

AVIFAUNA DE ZONAS VERDES DE LA CIUDAD DE CARACAS, VENEZUELA: UN ESTUDIO COMPARATIVO

Cristina Sainz-Borgo^{1*}, Guillermo Anderson Benaim², Zirza Díaz², Ana Melisa Fernandes³, Irina Formoso², María de Lourdes González-Azuaje⁴, Sofía Marín², Luis Miguel Montilla⁵, Fernando Riera^{3,6}, Andreina Rivera⁵, Irina Santana² y Eloísa Sardinha²

¹Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela; ²Coordinación de Biología, Decanato de Estudios Profesionales, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela; ³Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Caracas 1010, Venezuela; ⁴Departamento de Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela; ⁵Laboratorio de Ecología Experimental, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela; ⁶Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas Carretera Panamericana km 11, Edo. Miranda, Venezuela. *cristinasainzb@usb.ve.

RESUMEN

Los parques en zonas urbanas constituyen refugios para las especies de aves silvestres. El objetivo de este trabajo consistió en determinar la riqueza y abundancia de la comunidad de aves en distintas áreas verdes de la ciudad de Caracas, y determinar si estas se encontraban relacionadas con variables ambientales. Para esto se realizaron censos visuales y auditivos en 18 áreas verdes de la ciudad de Caracas, entre noviembre de 2016 y febrero de 2017. Se hicieron entre tres y cinco censos por localidad. Se cuantificó un total de 5.682 individuos, pertenecientes a 145 especies, 14 órdenes y 35 familias. Las localidades con una mayor riqueza fueron el Parque Nacional EL Ávila (PNAV) y la Universidad Simón Bolívar. No se encontraron correlaciones entre las variables ambientales de cada parque (área, número de árboles, personas, % de asfalto entre otros), y la abundancia y riqueza de las aves. La familia con mayor abundancia fue Thraupidae, seguida de Psittacidae, Tyrannidae, Cathartidae y Trochilidae. Las familias con mayor riqueza fueron Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae y Psittacidae. Las especies más abundantes fueron *Thraupis episcopus*, *Troglodytes aedon* y *Pitangus sulphuratus*. Al comparar la composición de aves de las diferentes áreas estudiadas se puede distinguir un gradiente, desde jardines hasta parches de bosques, como el caso del Arboretum o grandes extensiones boscosas como el PNAV, siendo omnívoros y frugívoros los más propensos a utilizar jardines, y los insectívoros a dominar en hábitats más prístinos.

Palabras clave: aves urbanas, gremios alimenticios, riqueza, abundancia.

The avifauna of different wooded areas of Caracas, Venezuela: a comparative study

Abstract

Parks in urban areas are refuges for birds. The objective of this work was to determine the richness and abundance of the bird community in different wooded areas of Caracas and determine their relationships to environmental variables. Visual and auditory surveys were conducted in 18 green areas in Caracas, between November 2016 and February 2017. Between three and five surveys were made per location. A total of 5,682 individuals were quantified, belonging to 145 species, 14 orders

and 35 families. The areas with the greatest richness were the Avila National Park (PNAV) and the Simón Bolívar University *campus*. No correlations were found between the environmental variables of each area (surface area, number of trees, % of people, % of asphalt coverage, among others) and the abundance and richness of birds. The most abundant family was Thraupidae, followed by Psittacidae, Tyrannidae, Cathartidae, and Trochilidae. The richest families were Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae, and Psittacidae. The most abundant species were *Thraupis episcopus*, *Troglodytes aedon*, and *Pitangus sulphuratus*. When comparing the bird composition of the different areas studied, a gradient can be distinguished, from gardens and forest patches such as the Arboretum to large forested areas such as the PNAV. Omnivores and frugivores were the most likely to use gardens while insectivores dominate in more pristine habitats.

Keywords: urban birds, feeding guilds, richness, abundance.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la avifauna asociada a hábitats urbanos constituye una disciplina creciente en la ornitología, debido a la reducción progresiva de zonas verdes que sirven de refugio para las aves, como consecuencia del crecimiento cada vez más acelerado de ciudades y asentamientos urbanos, especialmente en el neotrópico (Fuller *y col.*, 2008; Goddard *y col.*, 2010); siendo los parques reservorios para las especies de aves silvestres que habitan en estos espacios (Fernández-Juricic *y col.*, 2001).

Abordar el estudio de la biodiversidad urbana es un problema complejo que supone un enfoque en el cual se debe tener en cuenta la heterogeneidad de las ciudades, debido a su complejidad espacial (Pickett *y col.*, 2001); conformando un paisaje integrado por zonas totalmente urbanizadas, intercaladas con áreas verdes, plazas y parques (Angold, 2006; Ortiz, 2015). En este sentido, varios estudios se han dedicado a determinar el papel de zonas específicas del paisaje como jardines y terrenos baldíos en la conservación de la biodiversidad (Suhonen y Jokimäki 1988; Fernández-Juricic, 2006, Nielsen *y col.*, 2014; Huang *y col.*, 2015).

La composición de la comunidad de aves de una ciudad se encuentra determinado por la diversidad de especies vegetales, tamaño del parche y aislamiento de zonas que actúan como albergue para un sumidero de especies (Jokimäki *y col.*, 1996; Fernández-Juricic, 2006). Se ha demostrado el valor de los jardines y de los comederos artificiales en la conservación de las aves (Cannon *y col.*, 2005, Fuller *y col.*, 2008), siendo estos bastante frecuente en la ciudad de Caracas (Levin *y col.*, 2000; Sainz-Borgo y Levin, 2012).

En Venezuela cada vez son más abundantes los estudios realizados sobre avifauna urbana (Caula *y col.*, 2003, 2010; Seijas *y col.*, 2011; Correa *y col.*, 2014; Sanz y Caula, 2014, Sainz-Borgo, 2016, Rodríguez-García *y col.*, 2016). La capital Caracas es una ciudad que

alberga una gran diversidad de aves, siendo reportadas hasta ahora 393 especies (Ascanio y Fuentes, 2012); sin embargo, son relativamente pocos los estudios dedicados al estudio de su avifauna (Sharpe, 2001; Levin y col., 2001; Sainz-Borgo, 2014), existiendo un vacío de información con respecto a cómo se encuentra constituido el ensamble de las aves de Caracas y los factores que podrían tener influencia sobre este.

Debido a la falta de información, el objetivo de este trabajo consistió en comparar la riqueza y abundancia de aves en distintas áreas verdes de la ciudad de Caracas, y si estas se encontraban relacionadas con variables ambientales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron censos visuales y auditivos en 18 áreas verdes (plazas y parques) de la ciudad de Caracas, entre los meses de noviembre y diciembre de 2016, y enero y febrero de 2017, entre las 6 y 8:30 am. Se hicieron entre tres y cinco censos por localidad. El método utilizado fue el de transecta de longitud variable, dependiendo del tamaño de la zona muestreada, y 25 metros de ancho a cada lado; la cual se recorría a pie, utilizando binoculares o a ojo desnudo, durante aproximadamente una hora. La identificación de las aves se realizó utilizando las guías de campo de Phelps y Meyer de Schauensee (1994), Hilty (2003) y Restall y col. (2006).

