

# Riqueza, abundancia y diversidad de aves acuáticas asociadas al complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela

Escarlyn Aguilera<sup>1</sup>, Gedio Marín<sup>1</sup> y Jorge Muñoz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología de Aves, Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela  
gediom@yahoo.com

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán, Península de Araya, Universidad de Oriente  
Territorio Insular Francisco de Miranda, Venezuela

---

**Resumen.**– Las lagunas costeras son ecosistemas de alta diversidad y productividad, pero en las últimas décadas los hábitat de muchas especies de aves acuáticas que los explotan han sido intensamente degradados y destruidos. Se inventarió la avifauna acuática asociada las lagunas de Bocaripo (LB) y Chacopata (LC), ubicadas al NE de la Península de Araya, estado Sucre, desde agosto 2013 hasta marzo 2014, mediante conteos mensuales por transectos de línea sin estimados de distancia. Se calcularon los índices de Abundancia Relativa ( $A_{ij}$ ), Riqueza (número de especies), Diversidad de Simpson ( $\lambda$ ), Equitabilidad ( $E\lambda$ ), Similitud (Ss) y Relevancia Específica (RE). Se identificaron 37 especies, pertenecientes a 13 familias. Las familias que presentaron el mayor número de especies fueron Scolopacidae (10), Ardeidae (8), Laridae (6) y Charadriidae (4). La riqueza fue mayor en LC (34 especies) que en LB (27). La diversidad ( $\lambda$ ) promedio fue mayor en LB (2,37 bit.ind-1) que en LC (1,73 bit.ind-1). La similitud (Ss) entre ambas lagunas fue 33,3%. En LB, las especies con mayor FA fueron *Pluvialis squatarola*, *Tringa semipalmata* y *Numenius phaeopus*, mientras que en LC fueron *N. phaeopus*, *Fregata magnificens*, *Tringa melanoleuca*, *Eudocimus ruber* y *Pelecanus occidentalis*. Las especies con mayor FA fueron *Eudocimus ruber* y *Tringa melanoleuca*, en LC y LB, respectivamente. A pesar de la cercanía de ambas lagunas, el tamaño desigual entre las superficies de LC (630 ha) y LB (58 ha) pudiera justificar, en parte, las diferencias en los valores obtenidos de riqueza y diversidad. Estos resultados podrían revelar la importancia del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo como sitio habitual de permanencia de especies de aves acuáticas, residentes y migratorias del NE de Venezuela. Se recomienda elaborar planes para su eventual postulación legal como Santuario de Aves.

**Palabras claves:** Aves acuáticas, Chacopata-Bocaripo, conservación, diversidad, humedal

**Abstract.**– **Richness, abundance, and diversity of waterbirds associated to the Chacopata-Bocaripo lagoon complex, Sucre state, Venezuela.**– Coastal lagoons are ecosystems of high biodiversity and productivity; nevertheless these waterbirds habitats have been subject to intense environmental degradation and destruction in the past years. At Bocaripo (BL) and Chacopata lagoons (CL), northeastern Araya Peninsula, Sucre state, we carried on monthly counting by lineal transects, without distance estimate, from June 2013 to March 2014, in order to estimate waterbird richness and abundance, as well as important diversity and community indexes, such as Simpson ( $\lambda$ ), Equitability ( $E\lambda$ ), Similarity (Ss) and Specific Relevance (RE). A total of 37 species of 13 families were recorded. Families Scolopacidae (10 species), Ardeidae (8), Charadriidae (6) and Laridae (6) were the most important. Species richness was higher in CL (34 species) than BL (27). The average diversity ( $\lambda$ ) was higher in LB (2.37 bit. ind-1) than LC (1.73 bit. ind-1). Waterbirds such as *Pluvialis squatarola*, *Tringa semipalmata* and *Numenius phaeopus* were the most important species in BL, whereas *N. phaeopus*, *Fregata magnificens*, *Tringa melanoleuca*, *Eudocimus ruber* and *Pelecanus occidentalis* were the most important species in CL. Similarity (Ss) between lagoons was 33.33%. In spite of the both lagoons vicinity, their differences sizes (630 ha LC; 58 ha LB) could partially justify the dissimilarities in diversity and abundance values obtained. Our findings revealed that Chacopata-Bocaripo lagoon complex is an important migration stopover site for waterbirds species at northeastern Venezuela. These findings represent valuable arguments that would serve as a guide to developing conservation action plans to postulate the area as a bird sanctuary.

**Key words:** Chacopata-Bocaripo, conservation, diversity, waterbirds, wetland

---

## INTRODUCCIÓN

Las lagunas costeras ocupan el 13% de la franja litoral global y la conservación de sus hábitat depende en gran parte del análisis de sus características naturales, particularmente su biodiversidad, la cual es el criterio primordial utilizado para elaborar políticas para su protección (Nichols 1989, Kjerfve 1994, Esteves et al 2008, Garrido et al 2011); por otro lado, en las últimas décadas las poblaciones y hábitat de muchas especies de aves acuáticas que evolucionan en las lagunas costeras neotropicales (playeros, pollas acuáticas, aves coloniales) han venido declinando ostensiblemente, debido, entre otros, a los diversos efectos de las actividades antrópicas sobre su dinámica ecológica (McNeil et al 1985, Alves y Pereira 1998, Morrison et al 2004, Rodrigues y Michelin 2005, Romano et al 2005, Kuijken 2006, Marín et al 2006, Blanco et al 2007, Ottema y Ramcharan 2009, Marín et al 2010, Dias et al 2011, Marín et al 2012, Mujica y Marín 2014, Castro y Siciliano 2014).

En humedales de latitudes Neárticas, la estructura de las comunidades que involucran aves acuáticas tiende a cambiar marcadamente durante su ciclo anual, pues una buena parte de sus poblaciones migra estacionalmente hacia los humedales Neotropicales (Morrison y Ross 1987). A menudo, tales desplazamientos conducen a que estos últimos incrementen su abundancia y riqueza específica, en particular con especies limícolas Charadriiformes (Morrison y Ross 1987, Torres et al 2006, Blanco 2003, Rodrigues y Michelin 2005, Di Giacomo y Parera 2008, Dias et al 2011, Castro y Siciliano 2014). Adicionalmente, al menos en Venezuela, varias especies de Ciconiiformes realizan movimientos locales temporales (intratropicales) hacia las lagunas litorales una vez terminada su época reproductiva en zonas interiores continentales como los llanos, durante la sequía y la interfase sequía-lluvia (McNeil et al 1985, Mujica y Marín 2014).

