

# Estructura, composición y variación estacional de la avifauna del Embalse Escaba (selva montana subtropical), Tucumán, Argentina

Echevarria Ada Lilian<sup>1</sup>; María Elisa Fanjul<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

Correo electrónico: adaechevarria@gmail.com

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

---

► **Resumen** — El Embalse Escaba, Tucumán, es un humedal artificial, que tiene una superficie aproximada de 500 ha y recibe el aporte de los ríos Chavarría y Singuil y los arroyos El Chorro y Las Moras. El mismo está emplazado en un ambiente de Selva Montana Subtropical (Yungas). El objetivo del presente trabajo fue describir la variación estacional de la riqueza, abundancia, composición y diversidad de la comunidad de aves durante los años 2006 al 2007 y 2010 al 2012. Se realizaron censos de transecta de faja de largo y ancho fijo (1000 por 50 m). En cada sitio se ubicaron cuatro transectas, siendo visitadas dos veces en cada estación, con un total de 37 muestras y 53 muestras de conteos adicionales. Se analizó la variación en riqueza de especies y abundancia relativa, se calcularon índices de similitud de Jaccard y diversidad de Shannon-Wiener y se usaron análisis multivariados y curvas de rango-abundancia para analizar la composición. Se registraron un total de 131 especies de 39 familias y 18 órdenes. De ellas 90 especies fueron residentes, 36 migratorias regionales, cuatro neárticas-neotropicales y una especie altitudinal. Debido a la pérdida y degradación de humedales naturales de la región, este embalse artificial adquiere una gran importancia por la presencia de aves residentes, migratorias y típicas de Yungas. Esto demostraría el valor del humedal como sitio de importancia para la conservación de las aves.

**Palabras clave:** Aves, humedales, embalse, Yungas, migratorias.

► **Abstract** — Structure, composition and seasonal variations in bird communities in Escaba Reservoir (Subtropical mountain forest) Tucuman, Argentina. Escaba Reservoir in Tucumán, is an artificial wetland, which has an approximate surface area of 500 ha and receives the contribution of Chavarría and Singuil rivers and from El Chorro and Las Moras brooks. It is located in the Subtropical Mountain Forest of the Yungas. The aim of this work was to describe the seasonal variation in richness, abundance, composition, and diversity of the community of birds during the years 2006 to 2007 and 2010 to 2012. Line-transect censuses of fixed width and length (1000 x 50 m) were performed. Four transects were placed in each site, they were visited twice a season, with a total of 37 samples and 53 samples of additional countings. We analyzed variation in species richness and relative abundance, similarity of Jaccard and Shannon-Wiener diversity indices were calculated, multivariate analysis and Whittaker's curves were used to analyze composition. A total of 131 species from 39 families and 18 orders were recorded. Ninety of these species were residents, 36 regional migratory, four nearctic-neotropical and one altitudinal. Loss and degradation of natural wetlands in the region made this artificial reservoir acquires great importance due to the presence of resident, migratory, and typical birds of the Yungas. This would demonstrate the value of the wetland as a site of great importance for the conservation of birds.

**Keywords:** Birds, wetlands, reservoir, Yungas, migratory.

## INTRODUCCIÓN

La región Noroeste de la Argentina se caracteriza por tener períodos invernales secos y estivales húmedos, donde las precipitaciones pluviales suman más del 70% del total anual (Minetti *et al.*, 2005). Esto determina una variación anual de los caudales hídricos en contraste con las demandas de agua potable, de riego y de uso industrial (Adler, 2006). El Embalse Escaba, ubicado en la provincia de Tucumán, tiene numerosas funciones tales como el suministro de agua potable (para consumo humano, riego y uso industrial), la generación de energía eléctrica, el control de las crecidas del río Marapa y los beneficios ambientales no considerados en su construcción. La instalación de un embalse en un área determinada ocasiona la modificación del paisaje pero también la generación de nuevos hábitats, que permiten el establecimiento y/o paso de numerosos taxones, como por ejemplo el de aves residentes y migratorias (Echevarria, 2001; Echevarria y Chani, 2006). La importancia de estos reservorios para la avifauna depende en gran medida de la variedad y disponibilidad de los recursos, lo que pone de manifiesto el nuevo rol que cumplen los mismos, no proyectados en su construcción original y que podrían replantear nuevas funciones (Chani y Echevarria, 2000; Echevarria, 2001; Echevarria, 2014).

Los estudios de las comunidades de aves en los embalses artificiales son escasos y poco considerados en los proyectos de conservación, monitoreo y toma de decisiones de control y manejo (Dussart, 1984; Frazier, 1996; Bucher *et al.*, 2007; Sebastián-González *et al.*, 2013). Estudios existentes para Argentina mencionan datos importantes en cuanto a riqueza, abundancia y variación de la composición de las aves en humedales artificiales tales como lo encontrado en el Embalse El Cadillal (Tucumán) (Echevarria *et al.*, 1998; Echevarria y Chani, 1999; Chani y Echevarria, 2000; Echevarria y Chani, 2000; Echevarria y Chani, 2006; Chani y Echevarria, 2007), el Embalse La Angostura (Tucumán) (Echevarria *et al.*, 2008 a y b),

en el embalse Cuchi Pozo (Santiago del Estero) (Echevarria *et al.*, 2011) y el embalse El Tunal (Salta) (Echevarria *et al.*, 2014). En todos los casos fue importante la alta riqueza de especies registrada y la presencia de especies migratorias, nuevas citas de distribución latitudinal y altitudinal, nuevos registros de nidificación para numerosas especies y la variación en la composición de la avifauna por impactos antrópicos (Echevarria, 2014). En el Embalse Escaba, se obtuvo el primer registro para la provincia de Tucumán del Águila solitaria *Harpyhaliaetus solitarius* (Marano y Echevarria, 2007).

La composición de especies de aves en los diferentes ecosistemas depende de factores tanto espaciales como temporales (Wiens, 1992; Ronchi Virgolini *et al.*, 2013). Un aspecto importante es conocer la variación temporal de las mismas, su riqueza y abundancia (Blake, 1992). A escala temporal, la estructura y composición de la avifauna puede responder a diferentes factores, como fluctuaciones en la disponibilidad de alimento (Poulin *et al.*, 1993; Jaquemet *et al.*, 2004) y el arribo, partida y/o establecimiento de especies migratorias (Rappole, 1995). La estacionalidad de los ensambles de aves está altamente relacionada a la precipitación y cambios hidrológicos a escala local, mientras que variaciones interanuales dependen de eventos macroclimáticos que operan a escala global y regional (Ronchi Virgolini *et al.*, 2013; Pérez-Granados *et al.*, 2013; Sebastián-González *et al.*, 2013; Kottawa-Arachchi y Gamage, 2015).

El objetivo de este trabajo fue describir la variación estacional de la riqueza, abundancia, composición y diversidad de la comunidad de aves del Embalse Escaba. Además el mismo tiene como objetivo final ampliar el conocimiento de la comunidad de aves y su dinámica, en los humedales artificiales del Noroeste de Argentina.

## MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

El embalse Escaba se encuentra ubicado a los 27°39'46"S y 65°46'16"W (Departamen-

to Juan B. Alberdi, provincia de Tucumán). Situado a una altitud de 700 msnm está inserto en el piso altitudinal de la Selva Montana perteneciente a la provincia fitogeográfica de las Yungas (Cabrera, 1976). Este piso es el de máxima humedad dentro de las Yungas, con precipitaciones anuales entre 1500 y 3000 mm (Brown *et al.*, 2001). Presenta una gran riqueza de especies leñosas: horco molle (*Blepharocalyx salicifolius*), laurel (*Cinnamomum porphyrium*), cedro (*Cedrela lilloi*), nogal (*Juglans australis*), arrayán (*Eugenia uniflora*), además de numerosas especies arbustivas y epífitas (Brown *et al.*, 2001). El Embalse fue construido en el año

1948, cuenta con una extensión de aproximadamente 541 ha y una capacidad de almacenamiento de 115 Hm<sup>3</sup>. El mismo se ubica en una depresión estructural, limitada al este por la Sierra de Escaba, al sur por las Cumbres de Los Llanos y el cerro Quico, y al oeste por la Sierra de Las Higueras. Forma parte de una de las cuencas más importantes de la provincia de Tucumán, la del río Marapa, con una superficie aproximada de 1550 Km<sup>2</sup> y recibe el aporte de dos ríos, de régimen permanente, el Chavarría al norte y el Singuil al sur. Los arroyos El Chorro y Las Moras de caudal menor desaguan al oeste del espejo (Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación del espejo de agua y las desembocaduras de los Ríos Singuil y Chavarría y los Arroyos Las Moras y El Chorro, del Embalse Escaba, Tucumán.

#### RELEVAMIENTO DE AVES

Los censos de aves se realizaron mediante transectas de faja de largo y ancho fijo, 1000 x 50 m, a cada lado de la línea de marcha (Bibby *et al.*, 1993), se registraron riqueza y abundancia de especies. No se realizaron muestreos en condiciones climáticas adversas, de vientos fuertes, niebla y lluvias según lo describen Conner y Dickson (1980). El esfuerzo de muestreo fue variable según la cota de nivel del espejo de agua, sus tributarios y la selva montana colindante, por lo que fue diferente el número de muestras entre las estaciones del año, debido al manejo del agua. El Embalse fue visitado dos días en cada estación a lo largo de un año, desde mayo de 2006 hasta marzo de 2007, con un total de 37 muestras, las que fueron usadas en los análisis estadísticos multivariados. Las estaciones del año fueron consideradas según el calendario (otoño, invierno, primavera, verano). Cabe destacar que existe un marcado período húmedo (otoño-invierno) y seco (primavera-verano), el cual no se relaciona con las precipitaciones sino con el nivel de la cota de agua, que depende de la necesidad de uso del agua. Además se realizaron 53 censos de transectas de faja no sistemáticos entre los años 2010 al 2012.

#### ANÁLISIS DE DATOS

Se consideró el número de especies presentes para toda la comunidad (riqueza total) y para cada estación del año 2006-2007 (riqueza por estación) ( $N=37$ ). La abundancia relativa (AR) para cada especie se calculó como la relación porcentual del número de individuos de la especie registrada en todos los censos con relación al total de individuos de todas las especies por estación del año (Krebs, 1989). Censos adicionales ( $N=53$ ) realizados entre los años 2010 y 2012, se sumaron al número total de especies presentes en la zona de estudio. Para la estimación del número esperado de especies a partir de las muestras, se realizó un análisis de rarefacción y una interpolación bootstrap, usando el programa EstimateS (Colwell, 2013).

Para comparar la riqueza y abundancia relativa en las diferentes estaciones del año se realizaron diferentes estadísticos. Se compararon la riqueza y abundancia relativa mediante un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas (se repitieron las mismas transectas a lo largo del año). Los análisis fueron realizados con el programa InfoStat 2009, con un nivel de significancia de  $\alpha=0,05$ .

Para comparar la composición de la comunidad entre las cuatro estaciones (los grupos), se calculó el índice de similitud de Jaccard (Magurran y McGill, 2011), y se aplicó un análisis de escalamiento multidimensional no métrico NMS (Nonmetric Multidimensional Scaling), que representa gráficamente la similitud tanto de la riqueza como de la abundancia relativa entre las estaciones de muestreo (Clarke y Warwick, 2001; McCune y Grace, 2002). Además, se aplicó el procedimiento de múltiples respuestas de permutación MRPP (Multiresponse Permutation Procedures), que testea múltiples diferencias entre grupos. Se utilizaron valores de abundancia relativa por especies (AR) y la distancia de Bray-Curtis (McCune y Grace, 2002).

Por último, se realizó un análisis de especies indicadoras ISA (Dufrêne y Legendre, 1997; McCune y Grace, 2002) para determinar cuáles especies fueron particularmente características (indicativas) de cada una de las estaciones. La significancia de NMS, MRPP e ISA fue determinada con comparaciones de los valores obtenidos por un procedimiento de randomización de Monte Carlo (McCune y Mefford, 1999). Los análisis fueron procesados con el programa PC-ORD 5.

Para comparar la diversidad de la comunidad de aves entre estaciones, se calculó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener, el cual fue estadísticamente testeado con una prueba de t («test t»); el análisis fue realizado con el programa BIO-DAP (Magurran y McGill, 2011; Thomas, 2000). Como complemento se graficó para cada estación de muestreo las curvas de rango-abundancia, que destacan los cambios en el orden de abundancia de las especies y la variación entre las estaciones en cuanto a la dominan-

cia numérica (Krebs, 1989; Feinsinger, 2003). Para una mejor visualización de los gráficos de rango-abundancia, las especies fueron separadas en dos grupos, las dependientes de humedales o acuáticas y las típicas de bosques y/o pastizales (Echevarria, 2001).

Las especies se clasificaron en dos grupos, residentes y migratorias. Según el lugar de nidificación a las migratorias se las dividió en: a) migrantes neárticas-neotropicales (MN-N), especies que nidifican al norte de Norteamérica y se trasladan a nuestro país en primavera y verano; b) migrantes regionales (MR), especies que nidifican en la Patagonia, Centro, noreste de Argentina y visitan el embalse en diferentes estaciones y c) migrantes altitudinales (MA), especies que nidifican en la alta montaña y en otoño se desplazan a zonas de menor altitud (Olog, 1979; Canevari *et al.*, 1991; Echevarria, 2001; Mazar Barnett y Pearman, 2001; Echevarria y Chani, 2006).

## RESULTADOS

### ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD

Se registraron para el Embalse Escaba y la selva montana que rodea al mismo 91 especies de 34 familias y 14 órdenes. Los censos adicionales incorporaron a la riqueza total 40 especies más, (de cuatro familias y de cuatro órdenes), obteniendo un total de 131 especies (ver Apéndice). La riqueza y abundancia total por estación fue de 54 especies en invierno con 1474 individuos observados, 45 especies en otoño con 639 individuos, 52 especies en primavera con 1194 individuos y 31 especies en verano con 1133 individuos.

La estimación realizada a partir del análisis de rarefacción y el bootstrap, indica que el número de especies observadas fue menor al estimado, sin embargo las especies observadas representaron más del 50% de la comunidad de aves (Tabla 1).

