

AVES URBANAS: UN ESTUDIO COMPARATIVO EN DOS PARQUES TROPICALES CON DIFERENTE GRADO DE INTERVENCIÓN HUMANA (VALENCIA, VENEZUELA)

Urban birds: a comparative study in two tropical parks with different intensity of human intervention (Valencia, Venezuela)

SABINA A. CAULA Q.¹, SANDRA B. GINER F.² y JOSÉ R. DE NÓBREGA.³

¹Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo, Venezuela.,

²Laboratorio de Vertebrados Terrestres., ³Laboratorio de Socioecología, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
sabinacaula@yahoo.com, {sandra.giner, renato.nobrega}@ciens.ucv.ve

Fecha de Recepción: 20/04/2010, **Fecha de Revisión:** 24/05/2011, **Fecha de Aceptación:** 08/06/2011

Resumen

En este trabajo las aves diurnas del Jardín Botánico (JB) de Valencia fueron contrastadas con las de un parque cercano de tamaño semejante con mayor intervención humana, la Plaza Montes de Oca (PMO). El contraste entre ambos sitios representaría el posible efecto de la modificación de la condición silvestre actual del JB. Nuestros resultados muestran una mayor riqueza de especies en el JB, el cual tiene mayor heterogeneidad de hábitats, vegetación nativa con mayor complejidad estructural y dos cuerpos de agua permanentes con especies de aves no comunes en parques o áreas urbanas. Dentro del JB se observa un marcado recambio de especies entre la época de lluvia y sequía. En la PMO se observa un aumento de riqueza en la época de sequía relacionado con el riego artificial del área. Planes futuros de desarrollo del JB deben contemplar la conservación del paisaje natural, manteniendo intacta la vegetación boscosa y las lagunas existentes.

Palabras claves: Avifauna Urbana, Biodiversidad Tropical, Parques Urbanos

Abstract

In this work, Botanic Gardens bird's community (JB) was compared with the community corresponding of a near urban park of similar size but bigger human intervention, Monte de Oca Place (PMO). The contrast between both places would represent a first approach to the possible effect of the modification of the current wild condition of the JB on the composition of their current avifauna. Our results show a greater richness in the JB, which has greater heterogeneity of habitats, native vegetation with greater structural complexity and two permanent water bodies with species of birds no common in parks or urban areas. It was observed within JB species turnover from rain to dry season. In the PMO richness increase in dry seasons related to the artificial irrigation of the area. Future plans of development of the JB must consider the conservation of the natural landscape, maintaining the wooded vegetation and lagoons.

1. Introducción

La protección de áreas silvestres destinadas al resguardo de los organismos vivos y sus hábitats naturales ha sido, tradicionalmente, el principal mecanismo para la conservación de la biodiversidad (Weber & Gutiérrez, 1985). Sin embargo, muchas especies habitan en zonas silvestres extensas no protegidas, las cuales están siendo rápidamente convertidas en áreas agropecuarias y urbanas (Berry, 1990). Como consecuencia de esta dinámica de transformación, se hace necesario resaltar la importancia de diseñar estrategias de registro y conservación de la biodiversidad, no sólo en las áreas protegidas, sino también en aquellos ambientes en los que el humano desarrolla sus actividades habituales, en particular las ciudades.

En este sentido, en los últimos años se han venido realizando un número significativo de estudios concernientes a los efectos de la urbanización sobre la diversidad, particularmente de la avifauna. Entre los enfoques empleados están el estudio de las comunidades en gradientes urbanos y urbano-rural (McDonnell & Pickett, 1990; Blair, 1996; Clergeau *et al.*, 1998; Clergeau *et al.*, 2001; Marzluff *et al.*, 2001; Caula *et al.*, 2008; Caula *et al.*, 2010), y la aplicación de la teoría de biogeografía de islas, principalmente en parques urbanos que difieren en tamaño o edad (Fernández & Jokimäki, 2001).

La mayoría de estos estudios se han llevado a cabo en países desarrollados del Hemisferio Norte. Por el contrario, el conocimiento de los efectos de la urbanización sobre las comunidades de aves en la región Neotropical es escaso. Se han realizado algunos pocos estudios en zonas urbanas de Argentina (Leveau & Leveau, 2004), Brasil (Mendonça & Dos Anjos, 2005), Bolivia (Garitano & Gismondi, 2003), Colombia (Rivera, 2006), Chile (Díaz & Armesto, 2003) y Venezuela (Caula *et al.*, 2003).

Dado que seis de los diecisiete países megadiversos del mundo están ubicados en el Neotrópico, y que las expectativas de incremento de la población urbana en esta región triplican la de los países desarrollados (Marzluff *et al.*, 2001), el desarrollo de estrategias de conservación adecuadas en áreas urbanas podría tener un papel decisivo en el mantenimiento o mejoramiento de la diversidad, y en el restablecimiento del vínculo entre seres humanos y naturaleza (Niemelä, 1999; Jensen *et al.*, 2000; Maurer *et al.*, 2000; Clergeau *et al.*, 2001; Fernández & Jokimäki, 2001).

Venezuela es un país tropical megadiverso, con 1.382 especies de aves residentes y migratorias, que representan un 15% del total en el mundo. Valencia es la cuarta ciudad más grande del país (2006; pop. 1.350.000) y uno de sus mayores centros industriales. En los últimos años, el intenso desarrollo urbano que acompaña al crecimiento de la ciudad ha ocasionado que sus áreas verdes sean cada vez más escasas y vulnerables. El área boscosa destinada al desarrollo del Jardín Botánico de la ciudad es un ejemplo de esta problemática. En 1992 presentaba una extensión aproximada de 30 Ha, pero en la actualidad conserva sólo 10 Ha. El área contiene una importante herencia botánica que merece conservarse (220 especies, Delascio, 1995). Esta diversidad botánica es soporte de una variada avifauna (Caula *et al.*, 2003).