Con todo y sus limitaciones, los criterios de valoración ecológica de los humedales en función de las aves, de alguna u otra manera, implican un número de aves que utilizan el ecosistema, amplitud de sus fluctuaciones numéricas, diversidad de especies, presencia de especies amenazadas de extinción o características de la fauna local, regional, nacional o internacional y presencia de especies protegidas por la legislación estatal, nacional y/o internacional (Amat et al 1984). Identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies y en la distribución de la abundancia de las mismas, alerta acerca de procesos empobrecedores. Además, una de las principales ventajas de este tipo de índices es que resumen mucha información en un solo valor y permiten hacer comparaciones rápidas y sujetas a comprobación estadística entre la diversidad de distintos hábitat o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo (Morenno 2002).

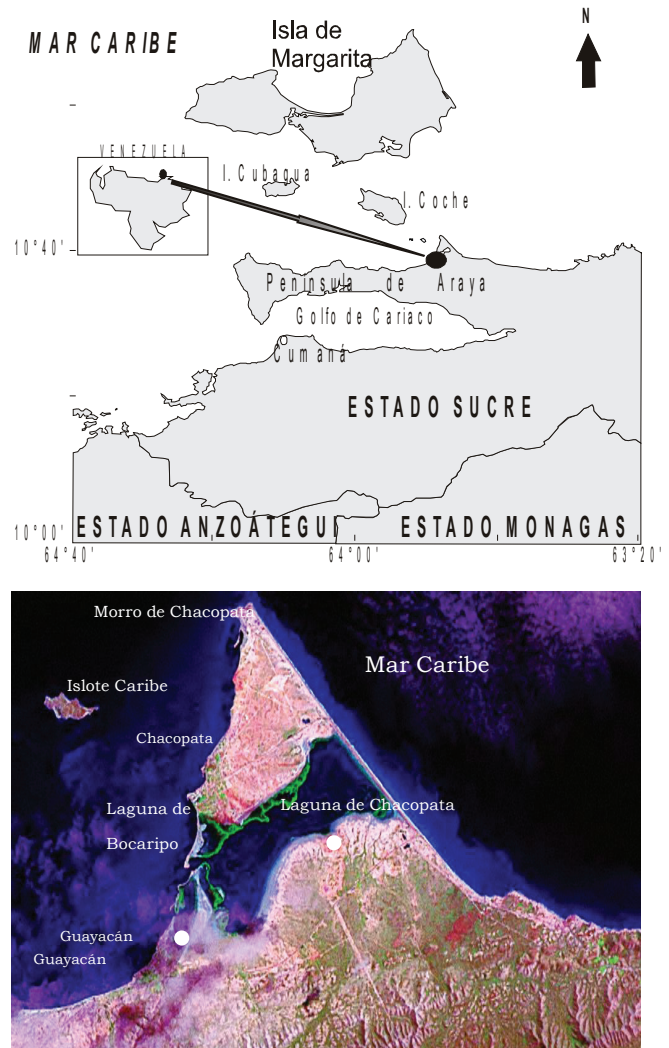


FIGURA 1. Ubicación del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo en la Península de Araya, estado Sucre, noreste de Venezuela. Los puntos blancos indican las áreas donde fueron realizados los muestreos.

En Venezuela, aproximadamente 178 especies de aves acuáticas, han sido señaladas en humedales costeros, constituyendo el 12,7% de la avifauna venezolana (Rodríguez 2006); de ellas, 80 especies de aves habitan las formaciones de manglar y eneal, siendo los Charadriiformes y Ciconiiformes –especialistas en explotar las riberas y aguas someras– los órdenes con la mayor riqueza (Martínez-Vilalta y Mortis 1992, Piersma 1996, Hilty 2003).

Si bien en el Complejo Lagunar Chacopata-Bocaripo no se han realizado estudios sobre valoración comunitaria de aves acuáticas, se han emprendido varias investigaciones en aspectos bioecológicos de invertebrados, peces y, particularmente, en las aves. En el complejo lagunar marino-costero Chacopata-Bocaripo se han realizado estudios aviares en una variedad de tópicos que resaltan su importancia ecológica. Así, en la década de los ochenta se registraron por primera vez para Venezuela tres especies migratorias playeras: el Chorlo Pico Largo *Numenius americanus* (McNeil et al 1985a), la Aguja Mo-

teada *Limosa fedoa* (Fig 3) (McNeil *et al* 1985b) y la Aguja Cola Rayada *Limosa lapponica* (Mercier *et al* 1987).

Otras investigaciones estuvieron enfocadas sobre la actividad y capacidad visual diurna y nocturna en aves Charadriiformes y Ciconiiformes (Robert y McNeil 1989, McNeil *et al* 1993, Thibault y McNeil 1994, 1995; Rompré y McNeil 1994, McNeil y Rompré 1995, McNeil *et al* 1995, Rojas *et al* 1997, Rojas *et al* 1999a,b), así como el fenómeno de veranada (McNeil *et al* 1995, 1996; Marín 2002, Bastidas *et al* 2002) y algunos aspectos de la ecología alimentaria en playeros (Morrier y McNeil 1991, Mercier *et al* 1994).

Es de resaltar que la Polla de Mangle *Rallus longirostris dillonripleyi* representa un endemismo racial del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo (Phelps y Aveledo 1987). Adicionalmente se han realizado investigaciones sobre dieta y relaciones tróficas de la Cotúa Olivácea *Phalacrocorax brasilianus* (Muñoz *et al* 2008b, 2012) y en aves Ciconiiformes (Marín *et al* 2003). También se ha analizado la presencia de metales pesados en el Alcatraz *Pelecanus occidentalis* (Vera *et al* 2011) y en el Playerito Semipalmeado *Calidris pusilla* (Muñoz *et al* 2009). Otros tantos estudios se han hecho sobre taxonomía de tremátodos parásitos y análisis hematológicos en el Pico de Tijera *Rynchops niger* y la Cotúa Olivácea (Alzola *et al* 2006, 2008; Barroso *et al* 2009). De igual forma se han estudiado algunos parámetros poblacionales de la Tijereta de Mar *Fregata magnificens* (Muñoz *et al* 2008a).

Este estudio tuvo como objetivo principal informar acerca de la dinámica comunitaria estacional comparativa, en términos de riqueza, abundancia y diversidad, de la avifauna acuática, residente y migratoria, asociada a este importante complejo lagunar del noroeste de Venezuela.