La familia que presentó el mayor número de especies fue Tyrannidae (13 especies), seguida por Ardeidae (7 especies) y Rallidae (5 especies). La mayoría de las familias estuvieron representadas en todas las estaciones, salvo Apodidae y Laridae que estuvieron en verano, Picidae en otoño, Aramididae y Recurvirostridae en invierno y Corvidae, Fringillidae y Trochilidae en primavera. Si bien las familias más destacadas en todas las estaciones fueron Tyrannidae y Ardeidae, los números de especies pertenecientes a ambas familias variaron según la estación: verano, Tyrannidae (4 especies), Ardeidae (3); otoño, Tyrannidae (6), Ardeidae (6); invierno, Tyrannidae (7), Ardeidae (5); y primavera, Tyrannidae (6), Ardeidae (4).

Del total de especies registradas, ocho presentaron los mayores valores de abundancia relativa (AR). Las especies fueron *Phalacrocorax brasilianus* (12,71), *Coragyps atratus* (11,63), *Psittacara mitratus* (9,80), *Egretta thula* (8,56), *Chaetura meridionalis* y *Fulica leucoptera* (6,76), *Vanellus chilensis* y *Pygochelidon cyanoleuca* (5,79) (ver Apéndice).

Del total de las especies, el 31,30% son migratorias de diferentes procedencias. Cuatro especies neárticas-neotropicales: *Tringa melanoleuca*, observada en otoño y *Tringa solitaria*, *Actitis macularius* y *Calidris bairdii*, registradas en primavera y verano, 36 especies regionales y una especie altitudinal (*Chroicocephalus serranus*). Para más detalle ver Apéndice.

**Tabla 1.** Número de especies observadas y estimadas por estación del año. N = 37.

	N especies observadas	N especies estimadas	% especies observadas	Bootstrap (media)
Verano	31	47	66	36,01
Otoño	45	79	57	54,04
Invierno	54	81	67	63,43
Primavera	52	98	53	63,62

Según el análisis de la varianza (ANOVA) de medidas repetidas, el número de especies fue diferente entre estaciones: (media ± DE) otoño 12,86 ± 3,89; invierno 15,22 ± 7,31; primavera 9,55 ± 5,18; verano 7,7 ± 3,59; F=3,86, df= 3, P=0,018. Pruebas a posteriori determinaron que la diferencia está dada entre las estaciones invierno y verano. La abundancia relativa no varió entre las estaciones: (media ± DE) otoño 83,29 ± 69,05; invierno 148,00 ± 92,54; primavera 103,82 ± 95,56; verano 111,50 ± 134,07; F=0,57, df= 3, P=0,6386.

VARIACIÓN ESTACIONAL

El índice de similitud de composición de Jaccard determinó que la mayor similitud está entre las estaciones invierno y otoño (51,4%), el resto de las combinaciones entre las estaciones dio valores por debajo del 40% (Tabla 2). El 19% de las especies estuvieron presentes en las cuatro estaciones (Apéndice).

Los resultados del análisis de NMS indican una separación en cuanto a la riqueza de especies entre las diferentes estaciones del año, principalmente entre estaciones húmedas (otoño e invierno) y secas (primavera y verano) (Figura 2). Para el otoño e invierno

Tabla 2. Valores de Índice de Jaccard (%) entre las diferentes estaciones

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Otoño	100	51,4	39,5	39
Invierno		100	36,6	35,4
Primavera			100	37,5
Verano				100

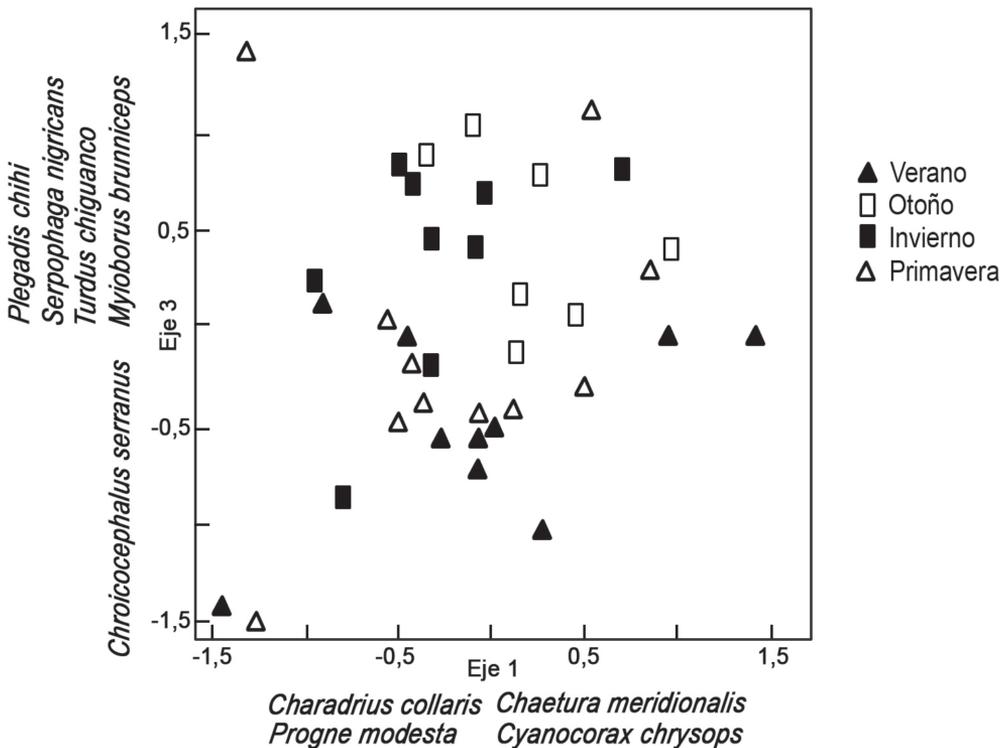


Figura 2. Resultados del análisis de Escalamiento multidimensional no métrico NMS (Nonmetric Multidimensional Scaling) de la riqueza de especies, entre estaciones del año.

las especies dominantes y exclusivas fueron *Plegadis chihi*, *Serpophaga nigricans*, *Turdus chiguanco* y *Myioborus bruniceps*. Para el período primavera-verano fueron *Chroicocephalus serranus*, *Charadrius collaris*, *Chaetura meridionalis*, *Progne modesta* y *Cyanocorax chrysops* (Figura 2). Para la abundancia relativa de especies el análisis multivariado no mostró diferenciación entre las estaciones.

Los resultados del análisis multivariado MRPP muestran que las distintas estaciones del año se comportan de manera heterogénea ( $T = -3,042$ ,  $p = 0,0039$ ). Dichas diferencias significativas se dan entre las estaciones húmedas (otoño-invierno) y las estaciones secas (primavera-verano) (Tabla 3).

El análisis de especies indicadoras ISA, determinó que solamente las estaciones húmedas presentan especies indicadoras, en el otoño *Phylloscartes ventralis* y en el invierno *Serpophaga nigricans* y *Turdus chiguanco*.

Los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener variaron entre las estaciones oscilando entre 2,42 y 2,97. Otoño e invierno presentaron los valores más altos, mien-

tras que verano y primavera los más bajos. El análisis estadístico «test t» determinó que existen diferencias significativas en los valores de diversidad entre invierno y primavera, invierno y verano, entre otoño y primavera y otoño y verano (Tabla 4).

La curva de rango-abundancia muestra que las aves de bosque y/o pastizal varían entre las estaciones húmedas (otoño e invierno) y secas (primavera y verano); se destacan *Psittacara mitratus* y *Cotragyps atratus* (Figura 3) y en el caso de las especies acuáticas *Vanellus chilensis* y *Egretta thula* en las cuatro estaciones y *Phalacrocorax brasiliensis* en tres estaciones (Figura 4).

