

## COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DE UN BOSQUE SECO TROPICAL INTERVENIDO DEL MUNICIPIO MARA, ESTADO ZULIA, VENEZUELA

Luis Núñez<sup>1</sup>, Edwin Infante-Rivero<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia, Apartado Postal 526, Maracaibo 4001-A, Venezuela.

luis2bio@gmail.com

<sup>2</sup>Museo de Biología de La Universidad del Zulia, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo 4011, Estado Zulia, Venezuela.

<sup>3</sup>Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Centro Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela, Laboratorio de Ictiología, Facultad de Ciencias UCV. edwininfante@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0001-6640-6976>

### Resumen

Se determinó la composición y la abundancia relativa de la avifauna de un bosque seco tropical intervenido en el Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. La investigación se realizó en la hacienda Los Pozones al noroeste del estado. Se empleó el método de conteos por puntos establecidos en cuatro unidades ecológicas: 1.- matorral espinoso (ME), 2.- bosque ribereño (BR), 3.- áreas intervenidas (AI) y 4.- cuerpos de aguas (CA). El inventario y conteo de las aves se realizaron durante 7 muestreos (de un día de duración cada uno y realizados una vez al mes) durante el período febrero-septiembre de 2011 (excepto abril). Se registró un total de 3.143 individuos, estableciendo la composición de aves en 89 especies, 78 géneros y 35 familias. Las mayores abundancias de individuos se registraron en los meses de agosto (30,31%) y septiembre (22,69%). Las aves acuáticas presentaron la mayor abundancia relativa (52,71%) siendo las especies más abundantes: *Jacana jacana* (22,40%), *Spiza americana* (9,55%), *Bubulcus ibis* (8,85%), *Riparia riparia* (6,46%) y *Phimosus infuscatus* (6,14%). Desde otro punto de vista, el gremio trófico de mayor representatividad fue el insectívoro, sin embargo, el subgrupo piscívoro-insectívoro mostró mayores valores de abundancia. A pesar de la heterogeneidad espacial y fragmentación del área, la hacienda los Pozones albergó un importante número de aves, indicando la importancia de los sitios agroproductivos como zonas de resguardo para la conservación de la comunidad de aves en la región.

**Palabras clave:** Aves, biodiversidad, ecología de comunidades, paisajes antropogénicos, riqueza de especies.

## COMPOSITION AND ABUNDANCE OF THE AVIFAUNA IN A TROPICAL DRY FOREST INTERVENED AT MUNICIPALITY MARA, ZULIA STATE, VENEZUELA.

### Abstract

The composition and relative abundance of the avifauna of a tropical dry forest intervened in the Mara Municipality, Zulia state, Venezuela was determined. The investigation was carried out at the Los Pozones ranch northwest of the state. The method of point counts established in four ecological units was used: 1.- Thorn scrub (ME), 2.- Riverine forest (BR), 3.- Intervened areas (AI) and 4.- Water bodies (CA). Bird inventory and counting were conducted for 7 samplings (one day each and made once a month) during the period February-September 2011 (except April). A total of 3,143 individuals were recorded, establishing the composition of birds in 89 species, 78 genera and 35 families. The largest abundances of individuals were recorded in the months of August (30.31%) and September (22.69%). Aquatic birds had the highest relative abundance (52.71%) being the most abundant species: *Jacana jacana* (22.40%), *Spiza americana* (9.55%), *Bubulcus ibis* (8.85%), *Riparia riparia* (6.46%) and *Phimosus infuscatus* (6.14%). From another point of view, the trophic guild of greater representativeness was the insectivorous, however, the piscivorous-insectivorous subgroup showed higher abundance values. In spite of the spatial heterogeneity and fragmentation of the area, the Los Pozones hacienda housed an important number of birds, indicating the importance of agroproductive sites as shelters for the conservation of the bird community in the region.

**Keywords:** Birds, biodiversity, community ecology, anthropogenic landscapes, species richness.

**Recibido:** 26 – 08 - 2018

**Aceptado:** 11 – 02 - 2019

### Introducción

El Neotrópico constituye una de las zonas biogeográficas con mayor riqueza y endemismo del planeta, debido a su amplia diversidad de climas, suelos y aspectos fisiográficos (Holdridge 1966). Sin embargo, en esta región los hábitats originales están siendo rápidamente modificados a causa de la tala excesiva, la agricultura y la ganadería; por lo que actualmente, muchos de los fragmentos de vegetación nativa están dominados por pastizales, potreros y terrenos dedicados a la agricultura (Lang et al. 2003).

Estas transformaciones y pérdidas del hábitat original han tenido un impacto negativo sobre las comunidades y ecosistemas, pues reducen la biodiversidad, la cantidad de hábitats para las especies e interrumpen importantes patrones ecológicos de la distribución de los grupos faunísticos (Daily et al. 2001). En Venezuela, la principal amenaza que enfrenta la fauna es la pérdida o degradación de hábitat, que afecta al menos al 83% de las especies (Rodríguez y Rojas-Suárez 2008) y de este grupo faunístico, 45 especies de aves se encuentran en la categoría de amenaza (Rodríguez et al. 2015).

Los estudios de Cárdenas et al. (2003), Fajardo et al. (2009), Ramírez (2010), Martínez et al. (2013) y Vergara et al. (2017) han demostrado que los paisajes agropecuarios pueden mantener una cobertura arbórea en formas de bosques ribereños, árboles dispersos y cercas vivas que podrían ayudar a conservar la avifauna local, y de esta manera proporcionarían diversidad de sitios para el refugio, descanso, anidación y alimentación a las especies de aves (Harvey y Haber 1999).

La mayoría de las localidades y sectores del municipio Mara, al noroccidente del estado Zulia, corresponden a zonas intervenidas y ocupadas por actividades mineras, agrícolas y pecuarias, originando una simplicidad de ambientes fisiográficos, unidades de paisaje modificadas y formaciones vegetales secundarias. Existiendo, hasta hoy en día, un vacío de información científica sobre la fauna ornitológica en estas zonas altamente perturbadas.

El objetivo de esta investigación consiste en determinar la composición y la abundancia de la avifauna en un bosque seco tropical intervenido del Municipio Mara, Estado Zulia, Venezuela.

## **Materiales y métodos**

### **Área de estudio**

La Hacienda Los Pozones se localiza en la Parroquia Luis de Vicente del Municipio Mara al noroccidente del estado Zulia, Venezuela a  $10^{\circ}59'57,3''$  N y  $71^{\circ}59'46,7''$  O (Fig. 1), posee un área de extensión aproximada de 18 ha y una altitud de 102,75 msnm.

El tipo de vegetación dominante del área de estudio se define como de Bosque Seco Tropical (Bs-T), según las zonas de vida propuestas por Ewel et al. (1976). En cuanto a las ecorregiones terrestres de Olson et al. (2001), se encuentra entre los bosques secos de Maracaibo y exfoliante xérico de la guajira. La zona de vida se caracteriza por presentar una precipitación promedio anual de 500 mm con distribución bimodal comprendida entre abril a junio y de septiembre a noviembre, temperatura media de 27, 8° C, evaporación mayor a 2.500 mm anuales y humedad relativa de 75% (Fuenmayor y Strauss 2005).