FIGURA 3. Dos individuos de Aguja Moteada *Limosa fedoa*, una de las especies emblemáticas dentro del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, noreste de Venezuela. Registrada por primera vez en los años 80, censos posteriores indican que habitualmente pernocta en los mismos sitios mientras visita Venezuela después de su largo viaje migratorio. Foto: L. G. González Bruzual.

## MÉTODOS

El complejo lagunar Chacopata-Bocaripo está situado al NE de la Península de Araya (10°40'14"N-63°48'07"O), estado Sucre, estando conformado por dos lagunas, separadas por una lengua de tierra de forma irregular de ±330 m en su sector más ancho, y ±50 m en el más angosto. Chacopata (LC) abarca ±631 ha y Bocaripo (LB) ±59 ha (Fig 1).

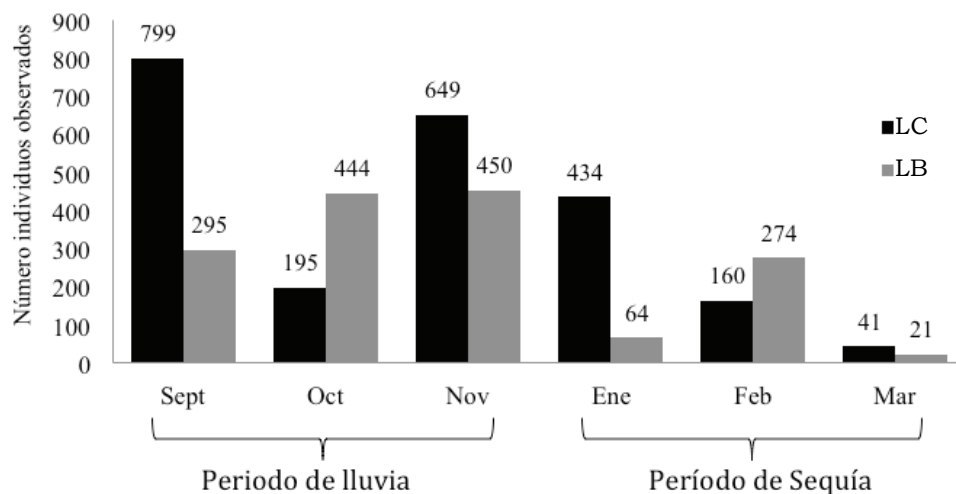


FIGURA 2. Abundancia mensual observada durante los meses de muestreo en el Complejo Lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, noreste de Venezuela. Leyenda: LC, Laguna de Chacopata; LB, Laguna de Bocaripo.

Fisiográficamente, este humedal está enmarcado dentro de la subregión continental costera (0–100 m snm, temperatura media anual > 28°C y pluviosidad media anual entre 100–300 mm<sup>3</sup>), a su vez incluida dentro de la región insular y litoral (Huber 1997). Vientos alisios en dirección NE, una fuerte temporada de sequía (diciembre–mayo) y la ausencia de fuentes fluviales son otros rasgos típicos del área (Poulin et al 1992). Ambas lagunas se encuentran rodeadas de una vegetación similar: manglar, herbazal psamohalófilo y matorral xerófilo (Cumana 1999).

Los censos se llevaron a cabo durante seis meses, tres meses del período de lluvia (septiembre a noviembre 2013) y tres de sequía (enero a marzo 2014). Las observaciones, fotografías y conteos de aves se realizaron un día al mes, utilizando el método de transecto de línea sin estimados de distancia para los inventarios (Bibby et al 2000), con la ayuda de binoculares y cámaras fotográficas, por dos observadores, a pie, desde las 07:30 h hasta las 10:30 h, bordeando la ribera SE de la laguna de Chacopata y la ribera S de la laguna de Bocaripo, completando un trayecto aproximado de 500 m en cada laguna (Fig 1).

Las aves observadas (residentes, migratorias) fueron identificadas y clasificadas con guías de campo especializadas (AOU 1983, Hilty 2003). Según su estatus de permanencia se catalogaron como: migratoria neártica, aquéllas provenientes del Neártico; migratoria intratropical, las que se mueven en el área circuncaribeña; migratoria local, las que se mueven desde los llanos hacia el litoral fuera de su período reproductivo; residente, las que permanecen en el área durante todo el año. En la lista de aves identificadas, la secuencia hipotética de los órdenes, familias y la nomenclatura se hizo según las recomendaciones hechas en la recopilación de Vereá et al (2012) sobre aves de Venezuela. Las diferentes especies para las respectivas familias fueron listadas en orden alfabético.

Con el propósito de ofrecer una visión cualitativa y cuantitativa relativa del comportamiento de los grupos ornínicos más relevantes dentro de las lagunas analizadas se determinó la riqueza específica (número de especies) y los índices comunitarios de abundancia relativa ( $N_i/N_t \times 100$ ), diversidad de Simpson ( $\lambda = \sum p_i^2$ ), equitabilidad ( $E = \lambda / \lambda_{\max}$ ), similitud de Sørensen ( $I_{ss} = 2C/A+B \times 100$ ) y relevancia ( $RE = N1/Nt \times C1/Ct \times 100$ ), entre lagunas y entre los períodos de lluvia y sequía.

## RESULTADOS

### Riqueza específica

En total (ambas lagunas) se identificaron 37 especies de aves, agrupadas en 13 familias y seis órdenes. De ellas, 13 eran migratorias neárticas, tres migratorias intratropicales, nueve migratorias locales y 11 residentes (Tabla 1). La riqueza específica fue mayor en LC (34 especies) que en LB (27). Asimismo, la comunidad general estuvo dominada por las familias Scolopaciidae

TABLA 1. Lista de las 37 especies de aves acuáticas observadas durante el estudio realizado en el Complejo Lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, noreste de Venezuela. Secuencia filogenética, nomenclatura común y científica si-guen la expresada en Vereá et al (2012).