## DISCUSIÓN

Los valores de riqueza (131 especies) registrados en el Embalse Escaba, de los cuales 42 son aves acuáticas y 89 de bosque y/o pastizal, indican que el sitio de estudio presenta una riqueza de especies similar a lo registrado en el Embalse El Cadillal, Tucumán (Echevarria, 2001), Embalse La Angostura, Tucumán (Echevarria *et al.*, 2008 a y b) y Embalse El Tunal, Salta (Echevarria *et*

**Tabla 3.** Comparación de la composición de especies entre las estaciones del año usando el análisis de MRPP. En negrita los valores de *P* significativos.

Grupos	Distancia media entre los grupos		A	T	P
	Grupo 1	Grupo 2			
Invierno vs Otoño	0,353	0,364	0,062	-1,431	0,087
Invierno vs Primavera	0,353	0,598	0,044	-1,757	0,054
Invierno vs Verano	0,353	0,467	0,09	-2,700	<b>0,011</b>
Otoño vs Primavera	0,364	0,598	0,046	-1,751	0,052
Otoño vs Verano	0,364	0,467	0,101	-2,713	<b>0,01</b>
Primavera vs Verano	0,598	0,467	0,129	-0,533	0,269

**Tabla 4.** Comparación de valores de diversidad de Shannon-Wiener (test-t), en las estaciones del año en el Embalse Escaba, Tucumán. D = diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

	Valores de diversidad	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Verano	2,42	-	D	D	-
Otoño	2,97		-	-	D
Invierno	2,96			-	D
Primavera	2,54				-

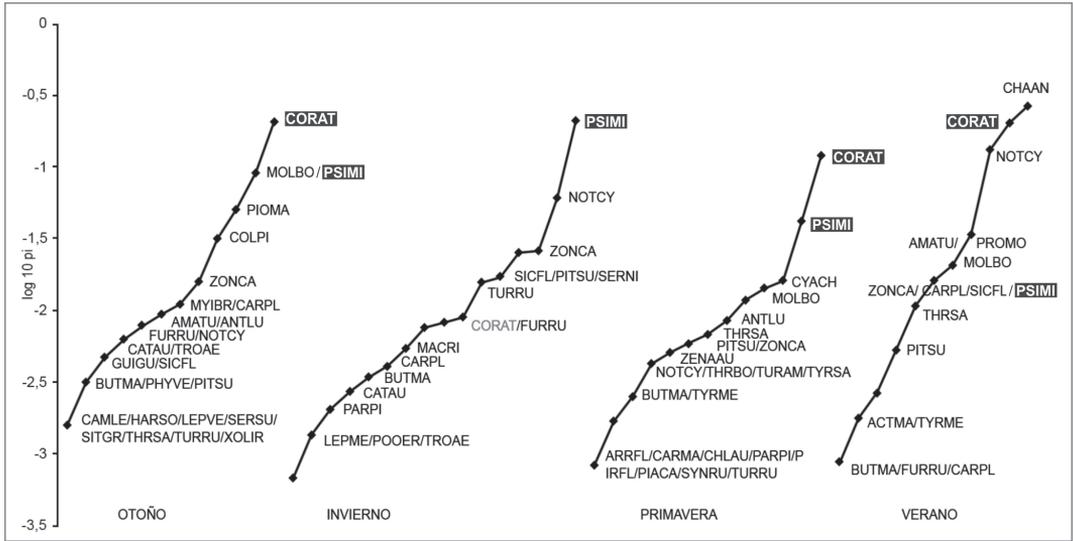


Figura 3. Curvas de rango-abundancia de especies de bosque y/o pastizal. El código de las especies corresponde al del Apéndice. En blanco sobre negro se destacan las especies con mayor abundancia en las cuatro estaciones.

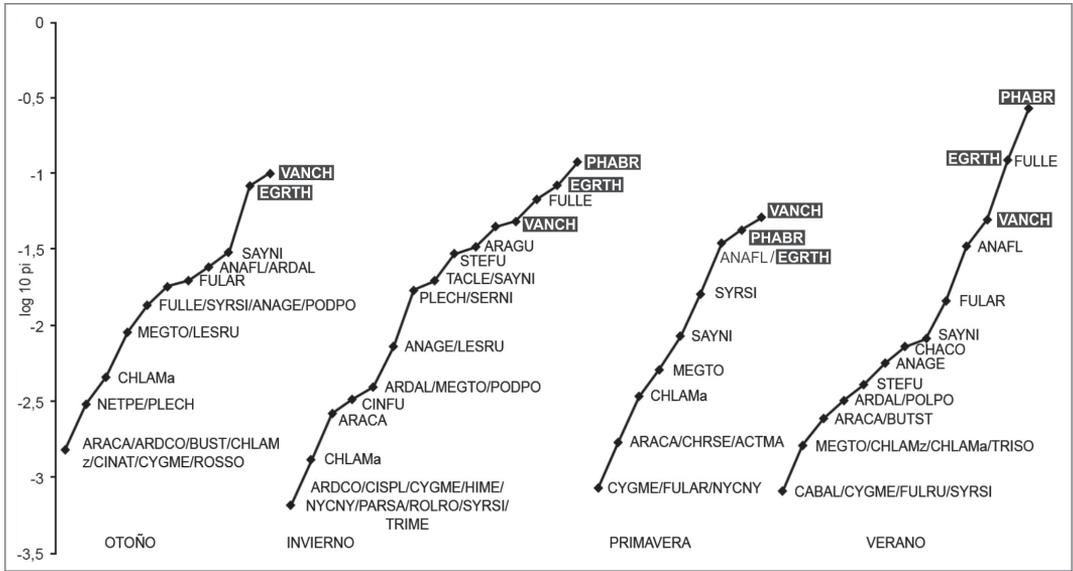


Figura 4. Curvas de rango-abundancia de especies acuáticas. El código de las especies corresponde al del Apéndice. En blanco sobre negro se destacan las especies con mayor abundancia en las cuatro estaciones.

al., 2014). En otras regiones también se reportan resultados semejantes como en Baja California Sur, México (Castillo-Guerrero y Carmona, 2001); Islas Canarias (Palacios Palomar, 2004); Madrid (Pérez-Granados et al., 2013; Serrano-Davied y Pérez-Granados,

2013) y Sri Lanka (Kottawa-Arachchi y Gamage, 2015). A pesar de que los análisis de estimación de especies indican la necesidad de aumentar el esfuerzo de muestreo, se observa que la composición y abundancia de la comunidad de aves del Embalse Escaba

está bien representada en relación a otros embalses de la región.

La riqueza total de especies representa un 44,56% de las aves de la Provincia de las Yungas, según lo reportado por Blendinger y Álvarez (2009), y un 16,80% si analizamos sólo las especies acuáticas según lo reportado por Coconier (2006). Por último, si consideramos sólo especies acuáticas de Yungas registramos el doble de especies acuáticas en el Embalse según lo identificado por Blendinger y Álvarez (2009). En cuanto al número de Familias representadas coinciden con lo registrado en otros embalses de Argentina de Tucumán y Salta (Echevarria, 2001; Echevarria *et al.*, 2008 a; Echevarria *et al.*, 2014).