El objetivo de este trabajo es contrastar el grupo de aves diurnas registradas en el futuro Jardín Botánico (JB) con el grupo correspondiente al de un parque urbano cercano de tamaño semejante pero con mayor intervención humana, la Plaza Montes de Oca (PMO), en términos de la riqueza taxonómica, composición y frecuencia de registro de las especies. El contraste entre ambos sitios representaría una primera aproximación al posible efecto de la modificación de la condición silvestre actual del Jardín Botánico sobre la composición de la avifauna.

2. Área de Estudio

Las dos sitios de estudio están localizados en la ciudad de Valencia (10°10' N, 68°00' W; los 479 msnm), a una distancia de 0.8 kilómetros. Valencia tiene una superficie aproximada de 1 466 km². El clima es biestacional con un período lluvioso (Mayo-Octubre) y un período seco (Noviembre-Abril). El promedio anual de la precipitación es 977 mm y el promedio de temperatura máxima es 32,6° C y la mínima 18,5° C.

El JB posee tres tipos de hábitat: un bosque tropófilo secundario biestratificado (38,4% del área), con dos lagunas en su interior (1,6%), y dos áreas de herbazal arbolado (60%) ubicadas en los extremos opuestos del jardín (Fig 1). (mayor descripción en Caula *et al.*, 2003). Las especies principales de árboles del jardín son: *Pithecellobium saman*, *Hura crepitans*, *Swietenia macrophylla*, *Erythrina velutina*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Cordia alliodora*, todas ellas de origen nativo (Delascio, 1995). La PMO está rodeada por casas de dos pisos con extensas áreas verdes de jardín a su alrededor. En el límite oeste del parque se encuentra una colina (800m) que es un área de restricción urbana (A.R.U.). Hacia el límite este, la plaza es cruzada por una avenida con alta circulación de vehículos. La plaza posee caminerías y bancos. La vegetación consiste principalmente de árboles, arbustos ornamentales y grama (*Paspalum sp.*). Las especies principales de árboles en el área son: *Pithecellobium saman*, *Hura crepitans*, y *Mangifera indica*.

3. Método

En el JB se establecieron cuatro estaciones de muestreo para cubrir los dos hábitats terrestres: bosque (B1 y B2) y herbazal (Ha1 y Ha2). Adicionalmente se colocó una estación de muestreo en la laguna (L) (Fig 1). En la PMO se establecieron cuatro (4) estaciones de muestreo. Debido a que el hábitat es mucho más homogéneo,

el criterio que se utilizó para establecer las estaciones fue el abarcar la mayor parte del área de la plaza. Se realizaron conteos en la mañana desde la salida del sol, en periodos de contaje efectivo de 10 minutos por punto o estación. Cada estación de muestreo fue visitada cinco veces en el período de sequía (Febrero-Abril 2000) y cinco veces en el período lluvioso (Junio-Agosto 2000). Adicionalmente, y en ambas áreas de estudio, toda especie vista u oída fuera del periodo de conteo fue registrada también.

4. Análisis de datos

Se determinó la riqueza total de especies y las especies comunes y exclusivas en cada sitio de estudio. Para cada especie se contabilizó el número de días en que fue vista en cada área, dentro del total de diez (10) días considerados. Este número representa su frecuencia de ocurrencia en el área. Para realizar los análisis cuantitativos seleccionamos aquellas especies que fueron observadas al menos dos veces en cada sitio de estudio. Con el objetivo de cuantificar la contribución y posible interacción de las dimensiones espacio (estación de muestreo) y tiempo (período del año) a la variabilidad de la riqueza, se aplicó la técnica de análisis multivariado de Alatalo & Alatalo (1977).

Se compararon las composiciones de especies en ambos sitios, para todos los pares posibles de estaciones de muestreo en cada época, a través del índice de similitud de Sorensen (diversidad β). De acuerdo a este índice, la similitud S_{ij} entre la colección de especies de la estación i y la colección de la estación j viene dada por $S_{ij} = 2a / (2a + b + c)$, donde “a” es el número de especies comunes a las estaciones “i” y “j”; “b” y “c” representan el número de especies registradas exclusivamente en las estaciones “i” y “j”, respectivamente. El índice varía entre 0 y 1. Cuanto más alto su valor, mayor la similitud en la composición de especies entre la pareja de estaciones de muestreo comparadas.



Figura 1. Localización del Jardín Botánico, Urbanización La Granja y de la Plaza Montes de Oca, Urbanización Guaparo, Valencia, Edo Carabobo. Unidades de Muestreo en el Jardín Botánico y la Plaza Monte de Oca. Acrónimos: A.R.U.= área de restricción urbanística. Estaciones de muestreo en el Jardín Botánico= Ha1 herbazal 1, Ha2 herbazal 2, B1 bosque 1, B2 bosque 2 y L laguna. Las estaciones de muestreo en la Plaza Montes de Oca = E1, E2, E3 y E4.

Utilizamos estos valores para calcular los índices medios de semejanza para cada sitio y realizamos una prueba U de Mann-Whitney para comparar estadísticamente estos promedios. Para analizar diferencias en la composición de la comunidad de aves entre los dos sitios realizamos un análisis de correspondencia utilizando datos de presencia/ausencia de las 49 especies en las 9 estaciones de muestreo mediante el programa CANOCO versión 4.52 (Ter Braak & Smilauer 2002).

5. Resultados

Durante el tiempo total de permanencia en los sitios de estudio, registramos un total de 102 especies, 94 en el JB y 50 en la PMO (Tabla 1), esto es, para el JB el 65% de las aves registradas en la ciudad de Valencia (144 especies) y para la PMO el 35% (Caula *et al.*, 2009).