TAXONES	ESTATUS <sup>2</sup>
<b>PELECANIFORMES</b>	
<b>Pelecanidae</b>	
<i>Pelecanus occidentalis</i> (Alcatraz)	RE
<b>Phalacrocoracidae</b>	
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Cotúa Olivácea)	RE
<b>Fregatidae</b>	
<i>Fregata magnificens</i> (Tijereta de Mar)	RE
<b>ANSERIFORMES</b>	
<b>Anatidae</b>	
<i>Anas discors</i> (Barraquete Aliazul)	MN
<b>PHOENICOPTERIFORMES</b>	
<b>Phoenicopteridae</b>	
<i>Phoenicopiterus ruber</i> (Flamenco)	MI-RE
<b>CICONIIFORMES</b>	
<b>Ardeidae</b>	
<i>Ardea alba</i> (Garza Blanca Real)	ML
<i>Ardea cocoi</i> (Garza Morena)	ML
<i>Ardea herodias</i> (Garzón Cenizo)	MI-RE
<i>Egretta caerulea</i> (Garcita Azul)	ML
<i>Egretta rufescens</i> (Garza Rojiza)	ML
<i>Egretta tricolor</i> (Garza Pechiblanca)	ML
<i>Butorides striatus</i> (Chicuaco Cuello Gris)	RE
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Guaco)	RE
<b>Threskiornitidae</b>	
<i>Eudocimus ruber</i> (Corocoro Colorado)	ML
<b>FALCONIFORMES</b>	
<b>Pandionidae</b>	
<i>Pandion haliaetus</i> (Águila Pescadora)	MN
<b>CHARADRIIFORMES</b>	
<b>Charadriidae</b>	
<i>Charadrius semipalmatus</i> (Playero Acollarado)	MN
<i>Charadrius wilsonia</i> (Playero Picogrueso)	RE
<i>Pluvialis squatarola</i> (Playero Cabezón)	MN
<i>Vanellus chilensis</i> (Alcaraván)	RE
<b>Scolopaciidae</b>	
<i>Actitis macularia</i> (Playero Coleador)	MN
<i>Arenaria interpres</i> (Playero Turco)	MN
<i>Calidris</i> spp.	MN
<i>Limnodromus griseus</i> (Becasina Migratoria)	MN
<i>Limosa fedoa</i> (Aguja Moteada)	MN
<i>Numenius phaeopus</i> (Chorlo Real)	MN
<i>Tringa flavipes</i> (Tigüi-tigüe Chico)	MN
<i>Tringa melanoleuca</i> (Tigüi-tigüe Grande)	MN
<i>Tringa semipalmata</i> (Playero Aliblanco)	MN
<b>Recurvirostridae</b>	
<i>Himantopus mexicanus</i> (Viuda Patilarga)	RE
<b>Laridae</b>	
<i>Leucophaeus atricilla</i> (Guanaguanare)	ML
<i>Phaetusa simplex</i> (Guanaguanare Fluvial)	ML
<i>Sterna antillarum</i> (Gaviota Filico)	RE
<i>Sterna hirundo</i> (Tirra Medio Cuchillo)	MI
<sup>1</sup> <i>Thalasseus sandwicensis</i> (Gaviota Patinegra)	MI
<i>Thalasseus maximus</i> (Tirra Canalera)	MI
<b>Rynchopidae</b>	
<i>Rynchops niger</i> (Pico de Tijera)	ML

<sup>1</sup>Nuevo registró para el estado Sucre.

<sup>2</sup>Leyenda: MN, Migratoria Neártica; MI, Migratoria Intratropical; ML, Migratoria Local (ML); RE, Residente.

TABLA 2. Riqueza específica, Diversidad ( $\lambda$ ) y Equitabilidad ( $E_\lambda$ ) mensual para la ribera SE de la Laguna de Chacopata, estado Sucre, noreste de Venezuela. Para cada índice se da su valor promedio y desviación estándar (DE).

MESES	NÚMERO DE ESPECIES	$\lambda^3$	$E_\lambda^4$
<sup>1</sup> Septiembre	13	2,21	0,59
<sup>1</sup> Octubre	15	2,24	0,57
<sup>1</sup> Noviembre	15	1,16	0,36
<sup>2</sup> Enero	9	0,24	0,76
<sup>2</sup> Febrero	11	1,84	0,53
<sup>2</sup> Marzo	8	2,73	0,90
Promedio±DE	11,83±2,99	1,73±0,89	0,62±0,19

<sup>1</sup>Período de lluvia

<sup>2</sup>Período de sequía

<sup>3</sup>Índice de diversidad de Simpson ( $\lambda$ )= $\sum p_i^2$

<sup>4</sup>Índice equitabilidad ( $E$ )= $\lambda / \lambda_{max}$

(10 especies), Ardeidae (8), Laridae (6) y Charadriidae (4). En LC se observaron 13 familias, siendo Scolopacidae la mejor representada (10 especies). Por su parte, en LB se observaron 11 familias, de las cuales Ardeidae fue la mejor representada (siete especies).

**Abundancia**

La LC mostró mayor abundancia que LB (2.272 individuos vs 1.548). En ambas lagunas, la mayor concentración de individuos se observó durante el periodo de lluvia (1.643 vs 635 LC; 1.289 vs 359 LB). Tanto así, que en ambas lagunas la abundancia en el periodo de lluvia casi triplicó al periodo de sequía. En LC la ma-

TABLA 3. Riqueza específica, Diversidad ( $\lambda$ ) y Equitabilidad ( $E_\lambda$ ) mensual para la ribera Sur de la Laguna de Bocaripo, estado Sucre, noreste de Venezuela. Para cada índice se da su valor promedio y desviación estándar (DE).

MESES	NÚMERO DE ESPECIES	$\lambda^3$	$E_\lambda^4$
<sup>1</sup> Septiembre	23	3,51	0,77
<sup>1</sup> Octubre	15	2,22	0,57
<sup>1</sup> Noviembre	14	2,35	0,61
<sup>2</sup> Enero	13	2,78	0,75
<sup>2</sup> Febrero	10	1,15	0,34
<sup>2</sup> Marzo	6	2,23	0,86
Promedio±DE	13,50±5,68	2,37±0,77	0,65±0,18

<sup>1</sup>Período de lluvia

<sup>2</sup>Período de sequía

<sup>3</sup>Índice de diversidad de Simpson ( $\lambda$ )= $\sum p_i^2$

<sup>4</sup>Índice equitabilidad ( $E$ )= $\lambda / \lambda_{max}$

yor abundancia ocurrió en Septiembre, mientras que en LB durante Noviembre (Fig 2).

**Diversidad de Simpson ( $\lambda$ ) y Equitabilidad ( $E_\lambda$ )**

La  $\lambda$  y la  $E_\lambda$  promedio fueron mayores en LB que en LC. En ambas lagunas, la  $\lambda$  promedio fue mayor en el periodo de lluvia. Por su parte, en LC la  $E_\lambda$  promedio fue mayor en el periodo de sequía. Sin embargo, para LB la  $E_\lambda$  promedio arrojó resultados similares para ambos periodos (Tablas 2 y 3).