Las características del humedal genera diferentes tipos de hábitats, proporcionando alimento, refugio, recursos para nidificación, lo que determinaría la alta riqueza de especies de aves, tanto acuáticas como las de bosque y/o pastizal (Blanco, 1999; Blendinger y Álvarez, 2009). La alta riqueza y abundancia de individuos en el Embalse Escaba podría deberse a la gran diversidad de hábitats tales como: el espejo de agua propiamente dicho que facilita a *Phalacrocorax brasilianus* y *Podilymbus podiceps* a bucear en aguas más profundas en busca de alimento. Las desembocaduras de ríos y arroyos son utilizados por *Cinclodes fuscus*, *Lessonia rufa* y *Sayornis nigricans*, *Serpophaga nigricans* en la búsqueda de alimento. Aguas someras son utilizadas principalmente por las especies migratorias neárticas-neotropicales como *Tringa melanoleuca*, *T. solitaria*, *Actitis macularia* y *Calidris bairdii*. Playas de pastizal y/o barro, que se forman cuando baja el nivel de agua, son importantes para numerosas especies que buscan el alimento caminando, tales como *Plegadis chihi*, *Aramus guarauna*, *Vanellus chilensis*, *Charadrius collaris* y *Anthus hellmayri*. El bosque que rodea al embalse alberga especies que usan los árboles como perchas, tales como *Buteogallus solitarius*, citada como nuevo registro para Tucumán (Marano y Echevarria, 2007), tres especies de Alcedinidae (*Megasceryle torquata*, *Chloroceryle amazona* y *Chl-*

*roceryle americana*); y dos de Psittacidae (*Amazona tucumana* y *Psittacara mitratus*). Este patrón fue reportado con algunas diferencias en la composición de especies por Echevarria (2001; Embalse El Cadillal), Echevarria *et al.* (2008a), Echevarria (2014; Embalse La Angostura) y Echevarria *et al.* (2014; Embalse El Tunal).

El 31,30% de las especies registradas presentaron movimientos migratorios, como lo encontrado en otros embalses de Argentina, en Tucumán y Salta (Echevarria, 2001; Echevarria *et al.*, 2008 a; Echevarria, 2014 y Echevarria *et al.*, 2014) y en San Luis (Cid y Caviedes-Vidal, 2005). En otros países tales como España, Islas Canarias (Palacios Palomar, 2004) y Madrid (Pérez-Granados *et al.*, 2013; Serrano-Davied y Pérez-Granados, 2013); en Baja California Sur, México (Castillo-Guerrero y Carmona, 2001) y en Nuwara Eliya, Sri Lanka (Kottawa-Arachchi y Gamage, 2015) los porcentajes de especies migratorias fueron similares.

El embalse Escaba es un importante humedal ya que alberga una gran diversidad de especies de aves, incluyendo migratorias y residentes. Esto estaría dado porque presenta numerosas características topográficas (los tributarios, el espejo de agua y las playas colindantes) y de la vegetación (bosques y/o pastizales) que aportan complejidad al ambiente. Además del hecho de que la marcada estacionalidad influiría en la composición de las especies, como se observó en los resultados que muestran que las estaciones extremas (seca y húmeda) son diferentes. Al igual que en otros embalses, la dinámica estacional por el manejo y consecuente variación de las cotas de nivel probablemente contribuirían a las diferencias observadas en la composición de especies (Echevarria, 2001; Echevarria, 2014; Echevarria *et al.*, 2014). Esto estaría relacionado tanto a diferencias en la vegetación colindante, la acumulación del agua, la disponibilidad y abundancia de nichos y recursos tróficos, así como también la llegada y partida de especies migratorias (Beja *et al.*, 2010; Ronchi-Virgolini *et al.*, 2011). Los resultados del presente estudio mostrarían que un embalse

artificial con manejo netamente antrópico podría beneficiar la instalación de una comunidad de aves tolerante a dicha dinámica, cumpliendo así el embalse un nuevo rol no proyectado en la construcción original.

#### AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Miguel Lillo, al CIUNT 26/G446 y al Neotropical Migratory Bird Conservation, U.S. Fish and Wildlife Service's (FWS) Division of Bird Habitat Conservation (DBHC), por la financiación de esta investigación. A la Dra. Monique Halloy por sus valiosos aportes al manuscrito. A las Lic. C. Marano y P. Presti por su colaboración en la toma de los datos. Al Lic. Pablo Pereyra por la elaboración del mapa de referencia y figuras. Al Sr. Ricardo Briuzuela por su responsabilidad en los viajes de campo.

#### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Adler F. J. 2006. Los Embalses y los Recursos Hídricos Superficiales. CET. Revista de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán, 27: 1-12.
- Beja P., Santos C. D., Santana J., Pereira M. J., Marques J. T., Queiroz H. L., Palmeirim J. M. 2010. Seasonal patterns of spatial variation in understory bird assemblages across a mosaic of flooded and unflooded Amazonian forests. *Biodiversity Conservation*, 19: 129-152.
- Bibby C. J., Burgess N. D., Hill D. A. 1993. *Bird Census Techniques*. British Trust for Ornithology and the Royal Society for the Protection of Birds, Academic Press (London), xv + 257 pp.
- Blake J. G. 1992. Temporal variation in point counts of birds in a lowland wet forest in Costa Rica. *The Condor*, 94: 265-215.
- Blanco D. E. 1999. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. pp. 219-218 En: A. I. Malvárez (ed.) *Tópicos sobre Humedales Subtropicales y Templados de Sudamérica*. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe. Montevideo.
- Blendinger P. G., Álvarez M. E. 2009. Aves de la Selva Pedemontana de las Yungas australes. En: A. D. Brown, P. G. Blendinger, T. Lomáscolo, P. García Bes (eds.), *Selva Pedemontana de las Yungas*. Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro. Ediciones del Subtrópico, Tucumán, Argentina, pp. 233-272.
- Brown A. D., Grau H. R., Malizia L. R., Grau A. 2001. Bosques Nublados del Neotrópico. Argentina. En: M. Kappelle, A. D. Brown (eds.), *Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio*. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica, pp 623-659.
- Bucher E. H., Echevarria A. L., Chani J. M. 2007. Capítulo XII. Aspectos críticos del manejo sustentable de la Cuenca de los Ríos Salí-Dulce. En: D. S. Cicerone y M. del V. Hidalgo (eds.). *Los humedales del Río Salí Argentina*. Buenos Aires: Jorge Baudino Ediciones. 144 p. 21x15 cm, pp. 211-226.
- Cabrera A. L. 1976. Regiones fitogeográficas de la Argentina. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería*, 2: 1-85.
- Canevari M., Canevari P., Carrizo G. R., Harris G., Rodríguez Mata J., Straneck R. J. 1991. Nueva guía de las aves argentinas. Tomo II Ed. Fundación ACINDAR, Buenos Aires, Argentina.
- Castillo-Guerrero J. A., Carmona R. 2001. Distribución de aves acuáticas y rapaces en un embalse dulceacuícola artificial de Baja California Sur, México. *Revista de Biología Tropical*, 49(3-4): 1131-1142.
- Chani J. M., Echevarria A. L. 2000. Los embalses artificiales y la biodiversidad, un caso de estudio. *Acta Zoológica Lilloana*, 45(2): 165-172.
- Chani J. M., Echevarria A. L. 2007. Capítulo V. Aves de la Cuenca Salí-Dulce. En: D. S. Cicerone y M. del V. Hidalgo (eds.). *Los humedales de la Cuenca del Río Salí*. Argentina. Buenos Aires: Jorge Baudino Ediciones. 144 p. 21x15 cm, pp. 85-109.
- Cid F., Caviedes-Vidal E. 2005. La avifauna invernante del embalse La Florida (San Luis, Argentina). *Actualidades Ornitológicas*, 125: 10-18.
- Clarke K. R., Warwick R. M. 2001. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*, 2nd edn/ PRIMER-E, Ltd., Plymouth.
- Coconier E. 2006. Reporte final. Aves Acuáticas en la Argentina. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata. Wetlands International. Buenos Aires, Argentina. 142 pp.
- Colwell R. K. 2013. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>.
- Conner R. N., Dickson J. G. 1980. Strip transect sampling and analysis for avian habitat studies. *The Wildlife Society Bulletin*, 8(1): 4-10.
- Dufrêne M., Legendre P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 67: 345-366.
- Dussart B. H. 1984. Lagos naturales y embalses. En: N. Bahamonde y S. Cabrera (eds). *Embalses, fotosíntesis y productividad primaria*. Programa sobre el Hombre y la Biosfera, UNESCO. Universidad de Chile, pp. 13-47.