Durante el censo, fueron observadas 49 especies frecuentes en 10 días: 43 especies en JB y 28 especies en el PMO (Tabla 2). Veintiún especies (43%) fueron comunes en ambos parques, veintiún (43%) fueron exclusivas del JB y siete (14%) exclusivas de la PMO.

El análisis multivariado con interacción de Alatalo (Tabla 3), muestra que en el JB, las estaciones de muestreo representan la fuente más grande de variación en la riqueza de especies (Vestación/época=46%), casi cuatro veces el efecto de la época del año (Vépoca/estación=11%). Estos valores incluyen la contribución de la interacción de ambas dimensiones, estación y época (Raxb=7%). En la PMO, las estaciones de

muestreo (Vestación) contribuyen en un 22% a explicar la variación de la riqueza de especies, mientras que el efecto de la época del año (Vépoca) fue del 11%. No se encontró una contribución de la interacción de ambas variables sobre la riqueza en este sitio (I>0). El recambio promedio de especie de sequia a lluvia fue mayor en la PMO (58-81%) que en el JB (27-62%).

Familia	Especie	Acron	Nombre común	Nombre en inglés	Sitio
Cracidae	1 <i>Ortalis ruficauda</i>	Oruf	Guacharaca del Norte	rufous-vented chachalaca	JB
Phalacrocoracidae	2 <i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Poli	Cotúa	cormorant	JB
Ardeidae	3 <i>Butorides striata</i>	Bstr	Chicuaco	striated heron	JB
	4 <i>Cochlearius cochlearius</i>	Ccoc	Pato cuchara	boat-billed heron	JB
	5 <i>Nycticorax nycticorax</i>	Nnyc	Guaco	black-crowned night-heron	JB
	6 <i>Bubulcus ibis</i>	Bibi	Garcita garrapatera	cattle egret	JB y PMO
	7 <i>Ardea alba</i>	Ealb	Garza real	great egret	JB
Threskiornithidae	8 <i>Phimosus infuscatus</i>	Pinf	Tara	bare-face ibis	JB y PMO
Cathartidae	9 <i>Coragyps atratus</i>	Catr	Zamuro	black vulture	JB
Accipitridae	10 <i>Accipiter superciliosus</i>	Asup	Gavilan enano	tiny hawk	JB
	11 <i>Buteo magnirostris</i>	Bmag	Gavilan habado	roadside hawk	JB
	12 <i>Buteo nitidus</i>	Bnit	Gavilan gris	gray hawk	JB
Falconidae	13 <i>Caracara cheriway</i>	Cpla	Caricare encrestado	crested caracara	JB
	14 <i>Milvago chimachima</i>	Mchi	Caricare sabanero	yellow-headed caracara	JB y PMO
Rallidae	15 <i>Aramides cajanea</i>	Acaj	Cotara caracolera	gray-necked wood-rail	JB
Charadriidae	16 <i>Vanellus chilensis</i>	Vchi	Alcaraván	southern lapwing	JB
Scolopacidae	17 <i>Actitis macularia</i>	Amac	Playero colector	spotted sandpiper	JB
Columbidae	18 <i>Columbina talpacoti</i>	Ctal	Palomita rojiza	ruddy ground-dove	JB
	19 <i>Columbina squamata</i>	Csqu	Maraquita	scaled dove	JB y PMO
	20 <i>Patagioenas cayannensis</i>	Ccay	Paloma colorada	pale-vented pigeon	JB
	21 <i>Leptotila verreauxi</i>	Lver	Paloma turca	white-tipped dove	JB
Psittacidae	22 <i>Ara severa</i>	Asev	Guacamaya Maracana	chestnut-fronted macaw	JB y PMO
	23 <i>Aratinga pertinax</i>	Aper	Lorito cara sucia	brown-throated parakeet	JB y PMO
	24 <i>Forpus passerinus</i>	Fpas	Periquito	green-rumped parrotlet	JB y PMO
	25 <i>Brotogeris jugularis</i>	Bjug	Churica (arrocero)	orange-chinned parakeet	JB y PMO
	26 <i>Amazona ochrocephala</i>	Aoch	Loro Real	yellow-headed parrot	JB y PMO
	27 <i>Amazona amazonica</i>	Aama	Loro guaro	orange-winged parrot	JB y PMO
Cuculidae	28 <i>Piaya cayana</i>	Pcay	Piscua	squirrel cuckoo	JB y PMO
	29 <i>Crotophaga ani</i>	Cani	Garrapatero común	smooth-billed ani	JB
Apodidae	30 <i>Chaetura cinereiventris</i>	Ccin	Vencejo lomiblanco	band-rumped swift	JB y PMO
	31 <i>Tachornis squamata</i>	Tsqu	Tijereta		JB y PMO
Trochilidae	32 <i>Anthracothorax nigricollis</i>	Anig	Colibri pechinegro	black-throated mango	JB y PMO