**Frecuencia de Aparición (FA)**

Para LC, las especies con mayor FA en orden decreciente fueron: *Numenius phaeopus*, *Fregata magnificens*, *Tringa melanoleuca*, *Eudocimus ruber* y *Pelecanus occidentalis*, mientras que para LB fueron: *Pluvialis squatarola*, *Tringa semipalmata* y *N. phaeopus*. Del total de especies identificadas, 17 fueron escasas, 11 especies ocasionales y ocho prevalenciales.

**Índices de Similitud (ISS) y Relevancia Específica (RE)**

El ISS de las lagunas fue de 33,3%. Las especies con mayor RE en LC, en orden decreciente fueron: *E. ruber*, *P. ruber*, *Limnodromus griseus*, *Calidris* spp. y *Thalasseus maximus*, mientras que para LB fueron: *T. semipalmata*, *P. ruber*, *P. occidentalis*, *Rynchops niger* y *Calidris* spp. (Tabla 4).

En la Tabla 5 se muestra una visión comparativa del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, con varias lagunas venezolanas y de otros países de la Región Neotropical, en cuanto número de especies registradas versus extensión lagunar.

**DISCUSIÓN**

A pesar de la cercanía y que los muestreos en las riberas de ambas lagunas abarcaron extensiones similares, el tamaño desigual entre las superficies totales de LC y LB pudiera estar justificando, en parte, las diferencias en los valores obtenidos de riqueza, abundancia y diversidad. En general, estos resultados estarían revelando la importancia de las lagunas marino-costeras como sitios habituales de permanencia de especies de aves acuáticas residentes y migratorias.

Aunque no hubo diferencias ostensibles en cuanto a la riqueza en ambas lagunas, tres de ellas revisten importancia particular. En primer lugar la Gaviota Patinegra *Thalasseus sandvicensis*, la cual resultó un nuevo registro para el estado Sucre (Muñoz *et al* 2014). Por su parte, la Aguja Moteada *Limosa fedoa*, aunque se informa que su estatus poblacional es estable (Gratto-Trevor 2000), desde su registro en Venezuela en la década de los 80 en este complejo lagunar (McNeil *et al* 1985b), se le ha observado pernoctando habitualmente en los mismos sitios. Finalmente, el flamenco *Phoenicopterus ruber* posee una población en el complejo lagunar durante todo el año. En Venezuela, al parecer, sus poblaciones se han venido incrementando, pues censos en la década del 90 re-

TABLA 4. Índice de Relevancia Específica porcentual (%) para las especies de aves acuáticas más importantes estudiadas en las lagunas de Chacopata (LC) y Bocaripo (LB), estado Sucre, noreste de Venezuela.

<b>Especies (LC)</b>	<b>RE (%)<sup>1</sup></b>	<b>Especies (LB)</b>	<b>RE (%)<sup>1</sup></b>
<i>Eudocimus ruber</i>	44,2	<i>Tringa semipalmata</i>	36,1
<i>Phoenicopterus ruber</i>	32,2	<i>Phoenicopterus ruber</i>	25,9
<i>Limnodromus griseus</i>	28,3	<i>Pelecanus occidentalis</i>	23,1
<i>Calidris</i> spp.	21,5	<i>Rynchops niger</i>	21,5
<i>Thalasseus maximus</i>	18,6	<i>Calidris</i> spp.	10,5

<sup>1</sup>Índice de relevancia (RE)=N1/Nt x C1/Ct x 100

velaron que se habían duplicado con respecto a los inventarios realizados en las décadas de los 70 y 80, y se ha afirmado que Venezuela concentra el 38% de la población del Caribe (Espinoza et al 2000). De hecho, en años recientes, en el Oriente venezolano se han visto grupos de más de un centenar de individuos en lagunas urbanas de la ciudad de Cumaná, estado Sucre (Mujica y Marín 2014) y la conurbación Barcelona-Puerto La Cruz, estado Anzoátegui (Marín et al 2010).

En nuestro estudio las familias Scolopacidae y Ardeidae dominaron el complejo lagunar, similar a otras lagunas costeras de Venezuela (Ejm Lentino 1989, Díaz y Mendoza 1997, Marín et al 2006) de la región Neotropical, donde los órdenes Charadriiformes y Ciconiiformes resultaron los más ricos en especies y de mayor densidad poblacional. Por ejemplo, en la Lagoa Santa (Brasil), Rodrigues y Michelin (2005) encontraron que las familias más representativas fueron Ardeidae (23%), Scolopacidae (15%) y Anatidae (11%). En laguna Ribeiro (Brasil), Ardeidae fue la segunda familia con más especies (Castro y Siciliano 2014). En

la laguna de Mata Redonda (Costa Rica), los Charadriiformes (15 especies) y la familia Ardeidae (10 especies) fueron los más ricos (Villarreal 2006). En la laguna urbana de Tronconal, estado Anzoátegui, las garzas *Ardea alba* y *Egretta thula* fueron la segunda y tercera especie más dominante (Marín et al 2006).

En esta investigación, las aves playeras Scolopacidae y Charadriidae fueron más abundantes en especies que otras familias, ya que, entre otros rasgos, son especialistas en explotar las orillas hiperhumectadas y aguas someras (Piersma 1996). No obstante, las oscilaciones mareales tienden a disminuir tanto el número de individuos, como especies y hábitat (Marín et al 2011, 2012), y, por ende, la disponibilidad de sus presas habituales (Botto et al 1998, Mercier y McNeil 1994).

La alta abundancia de playeros pequeños como *C. pusilla*, *C. mauri* y *C. minutilla*, observada en algunos meses generan una alta abundancia individual y, en consecuencia, mayores valores de relevancia; de hecho, varios estudios en otros humedales Neotropicales ratifican nuestros hallazgos cuantitativos. Así, en playas arenosas de Aracaju (Brasil), altamente urbanizadas, dos de las especies que se

TABLA 5. Estudio comparativo de la riqueza específica versus extensión territorial observada en diferentes lagunas litorales Neotropicales de Venezuela, Brasil, México, Costa Rica y Chile. Con la excepción del Complejo Lagunar Chacopata-Bocaripo, el resto de las propuestas incluyen las aves terrestres.