- Echevarria A. L. 2001. Estudios ecológicos de las aves acuáticas del Embalse El Cadillal, Provincia de Tucumán. Tesis Doctoral. U.N.T. Tucumán, Argentina.
- Echevarria A. L. 2014. Las aves como indicadores de problemas ambientales en el Embalse La Angostura, Tucumán, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 58(1): 44-56.
- Echevarria A. L., Marigliano N. L., Chani J. M. 1998. Composición y variaciones anuales de la Biodiversidad de aves de una localidad de Bosque Chaqueño Serrano (Ticucho-El Cadillal, Pcia. de Tucumán, Argentina). *Acta Zoológica Lilloana*, 44(1): 207-217.
- Echevarria A. L., Chani J. M. 1999. Lista de aves del Embalse El Cadillal, provincia de Tucumán, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 45(1): 141-145.
- Echevarria A. L., Chani J. M. 2000. Estructura de la comunidad de aves acuáticas del embalse El Cadillal, Tucumán, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*. 45(2): 219-232.
- Echevarria A. L., Chani J. M. 2006. Aves migratorias, la importancia del Embalse El Cadillal (Tucumán, Argentina) como sitio de tránsito e invernada. *Acta Zoológica Lilloana*, 50 (1-2): 97-108.
- Echevarria A. L., Marano C. F., Chani J. M., Cocimano M. C. 2008 a. Comunidad de aves del Embalse La Angostura, Tafí del Valle, Tucumán, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 52 (1-2): 98-105.
- Echevarria A. L., Chani J.M., Marano C. F., Cocimano M. C. 2008 b. Nuevos registros de distribución para Gallareta Andina (*Fulica ardesiaca*), Pato Puneño (*Anas puna*), Pato Zambullidor Grande (*Oxyura ferruginea*) y Cuervillo Puneño (*Plegadis ridgwayi*), en el Embalse La Angostura, Tafí del Valle, Tucumán. *Acta Zoológica Lilloana*, 52 (1-2): 106-109.
- Echevarria A. L., Fanjul M. E., Marano C. F., Martínez M. V., Orce M., Cocimano M. C. 2011. Primer registro de la Garza azul (*Egretta caerulea*), en un AICA de Santiago del Estero, Argentina: Bañados de Figueroa. *Acta Zoológica Lilloana*, 55 (2): 278-281.
- Echevarria A. L., Marano C. F., Cocimano M. C., Fanjul M. E., Cormenzana Méndez A. 2014. Composición y variación de la comunidad de aves del Embalse El Tunal, Salta, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*. *Acta Zoológica Lilloana*, 58 (1): 80-93.
- Feinsinger P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Frazier S. 1996. Visión General de los Sitios Ramsar en el Mundo. Wetlands International Publication 39, 58 pp.
- InfoStat. 2009. InfoStat/L versión 2009. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 200 pp.
- Jaquemet S., Corre L. E., Weimerskirch H. 2004. Seabird community structure in a coastal tropical environment: importance of natural factors and fish aggregating devices (FADs). *Marine Ecology Progress Series*, 268: 281-292.
- Kottawa-Arachchi J. D., Gamage R. N. 2015. Avifaunal diversity and bird community responses to man-made habitats in St. Coombs Tea Estate, Sri Lanka. *Journal of Threatened Taxa*, 7(2): 6878-6890.
- Krebs C. J. 1989. *Ecological methodology*. University of British Columbia. 654 pp.
- Olrog C. C. 1979. Nueva lista de la avifauna Argentina. *Opera Lilloana*, Fundación Miguel Lillo, 27.
- Palacios Palomar C. J. 2004. La comunidad de aves acuáticas del embalse de Los Molinos, Fuerteventura (islas Canarias). *Vieraea*, 32: 75-82.
- Pérez-Granados C., Serrano-Davies E., Noguerales V. 2013. Avifauna acuática invernante en lagunas artificiales: la laguna de Meco. *Revista Catalana d'Ornitologia*, 29: 60-69.
- Poulin B., Lefebvre G., McNeil R. 1993. Variations in bird abundance in tropical arid and semi-arid habitats. *Ibis*, 135: 432-441.
- Magurran E. A., McGill B. J. 2011. *Biological Diversity. Frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press. 345 pp.
- Marano C. F., Echevarria A. L. 2007. Primer registro del Águila Solitaria (*Harpophalietus solitarius*) en el Embalse Escaba, Provincia de Tucumán, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 51(2): 164-165.
- Mazar Barnett J., Pearman M. 2001. Lista Comentada de las Aves Argentinas. Lynx Edicions. 164 pp.
- McCune B., Mefford M. J. 1999. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data, versión 4.28. MjM Software Design, Gleneden Beach, OR.
- McCune B., Grace J. B. 2002. *Analysis of Ecological communities*. MjM Software Design, Gleneden Beach, OR.
- Minetti J.L., Bobba M.E., Hernández C. 2005. Régimen espacial de temperaturas en el Noroeste de Argentina. Pp. 141-161, En: J.L. Minetti, (ed.), El clima del Noroeste Argentino. Laboratorio Climatológico Sudamericano (LCS), Editorial Magna.
- Rappole J. H. 1995. *The Ecology of Migrant Birds. A Neotropical Perspective*. Smithsonian Institution Press.
- Remsen J. V. Jr., Areta J. I., Cadena C. D., Claramunt S., Jaramillo A., Pacheco J. F., Pérez-Emán J., Robbins M. B., Stiles F. G., Stotz D. F., Zimmer K. J. Version [date]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>. [Consultado el 04 agosto 2016].