Continuación Tabla 1

Familia	Especie	Acro	Nombre común	Nombre en inglés	Sitio
Trochilidae	32 <i>Anthracothorax nigricollis</i>	Anig	Colibri pechinegro	black-throated mango	JB y PMO
Alcedinidae	33 <i>Chloroceryle amazona</i>	Cama	Martin pescador matraquero	amazon kingfisher	JB
	34 <i>Chloroceryle americana</i>	Came	Martin pescador	greenn kingfisher	JB
Galbulidae	35 <i>Galbula ruficauda</i>	Gruf	Colibrí montañero	rufous-tailed jacamar	JB y PMO
Bucconidae	36 <i>Hypnelus ruficollis</i>	Hruf	Bobito	russet-throated puffbird	JB
Picidae	37 <i>Picumnus squamulatus</i>	Psqu	Telegrafista	scaled piculet	JB y PMO
	38 <i>Melanerpes rubricapillus</i>	Mrub	Carpintero habado	red-crowned woodpecker	JB y PMO
	39 <i>Veniliornis kirkii</i>	Vkir	Carpintero rabadilla roja	red-rumped woodpecker	JB
	40 <i>Colaptes punctigula</i>	Cpun	Carpintero pechipunteado	spot-breasted woodpecker	JB y PMO
	41 <i>Dryocopus lineatus</i>	Dlin	Carpintero Real	lineated woodpecker	JB y PMO
Furnariidae	42 <i>Synallaxis albescens</i>	Salb	Guitío gargantiblanco	pale-breasted spinetail	JB
	43 <i>Phacellodomus rufifrons</i>	Pino	Guaití	plain fronted thornbird	JB
	44 <i>Xiphorhynchus sp</i>	Xsp	Trepapalos	woodcreeper	JB y PMO
Rallidae	45 <i>Campylorhamphus trochilir</i>	Ctro	Trepapalos pico de garfio	red-billed scythebill	JB
Thamnophilidae	46 <i>Taraba major</i>	Tmaj	Batara mayor	great antshrike	JB
	47 <i>Sakesphorus canadensis</i>	Scan	Pavita hormiguera	black-crested antshrike	JB
	48 <i>Thamnophilus doliatus</i>	Tdol	Pavita Hormiguera	barred antshrike	JB
	49 <i>Formicivora grisea</i>	Fgri	Coicorita	white-fringed antwren	JB
Tyrannidae	50 <i>Elaenia flavogaster</i>	Efla	Copetoncito	yellow-bellied elaenia	JB y PMO
	51 <i>Atalotriccus pilaris Hemitriccus</i>	Apil	Atrapamoscas pigmeo	pale-eyed pygmy-tyrant	PMO
	52 <i>margaritaceiventer</i>	Hmar	Pico chato vientre perla	Pearly-vented Tody-Tyrant	JB
	53 <i>Todirostrum cinereum</i>	Tcin	Titiriji lomizenizo	common tody-flycatchers	JB y PMO
	54 <i>Todirostrum cinereum</i>	Tsp	Pico chato corona gris	flycatchers	JB
	55 <i>Machetornis rixosus</i>	Mrix	Atrapamoscas jinete	cattle tyrant	JB y PMO
	56 <i>Myiozetetes cayanensis</i>	Mcay	Atrapamoscas pechiamarillo	rusty-margined flycatcher	JB y PMO
	57 <i>Myiozetetes similis</i>	Msim	Pitirre copete rojo	social flycatcher	PMO
	58 <i>Phelpsia inornata</i>	Phino	Atrapamoscas barbiblanco	white-bearded flycatcher	JB y PMO
	59 <i>Pitangus sulphuratus</i>	Psul	Cristofué	great kiskadee	JB y PMO
	60 <i>Myiodynastes maculatus</i>	Mma	Gran atrapamoscas listado	streaked flycatcher	JB y PMO
	61 <i>Tyrannus melancholicus</i>	Tmel	Pitirri chicharrero	tropical kingbird	JB y PMO
	62 <i>Tyrannus savana</i>	Tsav	Atrapamoscas tijereta	fork-tailed flycatcher	JB y PMO
	63 <i>Myiarchus sp</i>	Msp	Atrapamoscas pecho gris	flycatchers	JB
Tityridae	64 <i>Tityra inquisitor</i>	Tinq	Bacaco pequeño	black-crowned tityra	JB
Vireonidae	65 <i>Vireo olivaceus</i>	Voli	Juan chivi ojirrojo	red-eyed vireo	PMO
Hirundinidae	66 <i>Progne sp</i>	Psp	Golondrina	martin	JB y PMO
Troglodytidae	67 <i>Troglodytes aedon</i>	Taed	Cucarachero común	house wren	JB y PMO
	68 <i>Thryothorus leucotis</i>	Tleu	Cucarachero franquileonado	buff-breasted wren	JB
Poliptilidae	69 <i>Poliptila plumbea</i>	Pplu	Chirito de chaparral	tropical gnatcatcher	JB y PMO
	70 <i>Ramphocaenus melanurus</i>	Rmel	Chirito picon	long-billed gnatwren	JB y PMO
Turdidae	71 <i>Turdus leucomelas</i>	Tleu	Paraulata montañera	pale-breasted thrush	PMO