<b>LAGUNAS</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Riqueza (n° especies)</b>
LOS OLIVITOS (Zulia, Venezuela) <sup>1</sup>	33.000	98
TACARIGUA (Miranda, Venezuela) <sup>2</sup>	18.400	135
CHACOPATA-BOCARIPO (Sucre, Venezuela) <sup>3</sup>	690	37
MATA REDONDA (Costa Rica) <sup>4</sup>	372	51
AGUA DULCE (México) <sup>5</sup>	318	73
MANTAGUA (Chile) <sup>6</sup>	269	78
RODRIGO DE FREITAS (Brasil) <sup>7</sup>	233	31
LOS PATOS (Sucre, Venezuela) <sup>8</sup>	150	104
EL MAGUEY (Anzoátegui, Venezuela) <sup>9</sup>	112	53
TRONCONAL (Anzoátegui, Venezuela) <sup>10</sup>	33	69
PUNTA ESCARCEO (Sucre, Venezuela) <sup>10</sup>	27	24

Fuentes: Casler (1987)<sup>1</sup>, Lentino (1989)<sup>2</sup>, (este estudio)<sup>3</sup>, Villarreal (2006)<sup>4</sup>, Hernández (2005)<sup>5</sup>, Simeone et al (2008)<sup>6</sup>, Alves y Pereira (1998)<sup>7</sup>, Díaz y Mendoza (1997)<sup>8</sup>, Marín et al (2010)<sup>9</sup>, Marín et al (2006)<sup>10</sup>.

observaron con mayor frecuencia fueron *Calidris alba* y *C. pusilla*, que junto a *Arenaria interpres* y *C. semipalmatus* acapararon el 79,1% de todas las especies observadas (Almeida 2011). En Puerto Rico, el 65% de las aves observadas durante Septiembre fueron de las especies *C. pusilla* y *C. mauri*, mientras que un 19% correspondía a *C. minutilla* (Wunderle *et al* 1989). En Venezuela, los conteos llevados a cabo por el Censo Neotropical de Aves Acuáticas, realizados en febrero y julio durante el período 2006–2010, revelaron que las especies de *Calidris*, junto a *T. melanoleuca* y *T. flavipes* agrupan el 62% de los individuos contados (Giner 2011). De igual modo, en isla La Tortuga, Marín *et al* (2011) encontraron que *T. flavipes* y *C. mauri* fueron las especies con la mayor dominancia e índice de relevancia específica. En la laguna de Punta de Mangle, isla de Margarita, Marín *et al* (2012) identificaron 23 especies de aves playeras, donde las especies más relevantes fueron *C. pusilla*, *C. mauri*, *C. semipalmatus*, *T. flavipes*, *L. griseus*, *N. phaeopus* y *Charadrius wilsonia*, en ese orden. Mujica y Marín (2014) observaron que los playeros de *Calidris* constituyeron el segundo grupo de mayor importancia en dos lagunas urbanas de la ciudad de Cumaná, Venezuela.

En cuanto a la diversidad y la equitabilidad, los valores obtenidos en ambos períodos aparecen moderados, y va a depender de la transitoriedad de las poblaciones de aves limícolas migratorias, por un lado, y los patrones de conducta habitual en la búsqueda del alimento, por otro, pues este ritmo cambia con la disponibilidad diaria y la presencia de depredadores, que provocan que varias especies abandonen las riberas intermareales y se oculten dentro del manglar, creando sesgos en los conteos realizados. En los órdenes Ciconiiformes y Charadriiformes, las diferencias particulares, según los hábitos (diurnos y/o nocturnos) y estrategias alimentarias (táctiles y/o visuales) que las diferentes especies utilizan para la obtención de sus presas (Baker y Baker 1973; Robert y McNeil 1989; Frederick y Bildstein 1992; Rompré y McNeil 1994; Thibault y McNeil 1994; McNeil *et al* 1995; Dodd y Colwell 1996; Rojas *et al* 1999a,b), son otras variables etológicas relevantes que se deben tomar en cuenta a la hora de ejecutar censos y monitoreos. De hecho, en el complejo lagunar Chacopata-Bocaripo se han realizado estudios los cuales han mostrado que organismos nadadores como peces, isópodos, anfipodos, camarones (*Penaeus*) y corixidos suelen ser más abundantes de noche que de día, y en organismos que viven en la superficie del sustrato como algunos isópodos, anfipodos y poliquetos pueden ser hasta diez veces más abundantes (McNeil *et al* 1995). También, las actividades nocturnas de alimentación por las aves pueden llevarse a cabo para evitar la depredación: Ejm, por aves rapaces (Burns y Ydenberg 2002).

En tal contexto, este ecosistema lagunar representa un escenario natural que califica como candidato potencial para estudios de factibilidad de conservación con técnicas y criterios de avanzada, esto es: Manejo Adaptativo, Índice de Integridad Biológica y Área Importante para la Conservación de Aves, basado en el gran volumen de estudios científicos, primordialmente en in-

vertebrados marinos, peces y aves, que se han realizado en este humedal en las últimas décadas. La figura Santuario de Aves Silvestres constituiría una iniciativa válida para su protección legal como ABRAE (Área Bajo Régimen de Administración Especial).

## LISTA DE REFERENCIAS

- Almeida B. 2011. Migratory shorebirds at a stopover site in Northeastern Brazil: habitat use and anthropogenic impacts. IV Meeting Western Hemisphere Shorebird Group, Burnaby, Canada
- Alzola R, J Muñoz, G Marín y M Lemus. 2006. Comparación de los parámetros hematológicos, hemogasodinámicos, electrolíticos y proteínas totales en *Rynchops niger*, *Columbina squammata* y *Coturnix coturnix japonicus* (Aves). *Saber* 18: 133–141
- Alzola R, J Muñoz, G Marín, A Prieto y J Andrade. 2008. Parámetros hematológicos, hemogasodinámicos, acidabásicos y electrolíticos en el cormorán *Phalacrocorax brasilianus*. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 43: 59–75
- Amat J, P Díaz, M Herrera, P Jordano, J Obeso y R Soriguer. 1984. Criterios de valoración de zonas húmedas de importancia nacional y regional en función de las aves acuáticas. *Publicaciones Agrarias, Pesqueras y Alimentarias* 35: 1–45
- AOU. 1983. Field Guide of the Birds of North America. American Ornithologist's Union, Washington DC, USA
- Baker M y A Baker. 1973. Niche relationships among six species of shorebirds on their wintering and breeding ranges. *Ecological Monographs* 43: 193–212
- Barroso E, G Marín, Y Mago, J Muñoz y O Chinchilla. 2009. Dos nuevos registros de digéneos para Venezuela: *Ignavia venusta* Teixeira De Freitas, 1948 (Echinostomatidae) y *Ribeiroia ondatrae* (Price, 1931) Price, 1942 (Psilostomatidae) parásitos de aves acuáticas. *Saber* 21: 306–311
- Bastidas L, H Finol, C Velásquez, G Marín y G Hernández. 2002. Morfología e índices de actividad de las células foliculares de la glándula tiroidea del ave migratoria *Tringa melanoleuca*. *Saber* 14: 109–118
- Bibby C, J Martin y S Marsden. 2000. Expedition Field Techniques: Bird surveys. BirdLife International, Cambridge, UK
- Blanco D, B López-Lanús y R Baigún. 2007. Mapping Waterbirds Distribution and Migration in South America. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina
- Botto F, OO Iribarne, MM Martínez, K Delhey y M Carrete. 1998. Effect of migratory shorebirds on the benthic species of three southwestern Atlantic Argentinean estuaries. *Estuaries* 21: 700–709
- Burns JG y R Ydenberg. 2002. The effects of wing loading and gender on the escape flights of least sandpipers (*Calidris minutilla*) and western sandpipers (*Calidris mauri*). *Behavior Ecology and Sociobiology* 52: 128–136

- Castro D y S Siciliano. 2014. The bird community in the threatened coastal lagoon in Southeastern Brazil. *Open Journal of Ecology* 4: 98–112
- Cumana L. 1999. Caracterización de las formaciones vegetales de la península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Saber* 11: 7–16
- Dias RA, D Gianuca, AT Gianuca, AG Junior, R Chiaffitelli y WLS Ferreira. 2011. Estuário da Lagoa dos Patos. Pp. 335–341 en RM Valente, JMC Silva, FC Straube y JLX Nascimento (eds). Conservação de Aves Migratórias Neárticas no Brasil. Conservação Internacional (CI), Belém, Brazil
- Díaz O y C Mendoza. 1997. Estructura de la comunidad de aves en el parque litoral Laguna de Los Patos, Cumaná, Venezuela. *Saber* 9: 36–44
- Dodd SL y MA Colwell. 1996. Seasonal variation in diurnal and nocturnal distributions of nonbreeding shorebirds at North Humboldt Bay, California. *The Condor* 98: 196–207
- Espinoza F, L Parra, J Aranguren, A Martino, M Quijada, D Pirela, R Rivero, R Gutiérrez, N. Jiménez, S Leal y E León. 2000. Numbers and distribution of Caribbean Flamingo in Venezuela. *Waterbirds* 23: 80–86
- Esteves FA, A Caliman, JM Santangelo, RD Guariento, VF Farjalla y RL Bozelli. 2008. Neotropical coastal lagoons: an appraisal of their biodiversity, functioning, threats and conservation management. *Brazilian Journal of Biology* 68: 967–981
- Frederick P y K Bildstein. 1992. Foraging ecology of seven species of Neotropical ibises (Threskiornithidae) during the dry season in the Llanos of Venezuela. *The Wilson Bulletin* 104: 1–21
- Garrido J, A Pérez-Bilbao y C Benetti. 2011. Biodiversity and conservation of coastal lagoons, ecosystems biodiversity. InTech: World's largest Science, Technology & Medicine Open Access book publisher. Documento en línea. URL: <http://www.intechopen.com/books/ecosystems-biodiversity/biodiversity-and-conservation-of-coastal-lagoons>. Visitado: noviembre 2015
- Giner S. 2011. Las aves playeras de Venezuela: Resultados del Censo Neotropical de Aves Acuáticas período 2006–2010. IV Meeting Western Hemisphere Shorebird Group, Burnaby, Canada
- Gratto-Trevor C. 2000. The Birds of North America Online: Marbled Godwit (*Limosa fedoa*). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, USA. Documento en línea. URL: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/492> doi:10.2173/bna.492
- Hilty SL. 2003. Birds of Venezuela. Princeton University Press, Princeton, USA
- Huber O. 1997. Ambientes fisiográficos y vegetales de Venezuela. Pp. 280–298 en E La Marca (ed). Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela. Museo de Ciencias y Tecnología de Mérida, Mérida, Venezuela
- Kjerfve B. 1994. Coastal Lagoons. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Holland
- Kuijken E. 2006. A short history of waterbird conservation. Pp. 52–59 en Waterbirds Around the World. G Boere, C. Galbraith and D Sroud (eds). The Stationery Office, Edinburg, UK
- Lentino M. 1989. Avifauna de la Laguna de Tacarigua. *Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 9: 187–209.
- Marín G. 2002. El fenómeno de la veranada en aves limícolas. *Fontus* 9: 89–104
- Marín G, L Blanco, A Prieto, J Muñoz y R Alzola. 2006. Dependencia de pequeñas lagunetas y charcas costeras para la avifauna residente y migratoria: dos casos en Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 45: 149–163
- Marín G, E Guevara y L Bastidas. 2003. Algunos componentes de la dieta de aves Ciconiiformes en ecosistemas marino-costeros del estado Sucre, Venezuela. *Saber* 15: 99–155
- Marín G, Y Carvajal y J Muñoz. 2010. Perspectivas conservacionistas de la avifauna de la laguna litoral urbana El Maguey, estado Anzoátegui, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 49: 91–101
- Marín G, Y Carvajal, J Voglar, D López y H Peñuela. 2011. Diversidad de aves playeras Charadriiformes asociadas a humedales de la Isla La Tortuga y sus cayos, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 50: 49–57
- Marín J, G Marín y LG González. 2012. Variación estacional de la estructura comunitaria en aves playeras Charadriiformes, y perspectivas de conservación, de la laguna de Punta de Mangle, isla de Margarita, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 50: 49–57
- Martínez-Vilalta A y A. Mortis. 1992. Family Ardeidae (herons). Pp. 376–429 en J del Hoyo, A Elliott y J Sargatal (eds). Handbook of the Birds of the World. Volume 1: Ostrich to ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain
- McNeil R, MT Díaz, B Casanova y A Villeneuve. 1995. Trematode parasitism as a possible factor in over-summering of Greater Yellowlegs (*Tringa melanoleuca*). *Ornitología Neotropical* 6: 57–65
- McNeil R, MT Díaz, B Casanova, A Villeneuve y M Thibault. 1996. Trematode infestation as a factor in shorebird over-summering: A case study of the Greater Yellowlegs (*Tringa melanoleuca*). *Bulletin of Scandinavian Society* 6: 114–117
- McNeil R y G Rompré. 1995. Day and night feeding territoriality in Willets *Catoptrophorus semipalmatus* and Whimbrel *Numenius phaeopus* during the non-breeding season in the tropics. *Ibis* 137: 169–176
- McNeil R, P Drapeau y R Pierotti. 1993. Nocturnality in colonial waterbirds: occurrence, special adaptations, and suspected benefits. Pp. 187–246 en D Power (ed). Current Ornithology. Plenum Press, New York, USA
- McNeil R, H Ouellet y J Rodríguez. 1985. Urgencia de un programa de conservación de los ambientes costeros (lagunas, planicies fangosas, laderas