- Ronchi-Virgolini A. L., Blake J. G., Lorenzón R. E., Beltzer A. H. 2011. Bird assemblages in two types of forests in the floodplain of the lower Paraná River (Argentina). *Ornitología Neotropical*, 22: 387-404.
- Ronchi-Virgolini A. L., Lorenzón R. E., Blake J. G., Beltzer A. H. 2013. Temporal variation of bird assemblages in a wetland: influence of spatial heterogeneity. *Avian Biology Research*, 6 (3): 1-9.
- Sebastián-González E., Botella F., Sánchez-Zapata J. A. 2013. Patrones, procesos y conservación de comunidades: el caso de las aves acuáticas en humedales artificiales. *Revista Catalana d'Ornitologia*, 29: 75-92.
- Serrano-Davies E., Pérez-Granados C. 2013. Las aves acuáticas invernantes en los embalses de Madrid. *Anuario Ornitológico de Madrid 2009-2010*, 61-78. Madrid: SEO-Monticola.
- Thomas G. 2000. BIO-DAP Software. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Wiens J. A. 1992. The ecology of birds communities. Foundations and patterns. Vol. 1. Cambridge University Press. 539 pp.

**Apéndice.** Especies de aves presentes en el Embalse Escaba, Tucumán. Número de individuos total (Nt), abundancia relativa (AR), abundancia relativa por estación del año. N = 37. Categorías de especies migratorias neárticas-neotropicales (MN-N), migrantes regionales (MR) y migrantes altitudinales (MA). Códigos de especies utilizados en los gráficos de rango-abundancia. [\*] Especies con registros provenientes de censos adicionales realizados entre los años 2010 y 2012. Nomenclatura de Remsen *et al.*, 2016.

Taxa	Código de especie	Migratorias	Nt	AR	Abundancia relativa			
					Otoño	Invierno	Primavera	Verano
<b>ANSERIFORMES</b>								
<b>Anatidae</b>								
<i>Anas flavirostris</i>	ANAFI	MR	172	3,88	2,50	5,02	3,43	3,62
<i>Anas georgica</i>	ANAGE	MR	31	0,70	1,56	0,75	0,59	
<i>Netta peposaca</i>	NETPE	MR	2	0,05	0,31			
<i>Cygnus melancoryphus</i>	CYGME	MR	2	0,05	0,16	0,07	0,08	0,09
<i>Coscoroba coscoroba</i>	COSCO	MR	*					
<b>PODICIPEDIFORMES</b>								
<b>Podicipedidae</b>								
<i>Podilymbus podiceps</i>	PODPO		21	0,47	1,56	0,47	0,34	
<i>Podiceps major</i>	PODMA		*					
<i>Rollandia rolland</i>	ROLRO	MR	1	0,02		0,07		
<b>CICONIIFORMES</b>								
<b>Ciconiidae</b>								
<i>Mycteria americana</i>	MYCAM	MR	*					
<b>SULIFORMES</b>								
<b>Phalacrocoracidae</b>								
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	PHABR		564	12,71		12,35	27,81	4,41
<b>PELECANIFORMES</b>								
<b>Ardeidae</b>								
<i>Ardea alba</i>	ARDAL		26	0,59	2,50	0,41	0,34	
<i>Ardea cocoi</i>	ARDCO		2	0,05	0,16	0,07		
<i>Ixobrychus involucris</i>	IXOIN	MR	*					
<i>Bubulcus ibis</i>	BUBIB		12	0,27	1,88			
<i>Butorides striata</i>	BUTST	MR	4	0,09	0,16		0,25	
<i>Egretta thula</i>	EGRTH		380	8,56	8,61	8,68	12,81	3,88
<i>Nycticorax nycticorax</i>	NYCNY		2	0,05		0,07		0,09
<i>Syrigma sibilatrix</i>	SYRBI		30	0,68	1,41	0,07	0,08	1,68
<b>Threskiornithidae</b>								
<i>Platalea ajaja</i>	PLAAJ	MR	*					
<i>Theristicus caudatus</i>	THECA	MR	*					
<i>Plegadis chihi</i>	PLECH		28	0,63	0,31	1,76		

## Apéndice [cont].

Taxa	Código de especie	Migratorias	Nt	AR	Abundancia relativa			
					Otoño	Invierno	Primavera	Verano
<b>CATARTHIFORMES</b>								
<b>Catartidae</b>								
<i>Coragyps atratus</i>	CORAT		516	11,63	20,66	0,81	11,81	20,39
<i>Cathartes aura</i>	CATAU		10	0,23	0,63	0,27	0,17	
<b>ACCIPITRIFORMES</b>								
<b>Accipitridae</b>								
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	GERME		*					
<i>Rostramus sociabilis</i>	ROSSO	MR	1	0,02	0,16			
<i>Rupornis magnirostris</i>	RUPMA		11	0,25	0,31	0,34	0,25	0,09
<i>Elanoides forficatus</i>	ELAFO	MR	*					
<i>Buteogallus solitarius</i>	BUTSO		1	0,02	0,16			
<b>GRUIFORMES</b>								
<b>Aramidae</b>								
<i>Aramus guarauna</i>	ARAGU		50	1,13		3,39		
<b>Rallidae</b>								
<i>Aramides cajaneus</i>	ARACA		9	0,20	0,16	0,27	0,25	0,18
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	PARSA		1	0,02		0,07		
<i>Fulica armillata</i>	FULAR		32	0,72	2,03		1,51	0,09
<i>Fulica leucoptera</i>	FULLE		289	6,51	1,41	6,99	14,82	
<i>Fulica rufifrons</i>	FULRU		1	0,02			0,08	
<b>CHARADRIIFORMES</b>								
<b>Charadriidae</b>								
<i>Vanellus chilensis</i>	VANCH		257	5,79	10,33	4,68	5,19	5,30
<i>Charadrius collaris</i>	CHACO		9	0,20			0,75	
<i>Recurvirostridae</i>								
<i>Himantopus mexicanus</i>	HIMME		1	0,02		0,07		
<i>Scolopacidae</i>								
<i>Tringa melanoleuca</i>	TRIME	MN-N	1	0,02		0,07		
<i>Tringa solitaria</i>	TRISO	MN-N	2	0,05			0,17	
<i>Actitis macularius</i>	ACTMA	MN-N	2	0,05				0,18
<i>Calidris bairdii</i>	CALBA	MN-N	1	0,02			0,08	
<b>Laridae</b>								
<i>Chroicocephalus serranus</i>	CHRSE	MA	2	0,05				0,18
<b>COLUMBIFORMES</b>								
<b>Columbidae</b>								
<i>Patagioenas picazuro</i>	PATPI		35	0,79	3,13	0,88	0,17	
<i>Leptotila megalura</i>	LEPME		2	0,05		0,14		
<i>Leptotila verreauxi</i>	LEPVE		1	0,02	0,16			
<i>Zenaida auriculata</i>	ZENAU		7	0,16		0,07	0,50	
<b>CUCULIFORMES</b>								
<b>Cuculidae</b>								
<i>Playa cayana</i>	PIACA		1	0,02			0,08	
<i>Guira guira</i>	GUIGU		6	0,14	0,47			0,26
<b>APODIFORMES</b>								
<b>Apodidae</b>								
<i>Chaetura meridionalis</i>	CHAME	MR	300	6,76				26,48
<b>Trochilidae</b>								
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	CHLLU	MR	1	0,02			0,08	
<i>Amazilia chionogaster</i>	AMACH		*					
<i>Sappho sparganurus</i>	SAPSP		2	0,05			0,17	
<b>CORACIFORMES</b>								
<b>Alcedinidae</b>								
<i>Megasceryle torquata</i>	MEGTO		19	0,43	0,94	0,41	0,17	0,53