Continuación Tabla 1

Familia	Especie	Acro	Nombre común	Nombre en inglés	Sitio
	72 <i>Turdus nudigenis</i>	Tnud	Paraulata ojo de Candil	bared-eyed thrush	JB y PMO
Mimidae	73 <i>Mimus gilvus</i>	Mgil	Paraulata Llanera	tropical mockingbird	JB y PMO
Thraupidae	74 <i>Schistoclamys melanopsis</i>	Smel	Cara negra	black-face tanager	PMO
	75 <i>Tachyphonus luctuosus</i>	Tluc	Frutero negro	white-shouldered tanager	PMO
	76 <i>Tachyphonus rufus</i>	Truf	Chocolatero	white-lined tanager	JB
	77 <i>Thraupis episcopus</i>	Tepi	Azulejo de jardín	blue-gray tanager	JB y PMO
	78 <i>Tangara cayana</i>	Tcay	Tangara monjita	burnished-buff tanager	PMO
	79 <i>Tersina viridis</i>	Tvir	Azulejo golondrina	swallow-tanager	PMO
	80 <i>Conirostrum leucogenys</i>	Cleu	Mielerito	white-eared conebill	JB y PMO
	81 <i>Coereba flaveola</i> *	Cfla	Reinita	bananaquit	JB y PMO
	82 <i>Tiaris bicolor</i> *	Tbic	Tordillo común	black-faced grassquit	JB
	83 <i>Saltator coerulescens</i> *	Scoe	Lechocero ajicero	grayish saltator	JB
	84 <i>Saltator striatipectus</i> *	Salb	Lechocero pechirayado	streaked saltator	JB
Emberizidae	85 <i>Sicalis citrina</i>	Scit	Canarito	striped-tailed yellow-finch	JB
	86 <i>Sicalis flaveola</i>	Sfla	Canarito de tejado	saffron finch	JB y PMO
	87 <i>Volatinia jacarina</i>	Vjac	Chirrí	blue-black grassquit	JB
	88 <i>Sporophila intermedia</i>	Sint	Espiguerito pico de plata	gray seedeater	JB
	89 <i>Sporophila lineola</i>	Slin	Espiguerito bigotudo	lined seedeater	JB
	90 <i>Sporophila nigricollis</i>	Snig	Espiguerito ventriamarillo	yellow-bellied seedeater	JB
	91 <i>Sporophila minuta</i>	Smin	Espiguerito canelillo	ruddy-breasted seedeater	JB
Parulidae	92 <i>Dendroica petechia</i>	Dpet	Canario de mangle	yellow warbler	JB
	93 <i>Setophaga ruticilla</i>	Srut	Candelita migratoria	american redstart	JB
	94 <i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Gaeq	Reinita equinoccial	masked yellowthroat	JB y PMO
Icteridae	95 <i>Psarocolius decumanus</i>	Pdec	Conoto negro	crested oropendola	JB y PMO
	96 <i>Icterus nigrogularis</i>	Inig	Gonzalito	yellow oriole	JB y PMO
	97 <i>Gymnomystax mexicanus</i>	Gmex	Tordo maicero	oriole blackbird	JB y PMO
	98 <i>Chrysomus icterocephalus</i>	Aict	Turpial de agua	yellow-hooded blackbird	JB
	99 <i>Molothrus bonairensis</i>	Mbon	Tordo mirlo	shiny cowbird	JB y PMO
	100 <i>Quiscalus lugubris</i>	Qlug	tordito negro	carib grackle	JB y PMO
Fringilidae	101 <i>Carduelis psaltria</i>	Cpsa	Jilguerito triguerito	dark-backed goldfinch	JB y PMO
	102 <i>Euphonia plumbea</i>	Eplu	Fruteriro plumizo	plumbeous euphonia	JB y PMO

Tabla 1. Lista de aves registradas en el Jardín Botánico y la Plaza Montes de Oca, Valencia, Edo Carabobo. Taxonomía según Remsen *et al.* 2011. * para la inclusión en Thraupidae de *Coereba*, *Tiaris* y *Saltator* se siguió a Klicka *et al.* 2007

Es de resaltar que la época del año contribuye en mayor porcentaje a explicar la variación de especies en la PMO que en el JB (25%-11%). Por el contrario, la variación en las estaciones de muestreo contribuye en mayor medida a explicar la riqueza del JB en comparación con la PMO (46%-37%). Los índices de similitud de Sorensen entre estaciones

(Tabla 4) fueron mayores para la PMO en las dos épocas del año. El menor índice de similitud se encontró en el JB en época de lluvia y el mayor en la PMO en época de sequía. La diferencia entre los promedios de similitud es estadísticamente significativa (Prueba de Mann-Whitney: Estadístico $U = 73, n_1 = 12, n_2 = 20, p < 0,05$).

Jardín Botánico						
Estación	Sequia	Lluvia	Rmedia/época	Rtotal	Dif	Reemplazo
Ha1	12	18	15,0	21	6,0	57,1%
Ha2	15	14	14,5	21	6,5	61,9%
B1	16	11	13,5	18	4,5	50,0%
B2	16	10	13,0	15	2,0	26,7%
L	22	17	19,5	23	3,5	30,4%
Rmedia/estación	16,20	14,00	▶ 15,1	19,6	▶ 4,5	
Rtotal	34	35	34,50	42	7,5	
Dif=Rt-Rmedia	17,80	21,00	▶ 19,4	22,4		
R	42	100,0%				
R..media	15,1	36,0%				
Vtotal	26,9	64,0%				
Vestación/época	19,4	46,2%				
Vépoca/estación	4,5	10,7%				
Raxb	3,0	7,1%				
Vestación	22,4	53,3%				
Vépoca	7,5	17,9%				
Iépoca/estación	0,89					

PMO						
Estación	Sequia	Lluvia	Rmedia/época	Rtotal	Dif	Reemplazo
E1	15	19	17,0	24	7,0	58,3%
E2	18	13	15,5	26	10,5	80,8%
E3	14	17	15,5	22	6,5	59,1%
E4	13	8	10,5	15	4,5	60,0%
Rmedia/Unidad	15,00	14,25	▶ 14,6	21,8	7,1	
Rtotal	26	24	25,00	28		
Dif=Rt-Rmedia	11,00	9,75	▶ 10,4	6,3		
R	28	100,0%	▶			
R..media	14,6	52,1%				
Vtotal	13,4	47,9%				
Vestación/época	10,4	37,1%				
Vépoca/estación	7,1	25,4%				
Raxb	-4,1	-14,7%				
Vestación	6,3	22,3%				
Vépoca	3,0	10,7%				
Iépoca/estación	1,31					

Tabla 3: Riqueza de especies de acuerdo a la estación de muestreo y período del año. Rtotal = riqueza marginal en cada estación de muestreo o período del año; Rmed = riqueza promedio en cada estación de muestreo o período del año; Dif = Rtotal-Rmed; Reemplazo = (Dif*2/Rtotal)*100

	JB		PMO	
	Sequia	Lluvia	Sequia	Lluvia
Promedio	0,54	0,42	0,66	0,61
Min.	0,31	0,24	0,57	0,48
Máx.	0,69	0,57	0,83	0,78
Recorrido	0,38	0,33	0,26	0,30
Desv. Stand	0,12	0,12	0,09	0,10
CV	23%	27%	14%	17%

Tabla 4. Estadísticos descriptivos del coeficiente de similitud de Sorensen entre parejas de estaciones de muestreo para cada periodo del año.