- costeras y manglares) del Norte de América del Sur. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 50: 449–474
- McNeil R, J Rodríguez y F Mercier. 1985a. Winter range expansion of the Long-billed Curlew (*Numenius americanus*) to the South American continent. *The Auk* 102: 174–175
- McNeil R, J Rodríguez y F Mercier. 1985b. Eastward range expansion of the Marbled Godwit in South America. *The Wilson Bulletin* 97: 243–244
- Mercier F y R McNeil. 1994. Seasonal variations in intertidal density of invertebrate prey in a tropical lagoon and effects of shorebird predation. *Canadian Journal of Zoology* 72: 1755–1763
- Mercier F, R McNeil y J Rodríguez. 1987. First occurrence of Bar-tailed Godwit in South America and status of the Marbled Godwit in Northeastern Venezuela. *Journal of Field Ornithology* 58: 78–80
- Moreno C. 2002. Métodos para Medir la Diversidad. Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, España
- Morrier A y R McNeil. 1991. Time activity budget of Wilson's and semipalmated plovers in a tropical environment. *The Wilson Bulletin* 103: 598–620
- Morrison R y R Ross. 1987. Atlas of nearctic shorebirds on the coast of South America. *Canadian Wildlife Service Special Publications* 1: 1–128
- Mujica J y G Marín. 2014. Composición temporal de aves acuáticas en dos lagunetas suburbanas litorales de la ciudad de Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 54: 13–25
- Muñoz J, R Alzola, G Marín y A Prieto. 2008a. Composición y tamaño de grupos en el alcatraz (*Pelecanus occidentalis*) y la tija de mar (*Fregata magnificens*), en la península de Araya. *Saber* 20: 59–66
- Muñoz J, G Marín, J Andrade y R Alzola. 2008b. Notas sobre la dieta de la cotúa olivácea (*Phalacrocorax olivaceus*) en una laguna marino-costera de la península de Araya, Venezuela. *Saber* 20: 253–258
- Muñoz J, G Marín, J Andrade, R Zavala y A Mata. 2012. Trophic position of the Neotropical Cormorant (*Phalacrocorax olivaceus*): integrating dietary analysis with stable isotopes analysis. *Journal of Ornithology* 153: 13–18
- Muñoz J, G Marín y LG González. 2014. Primer registro de la gaviota patinegra (*Thalasseus sandvicensis*) en el estado Sucre, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 54: 235–237
- Muñoz J, K Torres, M Lemus y E Parra. 2009. Determinación de mercurio en el ave migratoria *Calidris pusilla* (Charadriiformes: Scolopacidae) en el complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, península de Araya, estado Sucre, Venezuela. IX Congreso CETAC Latinoamérica, Lima, Perú
- Nichols MM. 1989. Sediment accumulation rates and relative sea-level rise in lagoons. *Marine Geology* 88: 201–219
- Ottema OH y S Ramcharan. 2009. Declining numbers of Lesser Yellowlegs *Tringa flavipes* in Surinam. *Wader Study Group Bulletin* 166: 87–88
- Phelps WH (Jr) y R Aveledo. 1987. Cinco nuevas subespecies de aves (Rallidae, Trochilidae, Picidae, Furnariidae) y tres extensiones de distribución para Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 41: 7–26
- Piersma T. 1996. Family Scolopacidae. Pp 444–487 en J del Hoyo, H Elliot y J Sargatal (eds). *Handbook of the Birds of the World. Volume 3: Hoatzin to auks*. Lynx Editions, Barcelona, Spain
- Poulin B, G Lefebvre y R McNeil. 1992. Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. *Ecology* 73: 2295–2309
- Robert M y R McNeil. 1989. Comparative day and night feeding strategies of shorebirds species in a tropical environment. *Ibis* 131: 69–79
- Rodner C. 2006. Waterbirds in Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Caracas, Venezuela
- Rojas L, R McNeil, T Cabana y P Lachapelle. 1997. Diurnal and nocturnal visual function in two tactile foraging waterbirds: the American White Ibis and the Black Skimmer. *The Condor* 99: 191–200
- Rojas L, R McNeil, T Cabana y P Lachapelle. 1999a. Diurnal and nocturnal visual capabilities in shorebirds as a function of their feeding strategies. *Brain, Behavior and Evolution* 53: 29–43
- Rojas L, R McNeil, T Cabana y P Lachapelle. 1999b. Behavioral, morphological and physiological correlates of diurnal and nocturnal vision in selected wading bird species. *Brain, Behavior and Evolution* 53: 227–242
- Rompré G y R McNeil. 1994. Seasonal changes in day and night foraging of willets in Northeastern Venezuela. *The Condor* 96: 734–738
- Thibault M y R McNeil. 1994. Day/night variation in habitat use by Wilson's plovers in Northeastern Venezuela. *The Wilson Bulletin* 106: 299–310
- Thibault M y R McNeil. 1995. Predator-prey relationship between Wilson's plovers and fiddler crabs in Northeastern Venezuela. *The Wilson Bulletin* 107: 73–80
- Vera M, J Muñoz, M Lemus y J Prin. 2011. Determinación de metales pesados (Cr, Ni, Cu, Cd y Pb) en el alcatraz *Pelecanus occidentalis* proveniente del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, península de Araya, Venezuela. X Congreso CETAC Latinoamérica, Cumaná, Venezuela
- Verea C, GA Rodríguez, D Ascanio y A Solórzano. 2012. Los Nombres Comunes de las Aves de Venezuela. Comité de Nomenclatura Común de Aves de Venezuela, Unión Venezolana de Ornitólogos (UVO), Caracas, Venezuela
- Wunderle J, R Waide y J Fernández. 1989. Seasonal abundance of shorebirds in The Jobos bay estuary in southern Puerto Rico. *Journal of Field Ornithology* 60: 329–339

Recibido: 11/09/2015

Aceptado: 15/12/2015