## Apéndice (cont).

Taxa	Código de especie	Migratorias	Nt	AR	Abundancia relativa			
					Otoño	Invierno	Primavera	Verano
<i>Chloroceryle amazona</i>	CHLAMA		5	0,11	0,16	0,14	0,17	
<i>Chloroceryle americana</i>	CHLAME		11	0,25	0,47	0,14	0,17	0,35
<b>PICIFORMES</b>								
<b>Picidae</b>								
<i>Colaptes rubiginosus</i>	COLRU		*					
<i>Veniliornis frontalis</i>	VENFR		*					
<i>Campephilus leucopogon</i>	CAMLE		1	0,02	0,16			
<b>CARIAMIFORMES</b>								
<b>Cariamidae</b>								
<i>Cariama cristata</i>	CARCR		*					
<b>FALCONIFORMES</b>								
<b>Falconidae</b>								
<i>Falco peregrinus</i>	FALPE	MR	*					
<i>Falco sparverius</i>	FALSP		*					
<i>Milvago chimango</i>	MILCH		3	0,07			0,17	0,09
<i>Caracara plancus</i>	CARPL		53	1,19	1,25	0,41	1,59	1,77
<b>PSITTACIFORMES</b>								
<b>Psittacidae</b>								
<i>Amazona tucumana</i>	AMATU	MR	55	1,24	0,94	0,75		3,35
<i>Psittacara mitratus</i>	PSIMI		435	9,80	9,08	20,83	4,19	1,77
<i>Pionus maximiliani</i>	PIOMA		34	0,77	5,01		0,17	
<b>PASSERIFORMES</b>								
<b>Furnariidae</b>								
<i>Cinclodes atacamensis</i>	CINAT		1	0,02	0,16			
<i>Cinclodes fuscus</i>	CINFU	MR	5	0,11		0,34		
<i>Furnarius rufus</i>	FURRU		20	0,45	0,78	0,81	0,17	0,09
<i>Synallaxis azarae</i>	SYNAZ		*					
<i>Synallaxis frontalis</i>	SYNFR		*					
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	SYNRU		1	0,02			0,08	
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	SITGR		2	0,05	0,16	0,07		
<b>Tyrannidae</b>								
<i>Elaenia albiceps</i>	ELAAL	MR	2	0,05			0,17	
<i>Elaenia parvirostris</i>	ELAPA	MR	1	0,02		0,07		
<i>Lessonia rufa</i>	LESRU	MR	17	0,38	0,94	0,75		
<i>Machetornis rixosa</i>	MACRI		11	0,25		0,54		0,26
<i>Mecocerculus leucophrys</i>	MECLE		*					
<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	EMPAU		*					
<i>Myiodynastes maculatus</i>	MYIMA	MR	2	0,05			0,17	
<i>Ochthoeca leucophrys</i>	OCHLE		*					
<i>Phaeomyias murina</i>	PHAMU	MR	*					
<i>Phylloscartes ventralis</i>	PHYVE		2	0,05	0,31			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	PITSU	MR	41	0,92	0,31	1,83	0,59	0,53
<i>Tyrannus melancholicus</i>	TYRME	MR	5	0,11			0,25	0,18
<i>Tyrannus savana</i>	TYRSA	MR	5	0,11			0,42	
<i>Xolmis irupero</i>	XOLIR	MR	2	0,05	0,16	0,07		
<i>Sayornis nigricans</i>	SAYNI		74	1,67	3,13	2,31	0,84	0,88
<i>Serpophaga nigricans</i>	SERNI		26	0,59		1,76		
<i>Serpophaga subcristata</i>	SERSU	MR	1	0,02	0,16			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	TOLSU		*					
<b>Tityridae</b>								
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	PACPO		*					
<i>Pachyramphus viridis</i>	PACVI		*					

## Apéndice (cont).

Taxa	Código de especie	Migratorias	Nt	AR	Abundancia relativa			
					Otoño	Invierno	Primavera	Verano
<b>Vireonidae</b>								
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	CYCGU		*					
<b>Corvidae</b>								
<i>Cyanocorax chrysops</i>	CYACH		17	0,38			1,42	
<b>Hirundinidae</b>								
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	PYGCY	MR	249	5,61	0,78	6,04	0,42	13,24
<i>Progne modesta</i>	PROMO	MR	61	1,37			1,76	3,53
<i>Progne tapera</i>	PROTA	MR	*					
<i>Alopochelidon fucata</i>	ALOFU	MR	55	1,24		3,05	0,42	
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	TACLE	MR	*					
<i>Tachycineta meyeni</i>	TACME	MR	30	0,68		2,04		
<b>Troglodytidae</b>								
<i>Troglodytes aedon</i>	TROAE		6	0,14	0,63	0,14		
<i>Cistothorus platensis</i>	CISPL		1	0,02		0,07		
<b>Turdidae</b>								
<i>Turdus amaurochalinus</i>	TURAM		5	0,11			0,42	
<i>Turdus chiguanco</i>	TURCH		38	0,86		2,58		
<i>Turdus rufiventris</i>	TURRU		25	0,56	0,16	1,56	0,08	
<b>Motacillidae</b>								
<i>Anthus lutescens</i>	ANTLU		17	0,38	0,94	0,07	0,84	
<i>Anthus hellmayri</i>	ANTHE	MR	1	0,02		0,07		
<b>Thraupidae</b>								
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	PIPBO		4	0,09			0,42	
<i>Pipraeidea melanonota</i>	PIPME		*					
<i>Thraupis sayaca</i>	THRSA		21	0,47	0,16		0,67	1,06
<i>Poospiza erythrophrys</i>	POOER		2	0,05		0,14		
<i>Poospiza melanoleuca</i>	POOME		*					
<i>Sporophila caeruleascens</i>	SPOCAE	MR	*					
<i>Incertae sedis</i>								
<i>Saltator aurantirostris</i>	SALAU		*					
<b>Emberizidae</b>								
<i>Arremon flavirostris</i>	ARRFL		1	0,02			0,08	
<i>Sicalis flaveola</i>	SICFL		49	1,10	0,47	1,70		1,85
<i>Zonotrichia capensis</i>	ZONCA		72	1,62	1,56	2,51	0,59	1,59
<i>Chlorospingus flavopectus</i>	CHLFL		*					
<i>Atlapetes citrinellus</i>	ATLCI		*					
<b>Cardinalidae</b>								
<i>Piranga flava</i>	PIRFL		1	0,02			0,08	
<i>Pheucticus aureoventris</i>	PHEAU		*					
<b>Parulidae</b>								
<i>Setophaga pitiayumi</i>	SETPI		4	0,09		0,20	0,08	
<i>Basileuterus culicivorus</i>	BASCU		*					
<i>Myioborus brunneiceps</i>	MYIBR		18	0,41	1,10	0,75		
<b>Icteridae</b>								
<i>Cacicus chrysopterus</i>	CACCH		*					
<i>Icterus cayanensis</i>	ICTCA		2	0,05			0,17	
<i>Agelaioides badius</i>	AGEBA		2	0,05			0,17	
<i>Molothrus bonariensis</i>	MOLBO		98	2,21	9,39	0,07	1,17	2,03
<b>Fringillidae</b>								
<i>Euphonia cyanocephala</i>	EUPCY		*					
<i>Sporagra magellanica</i>	SPOMA		1	0,02			0,08	