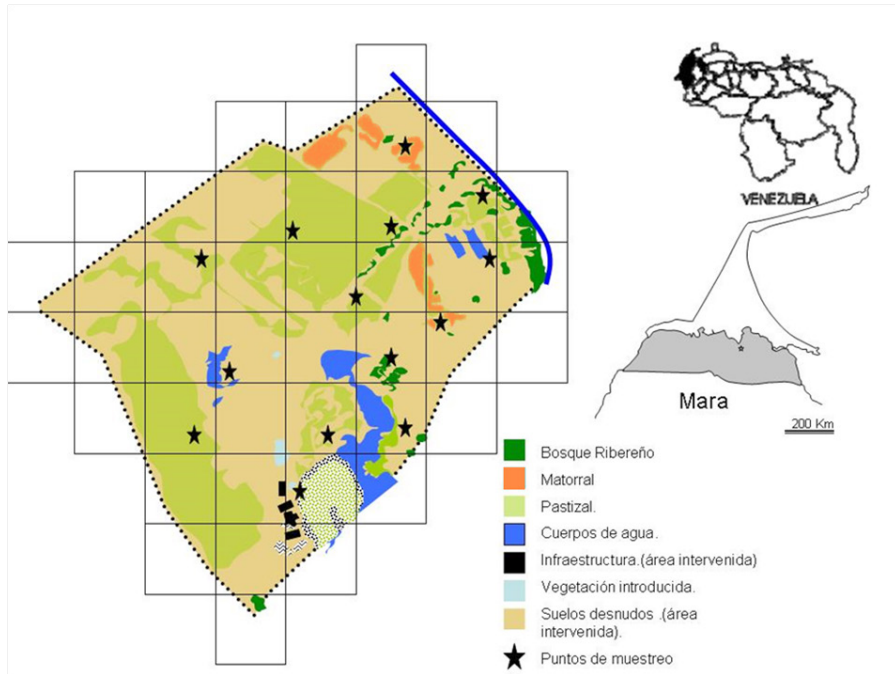


Figura 1. Área de estudio: Hacienda Los Pozones del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela.

De manera particular, la vegetación está compuesta por bosques deciduos y arbustales espinosos, predominando las especies “cují yaqué” (*Prosopis juliflora*), “jobito” (*Spondias mombin*) y “araguaney” (*Tabebuia chrysantha*), junto a cactáceas arborescentes, tunas, entre otras. No obstante, es importante resaltar que la vegetación boscosa en su mayoría ha sido intervenida para la construcción de potreros (Rodríguez *et al.* 2010).

El área física de la hacienda se dividió en unidades ecológicas para facilitarlos muestreos y el censo de la avifauna. El análisis de zonificación y la definición de las unidades ecológicas se desarrollaron por fotointerpretación y reclasificación de imágenes satelitales a través del sistema de información geográfica Arcview 3.2 (Razavi 2001). Las imágenes satelitales fueron descargadas directamente del programa Google Earth (<http://earth.google.com>), a una resolución espacial de 498 m, (Digital Globe) representativa en los meses de muestreos.

Se definieron cuatro unidades ecológicas (Fig. 1) de acuerdo a los criterios establecidos por Rodríguez *et al.* (2010), e incluyeron a:

Matorrales espinosos (ME): asociación arbustiva o arbórea baja, de 3 a 8 m de altura, con dosel irregular y composición florística integrada por cactáceas y arbustos en su mayoría espinosos, destacando a: “úveda” (*Vachellia tortuosa*), “tuna” (*Opuntia caribaea*) y “túa-túa blanca” y “túa-túa morada” (*Jatropha gossypifolia*). Esta unidad ecológica representa el 11,76 % de las áreas de la hacienda.

Bosque ribereño (BR): tipo de vegetación extendida a lo largo de las orillas del caño San Luis localizado dentro del área de estudio, de tipo macrotérmico estacional. La especie vegetal representativa y de mayor dominancia es “samán” (*Samanea saman*). Esta unidad ecológica ocupa el 5,88 % de la hacienda.

Cuerpos de agua (CA): esta unidad incluye jagüeyes, estanques en tierras y el área del cauce caño San Luis, la cual en periodos de inundación cubre más del 40% de la zona de estudio. La unidad representa un 23,49 % del área dentro de la zonificación y exhibe como especies representativas a “balsa patica” (*Pistia stratiotes*), “enea” (*Typha dominguensis*) y “junco” (*Juncus sp.*).

Áreas intervenidas (AI): con este término se designa a toda área donde la matriz vegetal original no es reconocible producto de la fragmentación y pérdida del hábitat por la agricultura, la ganadería y el establecimiento de infraestructuras (casas, vaqueras y potreros). Dentro de esta unidad, que representa el 58,87 % del área, se distinguieron grandes extensiones de pastizales para el consumo del ganado y la existencia de suelos desnudos con la presencia abundante de representantes alóctonos como “mango” (*Mangifera indica*) y “neem” (*Azadirachta indica*). La vegetación herbácea correspondió a “bledo” (*Amaranthus dubius*), (*Amaranthus spinosus*), “rabo de alacrán” (*Heliotropium indicum*), “corocillo” (*Cyperus rotundus*) y mayoritariamente “pasto guinea” (*Panicum maximum*).

### Muestreos y conteo de la avifauna

Se realizaron a partir de observaciones directas a ojo desnudo y empleando binoculares de 7 x 35 mm (marca FULLVIEW) y 7 x 50 mm (marca OLYMPUS). Los avistamientos se llevaron a cabo desde las 05:45 a las 10:00 h durante el periodo de febrero, marzo, mayo, junio, julio, agosto y septiembre del 2011 (exceptuando el mes de abril). Cada unidad ecológica (n=4; bosque ribereño, matorral espinoso, cuerpos de agua y áreas intervenidas) se visitó una vez por mes y el esfuerzo de muestreo mensual correspondió a 1 h/hombre/unidad ecológica; para un total de 28 horas de observación en 7 meses de muestreos de un día de duración cada uno y realizados una vez al mes (Fig. 1), siguiendo los criterios establecidos por Ralph *et al.* (1996).

El período de estudio establecido permitió registrar la mayor temporada de actividad de las aves tanto para la época de lluvia y de sequía, por lo que el efecto de la estacionalidad se descartó como explicación relevante en los resultados obtenidos (Emlen 1974, Shochatet al. 2006). Así mismo, para evitar la sobrestimación de la abundancia,

los individuos contados en más de un punto de observación dentro de cada unidad ecológica para cada mes de muestreo se anotaron como repetidos y no se consideraron en el análisis.

La identificación de las aves en campo se hizo a través de claves pictóricas y los textos de Hilty (2003). La nomenclatura y el orden sistemático de las especies siguen los propuestos por Remsen *et al.* (2018) mientras que los nombres en español se establecieron de acuerdo a Vereza *et al.* (2017).

Los gremios de las aves se clasificaron según lo sugerido en los trabajos de Hilty (2003), Hernández *et al.* (2009), Sainz-Borgo (2016) y Hoyo *et al.* (2018). Finalmente, las categorías de los estados de conservación de las especies, tanto a nivel nacional (Rodríguez *et al.* 2015) como internacional (IUCN 2019), se reportaron siguiendo los criterios establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

### **Análisis de los datos**

Se construyó una curva de acumulación de especies siguiendo los datos de avistamiento con el programa Stimates Win 9.0.0 (Colwell 2013). La riqueza de especies se determinó con los estimadores Chao1 y ACE, los cuales calculan el número de especies esperadas a partir de los individuos observados durante el muestreo y considerando como unidad de muestreo cada día de recuentos. Chao1 y ACE son estimadores que se utilizan cuando se obtiene abundancia; de estos el Chao1 es el más riguroso (Villareal *et al.* 2004).

La abundancia relativa ( $p_i$ ) de las especies se calculó con la fórmula:  $p_i = (n_i / N) \times 100$ , donde:  $n_i$  = número de individuos observados de la especie  $i$ , y  $N$  = número de individuos observados de todas las especies (Magurran 1988). También se aplicó la prueba estadística de Chi-cuadrado (Chernoff y Lehmann 1954) para evaluar la existencia de diferencias significativas para los valores de abundancia relativa por especies, familias y gremios alimenticios entre las cuatro unidades ecológicas.

Finalmente se empleó el índice de similaridad de Simpson, utilizando el programa estadístico PAST versión 2.17 (Hammer *et al.* 2001), para establecer diferencias en la composición de las especies de las unidades ecológicas.