(min. 0,48 – máx. 0,83).

El diagrama de dispersión del análisis de correspondencia (Fig. 2) muestra que la colección de aves registrada en el JB es diferente de la colección de aves de la PMO. En JB, las especies registradas en el bosque y la laguna aportaron la mayor contribución para la discriminación entre ambos sitios de estudio (valores positivos en el eje I) p.e: *B. striatus*, *C. americana*, *C. cochlearius*, *T. major*, *S. canadiensis*, *G. galbula*, *T. cinereus*. El eje II divide la laguna del herbazal y los bosques, y la estación de muestreo E4 de las otras estaciones de la PMO. La comunidad de aves de la Plaza Montes de Oca se observa más agrupada sobre el eje I y II, mientras que la comunidad del JB muestra una diferenciación de las especies que utilizan cada hábitat.

El diagrama correspondiente a la época de sequía muestra un resultado similar (Fig. 3). Sin embargo, en el periodo de lluvia se observa que las estaciones del herbazal no se diferencian de las estaciones de la plaza Montes de Oca (valores cercanos a cero o negativos en el eje I). La laguna se mantiene separada de las otras estaciones del JB y la PMO en los dos periodos del año.

6. Discusión

Nuestros resultados muestran una mayor riqueza de especies en el JB que en la PMO. Ambas

áreas de estudio están sumidas en la misma matriz urbana, están cercanas y tienen aproximadamente la misma superficie, en consecuencia sus diferencias son debidas a factores diferentes a estos últimos. El JB tiene una mayor heterogeneidad de hábitat, amplia cobertura vegetal, una vegetación con mayor complejidad estructural y una flora predominantemente nativa. Por el contrario, la PMO tiene una vegetación mayormente arbustiva ornamental, los estratos intermedios fueron eliminados y la cobertura foliar es reducida.

A pesar que la PMO, tiene una extensa área de restricción urbanísticas (ARU) adyacente, que pueden funcionar como fuentes de especies para ese hábitat sumidero, la homogeneidad ambiental parece ser un factor importante que afecta la riqueza de aves. Fernández & Jokimäki (2001) establecen que el factor más importante para mantener la diversidad de especies, sobre todo en parques pequeños es la complejidad del hábitat. Más especies con diferentes requerimientos de hábitat pueden hacer uso de una mayor diversidad en la composición florística. Así mismo, los parques más antiguos que tienen estructuras de hábitat más complejas permiten que especies con requerimientos específicos de hábitat hagan uso de substratos alternativos que no se encuentran en parques más jóvenes. Adicionalmente, Gavareski (1976) reporta que alterar la vegetación nativa en los parques ocasiona un aumento del número de especies asociadas al hombre y una disminución de

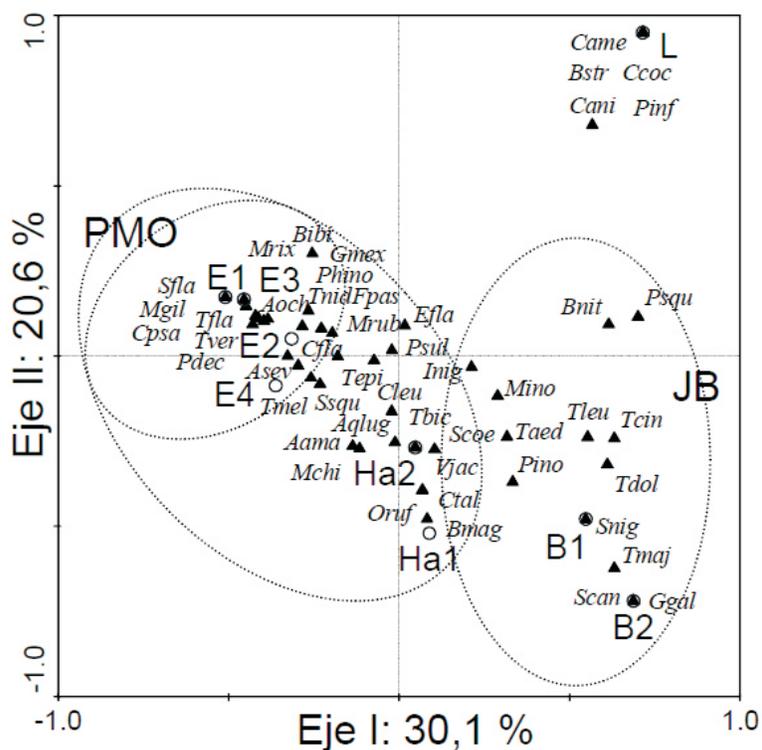


Figura 2. Diagramas de dispersión del análisis de correspondencia en los dos sitios de estudio para todo el año (49 especies, 9 estaciones de muestreo). Porcentaje acumulado de la varianza en el eje I y II = 50,7%. Abreviaciones: Estaciones de muestreo en el JB = Ha1 herbazal 1, Ha2 herbazal 2, B1 bosque 1, B2 bosque 2 y L laguna. Estaciones de muestreo en la Plaza Montes de Oca = E1, E2, E3 y E4:

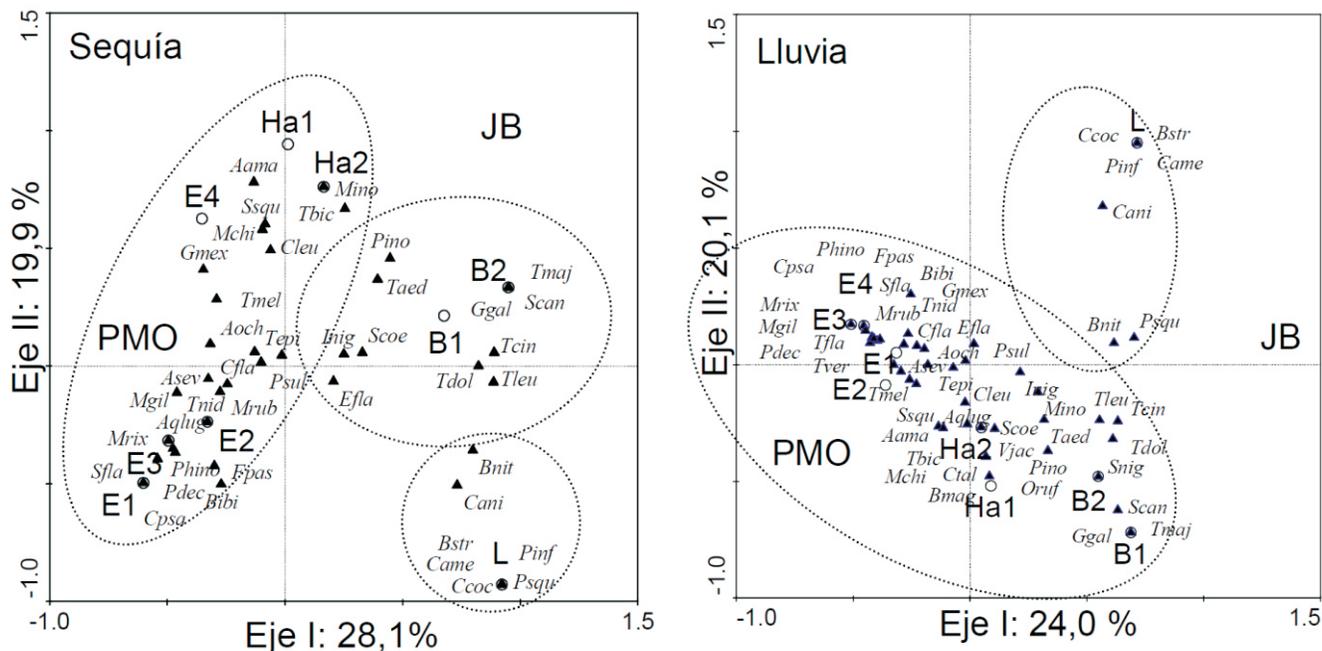


Figura 3. Diagramas de dispersión de los análisis de correspondencia en las épocas de sequía (izquierda) y lluvia (derecha) (49 especies, 9 estaciones de muestreo). Porcentaje acumulado de la varianza en el eje I y II = 47,0%. Abreviaciones: Estaciones de muestreo en el JB = Ha1 herbazal 1, Ha2 herbazal 2, B1 bosque 1, B2 bosque 2 y L laguna. Estaciones de muestreo en la Plaza Montes de Oca = E1, E2, E3 y E4

especies no urbanas, lo que ocasiona una homogenización de especies y la consecuente disminución de la biodiversidad.

Otro factor importante es que el área destinada al JB no ha sido aún intervenida con ningún tipo de construcción recreativa o caminerías, bancos, etc., y no estaba abierta al público en el momento del estudio. A diferencia de esto en la PMO aproximadamente el 20% del área está pavimentada y es activamente utilizada por los vecinos de la zona. Sumado a esto, la PMO posee más linderos expuestos al tráfico automotor y pedestre en comparación con el JB. La alta frecuencia de visitantes en parques urbanos disminuye la riqueza de aves así como la posibilidad de reproducción de las mismas (Fernández & Jokimäki, 2001). La perturbación humana tiene efectos parecidos a la perturbación por depredadores. Ciertos niveles de ruido incrementan el estrés y reducen la posibilidad de comunicación vocal de las aves (Slabbekoorn & Peet, 2003; Rios, 2009) y el efecto de la contaminación del aire puede ocasionar la disminución de los insectos disponibles como alimento (Tapio *et al.*, 1997).

El JB posee dos cuerpos de agua permanentes que tiene asociadas un grupo de especies no comunes en parques o áreas urbanas, tales como, *C. cochlearius*, *B. virescens* y *C. americana*.

En la PMO encontramos menorriqueza de especies, pero mayor abundancia relativa de la especies más comunes en la época de sequía. Este resultado coincide con algunos estudios realizados en áreas urbanas de países templados en las cuales la abundancia relativa de las especies sinantrópicas puede ser mayor en niveles de urbanización intermedios debido a la disponibilidad de alimentadores artificiales y residuos humanos. (Jokimäki & Suhonen, 1998; Caula *et al.*, 2008).

La PMO y los jardines de las casa contiguas poseen sistemas de riego que mantienen el área verde todo el año. En la época de sequía cuando los recursos en las áreas naturales circundantes son escasos, en la PMO están disponibles. Ese aumento de riqueza relativa en la época más adversa del año no se observa en el JB. Esto parece ser un indicio que la PMO es utilizada en sequía y abandonada por un número significativo de especies en la época más benigna del año cuando los recursos de las montañas aledañas no intervenidas (A.R.U.) están disponibles.

En el JB se observa una dinámica muy interesante de utilización del área. Hay un marcado recambio de especies entre la época de lluvia y sequía dentro del área. En sequía, se observa la disminución de especies en los herbazales y el aumento en el bosque. En lluvia el fenómeno se invierte. Las especies parecen moverse de un hábitat a otro de acuerdo a la disponibilidad de recursos. También se observa la llegada de especies nuevas al área en las diferentes épocas del año.

El cambio en la época del año afecta de forma diferente a las diferentes estaciones y esto, junto a la presencia de fuentes de agua permanentes, parece ser la causa principal de la gran diversidad de especies observadas.