Las localidades se dividieron en tres tipos: (1) plazas o parques sin fragmentos de bosques (Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, Parque Agustín Codazzi, Parque Boyacá, Plaza de Cumbres de Curumo, Parque del Este -Generalísimo Francisco de Miranda- abreviado como PGFM, Parque La Paz, Parque Los Caobos, Parque Morichal, Parque Tres Ríos, Polideportivo Manzanares), (2) parques con fragmentos de bosque, zonas de jardines con árboles plantados y zonas cubiertas de cemento (Parque Los Chorros, Jardín Ecológico de la Concha Acústica -JECA-, Zoológico de Caricuao, Parque Las Cuevas del Indio, Universidad Simón Bolívar -USB-, terreno baldío en la urbanización Prados del Este), y (3) parques o áreas verdes conformados únicamente por fragmentos de bosques (Estación Experimental Arboretum, Parque Nacional El Ávila -Waraira Repano -PNWR).

Se registraron las siguientes variables de cada área de estudio: número de especies (Riqueza), número de individuos por especie (Abundancia absoluta), número de individuos por especie entre número de censos (Abundancia relativa), área de la localidad (hectáreas), número aproximado de árboles, porcentaje de cobertura de cemento o asfalto, perturbación humana (número de personas en el parque en el momento de realización de los censos). Las áreas de las localidades se tomaron de las páginas web de la Alcaldías de los Municipios Baruta, Chacao y

Libertador (2018), excepto la del PNWR que se tomó de Aponte y Salas (2002), la de la USB, tomada del sitio web de la USB y la del PGFM de Aristeguieta y Bermúdez (1974). En cuanto al número y especies de árboles, porcentaje de cobertura vegetal y porcentaje de cobertura de asfalto, se obtuvo en el caso del PNWR a partir de Aponte y Salas (2002) y para el PGFM a partir de Aristeguieta y Bermúdez (1974); para el resto de los parques se realizó una estimación porcentual al momento de hacer los censos, contando la cantidad de árboles presentes en un fragmento de 100 metros cuadrados, exceptuando a: Parque Agustín Codazzi, Parque Boyacá, Plaza de Cumbres de Curumo, Parque La Paz, Parque Morichal, Parque Tres Ríos, Polideportivo Manzanares, terreno baldío en la urbanización Prados del Este, donde se hizo un conteo manual de los mismos. El número de transeúntes se estimó con base en conteos cuando se realizaron los censos, excepto el PNWR, que se tomó de Aponte y Salas (2002). Las coordenadas de todos los parques se obtuvieron con el programa Google Earth (2018).

Para evaluar la correlación entre las variables ambientales y la abundancia de las aves, se construyó una matriz de abundancia con las especies como columnas y los censos en las filas. Una segunda matriz contenía la información de las variables ambientales asociadas a los parques como columnas y en las filas los parques. Para cada una se construyó una matriz de similaridad, usando el índice de Bray-Curtis para la matriz de especies y Distancias Euclidianas para la matriz ambiental (Legendre y Legendre, 2012). Luego se determinó el coeficiente de correlación de Spearman entre ambas matrices. Sobre este resultado también se realizó una prueba de hipótesis basada en permutaciones teniendo como hipótesis nula la ausencia de correlación entre ambas matrices. Para complementar esta aproximación, se construyó un modelo lineal basado en distancias para evaluar el efecto individual de cada variable ambiental sobre la matriz de especies; utilizando un procedimiento para la selección de variables de “step wise”, mientras que el criterio de selección fue el “criterio de información bayesiano” (BIC). Ambos análisis se realizaron usando el programa Primer v6 (Clarke y Gorley, 2015).

En cuanto a la hipótesis ecológica que se quiere probar con estos análisis, consiste en que algunas variables ambientales de cada localidad estudiada, determinan la abundancia y riqueza del ensamble de aves de las mismas.

La nomenclatura y orden sistemático de las aves observadas siguen a Remsen *y col.* (2017). Los gremios tróficos de las especies observadas se determinaron de acuerdo a las diferentes fuentes de alimento observado y con la ayuda de los trabajos de Verey y Solórzano (2001), Hilty (2003), Poulin (2004), Rivera-Gutiérrez (2006), Muñoz y Kattan (2007) y Sainz-Borgo (2016).

RESULTADOS

Se cuantificó un total de 5.682 individuos, pertenecientes a 145 especies de aves y 39 familias (Tabla 1). La localidad con una mayor cantidad de especies fue el PNWR, seguido de la USB (Tabla 2).

Tabla 1. Especies observadas durante los censos visuales realizados en 18 localidades de la ciudad de Caracas (Venezuela).

Familias y Especies	Gremio	Total
Phasianidae		
<i>Gallus gallus</i>	G	6
Numinidae		
<i>Númida meleagris</i>	G	6
Anatidae		
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	G	7
<i>Cairina moschata</i>	G	36
<i>Anas platyrhynchos</i>	G	3
Cracidae		
<i>Ortalis ruficauda</i>	FF	144
<i>Penelope argyrostris</i>	F	2
<i>Crax daubentonii</i>	FG	11
Columbidae		
<i>Leptotila rufaxilla</i>	G	1
<i>Leptotila verreauxi</i>	G	36
<i>Columbina talpacoti</i>	G	104
<i>Columbina squammata</i>	G	8
<i>Columba livia</i>	O	91
Cuculidae		
<i>Piaya cayana</i>	I	3
Apodidae		
<i>Chaetura sp</i>	I	3
<i>Aeronautes montivagus</i>	I	128
Trochilidae		
<i>Florisuga mellivora</i>	NI	6
<i>Phaethornis sp</i>	NI	6
<i>Colibri coruscans</i>	NI	1
<i>Colibri cyanotus</i>	NI	1
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	NI	2
<i>Coeligena coeligena</i>	NI	6
<i>Heliodoxa leadbeateri</i>	NI	1
<i>Sternoclyta cyanopectus</i>	NI	2
<i>Amazilia fimbriata</i>	NI	2
<i>Amazilia tobaci</i>	NI	95
<i>Chrysuronia oenone</i>	NI	5
<i>Chalybura buffonii</i>	NI	1
Charadriidae		
<i>Vanellus chilensis</i>	Inv.	3
Jacanidae		
<i>Jacana jacana</i>	P	2
Phalacrocoracidae		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	P	10
Ardeidae		
<i>Ardea alba</i>	P	34
<i>Nycticorax nycticorax</i>	P	62
<i>Tigrisomma lineatum</i>	P	3
<i>Ixobrychus exilis</i>	P	1

Threskiornithidae		
<i>Phimosus infuscatus</i>	Inv	128
<i>Eudocimus ruber</i>	Inv.	3
Psittacidae		
^o <i>Psittacula krameri</i>	FG	6
<i>Amazona ochrocephala</i>	FG	85
<i>Amazona amazonica</i>	FG	92
<i>Forpus passerinus</i>	FG	3
<i>Eupsittula pertinax</i>	FG	246
<i>Ara ararauna</i>	FG	36
<i>Ara macao</i>	FG	300
<i>Ara severus</i>	FG	113
<i>Psittacara wagleri</i>	FG	95
<i>Thectocercus acuticaudatus</i>	FG	1
Alcedinidae		
<i>Megaceryle torquata</i>	P	10
Galbulidae		
<i>Galbula ruficauda</i>	I	10
Picidae		
<i>Campephilus melanoleucos</i>	I	2
^f <i>Colaptes rubiginosus</i>	I	1
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	I	41
<i>Picumnus squamulatus</i>	I	2
<i>Veniliornis kirkii</i>	I	1
<i>Colaptes punctigula</i>	I	6
Cathartidae		
<i>Coragyps atratus</i>	C	518
Accipitridae		
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	C	8
<i>Buteo brachyurus</i>	C	1
<i>Harpagus bidentatus</i>	C	1
<i>Accipiter</i> sp	C	4
<i>Rupornis magnirostris</i>	C	8
Falconidae		
<i>Milvago chimachima</i>	C	18
Strigidae		
<i>Glaucidium brasilianum</i>	C	3
Formicariidae		
<i>Chamaeza campanisona</i>	I	13
<i>Formicivora intermedia</i>	I	13
Furnariidae		
<i>Cranioleuca subcristata</i>	I	13
<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	I	1
^a <i>Dendrocincla fuliginosa</i>	I	16
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	I	4
^a <i>Synallaxis albescens</i>	I	23
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	I	31
<i>Xiphorhynchus</i> sp	I	5
<i>Trepador</i> NI	I	1
Thamnophilidae		
<i>Cercomacra nigricans</i>	I	1
<i>Thamnophilus doliatus</i>	I	24
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	I	2
<i>Taraba major</i>	I	2
Grallaridae		
<i>Grallaricula ferrugineipectus</i>	I	2
Tyrannidae		
^a <i>Elaenia f. flavogaster</i>	FI	2
^e <i>Mionectes olivaceus</i>	F	1
<i>Atalotriccus pilaris</i>	FI	9
<i>Todirostrum cinereum</i>	I	2

<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	FI	2
<i>Leptopogon superciliaris</i>	FI	2
^a <i>Myiozetetes similis</i>	FI	1
^a <i>Myiozetetes cayanensis</i>	FI	23
^a <i>Pitangus sulphuratus</i>	O	190
<i>Tyrannus melancholicus</i>	I	167
<i>Myiarchus</i> sp	I	2
<i>Myiodinastes maculatus</i>	I	11
^a <i>Pitangus sulphuratus</i>	O	264
<i>Todirostrum cinereum</i>	I	1
Corvidae		
<i>Cyanocorax yncas</i>	O	193
Hirundinidae		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	I	291
Vireonidae		
<i>Cychlaris gujanensis</i>	I	2
<i>Pachysylvia aurantiifrons</i>	I	4
<i>Vireo</i> sp	I	18
Troglodytidae		
^a <i>Troglodytes aedon</i>	I	226
<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	I	2
<i>Thryophilus rutilus</i>	I	12
<i>Thryothorus rufalbus</i>	I	31
Poliopitidae	I	
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	I	2
Turdidae		
<i>Catharus aurantirostris</i>	I	4
^{a,d} <i>Turdus nudigenis</i>	FI	166
^d <i>Turdus leucomelas</i>	FI	66
^c <i>Turdus flavipes</i>	FI	1
^c <i>Turdus</i> sp	FI	1
Mimidae		
<i>Mimus gilvus</i>	I	27
Thraupidae		
^{a,d} <i>Coereba flaveola</i>	NI	88
^e <i>Eucometis penicillata</i>	I	2
^{c,d} <i>Ramphocelus carbo</i>	FI	11
<i>Tachyphonus rufus</i>	FI	9
<i>Tangara guttata</i>	FI	1
^e <i>Tangara cyanoptera</i>	FI	2
^{c,d} <i>Thraupis episcopus</i>	FI	561
<i>Thraupis palmarum</i>	FF	9
<i>Thraupis glaucocolpa</i>	FI	15
^{c,d} <i>Sicalis flaveola</i>	G	190
<i>Tangara</i> sp	FI	7
^c <i>Sporophila nigricolis</i>	G	66
^d <i>Tiaris bicolor</i>	G	15
<i>Volatinia jacarina</i>	G	22
<i>Saltator coerulescens</i>	FF	34
<i>Saltator striatipectus</i>	FF	11
<i>Thlypopsis fulviceps</i>	F	1
Emberizidae		
<i>Zonotrichia capensis</i>	G	8
<i>Atlapetes semirufus</i>	G	2
Cardinalidae		
<i>Piranga leucoptera</i>	F	2
<i>Piranga lutea</i>	F	5
<i>Piranga flava</i>	F	3
Parulidae		
<i>Basileuterus tristriatus</i>	I	1
<i>Basileuterus culicivorus</i>	I	11

<i>Parula pitiayumi</i>	I	2
<i>Setophaga ruticilla</i>	I	16
<i>Myioborus miniatus</i>	I	9
^b <i>Parkesia noveboracensis</i>	I	10
Icteridae		
^{c,d} <i>Psarocolius decumanus</i>	FI	7
^d <i>Quiscalus lugubris</i>	O	41
^c <i>Cacicus cela</i>	FI	1
^{c,d} <i>Icterus nigrogularis</i>	FI	8
^d <i>Molothrus bonariensis</i>	O	18
^d <i>Gymnomystax mexicanus</i>	IF	42
Fringillidae		
^e <i>Euphonia lanirostris</i>	F	2
Incertae sedis		
<i>Rhodinocichla rosea</i>	I	2

a: común; b: migratoria; c: interés cinegético; d: tolerante de áreas alteradas, e: exótico. Gremios: C: carnívoros; F: frugívoros; FI: frugívoros-insectívoros; FF: frugívoros-folívoros; FG: frugívoros-granívoros; G: granívoros; I: insectívoros; Inv. Invertebrados; IF: insectívoros-frugívoros; O: omnívoros; P: piscívoros.

Tabla 2. Parques y áreas verdes en la ciudad de Caracas en los cuales se cuantificó la abundancia y riqueza de aves así como diferentes variables ambientales.

Parque	Coordenadas	Hectáreas	Riqueza	Abundancia Relativa	Abundancia Absoluta	% Cobertura Vegetal	% Cobertura asfalto	N° de arboles	Riqueza Arboles	Transeúntes
Polideportivo Manzanares	10°25'45"N 66°53'07"O	3	24	142	142	67	33	160	15	3
Parque Los Chorros	10°30'26.54"N 66°49'30.48"O	4,5	45	57,3	172	80	20	17	17	8
Los Caobos	10°29'57"N 66°53'37"O	1	42	52,4	262	80	20	1500	12	15
Cuevas del Indio	10°26'41"N 66°49'28"O	37,75	38	143,4	717	80	20	300	300	20
Facultad de Ciencias, UCV	10°29'11"N 66°53'40"O	0,1	23	85,5	171	30	70	40	200	70
Zoológico de Caricuao	10°25'48"N 66°58'05"O	630	24	71,4	357	75	25	1200	20	15
PGFM	10°29'35"N 66°50'22"O	82	44	574	1722	80	20	1000	300	100
Parque Boyacá	10°29'20"N 66°51'44"O	5,2	22	33,8	169	50	50	53	8	13
Parque Agustín Codazzi	10°28'25"N 66°53'27"O	3	17	38	114	25	75	60	20	7
Plaza de Cumbres de Curumo	10°27'44"N 66°53'14"O	2,7	17	30,3	91	60	40	50	30	5
Parque Morichal	10°27'08"N 66°53'07"O	1	17	35,3	106	20	80	25	12	1
JECA	10°28'48"N 66°52'51.4"O	4	22	19	57	100	0	1000	250	20
Estación Biológica Arboretum	10°30'36"N 66°53'92"O	2	34	42,7	128	100	0	2500	300	1
PNWR	10°30'59"N 66°51'28"O	81000	57	188,67	566	100	0	20000	1800	80
Terreno Baldío Prados del Este	10°27'21"N 66°52'3"O	1,2	16	23	69	90	10	30	8	2
Parque Cumbres de Curumo	10°27'36"N 66°52'56"O	0,9	7	15,7	43	80	20	22	5	2
Parque La Paz	10°28'49"N 66°56'46"O	3,9	19	17	35	40	60	500	100	10
USB	10°24'28" N 66°52'21"O	230	50	245,7	737	40	60	1000	1000	1000

La abundancia no pareció encontrarse determinada por las características ambientales de los parques, como lo indicó la baja correlación ($\rho = -0.045$); pero al mismo tiempo, la significancia obtenida de 54% implica que estos resultados no son totalmente determinantes. El modelo lineal basado en distancias corroboró este resultado, puesto que para ninguna variable se encontró un efecto relevante sobre el patrón de las aves (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados (MARGINAL TESTS) del modelo lineal basado en distancias.

Variable	SS(trace)	Pseudo-F	P
Hectáreas	2438,6	0,8255	0,717
Riqueza	2146,7	0,72224	0,794
Abundancia relativa	2929,8	1,0022	0,434
Abundancia absoluta	2407,3	0,81436	0,694
% de cobertura vegetal	2895,8	0,98983	0,456
% de asfalto	2895,8	0,98983	0,441
N° de árboles	2222,1	0,7488	0,8
Riqueza de árboles	1592,8	0,52971	0,977
Personas	2766,1	0,9429	0,493

Para el análisis *Relate* se obtuvo como resultado un valor de *Rho* (Coeficiente de Spearman) de $-0,045$, con un nivel de significancia de 58.4%, con 999 permutaciones. Así mismo, para el Modelo Lineal Basado en distancias no se consiguieron valores de significancia entre las variables ambientales y las abundancias de las aves (Tabla 3). Ambos resultados indicaron que los sitios similares en variables ambientales no son similares en la abundancia o riqueza de aves. El análisis *BEST*, donde se correlacionaron variables ambientales y de abundancia de las aves, mostró que la variable ambiental que presentó una mayor correlación con la abundancia por parque fue el área (cantidad de hectáreas), sin embargo es un valor de significancia bajo (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados de los análisis de correlación de las variables ambientales (Análisis Best).

No. Variables	Correlación de Selección Variables	N°
1	0,226	4
2	0,221	1, 4, 7
3	0,22	4, 7
4	0,199	1
5	0,197	1,4
6	0,188	1,7
7	0,183	7
8	0,173	4,9
9	0,168	4, 7, 9
10	0,163	3, 4, 7

Variables: 1: hectáreas, 2: riqueza, 3: abundancia relativa, 4: abundancia absoluta, 5: % de cobertura vegetal, 6: % de asfalto, 7: N° de árboles, 8: Riqueza de árboles, 9: personas.

El PNWR fue el sitio con una mayor riqueza, seguido de la USB. Mientras que la mayor abundancia se observó en el PGFM. En cuanto a las localidades con dimensiones menores a 5 hectáreas, la mayor riqueza correspondió al Parque Los Chorros.

La familia con mayor abundancia fue Thraupidae (1.044 individuos), seguida de Psittacidae (977), Tyrannidae (677), Cathartidae (518), Troglodytidae (271) y Trochilidae (128). En cuanto a la riqueza, las familias más diversas fueron Thraupidae (17 especies), Tyrannidae, Trochilidae (11) y Psittacidae (10) (Figura 1). Las especies más abundantes fueron *Thraupis episcopus* (561), *Coragyps atratus* (518), *Pitangus sulphuratus* (264), *Eupsittula pertinax* (246), *Troglodytes aedon* (226), *Ara severus* (206), *Sicalis flaveola* (199), *Tyrannus melancholicus* (166) y *Turdus nudigenis* (166) (Figura 2), todas características de hábitats perturbados (Figura 3) (Stotz, 1996; Vereá y Solorzano, 2011).

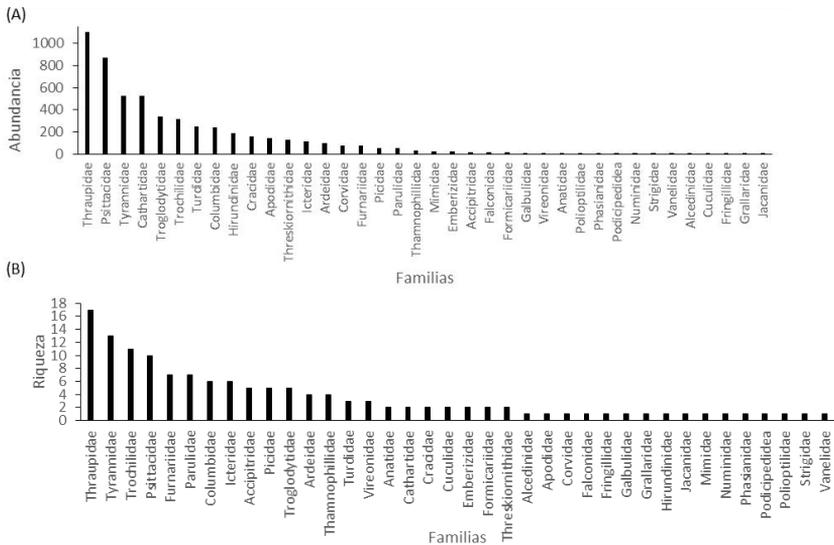


Figura 1. Riqueza y abundancia por familias durante los censos en diferentes zonas verdes de Caracas.

T. episcopus fue la especie más abundante en las siguientes localidades: JECA, PNWR, Zoológico de Caricuao, PGFM, Parque Los Chorros, Polideportivo de Manzanares, Parque Morichal, Parque Tres Rios y Plaza de Cumbres de Curumo. En el Parque Boyacá fue *Sporophila nigricolis*, en el Parque de Los Caobos *Columbina talpacoti*, mientras que en la USB fue *A. tobaci*.

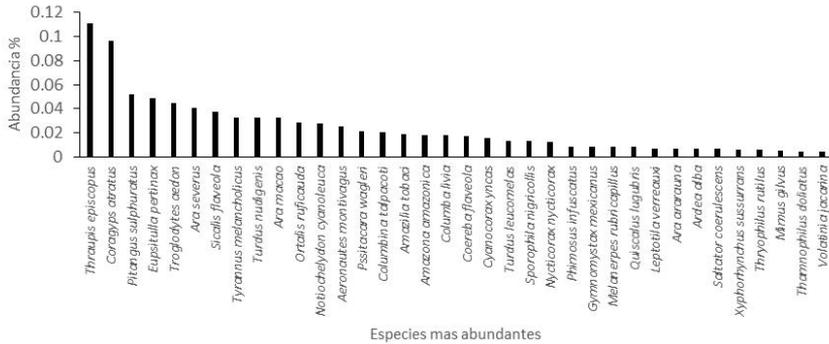


Figura 2. Porcentaje de abundancia de las especies mayoritarias en los censos realizados en diferentes áreas verdes.

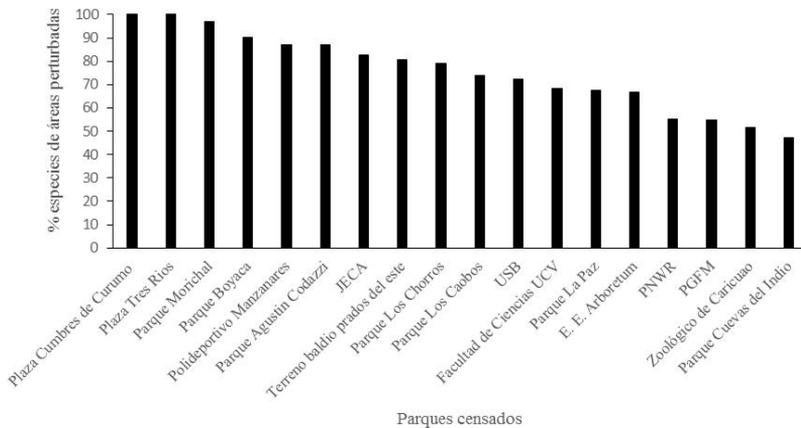


Figura 3. Porcentaje de abundancias de especies de aves perturbadas en diferentes áreas de muestreo en la ciudad de Caracas (Venezuela).

El gremio más abundante fue el de los insectívoros (1.187 individuos), conformado mayoritariamente por las familias Furnariidae, Tyrannidae y Troglodytidae, seguido de los Nectarívoros-Insectívoros, conformados por colibríes y por *Coereba flaveola*. Los gremios con mayor riqueza fueron los insectívoros (65 especies) y los frugívoros (25 especies), seguidos por los Frugívoros-Granívoros (13 especies), Nectarívoros-Insectívoros (13 especies), granívoros (13 especies), Piscívoros (seis especies), omnívoros (cinco especies) (Tabla 1, Figura 4). Se registraron 4 especies exóticas: *N. meleagris*, *Gallus gallus*, *C. livia* y *P. krameri*.

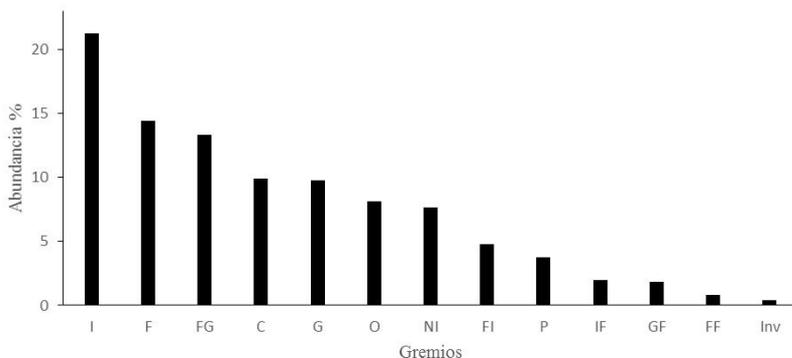


Figura 4. Porcentaje de abundancia de los gremios alimenticios encontrados durante los censos en diferentes zonas verdes de la ciudad de Caracas (Gremios= C: carnívoros; F: frugívoros; FI: frugívoros-insectívoros; FF: frugívoros-folívoros; FG: frugívoros-granívoros; G: granívoros; I: insectívoros; Inv: invertebrados; IF: insectívoros-frugívoros; NI: nectarívoros-insectívoros; O: omnívoros; P: piscívoros).

DISCUSIÓN

Antes de comenzar con el análisis de los resultados, es importante aclarar algunas limitaciones del estudio. Una de ellas sería que no se cuantificaron los tipos de formaciones vegetales, simplemente se cuantificó el número de árboles y la cobertura vegetal, excluyendo el detalle de si se trataban de rastrojos, pastizales, árboles dispersos, entre otras. En algunos parques, como el PNWR, no se censó a lo largo de toda el área, sino una parte de esta. Por otra parte probablemente no se detectaron todas las especies de aves presentes, ya que no se complementó con otros métodos de muestreo, como redes de neblina por ejemplo; tampoco se realizaron censos a lo largo de todo el ciclo climático, sino solo en la época de sequía, lo cual puede haber afectado los resultados. Dentro de cada localidad existe heterogeneidad espacial, donde tenemos terrenos escarpados, como las Cuevas del Indio, jardines pequeños como el Parque Morichal, o parque con fuentes de agua artificiales, como el PGFM. Esto también podría constituir una ventaja, ya que permite evaluar las aves presentes en hábitats muy diferentes; sin embargo para que el diseño fuese más detallado, hubiera sido necesario tomar en cuenta o cuantificar una mayor cantidad de variables que describieran dicha heterogeneidad.

Los resultados indican que Caracas es una ciudad con una mayor riqueza de aves que otras del país donde se han hecho estudios de avifauna urbana, como Guanare (71 especies) (Seijas *y col.*, 2011) y

Valencia (101 especies) (Caula *y col.*, 2010); u otras ciudades de América, como Puebla (51 especies) (Oreja *y col.*, 2007), Rio Grande du Sul (27) (Ramos y Daudt, 2005), o Mar del Plata (21) (Leveau y Leveau, 2004). Si bien estas ciudades no equivalen ecológicamente a la ciudad de Caracas, es resaltante que esta posee una mayor riqueza que el resto de ellas. Esto puede deberse a que posee numerosas áreas verdes (que van desde jardines hasta fragmentos de bosques y zonas arboladas), y en especial a la cercanía del PNWR, el cual alberga una abundante avifauna (Sharpe, 2001; Sainz-Borgo, 2012) y puede actuar como un reservorio para el resto de las poblaciones de aves, fenómeno que ha sido descrito en otras ciudades (Fernández-Juricic, 2006).

No se encontró una correlación entre las variables ambientales y la abundancia y riqueza de las aves en las localidades estudiadas; sin embargo se encontró que la riqueza estaba relacionada positivamente con el área del parche, lo cual puede estar dado por la presencia de una mayor cantidad de árboles, similar a lo encontrado por Seijas *y col.* (2011). Se han considerado otros factores determinantes de la complejidad del hábitat (Marzluff y Ewing, 2001), como cercanía a zonas prístinas, cantidad de zonas urbanas circundantes, tipo de vegetación presente en el parque, entre otras. Un ejemplo de esto es el Parque Los Chorros, que presentó la mayor abundancia en la categoría de parques menores a cinco hectáreas, lo cual probablemente se encuentra correlacionado con la cantidad de vegetación circundante, y por la cercanía al PNWR; aunque no se debe descartar el efecto de otras variables no consideradas en el estudio, como por ejemplo tipo de vegetación, la cual afecta de diferentes maneras a los grupos de gremios tróficos, como se ha reportado para hábitats similares, donde la vegetación se encuentra constituida por un mosaico de diversos hábitats, como pastizales, rastrojos, zonas arboladas, teniendo cada uno un grupo de aves asociadas (Marín Gómez, 2005; Rivera-Gutiérrez, 2006; Muñoz *y col.*, 2007). En el caso de la elevada abundancia de aves observadas en el PGFM, es debido a la presencia de especies gregarias que tienen sus dormideros en el parque, como *Ara severus*.

Los thraupidos fueron la familia con una mayor riqueza y abundancia, y tomando en cuenta que en su mayoría son frugívoros, probablemente la gran oferta de frutas provenientes de los árboles como el mango (*Mangifera indica*), haga posible su éxito en la ciudad. La familia Trochilidae fue la tercera con mayor riqueza, siendo la especie predominante *A. tobacci*, reportada en numerosos trabajos en hábitats urbanos o agrícolas en el país (Grases y Ramírez, 1998; Caula *y col.*, 2003; Sainz-Borgo, 2012, Correa *y col.*, 2014; Rodríguez-García *y col.*, 2016). ¿Qué características particulares presenta esta especie que la hace tan tolerante a hábitats perturbados? La ciudad representa una fuente de alimento para las especies de esta familia, todas nectarívoras-insectívoras, ya que hay una presencia permanente de flores, bien sea en jardines o zonas donde hay abundantes plantas ornamentales, o en comederos

artificiales (McCaffrey y Wethington, 2008), donde se ha documentado que hay una elevada densidad de estas especies (Sonne *y col.*, 2016). La riqueza de Trochilidae contrasta con lo encontrado para Valencia (Caula *y col.*, 2010), donde éstos eran poco comunes, quizás por ser un hábitat más seco, con lo cual es menos favorable para el desarrollo continuo de flores.

Los psittacidos fueron la segunda familia más abundante, este es un fenómeno que ha venido ocurriendo en Caracas, donde un conjunto de especies autóctonas (*Amazona ochrocephala*, *E. pertinax*) y no autóctonas (*A. ararauna*, *A. severus*) de la zona, han experimentado un crecimiento en sus poblaciones hasta volverse muy abundantes (SCAV, 2007; González Azuaje citada en Cova-Lugo, 2014). Esto se debe, entre otras variables, probablemente a que son alimentados en comederos artificiales en edificios y jardines de zonas aledañas; y por la disponibilidad de un recurso limitante para estas especies, que son las cavidades para hacer nidos, lo que es consistente con reportes que indican que en ciudades los habitantes de cavidades se ven favorecidos (Chace y Walsh, 2006). Este fenómeno se ha observado en otras ciudades de Venezuela (Caula *y col.*, 2003; Sanz *y col.*, 2016) y de otros países de Suramérica (Lara-Vásquez *y col.*, 2007).

Muchas de las áreas verdes estudiadas pueden actuar como corredores ecológicos entre áreas verdes más pristinas; una prueba de esto es el registro en el JECA de aves anilladas en el Arboretum (observación personal). En cuanto a las especies más abundantes, *T. episcopus*, *C. atratus*, *P. sulphuratus*, *E. pertinax*, *A. severus* y *T. aedon* son aves propias de zonas alteradas (Stoltz *y col.*, 1996), y reportadas como comunes en otros estudios de zonas urbanas en el país (Caula *y col.*, 2003; Sainz-Borgo, 2016; Rodríguez-García *y col.*, 2016). También se observaron especies catalogadas como no urbanas (Caula *y col.*, 2003), como *Taraba major*, registrada en los bosques de la USB, o *Megasceryle torquata*, en el PGFM.

En cuanto los gremios alimenticios, los insectívoros fueron los predominantes, lo cual no coincide con estudios anteriores que señalan que estos son los más afectados por los procesos de urbanización (Sanz y Caula, 2014) y con reportes de omnívoros y granívoros como los mayoritarios (Chace y Walsh, 2006). Sin embargo, es de destacar que los insectívoros predominantes fueron *T. melancholicus* y *T. aedon*, los cuales son especies comunes en zonas urbanas de la ciudad de Caracas (Sardinha-Ravelo y Sainz-Borgo, 2016), mientras que otros más especializados, como dendrocolaptidos, fueron raros. Es de resaltar la amplia diversidad de carnívoros registrados.

No se observó una correlación entre el número de personas en los parques y abundancia de aves, lo cual difiere con estudios anteriores (Fernández-Juricic, 2000; Fernández-Juricic *y col.*, 2001). Esto puede deberse a que en las horas a las que se realizaron los censos hay una baja afluencia de visitantes en los parques, con lo cual no resultaron

perturbadores para las aves. En este sentido se ha reportado que la tolerancia a la presencia humana se encuentra correlacionada positivamente con la complejidad del hábitat (Fernández-Juricic *y col.*, 2001), ya que las aves tendrían más espacios donde esconderse (Knight y Temple, 1995). Por otra parte, se ha registrado que las especies de mayor tamaño son más tolerantes que las pequeñas (Humphrey *y col.*, 1987; Holmes *y col.*, 1993). En nuestros resultados la mayor parte de las especies tolerantes fueron de un tamaño medio. Es de destacar que en sitios con muy poca presencia humana como el Arboretum, la especie más abundante fue *T. episcopus*, al igual que en zonas muy transitadas como el PGFM. Esta especie es un Thraupido común en la ciudad de Caracas (Ascanio y Fuentes, 2012; Sainz-Borgo *y col.*, 2016), frugívoro generalista (Bosque y Calchi, 2003), que suele desplazarse en parejas o grupos y que es visitante asiduo de los comederos artificiales (Caula y Levin, 1999). Lo cual indica que es muy tolerante a la presencia humana y que aprovecha los recursos alimenticios que ofrece la ciudad. Los mismo ocurre con los psittacidos y con granívoros como *Tiaris bicolor* o *C. talpacoti*.

Los efectos de la urbanización sobre las comunidades de aves dependen de la cantidad de vegetación incorporada, principalmente la pristina (Mills *y col.*, 1989). Por otra parte, las ciudades ejercen un efecto homogenizador sobre los hábitats (McKinney, 2006), lo cual explicaría por qué no se ven diferencias entre los ensamblajes estudiados. Sin embargo también se puede distinguir un gradiente, desde jardines hasta relictos de bosques, como el caso del Arboretum o grandes extensiones boscosas como el PNWR; siendo omnívoros y frugívoros los más propensos a utilizar jardines, y los insectívoros a dominar en hábitats más prístinos. Es de destacar algunas diferencias en cuanto a la disponibilidad de recursos, por ejemplo el Arboretum presenta una estacionalidad bien marcada, debido a que es un parche de bosque semideciduo que durante la época de sequía queda con árboles y arbustos en gran parte desprovistos de hojas; mientras localidades como el PGFM presentan un riego continuo a lo largo del año, asegurando la presencia de recursos (flores, frutos e insectos) de forma regular. En este sentido se ha encontrado que las aves responden positivamente a un incremento en la complejidad estructural, aumento de la riqueza de árboles y alimentación suplementaria (Evans *y col.*, 2009).

Cada vez son mayores las evidencias de que las áreas urbanas causan un impacto en la comunidad de aves que las habita (Schoech y Bowman, 2001; Fontana *y col.*, 2011; Arroyo-Solis *y col.*, 2013). Sin embargo es poco lo que se conoce sobre como las áreas verdes en las ciudades pueden ayudar a la conservación de su avifauna; por lo cual es necesario la implementación de estudios a largo plazo que determinen cuales son las variables ambientales que favorecen una mayor diversidad de especies, para hacer realizar planes de manejo y diseño de espacios urbanos que favorezcan la conservación de las aves.

AGRADECIMIENTOS

A Aldo Croquer por su asesoría en el análisis estadístico de los datos.

LITERATURA CITADA

- Alcaldía del Municipio Baruta (Venezuela). 2018. Publicación electrónica: <http://www.alcaldiadebaruta.gob.ve/v2/parques-del-municipio-baruta/>.
- Alcaldía del Municipio Chacao (Venezuela). 2018. Publicación electrónica: chacao.gob.ve/?cat=143.
- Alcaldía del Municipio Libertador (Venezuela). 2018. Publicación electrónica: www.caracas.gob.ve/alcaldiaDeCCS/inicio/municipio/municipio.
- Angold, P. G., J. P. Sadler, M. O. Hill, A. Pullin, S. Rushton, K. Austin y K. Thompson. 2006. Biodiversity in urban habitat patches. *Sci. Total Environm.* 360(1):196-204.
- Aponte, C. y S. Salas. 2002. Estado de Conservación del Parque Nacional El Ávila. En *Bioparques: Asociación Civil para la Conservación de los Parques Nacionales. Programa Observadores de Parques*. Publicación electrónica: www.bioparques.org/ www.parkswatch.org.
- Aristeguieta L. y J.M. Bermúdez. 1974. *Parque del Este: sus plantas y ambientes*. Instituto Nacional de Parques, 159 pp.
- Arroyo-Solis, A., J. M. Castillo, E. Figueroa, J. L. López-Sánchez y H. Slabbekoorn. 2013. Experimental evidence for an impact of anthropogenic noise on dawn chorus timing in urban birds. *J. Avian Biol.* 44(3):288-296.
- Ascanio, D. y R. Fuentes. 2012. *Lista preliminar de las aves de Caracas*. Publicación electrónica: www.avesvenezuela.net/html/reporte_2011.php.
- Bosque, C. y R. Calchi. 2003. Food choice by blue-gray tanagers in relation to protein content. *Comp. Biochem. Physiol. Part A: Mol. & Integrat. Physiol.* 135(2):321-327.
- Cannon, A.R., D.E. Chamberlain, M.P. Toms, B.J. Hatchwell y K.J. Gaston. 2005. Trends in the use of private gardens by wild birds in Great Britain 1995–2002. *J. Applied Ecol.* 42: 659-671.
- Caula, S. A. y L. E. Levin. 1999. *A vuelo de pájaro: manual para convivir con las aves en la ciudad*. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, 47 pp.
- Caula, S., J.R. De Nóbrega y S. Giner. 2003. La diversidad de aves como elemento de una estrategia de conservación del Jardín Botánico de Valencia, Venezuela. *A. Biol. Venez.* 23(1): 1-13.
- Caula, S., S. Giner y J.R. De Nóbrega. 2010. Aves urbanas: un estudio comparativo en dos parques tropicales con diferente grado de intervención humana (Valencia, Venezuela). *FARAUTE de Ciencias y Tecnología* 5(2): 1-13
- Chace, J. F., y J. J. Walsh. 2006. Urban effects on native avifauna: a review. *Landsc. Urb. Plann.* 74(1): 46-69.
- Clarke, K.R., y R. N. Gorley. 2015. *PRIMER v7: User Manual/Tutorial*. Plymouth: PRIMER-E. Publicación Electrónica: www.primer-e.com/Primary_papers.htm
- Correa, A., Solórzano, A. y C. Vereá. 2014. La avifauna del Jardín Botánico Universitario "Baltasar Trujillo", Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. *Rev. Venez. Ornitol.* 4: 8-14.
- Cova-Lugo, A. 2014. Guacamayas de cuatro especies surcan la capital. El Universal. Publicación electrónica: www.eluniversal.com.
- Evans, K. L., S. E. Newson, y K. J. Gaston. 2009. Habitat influences on urban avian

- assemblages. *Ibis* 151(1):19-39.
- Fernández-Juricic, E. 2000. Local and regional effects of pedestrians on forest birds in a fragmented landscape. *Condor* 102(2):247-255.
- Fernández-Juricic, E., M. D. Jiménez y E. Lucas. 2001. Bird tolerance to human disturbance in urban parks of Madrid (Spain): Management implications. En: *Avian ecology and conservation in an urbanizing world* (J. M. Marzluff, R. Bowman, y R. Donnelly, Eds.), New York, USA: Springer Science & Business Media. Cap. 12: 259-273.
- Menezes, N. y P. Vanzoler. 1992. Reproductive Characteristics of Characiformes. En: *Reproductive Biology of South American Vertebrates* (W. Hamnlett, Ed.), Springer Verlag. Cap. 4:60-70.
- Fernández-Juricic, E. 2006. Relationships of anti-predator escape and post-escape responses with body mass and morphology: a comparative avian study. *Evol. Ecol. Res.* 8(4): 731-752.
- Fontana, S., T. Sattler, Bontadina, F. y M. Moretti. 2011. How to manage the urban green to improve bird diversity and community structure. *Landsc. Urban Plann.* 101(3): 278-285.
- Fuller, R. A., P. H. Warren, P. R. Armsworth, O. Barbosa y K. J. Gaston. 2008. Garden bird feeding predicts the structure of urban avian assemblages. *Diver. Distrib.* 14(1):131-137.
- Goddard, M. A., A. J. Dougill y T. G. Benton. 2010. Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. *Trends Ecol. Evol.* 25(2):90-98.
- Grases, C. y N. Ramírez. 1998. Biología reproductiva de cinco especies ornitófilas en un fragmento de bosque caducifolio secundario en Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 46(4): 1095-1108.
- Hilty, S.L. 2003. *A Guide to the Birds of Venezuela*. Princeton, USA, Princeton University Press, 876 pp.
- Holmes, T. L., R. L. Knight, L. Stegall y G. R. Craig. 1993. Responses of wintering grassland raptors to human disturbance. *Wildl. Soc. Bull.* 21:461-468.
- Huang, Y., Y. Zhao, S. Li y K. von Gadow. 2015. The Effects of habitat area, vegetation structure and insect richness on breeding bird populations in Beijing urban parks. *Urban for Urban Gree* 14(4):1027-1039.
- Humphrey, P.S., B.C. Livezey y D. Siegel-Causey. 1987. Tameness of birds of the Falkland Islands: an index of preliminary results. *Bird Behav.* 7:67-72.
- Jokimäki, J., J. Suhonen, K. Inki, y S. Jokinen. 1996. Biogeographical comparison of winter bird assemblages in urban environments in Finland. *J. Biogeog.* 23(3):379-386.
- Knight, R. L. y S.A. Temple. 1995. Wildlife and recreationists: coexistence through management. En *Wildlife and recreationists: coexistence through management and research* (R. L. Knight y K. J. Gutzwiller Eds.) Washington, DC, USA: Island Press. (Cap. 20:327-333).
- Lara-Vásquez, C.E., A.M. Castaño-Rivas y R.M.V. Jonker. 2015. Notas acerca de las guacamayas (Psittacidae: *Ara*) introducidas en el municipio de Medellín, Colombia. *Boletín SAO XVII*(4):104-110.
- Legendre, P. y L. Legendre. Complex ecological data sets. *Developments in environmental modelling* 24: 1-57.
- Leveau, L.M. y C.M. Leveau. 2004. Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *El homero* 19(1):13-21.
- Marzluff, J.M. y K. Ewing. 2001. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: a general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restorat. Ecol.* 9(3):280-292.
- Marin-Gómez, H. 2005. Avifauna del campus de la Universidad del Quindío. *Boletín*

- SAO XV (2): 42-56.
- McCaffrey, R.E. y S.M. Wethington. 2008. How the presence of feeders affects the use of local floral resources by hummingbirds: A case study from southern Arizona. *Condor* 110(4):786-791.
- McKinney, M.L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biol. Conserv.* 127(3): 247-260.
- Mills, G.S., Dunning, J.B. y J.M. Bates. 1989. Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats. *Condor* 91:416-428.
- Muñoz, M. C., y G. H. Kattan. 2007. Diets of cracids: how much do we know. *Ornitol. Neotrop.* 18(1):21-36.
- Muñoz, M. C., Fierro-Calderón, K. y H. F. Rivera-Gutierrez. 2007. Las aves del campus de la Universidad del Valle, una isla verde urbana en Cali, Colombia. *Ornitol. Colomb.* 5(5):5-20.
- Nielsen, A. B., van den Bosch, M., Maruthaveeran, S., y C.K. van den Bosch. 2014. Species richness in urban parks and its drivers: a review of empirical evidence. *Urban ecosyst.* 17(1):305-327.
- Oreja, J.A.G., C.B. Regidor, D.B. Franco, F.D. Ordaz y L.H. Satín. 2007. Caracterización ecológica de la avifauna de los parques urbanos de la ciudad de Puebla (México). *Ardeola* 54(1):53-67.
- Ortiz, D. 2015. *Estudio de la Heterogeneidad Espacial en Ecosistemas Urbanos: Caso del sistema socio-ecológico vinculado a la localidad de Lidice, Parroquia La Pastora, en la Ciudad de Caracas* (Tesis Doctoral). Facultad de Ciencias, Postgrado en Ecología, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- Phelps W.H. (Jr) y R. Meyer de Schauensee. 1994. *Una Guía de las Aves de Venezuela*. Caracas, Venezuela: Editorial ExLibris. 484 pp.
- Pickett S.T.A., M.L. Cadenasso, J.M. Grove, C.H. Nilon, R.V. Pouyat y W.C. Zipperer. 2001. Urban ecological systems: linking terrestrial, ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 32:127-57.
- Poulin, B., Lefebvre, G. y R. McNeil. 1994. Diets of land birds from northeastern Venezuela. *Condor* 96:354-367.
- Ramos, L.A., y R.B. Daudt. 2005. Avifauna urbana dos balneários de Tramandaí e Imbé, litoral norte do Rio Grande do Sul. *Biotemas* 18(1):181-191.
- Remsen J.V. (Jr), C.D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J.F. Pacheco, M.B. Robbins, T.S. Schulenberg, F.G. Stiles, D.F. Stotz y K.J. Zimmer. 2017. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union, Washington DC, USA. Recuperado de <http://www.museum.lsu.edu/>.
- Rivera-Gutiérrez, H. F. 2006. Composición y estructura de una comunidad de aves en un área suburbana en el suroccidente colombiano. *Ornitol. Colomb.* 4:28-38.
- Rodríguez-García H., O. Sumoza y L. Faria. 2016. Avifauna de un sector del instituto venezolano de investigaciones científicas, Altos de Pipe, estado Miranda, Venezuela. *Rev. Ven. Ornitol.* 6:13-26.
- Sainz-Borgo, C. 2012. Composición de la avifauna en un sector del Parque Nacional El Ávila, Venezuela. *Rev. Ven. Ornitol.* 2:16-25.
- Sainz-Borgo, C. y L. Levin. 2012. Análisis experimental de la función antidepredadora del agrupamiento en aves que visitan una fuente de alimento. *Ecotropicos* 25:15-21.
- Sainz-Borgo, C. 2014. Notes on the nest and breeding biology of the Spectacled Thrush *Turdus nudigenis*. *Rev. Ven. Ornitol.* 4:36-38.
- Sainz-Borgo, C. 2016. Diet composition of birds associated to an urban forest patch in northern Venezuela. *Interciencia* 41(2):119-126.
- Sardinha-Ravelo, E. y C. Sainz-Borgo. 2016. Estrategias de forrajeo de diversas

- especies de la familia Tyrannidae en un ambiente urbano. *Ecotropicos* 29(1-2):43-48
- Sanz, V. y S. Caula. 2014. Assessing bird assemblages along an urban gradient in a Caribbean island (Margarita, Venezuela). *Urban Ecosyst.* 1-18. doi: 10.1007/s11252-014-0426-4.
- Sanz, V., E. Silva y G. Angelozzi. 2016. Registros de nuevas especies de aves accidentales y exóticas en la isla de Margarita, Venezuela. *J. Caribb. Ornithol.* 29: 9-12.
- Schoech, S. J. y R. Bowman. 2001. Variation in the timing of breeding between suburban and wildland Florida Scrub-Jays: Do physiologic measures reflect different environments? En *Avian ecology and conservation in an urbanizing world* Springer, Boston, MA. Cap 14:289-306.
- Seijas, A., A. Araujo-Quintero, J.J. Salazar Gil y D. Pérez Aranguren. 2011. Aves de la ciudad de Guanare, Portuguesa, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* 45:55-76.
- Sharpe C. 2001. Lista de Aves del Parque Nacional El Ávila. Documento no publicado.
- Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. 2007. Aves de Caracas. Birds of Caracas. Guía Fotográfica. Caracas, Venezuela: Intenso Offset.
- Sonne, J., P. Kyvsgaard, P.K. Maruyama, J. Vizentin-Bugoni, J. Ollerton, M. Sazima, C. Rahbek y B. Dalsgaard. 2016. Spatial effects of artificial feeders on hummingbird abundance, floral visitation and pollen deposition. *J. Ornithol.* 157:573-581.
- Restall, R.L., C. Rodner y M. Lentino. 2006. *Birds of northern South America*. Londres, UK: Christopher Helm, 880 pp.
- Stotz, D.F., J.W. Fitzpatrick, T.A. Parker III y D.K. Moskovits. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago, USA: Chicago University Press.
- Suhonen, J. y J. Jokimäki. 1988. A biogeographical comparison of the breeding bird species assemblages in twenty Finnish urban parks. *Ornis Fennica* 65(2):76-83.
- Universidad Simón Bolívar página web. 2018. Publicación electrónica: <http://www.usb.ve/home/node/45>
- Verea, C. y A. Solórzano. 2011. Avifauna asociada al sotobosque musgoso del Pico Guacamaya, Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela. *Interciencia* 36:324-330.
- Verea, C. y A. Solórzano. 2001. La comunidad de aves del sotobosque de un bosque deciduo en el norte de Venezuela. *Ornitol. Neotrop.* 12:235-253.