### **Resultados**

Se contabilizaron un total de 3.143 individuos que conforman la comunidad de aves registrada en la hacienda Los Pozones y corresponden a 89 especies, 78 géneros y 35 familias (Tabla 1). Las familias con mayor representatividad de especies fueron Tyrannidae ( $n = 11$  spp.), Thraupidae ( $n = 11$  spp.), Ardeidae ( $n = 7$  spp.), Icteridae ( $n = 6$  spp.), Columbidae y Psittacidae ( $n = 5$  spp.). Las 89 especies, reportadas en este estudio, se encuentran bajo la categoría de preocupación menor (LC).

Tabla 1. Composición y abundancia relativa de las especies de aves en las unidades ecológicas de la hacienda Los Pozones del Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela

Familia/Nombre científico	Nombre común	% Abundancia relativa				
		Unidades Ecológicas		CA	AI	AG
		ME	BR			
<b>Anatidae</b>						
<i>Dendrocygna autumnalis</i> *(G)	Güiriri			1,88		1,88
<b>Odontophoridae</b>						
<i>Colinus cristatus</i> (G)	Perdiz Encrestada	0,06				0,06
<b>Columbidae</b>						
<i>Leptotila verreauxi</i> (G)	Paloma Turca				0,13	0,13
<i>Zenaida auriculata</i> (G)	Paloma Sabanera	0,32			1,34	1,65
<i>Columbina minuta</i> (G)	Tortolita Sabanera	0,10			0,06	0,16
<i>Columbina talpacoti</i> (G)	Tortolita Rojiza	0,76			2,20	2,96
<i>Columbina squammata</i> (G)	Palomita Maraquita	0,22			1,15	1,37
<b>Cuculidae</b>						
<i>Crotophaga ani</i> (I)	Garrapatero Común	2,00				2,00
<i>Coccyua pumila</i> (I)	Cuclillo Gusanero		0,13			0,13
<i>Piaya cayana</i> (I)	Piscua		0,03			0,03
<b>Trochilidae</b>						
<i>Anthracothonax nigricollis</i> (N)	Mango Pechinegro	0,03				0,03
<i>Amazili atzacatl</i> (N)	Diamante Colirrufo	0,03				0,03
<b>Rallidae</b>						
<i>Porphyrio martinicus</i> *(FL)	Gallito Azul			0,45		0,45
<i>Aramides cajaneus</i> *(G)	Cotara Caracolera			0,06		0,06
<i>Gallinula galeata</i> * (PI)	Gallineta de Agua			1,21		1,21
<b>Charadriidae</b>						
<i>Vanellus chilensis</i> *(I)	Alcaraván			1,05	2,58	3,63

Continuación

Tabla 1. Composición y abundancia relativa de las especies de aves en las unidades ecológicas de la hacienda Los Pozones del Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela.

Familia/ Nombre científico	Nombre común	% Abundancia relativa				
		ME	BR	CA	AI	AG
<b>Burhinidae</b>						
<i>Burhinus bistriatus</i> *(I)	Dara	0,60			0,25	0,86
<b>Scolopacidae</b>						
<i>Tringa solitaria</i> °*(I)	Playero Solitario			0,25		0,25
<b>Jacanidae</b>						
<i>Jacana jacana</i> *(PI)	Gallito de Laguna		2,26	20,14		22,40
<b>Phalacrocoracidae</b>						
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> *(PI)	Cotúa			0,35		0,35
<b>Ardeidae</b>						
<i>Nycticorax nycticorax</i> *(PI)	Guaco			0,10		0,10
<i>Nyctanassa aviolacea</i> *(I)	Chicuaco Enmascarado			0,10		0,10
<i>Butorides virescens</i> °*(P)	Chicuaco Cuello Rojo			0,10		0,10
<i>Butorides striata</i> *(P)	Chicuaco Cuello Gris			0,29		0,29
<i>Bubulcus ibis</i> *(I)	Garcita Reznera		0,89	7,95		8,85
<i>Ardea alba</i> *(PI)	Garza Blanca Real			1,27		1,27
<i>Egretta caerulea</i> *(PI)	Garcita Azul			0,22		0,22
<b>Threskiornithidae</b>						
<i>Mesembrinibisca yennensis</i> *(PI)	Corocoro Negro			0,45		0,45
<i>Phimosus infuscatus</i> *(PI)	Zamurita			6,14		6,14
<b>Cathartidae</b>						
<i>Coragyps atratus</i> (C)	Zamuro				0,64	0,64
<i>Cathartes aura</i> (C)	Oripopo				1,08	1,08
<b>Pandionidae</b>						
<i>Pandionha liaetus</i> °*** (P)	Águila Pescadora		0,06			0,06
<b>Accipitridae</b>						
<i>Busarellus nigricollis</i> (P)	Gavilán Colorado		0,03			0,03
<i>Buteogallus anthracinus</i> (PI)	Gavilán Cangrejero				0,03	0,03
<i>Buteogallus meridionalis</i> (C)	Gavilán Pita Venado				0,16	0,16



Continuación

Tabla 1. Composición y abundancia relativa de las especies de aves en las unidades ecológicas de la hacienda Los Pozones del Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela.

Familia / Nombre científico	Nombre común	% Abundancia relativa				
		Unidades Ecológicas				
		ME	BR	CA	AI	AG
<b>Alcedinidae</b>						
<i>Megaceryle torquata</i> **(P)	Martín Pescador Grande			0,03		0,03
<i>Chloroceryle americana</i> ** (P)	Martín Pescador Pequeño			0,06		0,06
<b>Bucconidae</b>						
<i>Hypnelus ruficollis</i> (I)	Aguantapiedra	0,10				0,10
<b>Picidae</b>						
<i>Melanerpes rubricapillus</i> (I)	Carpintero Habado				0,45	0,45
<b>Falconidae</b>						
<i>Caracara cheriway</i> (C)	Caricare Encrestado	0,32				0,32
<b>Psittacidae</b>						
<i>Brotogeris jugularis</i> (FG)	Churica		0,19			0,19
<i>Amazona ochrocephala</i> (FG)	Loro Real		0,03			0,03
<i>Forpus passerinus</i> (FG)	Periquito		0,13		0,73	0,86
<i>Eupsittula pertinax</i> (FG)	Perico Cara Sucia	0,38			1,08	1,46
<i>Thectocercus acuticaudatus</i> (FG)	Carapaico		0,13			0,13
<b>Thamnophilidae</b>						
<i>Sakesphorus canadensis</i> (I)	Hormiguero Copetón	0,10				0,10
<i>Formicivora grisea</i> (I)	Coicorita Común	0,06				0,06
<b>Furnariidae</b>						
<i>Dendroplex picus</i> (I)	Trepador Subesube				0,13	0,13
<i>Furnarius leucopus</i> (I)	Albañil		0,13			0,13
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> ** (I)	Güitío de Agua		0,22	0,13		0,35
<b>Tyrannidae</b>						
	Bobito Copetón Vientre					
<i>Elaenia flavogaster</i> (FI)	Amarillo	0,16				0,16
<i>Todirostrum cinereum</i> (I)	Titirijí Lomicenizo	0,45				0,45
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (I)	Atrapamoscas Sangre de Toro	0,35			1,02	1,37
<i>Fluvicola pica</i> ** (I)	Viudita Acuática		1,72	0,45		2,16
<i>Arundinicola leucocephala</i> ** (I)	Atrapamoscas Duende	0,19		0,16		0,35
<i>Machetornis rixosa</i> (I)	Atrapamoscas Jinete				0,10	0,10
<i>Myiozetetes similis</i> (FI)	Pitirre Copete Rojo	0,41				0,41
<i>Pitangus sulphuratus</i> (I)	Cristofué	0,22			0,32	0,54
<i>Tyrannus melancholicus</i> (I)	Pitirre Chicharrero	0,29			0,67	0,95
<i>Tyrannus savana</i> (FI)	Atrapamoscas Tijereta				0,45	0,45
<i>Tyrannus dominicensis</i> (I)	Pitirre Gris				0,22	0,22

Continuación

Tabla 1. Composición y abundancia relativa de las especies de aves en las unidades ecológicas de la hacienda Los Pozones del Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela.

Familia/Nombre científico	Nombre común	% abundancia relativa				
		Unidades Ecológicas				
		ME	BR	CA	AI	AG
<b>Vireonidae</b>						
<i>Hylophilus flavipes</i> (F)	Verderón Patipálido	0,16				0,16
<b>Hirundinidae</b>						
<i>Riparia riparia</i> °(I)	Golondrina Parda		1,30		5,15	6,46
<i>Hirundo rustica</i> °(I)	Golondrina de Horquilla		0,70			0,70
<b>Troglodytidae</b>						
<i>Troglodytes aedon</i> (I)	Cucarachero Común				0,06	0,06
<i>Campylorhynchus griseus</i> (I)	Cucarachero Currucuchú				0,80	0,80
<b>Poliophtilidae</b>						
<i>Poliophtila plumbea</i> (I)	Chirito de Chaparrales	0,16			0,06	0,22
<b>Mimidae</b>						
<i>Mimus gilvus</i> (FI)	Paraulata Llanera				1,62	1,62
<b>Thraupidae</b>						
<i>Nemosia pileata</i> (FI)	Frutero de Coronita				0,06	0,06
<i>Sicalis flaveola</i> (G)	Canario de Tejado				0,16	0,16
<i>Sicalis</i> sp. (G)	Canario				0,67	0,67
<i>Volatinia jacarina</i> (G)	Semillero Chirrí				0,73	0,73
<i>Sporophila minuta</i> (G)	Espiguero Canelillo				0,06	0,06
<i>Sporophila intermedia</i> (G)	Espiguero Pico de Plata				0,03	0,03
<i>Sporophila</i> sp(G)	Espiguero				0,03	0,03
<i>Saltatorco erulescens</i> (FF)	Lechosero Ajicero	0,13			0,22	0,35
<i>Melanospiza bicolor</i> (G)	Tordillo Común		0,10			0,10
<i>Thraupisepis copus</i> (FI)	Azulejo de Jardín				1,30	1,30
<i>Thraupis glaucocolpa</i> (F)	Azulejo Verdeviche				0,03	0,03
<b>Rhodinocichlidae</b>						
<i>Rhodinocichla rosea</i> (FI)	Frutero Paraulata				0,13	0,13
<b>Cardinalidae</b>						
<i>Spiza americana</i> (G)	Pájaro Arrocero	0,45			9,10	9,55
<b>Parulidae</b>						
<i>Seiurus aurocapilla</i> (I)	Reinita Hornera			0,10		0,10

Continuación

Tabla 1. Composición y abundancia relativa de las especies de aves en las unidades ecológicas de la hacienda Los Pozones del Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela.

Familia / Nombre científico	Nombre común	% abundancia relativa Unidades Ecológicas					
		ME	BR	CA	AI	AG	
<b>Icteridae</b>							
<i>Icterus nigrogularis</i> (O)	Gonzalito	0,13	0,13	0,10	0,51	0,86	
<i>Chrysomus icterocephalus</i> ** (GI)	Turpial de Agua			1,75		1,75	
<i>Molothrus bonariensis</i> (GI)	Tordo Mirlo				0,13	0,13	
<i>Quiscalus lugubris</i> (O)	Tordito				2,20	2,20	
<i>Sturnella magna</i> (I)	Perdigón				0,16	0,16	
<i>Sturnella militaris</i> (GI)	Tordo Pechirrojo				0,38	0,38	
<b>Fringillidae</b>							
<i>Euphonia trinitatis</i> (F)	Curruñatá Saucito	0,51				0,51	
% abundancia/ unidad ecológica			7,57	9,29	44,77	38,37	100
* Aves acuáticas estrictas: % abundancia/unidad ecológica		0,60	3,15	42,01	2,83	48,59	
** Aves asociadas a ambientes acuáticos			2,19	2,58		4,77	
° Aves migratorias: % abundancia/unidad ecológica		0,45	2,06	0,35	14,25	17,11	

El mayor número de individuos de aves se registró en la unidad ecológica cuerpos de agua con 44,77% de la abundancia, seguido de áreas intervenidas con 38,37%, bosque ribereño con 9,29% y matorral espinoso con 7,57% (Tabla 1).

En términos generales, se observó que las especies Gallito de Laguna (*Jacana jacana*; 22,40%), el Arrocero Americano (*Spiza americana*; 9,55%), la Garcita Reznera (*Bubulcus ibis*; 8,85%), la Golondrina Parda (*Riparia riparia*; 6,46%) y la Zamurita (*Phimosus infuscatus*; 6,14%) fueron las de valores mayores de abundancia relativa durante todo el periodo de estudio (Tabla 1). Estas aves, en su mayoría, corresponden a especies con preferencia a lugares húmedos, anegadizos o con presencia de agua.

Los análisis estadísticos mostraron diferencias significativas ( $p=0,0001$ ) para las abundancias relativas observadas entre las unidades ecológicas (Tabla 2a) con respecto a las especies: *J. jacana* ( $X^2=1601,28$ ), *B. ibis* ( $X^2=550,05$ ), *R. riparia* ( $X^2=347,25$ ), *Fluvicola pica* ( $X^2=115,06$ ) y *Burhinus bistriatus* ( $x^2=35,96$ ). Esta tendencia fue igualmente observada al comparar los valores de abundancias relativas entre las familias reportadas para las cuatro unidades ecológicas, donde las familias Thraupidae y Columbidae estuvieron más relacionadas con las áreas intervenidas, Ardeidae y Jacanidae se asociaron a los ambientes de cuerpos de agua mientras que Cocolidae se

encontró más vinculada al matorral espinoso (Tabla 2b).

Tabla 2. Chi-cuadrado (X<sup>2</sup>) para la abundancia relativa de las especies (a), familias (b), gremios alimenticios(c), de las unidades ecológicas de la hacienda Los Pozones del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. Me= Matorral espinoso, Br= Bosque ribereño, Ca= Cuerpos de agua, Ai= Áreas intervenidas.

a)

Especie	Me	Br	Ca	Ai	X <sup>2</sup>	p=
<i>Bubulcus ibis</i>	0,33	9	540,56	0,165	550,05	0,0001
<i>Burhinus bistratus</i>	22,23	6,75	6,75	0,23	35,96	0,0001
<i>Fluvicola pica</i>	17	80,53	0,53	17	115,06	0,0001
<i>Jacana jacana</i>	176	62,64	1186,64	176	1601,28	0,0001
<i>Phimosus infuscatus</i>	48,25	48,25	434,25	48,25	579	0,0001
<i>Riparia riparia</i>	50,75	1,87	50,75	243,87	347,25	0,0001

b)

Familias	Me	Br	Ca	Ai	X <sup>2</sup>	p=
Ardeidae	85,75	38,89	612,89	85,75	823,29	0,0001
Columbidae	0,56	49,25	49,25	218,56	317,62	0,0001
Coculidae	124,47	8,47	17	17	166,94	0,0001
Jacanidae	176	62,64	1186,64	176	1601,28	0,0001
Thraupidae	20,33	22,07	27,75	209,52	279,67	0,0001
Tyrannidae	12,25	19,07	24,67	16,81	72,80	0,0001

c)

Gremio trófico	Me	Br	Ca	Ai	X <sup>2</sup>	p=
Frugívoro-Granívoro	3,86	1,71	21	61,71	88,29	0,0001
Frugívoro-Insectívoro	23,27	11,7	32,5	194,47	261,94	0,0001
Granívoro	57,38	148,06	56,16	741,84	1003,44	0,0001
Insectívoro	67,41	17,84	19,76	63,82	168,83	0,0001
Omnívoro	16,67	16,67	18,38	155,04	206,75	0,0001
Piscívoro-Insectívoro	252,75	130,69	1863,26	250,75	2497,46	0,0001

Por otro lado, al comparar las abundancias relativas por gremios tróficos (Tabla 2c) se encontraron diferencias significativas entre Piscívoros-Insectívoros ( $X^2= 2497,46$ ), Granívoros ( $X^2= 1003,44$ ), Frugívoros-Insectívoros ( $x^2= 261,94$ ) e Insectívoros ( $X^2 = 168,83$ ).

Al analizar la composición de la avifauna de cada unidad ecológica definida, se obtuvo que los matorrales espinosos se caracterizaron por la dominancia de las especies *Crotophaga ani*, *B. bistratus*, *Columbina talpacoty*, *Euphonia trinitatis* y *Todyrostrum cinereum*, de las cuales *C. talpacoty* y *C. ani* se contabilizaron durante los siete meses de muestreo. Por su parte, el bosque ribereño mostró mayores valores de abundancia para *J. jacana*, *R. riparia*, *Fluvicola pica*, *Hirundo rustica* y *Myiozetes similis*, siendo *J. jacana* y *F. pica* las especies observadas durante todo el estudio en la referida área.

Las extensiones de áreas intervenidas se caracterizaron por la presencia, en mayor proporción, de *S. americana*, *Vanellus chilensis*, *Quiscalus lugubris*, *Mimus gilvus* y *Thraupisepis copus*, los cuales, a excepción de *S. americana*, estuvieron presentes en todos los meses de muestreo. Así mismo, en la unidad de paisaje cuerpos de agua se muestrearon las especies *J. jacana*, *B. ibis*, *P. infuscatus*, *Dendrocygna autumnalis* y *Chrysomus icterocephalus* como las más abundantes, siendo *P. infuscatus* y *J. jacana* las especies presentes en todos los periodos de muestreo.

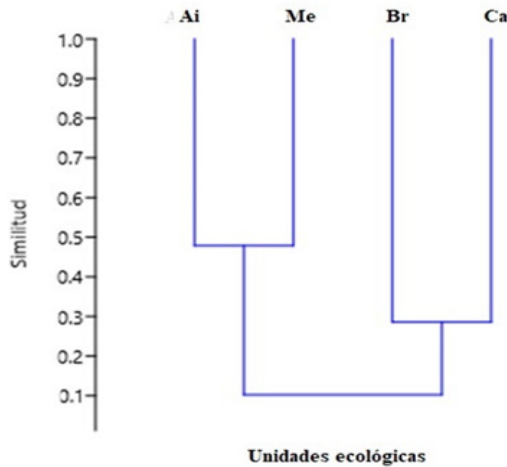


Figura 2. Índice de Similaridad de Simpson de la composición de especies de aves de las cuatro unidades ecológicas de la hacienda los Pozones, del Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. Ma= Matorral espinoso, Br= Bosque ribereño, Ca= Cuerpos de agua y Ai= Áreas intervenidas.

Los resultados del índice de similitud (Fig. 2) mostraron dos grupos bien definidos: áreas intervenidas y matorral espinoso, los cuales son más parecidos entre sí en cuanto a la riqueza de especies (0,47). En contraste, el bosque ribereño y los cuerpos de agua comparten mayor porcentaje de similitud de especies (0,28). Los valores más bajos de similitud fueron compartidos entre el matorral espinoso y el bosque ribereño (0,04) y las áreas intervenidas y los cuerpos de agua (0,08).

En la Figura 3 se presenta la abundancia por meses de muestreo para el área general y la línea de tendencia de las precipitaciones acumuladas. La mayor abundancia de individuos, con el 30,31% del total, se presentó en septiembre; seguida por agosto (comienzo del segundo periodo de lluvia) con el 22,69% de abundancia. En tercer lugar, junio y mayo con el 14,32% y el 13,24% de abundancia relativa respectivamente. En julio bajó la abundancia relativa a 7,64%, y febrero y marzo mostraron la menor abundancia con 7,41% y 4,39% respectivamente. Se encontró una correlación entre la abundancia y la precipitación (coeficiente de Spearman,  $p < 0,05$ ).

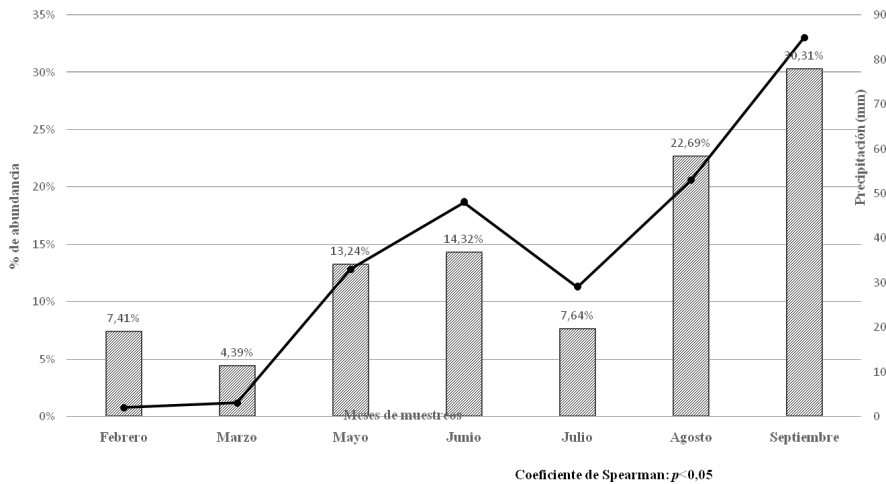


Figura 3. Abundancia relativa de las especies de aves y línea de la tendencia de las precipitaciones registrada en la Hacienda Los Pozones, Mara, Estado Zulia, Venezuela.

En cuanto a la dieta, del total de especies detectadas, 30 (33,71%) son insectívoros, 16 (17,98%) granívoros, 9 (10,11%) piscívoros-insectívoros, 7 (7,87%) frugívoros-insectívoros y 6 (6,74%) correspondieron al gremio piscívoros (Fig. 4a). Sin embargo, en cuanto a la abundancia, el gremio piscívoro-insectívoro exhibió el valor mayor de 32,17% seguido del insectívoro con 31,78%, granívoro 19,60%, frugívoro-insectívoro 4,14% y omnívoro 3,05% (Fig. 4a). Además, esta abundancia fluctuó con las precipitaciones registradas en los meses de muestreo (Fig. 4b).

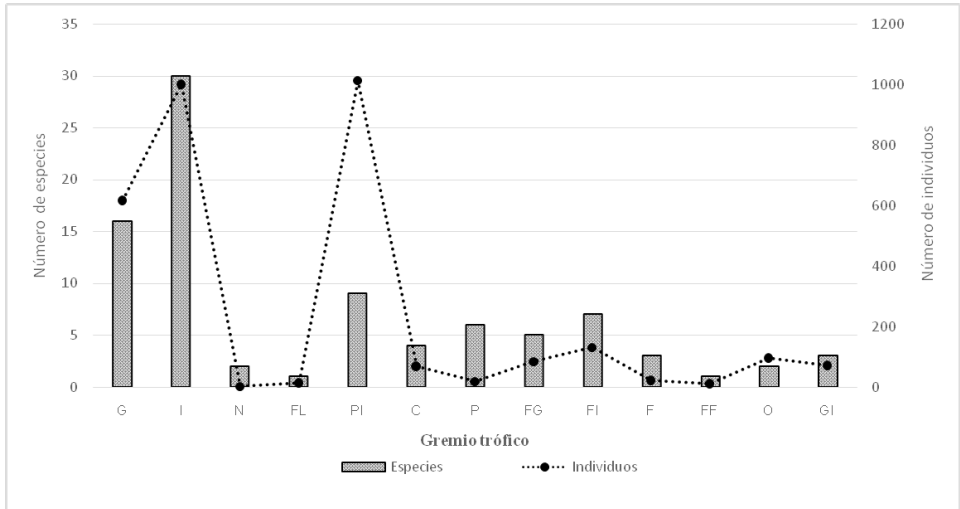


Figura 4a. Número de especies y abundancia relativa por gremios alimenticios en la Hacienda Los Pozones, Mara, Estado Zulia. FG: Frugívoros – Granívoros, PI: Piscívoro - Insectívoro, I: Insectívoros, O: Omnívoros, G: Granívoros, P: Piscívoros, FI: Frugívoros – Insectívoros, C: Carnívoros, N: Nectarívoros, FF: Folívoros – Frugívoros, FL: Folívoros, GI: Granívoros - Insectívoros

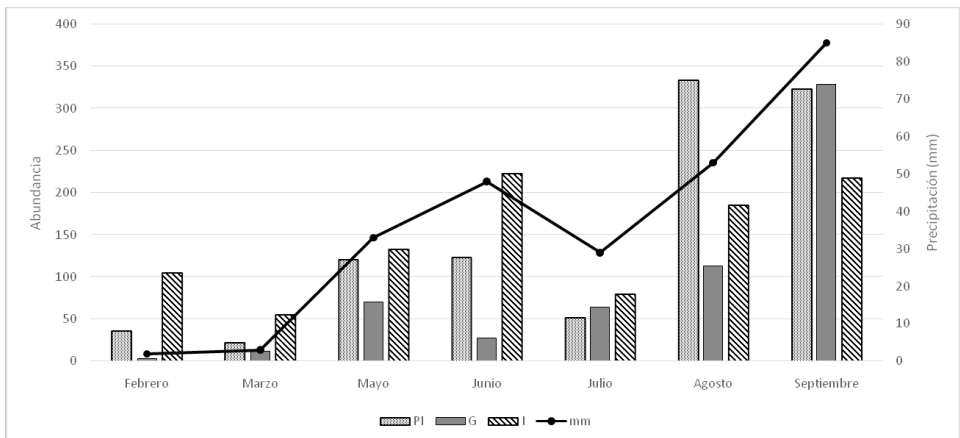


Figura 4b. Abundancia de los gremios alimenticios más representativos y línea de la tendencia de las precipitaciones registrada en la hacienda Los Pozones, Mara, Estado Zulia, Venezuela. PI= Piscívoro-Insectívoro, G= Granívoros, I= Insectívoros.

Los valores generados por el conjunto de estimadores (CHAO 1 Y ACE) en la curva de acumulación de especies se comportaron de forma muy similar y presentaron valores cercanos a los observados. Así mismo, la curva de acumulación de especies no presentó una asíntota definida para el área de estudio (Fig. 5).

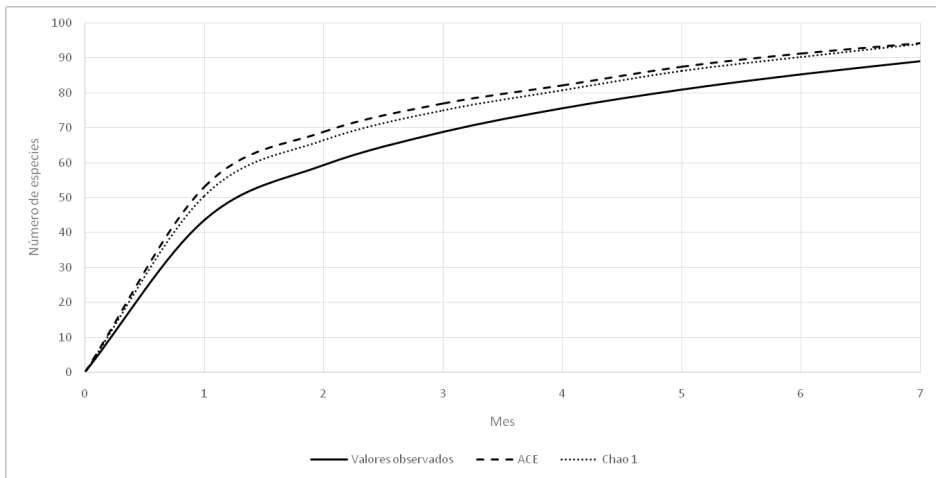


Figura 5. Curva de acumulación de las especies de aves reportadas en los censos de muestreos para de la hacienda Los Pozones, Mara, Estado Zulia, Venezuela.

## Discusión

Los estudios de aves en zonas agropecuarias o intervenidas han demostrado que la familia dominante, en cuanto a riqueza y abundancia, es la familia Tyrannidae (Cárdenas *et al.* 2003, Hernández *et al.* 2009, Fajardo *et al.* 2009, Ramírez 2010, Martínez *et al.* 2013, Vergara *et al.* 2017); en esta investigación la familia Tyrannidae fue una de las más ricas. Esto es debido a las características del paisaje, ya que son aves en su mayoría de hábitos insectívoros muy adaptables tanto a zonas bien conservadas como a áreas abiertas intervenidas (Vergara *et al.* 2017).

La heterogeneidad ambiental del fundo Los Pozones permitió una combinación de aves terrestres y acuáticas. Estas últimas representaron el 53,36% de abundancia relativa, de las cuales el 48,59% fueron de hábitos estrictamente acuáticas mientras que las aves terrestres mostraron el 46,64% restante. Esta dominancia de aves acuáticas no es común en comparación con la de otros estudios llevados a cabo en zonas ganaderas, agrícolas o en agropaisajes de la región (Verea *et al.* 2009, Hernández *et al.* 2009, Verea *et al.* 2010), así como en otras partes del Neotrópico (Cárdenas *et al.* 2003, Fajardo



*et al.* 2009, Ramírez 2010); sino que para estos sistemas se ha reportado una comunidad de aves integrada en su mayoría por especies de hábitos terrestres.

Así mismo, la mayor parte de las aves acuáticas observadas en este estudio son piscívora-insectívoras, representando junto con el gremio insectívoro los mayores valores de abundancia relativa obtenidos. No obstante, el gremio insectívoro fue el grupo que más especies de aves albergó siendo esta tendencia similar a lo señalado en otros trabajos realizados en zonas ganaderas donde tipifican al gremio de aves insectívoras como dominante para paisajes característicos de agroecosistemas (Cárdenas 2003, Lang *et al.* 2003, Vergara *et al.* 2017).

Los resultados presentados en este estudio indican que la composición y abundancia de las aves varía en función de las unidades ecológicas establecidas. Por su parte, el área delimitada a cuerpos de agua pudo mantener un suministro relativamente constante de invertebrados y de pequeños vertebrados a lo largo de los meses, por lo cual el gremio de los piscívoros-insectívoros y las especies *P. infuscatus*, *J. jacana* y *B. ibis* se mantuvieron más asociadas a este hábitat. De igual modo, se logró observar que los pastos de “enea” (*Typha dominguensis*) y “junco” (*Juncus sp.*), presente en este sistema, constituyeron el sitio de anidación y descanso de *B. ibis*, *P. infuscatus* y *Aramides cajaneus*. En consecuencia, esta área pudo fungir como hábitat funcional para el forrajeo y anidado de un grupo de especies de aves acuáticas.

Esta mayor abundancia, presente en los cuerpos de agua, puede estar asociada a las condiciones de la matriz del paisaje, dado a que la misma puede proveer un entorno ecológico favorable para el mantenimiento de la comunidad, como lo es la disposición elevada de alimentos, la humedad y el mosaico de especies vegetales que predomina en esta área. Esta última idea coincide con lo referido por Gill (1990), quien ha planteado que la disponibilidad de los recursos como alimento, lugares para anidar, descansar, entre otros, determinan no solo el tamaño de la población local de las especies, sino también la coexistencia de estas especies en un hábitat. Además, los humedales poseen los recursos necesarios para el grupo de las aves que lo habitan (Amparan 2000).

La unidad de paisaje área intervenida presentó mayor diversidad de especies, pero fue la segunda en abundancia relativa. La mayoría de las especies encontradas en esta unidad ecológica son particulares de áreas abiertas, las cuales se favorecen con la reducción de las áreas boscosas, tales como: *T. episcopus*, *Troglodites aedon*, *Machetornis rixosa*, *Dendroplex picus*, *Melanerpes rubricapillus*, *Tyrannus melancholicus*, *Saltatorco erulescens*, *Icterus nigrogularis*, *Quiscalus lugubris* y corresponden a especies características de hábitats alterados (Stotz *et al.* 1996, Correa *et al.* 2014). Esto es debido probablemente a que la avifauna de hábitats autóctonos fragmentados tiende a converger en su composición y se encuentran dominados generalmente por especies generalistas y tolerantes a la matriz (Warburton 1997).

Así mismo, dado a que las áreas intervenidas reúnen una extensión de poáceas silvestres y cultivadas para alimentar el ganado, este sitio también mostró una comunidad de aves correspondiente en su mayoría a pequeños granívoros como: *V. jacarina*, *Si-*

*calis flaveola*, *Sporophila intermedia*, *Sporophila sp.*, *Sporophila minuta* y *Sicalis sp.* Estos registros son similares a los señalados por Hernández *et al.* (2009) en el suroeste del Lago de Maracaibo, reportando una abundancia de canarios y semilleros pertenecientes a una sección de la vegetación representada por diversas plantas gramíneas.

A su vez, el gremio frugívoro-insectívoro presentó valores significativos y estuvo mejor representado en las áreas intervenidas. Esto probablemente es a causa de que las especies de este grupo trófico tienden a aumentar en ambientes abiertos, ya que se benefician del aumento en la abundancia de insectos durante la época de lluvias y recurren a los frutos al final de la época seca, cuando son más abundantes y los insectos más escasos (Orians 1969). Igualmente, los trabajos de Vereza *et al.* (2009, 2010) han señalado a este grupo trófico como un gremio dominante en ambientes agrícolas altamente alterados.

El bosque ribereño mostró una baja abundancia y riqueza de especies, lo cual puede explicarse al menor tamaño de área de superficie que ocupa (5,88%) en relación con las otras unidades ecológicas. Esto coincide con lo señalado por Borges y López (2005), quienes afirman que la riqueza y abundancia de especies disminuye al decrecer el área de estudio.

Aun así, el bosque ribereño mantuvo una considerable diversidad de gremios tróficos (n=6: insectívoros, piscívoros-insectívoros, frugívoros-granívoros, granívoros, piscívoros y omnívoros). Esto último puede ser atribuido al gran efecto de borde que tienen los ecosistemas ribereños, dado a su forma lineal y estrecha (Marateo y Arturi 2013), pudiendo las aves que lo aprovechan, beneficiarse de los diferentes recursos alimenticios que este tipo de hábitat ofrece, como lo son: la presencia de invertebrados, pequeños vertebrados y de la cobertura del follaje extendida en los márgenes del caño San Luis de la hacienda Los Pozones.

Estas disimilitudes, en cuanto a riqueza de especies, entre las unidades ecológicas establecidas en la hacienda Los Pozones también puede ser atribuido a las características estructurales propias de cada unidad ecológica, aunado, a que dos de estas unidades (Bosque ribereño y Cuerpos de agua) albergan la mayor abundancia de especies de aves acuáticas.

Cabe acotar, que para el área en general se encontraron diferencias significativas entre la abundancia de las aves y las precipitaciones registradas en los meses de muestreo. Lo que indica que la abundancia de las aves en la hacienda Los Pozones incrementa conforme aumentan las lluvias. Esta abundancia puede ser explicada en términos tróficos, debido a que los gremios alimenticios más representativos presentaron sus máximos valores de abundancia relativa en la estación lluviosa. Naturalmente, con la caída pluvial hay mayor disponibilidad de fuentes alimenticias: flores, frutos, insectos, entre otros. De modo que la presencia de altas tasas de recursos alimenticios puede destacar mayor riqueza y abundancia de especies (Blake y Loiselle 2001).

Hay que mencionar, que la abundancia de aves en la hacienda Los Pozones estuvo

influenciada por especies migratorias, las cuales representaron el 17,11% de la abundancia relativa en el área general. Estas especies fueron: *Tringa solitaria*, *Butorides virescens*, *Pandionha liaetus*, *R. riparia*, *H. rustica* y *S. americana*.

La especie *S. americana* fue un caso particular que solo se logró avistar en el mes de septiembre forrajeando en bandadas en los parches de pastizales. Su presencia se debe principalmente a la dinámica de la migración. En efecto, su llegada a Venezuela ocurre entre octubre-junio con la formación de grandes bandadas (Hilty. 2003). De ahí que este último hecho sea resaltado en otros estudios realizados en agropaisajes, dado a que un subgrupo de especies migratorias es capaz de usar los sistemas ganaderos, sirviendo estos ambientes como sitio de descanso y de recarga energética para estas especies en su ruta de migración (Vergara *et al.* 2017).

En la evaluación de la representatividad del muestreo, la serie de los valores esperados por los estimadores Chao 1 y Ace presentaron una tendencia similar a la encontrada, lo que indica que se llevó a cabo un buen muestreo. Además, la curva de acumulación de especies para la hacienda Los Pozones se encuentra en su fase de crecimiento, lo que sugiere que el inventario de aves aún no es completo. Por consiguiente, a medida que se vayan incrementando las jornadas de identificación y censado o muestreos se va aumentando el número de especies de aves para el área.

Todas las aves reportadas en este estudio se encuentran bajo la categoría de preocupación menor de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Sin embargo, vale la pena mencionar algunos aspectos de importancia para la conservación, como el caso de la presencia de la Cotara Caracolera (*A. cajaneus*), especie que poseen una alta sensibilidad al impacto humano (Gómez y Robinson 2014), y en general, al grupo de las aves acuáticas que es reconocido en el ámbito de la conservación por la fragilidad que presentan ante las alteraciones de su entorno (Amparan 2000).

De igual forma, a las familias consideradas indicadoras de la calidad ambiental: Picidae, Furnariidae, Thamnophilidae y Troglodytidae, por tratarse de las primeras en desaparecer ante modificaciones del medio ambiente o por presión de cacería (Verea *et al.* 2009). Así como la dominancia del gremio de los insectívoros (piscívoros-insectívoros) tipificado como un grupo de importancia en términos de conservación dada su susceptibilidad a la fragmentación o pérdidas del hábitat (Sekercioglu *et al.* 2002); y finalmente la presencia de aves migratorias lo cual agregan al área de estudio importancia de carácter intercontinental (Correa *et al.* 2014).

## Conclusión

La hacienda Los Pozones, a pesar de encontrarse localizada dentro de un paisaje fragmentado producto de la ganadería y la agricultura y con heterogeneidad espacial, ha permitido albergar un importante número de aves; lo que permite concluir que dicha

área de estudio podría ser empleada como sitio prioritario para la conservación y el mantenimiento de la avifauna local al proveer refugio, sitios de descanso, anidación y alimento para muchas especies de aves en la región.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecemos a Rossana Calchi, Víctor Silva, Ramón Pérez, Richard Pirela, Hender Urdaneta y Teresa Martínez, por su valiosa contribución durante la realización de este trabajo.

### **Literatura citada**

AMPARAN, R. T. 2000. Diversidad de la comunidad de las aves acuáticas y caracterizaciones de sus hábitats en la laguna de Zapotlán, Jalisco, México. Tesis de Maestría, División de Estudios de Posgrados, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Nuevo León, México, 102 pp.

BLAKE, J. Y B. LOISELLE. 2001. Bird assemblages in second-growth and old-growth forest, Costa Rica: perspectives from mist nets and point counts. *Auk* 118: 304-326.

BORGES, J. Y L. LÓPEZ-MATA. 2005. Riqueza y diversidad de especies de aves en una selva mediana subperennifolia en el Centro de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana* 21: 1-20.

CÁRDENAS, G., C. HARVEY, M. IBRAHIM Y B. FINEGAN. 2003. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 10:78-85.

COLWELL, R. 2013. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Department of Ecology y Evolutionary Biology. University of Connecticut, Storrs, USA. Free software. Consultado el 28 de abril del 2018. Disponible en: <http://purl.oclc.org/estimates>

CORREA, A., A. SOLÓRZANO Y C. VEEA. 2014. La avifauna del Jardín Botánico Universitario "Baltasar Trujillo", Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. *Rev. Venez. Ornit.* 4: 8-14.

CHERNOFF, H. Y E. LEHMANN. 1954. The use of maximum likelihood estimates in  $\chi^2$  tests for goodness of fit. *The Annals of Mathematical Statistics* 25: 579-586.

DAILY, G., P. EHRlich Y A. SÁNCHEZ. 2001. Country side biogeography: use of human-dominated habitats by the avifauna of southern Costa Rica. *Ecol. Appl.* 11:1-13.

EWEL, J., A. MADRIZ Y JR. J. A. TOSI. 1976. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico: En Zonas de Vida de Venezuela. Caracas, Venezuela. Ediciones del Fondo

Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

EMLÉN, J. T. 1974. An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. *The Condor* 76: 184-197.

FAJARDO, D., R. JOHNSTON, L. CHARÁ Y E. MURGUEITIO. 2009. Influencia de sistemas silvopastoriles en la diversidad de aves en la cuenca del río La Vieja, Colombia. *Recursos Naturales y Ambiente*. 58:9-16.

FUENMAYOR, W. Y E. STRAUSS. 2005. Atlas del Estado Zulia: Síntesis Socio histórico Cultural y Geográfica. Splanos, Maracaibo.

GÓMEZ, J.Y S. ROBINSON. 2014. Aves del bosque seco tropical de Colombia: las comunidades del Valle alto del río Magdalena. Pp.95-127, en Pizano y H. García (eds.). *El Bosque Seco Tropical en Colombia* (1 ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH), Bogotá, D.C., Colombia.

GILL, F. B. 1990. *Ornithology*. W. H. Freeman and Company. New York, USA.

HAMMER, Ø., D. A. T. HARPER Y P. D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontología Electrónica* 4: 9.

HARVEY, A. Y W. HABER. 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agrofor. Syst.* 44:37-68.

HERNÁNDEZ, J., R. CALCHI Y C. VALERIS. 2009. Abundancia de aves en tres comunidades vegetales secundarias del suroeste del Lago de Maracaibo, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.*43: 411-435.

HILTY, S. 2003. *Birds of Venezuela*. Second edition. Princeton University Press. New Jersey, USA.

HOYO, J., A. ELLIOTT, J. SARGATAL, D. A. CHRISTIE Y E. DE JUAN. 2018. (Eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Editions, Barcelona. Consultado el 12 mayo del 2018. Disponible en: <https://www.hbw.com/node/467254>

HOLDRIDGE, L. R. 1966. Natural Vegetation and Reservation Prospects in Northern Latin America. Symposium, The avifauna of Northern Latin America. Washington, USA. Smithsonian Institution Press, City of Washington.

LANG, I., L. GORMLEY, C. HARVEY, L. FERGUS Y F. SINCLAIR F. 2003. Composición de la comunidad de aves en cercas vivas de río Frío, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 10: 86-92.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and measurement. New Jersey, USA. Princeton University Press.

MARTÍNEZ, C., N. MANCERA Y G. BUITRAGO. 2013. Diversidad de aves en el Centro Agropecuario Cotové, Santa Fe de Antioquia, Colombia. *Rev. Biol. Trop.* 61: 1597-1617.

MARATEO, G. Y M. ARTURI. 2013. Dinámica estacional y variación local de gremios tróficos de aves de una selva en galería y un palmar subtropical de Sudamérica. *Ornitol. Neotrop.* 24: 213-223.

ORIAN, G. 1969. The number of bird species in some tropical forests. *Ecology.* 50: 783-801.

OLSON, D. M., E. DINERSTEIN, E. D. WIKRAMANAYAKE, N. D. BURGESS, G. V. N. POWELL, E. C. UNDERWOOD, J. A. D'AMICO, I. ITOUA, H. E. STRAND, J. C. MORRISON, C. J. LOUCKS, T. F. ALLNUTT, T. H. RICKETTS, Y. KURA, J. F. LAMOREUX, W. W. WETTENGEL, P. HEDAO Y K. R. KASSEM. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth. *BioScience* 51: 933-938.

REMSEN, J. J., J. ARETA, C. CADENA, S. CLARAMUNT, A. JARAMILLO, J. PACHECO, J. PÉREZ-EMÁN, M. B. ROBBINS, F. STILES, D. STOTZ. 2018. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. Consultado el 05 de Agosto de 2018). Disponible en: URL <http://www.museum.lsu.edu/Remsen/SACCBaseline.htm>

RALPH, C., G. GEUPEL, P. PYLE, T. MARTÍN, D. DESANTE Y B. MILA. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report PSW-GTR-159, Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture, Albany, CA.

RAMÍREZ, J. 2010. Diversidad de aves de hábitats naturales y modificados en un paisaje de la Depresión Central de Chiapas, México. *Rev. Biol. Trop.* 58: 511-528.

RAZAVI, A. H. 2001. Arc View GIS Developer's Guide, On Word Press.

RODRÍGUEZ, J.P., A. GARCÍA-RAWLINS Y F. ROJAS-SUÁREZ. 2015. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Provita y Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela. Consultado el 15 de Octubre del 2018. Disponible en: URL [animalesamenazados.provita.org.ve](http://animalesamenazados.provita.org.ve)

RODRÍGUEZ, J. P. Y F. ROJAS-SUÁREZ. 2008. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S. A. Caracas, Venezuela.

RODRÍGUEZ, J. P., F. ROJAS-SUÁREZ Y D. GIRALDO HERNÁNDEZ. 2010. Libro Rojo de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela. Provita-Shell Venezuela. Caracas, Venezuela.

STOTZ, D. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press.

SAINZ-BORGO, C. 2016. Diet composition of birds associated to an urban forest patch in Northern Venezuela. *Interciencia* 41: 119-126.

SHOCHAT, E., P. S. WARREN, S. H. FAETH, N. E. MCINTYRE Y D. HOPE. 2006. From patterns to emerging processes in mechanistic urban ecology. *Trends Ecol. Evol.* 21: 187-191.

SEKERCIOGLU C., P. R. EHRLICH, C. D. GRETCHEN, G. C. DAILY, D. AYGEN, D. GOEHRING Y R. F. SANDÍ. 2002. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 99: 263–267.

VEREA, C., A. RODRÍGUEZ, D. ASCANIO, A. SOLÓRZANO, C. SAINZ-BORGO, D. ALCOCER Y L. GONZÁLEZ. 2017. Los nombres comunes de las aves de Venezuela. 4ta edición, Caracas, Venezuela. Comité de Nomenclatura Común de las Aves de Venezuela, Unión Venezolana de Ornitólogos (UVO).

VEREA, C., M. A. ARAUJO, L. PARRA Y A. SOLÓRZANO. 2009. Estructura de la comunidad de aves de un monocultivo frutícola (naranja) y su valor de conservación para la avifauna: estudio comparativo con un cultivo agroforestal (cacao). *Mem. Soc. Cienc. Nat.* 172: 51-68.

VEREA, C., F. ANTÓN Y A. SOLÓRZANO. 2010. La avifauna de una plantación de banano del norte de Venezuela. *Bioagro* 22: 43-52.

VERGARA, J., J. BALLESTEROS, C. GONZÁLEZ Y J. LINARES. 2017. Diversidad de aves en fragmentos de bosque seco tropical en paisajes ganaderos del Departamento de Córdoba, Colombia. *Rev. Biol. Trop.* 65: 1625-1634.

VILLARREAL, H., M. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA Y A. M. UMAÑA. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.

WARBURTON, N. H. 1997. Structure and conservation of forest avifauna in isolated rain forest remnants in tropical Australia, p. 190-207. En: W. F. Laurance y R. O. Bierregaard, Jr. (eds.). *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Chicago, Chicago, EE. UU.