7. Conclusión

El área natural destinada al JB es asiento de una importante riqueza de aves, por encima de las 90 especies registradas. Esta riqueza parece ser producto de la mayor heterogeneidad espacial y temporal, de la existencia de un bosque secundario con dos estratos y una amplia cobertura vegetal, de la presencia de dos lagunas y de la poca perturbación humana. Es importante destacar que muchas de las especies exclusivas del JB están asociadas a la vegetación boscosa y a la laguna. Así mismo, la cercanía del JB a los canales de agua que conectan con el río Cabriales funciona como

corredor para especies restringidas a ambientes acuáticos. Planes futuros de desarrollo del JB deben contemplar la conservación del paisaje natural, manteniendo intacta la vegetación boscosa y las lagunas existentes e introduciendo sólo especies nativas. Este tipo de desarrollo ayudaría a conservar la valiosa biodiversidad existente, la cual constituye un valor recreativo agregado para el JB. La conservación de la avifauna en esta área permitiría promover el conocimiento de la avifauna autóctona por parte de los habitantes de la ciudad de Valencia.

8. Bibliografía

- Alatalo, R & R Alatalo. (1977). Components of diversity: Multivariate analysis with interaction. *Ecology*. 58(4):900-906.
- Berry, J. (1990) "Urbanization". In: *The earth as transformed by Human Action* (B. Turner II, W. Clark, R. Kates, J. Richards, J. Matthews & W. Meyer, Eds.), 103–119.
- Cambridge University Press with Clark University. Cambridge. Blair, R. (1996). Land-usage and avian species diversity along an urban gradient. *Ecol. App.* 6(2): 506–519.
- Caula, S., R. De Nóbrega, & S. Giner. (2003). La diversidad de aves como elemento de una estrategia de conservación del Jardín Botánico de Valencia, Venezuela. *Acta. Biol. Venez.* 23(1): 1-13.
- Caula, S., P., Marty, & J. Martin. (2008). Seasonal variation in species composition of an urban bird community in Mediterranean France. *Lands. Urb. Plan.* 87(1): 1–9.
- Caula, S., E. Mujica & M. Quiroga (2009). Lista preliminar de las aves de Valencia, Edo Carabobo, Venezuela. I Congreso Venezolano de Ornitología. Barquisimeto. Venezuela.
- Caula, S., C. Sirami, P. Marty, & J. Martin. (2010). Value of an urban habitat for the native Mediterranean avifauna. *Urb. Ecosyst.* 13(1): 73–89.
- Clergeau, P., J. Savard, G. Mennechez & G. Falardeau (1998). Bird abundance and diversity along an urban–rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. *The Condor*. 100(3):413–425.
- Clergeau, P., Jokimaki, J. & J. Savard. (2001). Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? *J. Appl. Ecol.* 38(5): 1122–1134.
- Delascio, F., R Hurtado & L Hurtado. (1995). Jardín Botánico de Valencia Dr José Saer D'Eguert. *Organo divulgativo Fundación Jardín Botánico de Valencia*. 1: 3-9.
- Díaz, I. & J. Armesto. (2003). La conservación de las aves silvestres en ambientes urbanos de Santiago. *Ambiente y Desarrollo*. 19(2): 31-38.
- Fernández E. & J. Jokimaki. (2001). A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodivers. Conserv.* 10(12): 2023–2043.
- Garitano, Á. & P. Gismondi (2003). Variación de la riqueza y diversidad de la ornitofauna en áreas verdes urbanas de las ciudades de La Paz y El Alto (Bolivia). Instituto de Ecología. Unidad de Zoología de La Paz y El Alto (*Colección Boliviana de Fauna*).
- Gavareski, C. (1976). Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. *The Condor*. 78(3):375-382.
- Jensen, M., B. Pearson, S. Guldager, U. Reeh & K. Nilsson. (2000). Green structure and sustainability: developing a tool for local planning. *Landscape Urban Planning*. 52(2-3): 117–133.

monophyletic Cardinalini: a molecular perspective. *Mol Phylogenet Evol.* 45(3): 1014-32.

Leveau, L. & C. Leveau (2004). Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de mar del plata, Argentina. *Hornero.* 19(1): 13-21.

Marzluff, J., R. Bowman & R. Donnelly. (2001). *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World.* Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, USA.

Maurer, U., T. Peschel & S. Schmitz. (2000). The flora of selected urban landuse types in Berlin and Potsdam with regard to nature conservation in cities. *Landscape Urban Planning.* 46(4): 209-215.

McDonnell, M. & S. Pickett (1990). Ecosystems structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. *Ecology.* 71(4): 1232-1237.

Mendonça, L. & L. Dos Anjos (2005). Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 22(1): 51-59.

Niemelä, J. (1999). Ecology and urban planning. *Biodivers. Conserv.* 8(1): 119-131.

Remsen, J., C. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. Pacheco, J. Pérez, M. Robbins, F. Stiles, D. Stotz, & K. Zimmer. Version. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Unio. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SAC/CBaseline.html>. (31/03/2011).

Rios, A. (2009). Bird song: the interplay between urban noise and sexual selection. *Oecol. Bras.*

13(1): 153-164.

Rivera, H. (2006). Composición y estructura de una comunidad de aves en un área suburbana en el suroccidente Colombiano. *Ornitología Colombiana.* 4: 28-38.

Slabbekoorn, H & M. Peet. (2003). Birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature.* 424(6946): 267-267.

Tapio, E., E. Lehtikoinen & T. Pohjalainen. (1997). Pollution-related variation in food supply and breeding success in two holeresting passerines. *Ecology.* 78(4): 1120-1131.

Ter Braak, C. & P. Smilauer. (2002). CANOCO Reference manual and Canodraw for Windows user's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA. 500 pp.

Weber, C. & A. Gutiérrez (1985) "Áreas silvestres protegidas". In: *Medio ambiente en Chile* (F. Soler, Ed.), 141-163. Ediciones. Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile.