

Avifauna asociada a un cultivo de arroz de los llanos centrales de Venezuela

Adriana Rico^{1,2}, Alecio Solórzano¹ y Carlos Verea^{1,3}

¹Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Zoología Agrícola, Apartado 4579, Maracay 2101-A, Estado Aragua, Venezuela. ²adricarolr@hotmail.com, ³cverea@gmail.com

Resumen.- A fin de conocer la avifauna asociada a un arrozal se realizaron muestreos aplicando el método de transectas lineales. Simultáneamente, se estudio la avifauna de un bosque deciduo aledaño para establecer relaciones entre ambos ambientes y conocer la avifauna de la región en general. En el arrozal se encontraron 48 especies, mostrando una riqueza moderada y un índice de diversidad alto, 34 de las cuales se reportan por primera vez para este cultivo en Venezuela. Por su parte, el bosque registró 90 especies con una riqueza y diversidad altas, reuniendo el área de estudio un total de 104 especies. Sólo 12 de las aves registradas en el arrozal y 28 del bosque resultaron habituales, pero en ambos casos *Bubulcus ibis* fue la especie más abundante. Más de la mitad (51%) de las aves del arrozal fueron acuáticas, muchas de las cuales también estuvieron en el bosque pues lo utilizaron como dormitorio y lugar de anidación. No hubo registros de aves de importancia patrimonial (endémicas, amenazadas) en el arrozal, pero cinco fueron migratorias. Distinto a ello, el bosque albergó tres aves patrimoniales con similar número de migratorias (4). Inesperadamente, hubo un mayor número de aves propias de áreas alteradas en el bosque (27) que en el arrozal (14), un fenómeno relacionado al reemplazo total del ecosistema boscoso original por otro de tipo humedal, atrayendo el último sus propias especies. Aunque en el arrozal se registraron tres aves plagas de alto impacto para el cultivo, estas no fueron observadas en el bosque. En el arrozal las aves se agruparon en 20 familias donde Ardeidae dominó en riqueza y abundancia. Hubo un mayor número de familias (33) en el bosque pues albergó parte de las aves acuáticas del arrozal. Las familias indicadoras de la calidad ambiental estuvieron ausentes en el arrozal, mientras que en el bosque hubo registros de Cracidae, Picidae, Furnariidae, Thamnophilidae y Troglodytidae. Seis gremios alimentarios se encontraron en el arrozal e inesperadamente, carnívoros e insectívoros dominaron sobre los granívoros dada la oferta estacional de granos en el cultivo. En el bosque, un mayor número de gremios (10) estuvo asociado a la oferta de flores y frutos ausentes en el arrozal. Nuestro estudio revela la importancia del arrozal para las aves, principalmente acuáticas y migratorias, así como su vinculación directa con el bosque aledaño dada la importancia del último como refugio, dormitorio y lugar de anidación para muchas aves del cultivo.

Palabras claves. Agroecosistemas, arroz, biodiversidad, Guárico, llanos, *Oryza sativa*, Venezuela

Abstract.- Avifauna associated to a ricefield from Guárico state, central savannas of Venezuela. - In order to know the birds associated to a ricefield, bird samples were made using a linear transects technique. Simultaneously, birds of a nearby deciduous forest also were studied in order to establish possible relationships between both environments and to know the overall avifauna in the region. A total of 48 species were found in the ricefield, showing a moderate richness and a high diversity, from which 34 species are reported for the first time to the crop in Venezuela. Also, 90 species were recorded in the forest, showing a high richness and diversity, gathering a total of 104 species to the study area. Just 12 species recorded in the ricefield and 28 of the forest were common, but in both environments *Bubulcus ibis* dominated the abundance. More than a half (51%) of the ricefield birds corresponded to waterbirds and a significant number of them also were in the forest, since they used it as a roosting and nesting place. There were no records of patrimonial birds (endemic, threatened) in the ricefield but five of them were migrants. Unlike, the forests gathered three endemic birds and a similar number of migrants (4). Unexpectedly, a higher number of disturbed area birds were recorded in the forest (27) compared with those obtained in the ricefield (14), a fact related to the total replacement of the original forest ecosystem by a complete different "wetland type" environment, dragging the ricefield its own species. While ricefield housed three high-impact pest birds, these were not present in the forest. Also, ricefield birds were grouped in 20 families where Ardeidae dominated both in richness and abundance. A higher number of families (33) were found in the forest, an aspect due to the additional forest paper as hosted to waterbirds. Families indicator of environmental quality were absent in the ricefield, while Cracidae, Picidae, Furnariidae, Thamnophilidae, and Troglodytidae were recorded into the forest. Six feeding guilds were found in the ricefield where unexpectedly, carnivores and insectivores dominated on granivores due to a seasonal supply of grains in the crop. In the forest, the higher numbers of guilds (10) were associated with the presence of flowers and fruits absent in the ricefield. Our study reveals the ricefield importance to water and migratory birds, as well as its close relationship with the nearby forest, mostly as refuge for roosting and nesting place to ricefield birds.

Key words. Agroecosystem, biodiversity, Guárico, llanos, *Oryza sativa*, rice, Venezuela

INTRODUCCIÓN

El cultivo del arroz se considera una práctica contraproducente para el medio ambiente pues requiere la remoción completa de extensas áreas de vegetación para establecer los cuerpos de agua artificiales necesarios para su desarrollo, transformando un paisaje terrestre en un humedal artificial. Sin embargo, esta transformación suele ser atractiva para un importante número de aves acuáticas residentes que lo utilizan como puntos de suministro alimentario o reproductivo, así como lugar de descanso y reabastecimiento para algunas aves migratorias (Araujo-Quintero *et al* 2009), pero poco se conoce al respecto. La mayoría de los estudios ornitológicos en arrozales de Venezuela se han enfocado en evaluar el efecto dañino de sus aves como plagas, principalmente aquellas de alto impacto como *Dendrocygna viduata*, *D. bicolor*, *D. autumnalis*, *Porphyrio martinica* y *Spiza americana* (Barrios 1956, Bruzual 1976, Lira y Casler 1979, 1982; Casler *et al* 1981, Ríos *et al* 1981, Márquez *et al* 1980, 1982; Bruzual y Bruzual 1983, Madriz 1984, Castillo y Lander 1990, Ojeda 1990, Castillo *et al* 1991, Flores 1991, Rodríguez 1991, Pineda 1992, Gavidia y Muñoz 1992, Martínez y Villa 1992, Gutiérrez 1994, Poleo y Mendoza 2000), así como de otras con hábitos similares que muestran cierto potencial para transformarse en plagas como *Gallinula chloropus*, *Laterallus exilis*, *Pardirallus maculatus*, *Porzana flaviventris*, *Neocrex erythrops* y *Jacana jacana* (Gavidia y Muñoz 1992, Ojeda 1990, Rodríguez 1991, Castillo *et al* 1991) o que son referidas como plagas desde otras naciones como *Molothrus bonariensis* (Sedano 2003). Unas pocas como *Tyto alba* y *Rosthramus sociabilis* se han unido a la lista de aves propias de arrozales, dado su papel como controladores biológicos naturales de sus plagas (Díaz 1989, Colmenares 1989, Eckholt 2002, Lander *et al* 1991, López 1989, Mendoza 1990, Rodríguez 1990, Ron 2004, Silva 2007, Zurita y Flores 1992). De estos estudios sólo unos pocos han tomado nota de otras aves asociadas al arrozal (Mendoza 1990, Rodríguez 1990, Zurita y Flores 1992), contándose en la actualidad con 31 registros de aves que hacen uso de los arrozales en Venezuela, principalmente en los estados Guárico, Cojedes y Portuguesa, sin incluir las aves de los ambientes aledaños al cultivo y sus relaciones. En este sentido, el objetivo del presente trabajo es dar a conocer la avifauna asociada a un arrozal de la bio-región llanera para mejorar el conocimiento de las aves que utilizan este tipo de humedal artificial en Venezuela y su posible relación con un ambiente aledaño relativamente natural, así como su importancia en la conservación al albergar una alta di-

versidad de aves incluyendo acuáticas, migratorias y de importancia patrimonial.

MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en un arrozal que se desarrolla en la parcela 554-B del Sistema de Riego Río Guárico, Municipio Miranda, Estado Guárico, llanos centrales de Venezuela (8°44'16,5"N-67°38'29,3"O). Dicha parcela abarca un área total de 150 ha en la cual la vegetación natural ha sido removida completamente y tras un intenso manejo agronómico, el suelo batido e inundado ha creado un humedal artificial donde se desarrolla el arroz *Oryza sativa* (Poaceae) en dos ciclos por año. En la mayor parte de sus bordes sólo abunda vegetación herbácea tipo maleza como *Ischaemum rugosum*, *Echinochloa colona* y *Sorghum halepense*, *Leptochloa virgata* (Poaceae), *Cyperus rotundus*, *Fimbristylis miliacea* (Cyperaceae), *Sida acuta* (Malvaceae), *Amaranthus dubius* (Amaranthaceae) y *Limnocharis flava* (Butomaceae), mientras que en su lateral oeste existe un canal colector de aguas conocido como "El Diablo" donde persiste un pequeño bosque natural de ±25 ha, también objeto de este estudio. En el resaltan algunos árboles de *Samanea saman*, *Hymenaea courbaril* (Fabaceae), *Guazuma ulmifolia*, *Sterculia carthagenensis* (Sterculiaceae), *Licania pyrifolia* (Chrysobalanaceae), *Curatella americana* (Dilleniaceae) y las palmas *Oenocarpus mapora*, *Oreodoxa regia* y *Copernicia tectorum* (Arecaceae) entre otros. El área se caracteriza por una temperatura media anual de 27 °C y precipitaciones de 1.132 mm/año (INIA 2009).

Para caracterizar la comunidad aviar en ambos ambientes se realizaron muestreos diurnos sobre una transecta lineal de 1.500 m, con recorridos a pie desde las 5:30 hasta 9:30 h y luego desde las 15:00 hasta las 18:00 h, un día de cada mes para cada ambiente, en agosto, septiembre, octubre (época lluviosa) de 2009 y enero, febrero y marzo (época seca) de 2010, tomando nota de la especie y número de individuos de las aves observadas hasta los 50 m de distancia en sentido perpendicular a ambos lados de la transecta, con la ayuda de binoculares Swarovski® SLC 10 X 42. Con estos datos se determinó la riqueza (número de especies) y diversidad de aves de los ambientes bajo estudio. Para determinar el nivel de riqueza, se utilizaron las categorías propuestas por Veree (2001): pobre, entre 0-39 especies; moderada, entre 40-69; alta, entre 70-99; muy alta, >99. La diversidad se estimó utilizando el índice de Margalef que se expresa como $D=S-1/LnN$, donde "S" representa las especies totales y "N" el número total de individuos observados (Magurran 2004). Valores <2,0

fueron considerados de baja diversidad; entre 2,0–5,0 moderada y >5,0 de alta diversidad. Los valores de riqueza y diversidad calculados se compararon con aquellos obtenidos preliminarmente en ambientes agrícolas venezolanos (Parra 2004, Vereá y Solórzano 2005, Navas 2006, Serva 2009, Vereá *et al* 2009, 2010) con el objeto de determinar la importancia relativa del arrozal como hábitat para las aves venezolanas.

De cada comunidad, se estudió su composición de especies para conocer su capacidad de albergar aves de interés patrimonial, así como migratorias y resaltar su papel en la conservación de las mismas. Se consideraron aves de importancia patrimonial las especies endémicas o casi endémicas de Venezuela (Lentino 2003) y amenazadas bajo las categorías en peligro crítico, en peligro y vulnerable (Rodríguez y Rojas-Suárez 2008). Por su parte, se consideraron migratorias las aves que se desplazan desde las regiones neárticas o australes, así como aquellas con movimientos internos importantes dentro del territorio nacional según Hilty (2003) y Lentino (2003). Dada la importancia del arrozal como humedal, se determinó el número de aves acuáticas según Phelps y Meyer de Schauensee (1994), Canevari *et al* (2001) y Hilty (2003). Asimismo, se definió el número de aves propias a ambientes alterados basados en Stotz *et al* (1996) como una medida del grado de alteración del ambiente, así como las aves plagas de alto impacto según los trabajos de varios autores (ver Apéndice 1).

Las variaciones en la composición de especies entre ambientes y periodos climáticos, se estimaron a través índice de similitud de Sorensen, que se expresa como $IS = [2C/(A+B)] \times 100$; donde “C” es el número de especies comunes en ambas muestras; “A” y “B” son el número total de especies observadas en cada una de las muestras a comparar. El grado de similitud entre las muestras se realizó utilizando los niveles propuestos por Vereá *et al* (2000): valores entre 1–20 se consideraron muy escasamente parecidas, entre 21–40 escasamente parecidas, entre 41–60 algo parecidas, entre 61–80 parecidas y entre 81–99, muy parecidas.

Asimismo, se determinó la composición de cada comunidad en términos de familias y gremios alimentarios. Las familias se agruparon según la taxonomía del Comité de Clasificación de las Aves de Suramérica (Remsen *et al* 2010). Aquellas especies consideradas por el comité como *insertae sedis*, se ubicaron en las familias según Phelps y Meyer de Schauensee (1994). Las familias Cracidae, Picidae, Furnariidae, Thamnophilidae, Formicariidae, Grallariidae, Rhinocryptidae y Troglodytidae se consideraron susceptibles a las perturbaciones (Sekercioglu 2002, Sekercioglu *et al* 2002, Brooks y Fuller 2006), por tratarse de las primeras en desaparecer ante modificaciones al medio am-

biente o por presión de cacería. Asimismo, su presencia se consideró una medida de la calidad ambiental utilizada en estudios de conservación de la avifauna (Vereá *et al* 2009, 2011).

Las especies observadas se agruparon según su dieta principal en gremios alimentarios: insectívoros (I), aquellas especies que se alimentaron principalmente de insectos; nectarívoro-insectívoros (NI), aquellos que se alimentaron de néctar y pequeños artrópodos; frugívoros (F), aquellos se alimentaron de frutos carnosos; frugívoro-insectívoros (FI), aquellos que se alimentaron en similar proporción de frutos y artrópodos; frugívoro-folívoros (FF), aquellos que se alimentaron de frutos y hojas; frugívoro-granívoros (FG), aquellos que se alimentaron de frutas y semillas; granívoros (G), los que se alimentaron de semillas; granívoro-insectívoros (GI) aquellos que se alimentaron de semillas y artrópodos; carnívoros (C), aquellos que se alimentaron de vertebrados (incluye carroña), moluscos y artrópodos decápodos; y omnívoros (O), aquellos que consumieron una amplia gama de recursos, pudiendo incluir dos o más de los antes expuestos. Esta agrupación de especies se basó en observaciones directas de campo y por la revisión de los trabajos de Sick (1993), Poulin *et al* (1994a, 1994b), Vereá y Solórzano (1998), Vereá *et al* (2000) y Vereá (2001). El gremio de los insectívoros se consideró como el de mayor importancia en términos de conservación, dada la susceptibilidad del mismo a la fragmentación o pérdidas del hábitat (Sekercioglu 2002, Sekercioglu *et al* 2002).

La prevalencia, o frecuencia de aparición de cada especie, se determinó según la expresión (NMP/MT) \times 100, donde “NMP” expresa el número de muestras donde estuvo presente la especie y “MT” es el número de muestras totales. Basados en esta última, las aves se catalogaron como *inusuales*, aquellas con una prevalencia <20%; *ocasionales*, entre 20–55%, y *habituales* >55%. La abundancia viene dada por el número total de individuos registrados de cada especie.

RESULTADOS

Riqueza y diversidad. En el arrozal bajo estudio se encontraron 48 especies, siendo su riqueza moderada, con un índice de diversidad alto (5,3). Del total, 34 especies se reportan por primera vez para el cultivo y elevan a 65 el número de aves conocidas que hacen uso del arroz como ambiente. Por su parte, en el bosque alledaño se registraron 90 especies resultando su riqueza y diversidad altas (Tabla 1). En conjunto, el área de estudio reunió un total de 104 especies, un aporte importante para el conocimiento de la avifauna de la región.

TABLA 1. Riqueza y diversidad de las aves encontradas en el arrozal y el bosque deciduo estudiados en el Sistema de Riego Río Guárico, comparados con otros ambientes agrícolas de Venezuela.

Ambiente	Riqueza	^a Nivel de Riqueza	N° Individuos	^b Diversidad	Nivel de diversidad
Arroz bajo estudio <i>Oryza sativa</i>	48	Moderada	6645	5,3	Alta
Bosque bajo estudio	90	Alta	3875	10,8	Alta
Banano ^c <i>Musa</i> sp.	22	Pobre	313	3,8	Moderada
Durazno ^d <i>Prunus persica</i>	47	Moderada	389	7,7	Alta
Cacao Ocumare ^e <i>Theobroma cacao</i>	110	Muy alta	1323	12,5	Alta
Cacao Cumboto ^f <i>Theobroma cacao</i>	70	Alta	469	8,6	Alta
Aguacate ^g <i>Persea americana</i>	41	Moderada	608	6,2	Alta
Naranja ^h <i>Citrus sinensis</i>	75	Alta	684	11,3	Alta

^a Nivel de riqueza (Verea *et al* 2000): pobre, entre 0–39 especies; moderada, entre 40–69; alta, entre 70–99; muy alta, > 99 especies.

^b Índice de diversidad de Margalef D = S-1/LnN

Fuentes: ^cVerea *et al* (2010), ^dServa (2009), ^eParra (2004), ^fVerea y Solórzano (2005), ^gNavas (2006), ^hVerea *et al* (2009).

Composición de especies. No hubo registros de aves de importancia patrimonial (endémicas, amenazadas) en el arrozal, pero cinco correspondientes a *Cathartes aura*, *Spiza americana*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Dendroica petechia* y *Tyrannus savana* fueron migratorias. Más de la mitad (51%) de las especies registradas correspondían a aves acuáticas. Asimismo, 14 (30%) resultaron propias de áreas alteradas, mientras que *Dendrocygna viduata*, *Porphyrio martinica* y *S. americana* se consideraron plagas de alto impacto para el cultivo (Tabla 2).

Por su parte, en el bosque se registraron tres especies casi endémicas correspondientes a *Ortalis ruficauda*, *Patagioenas corensis* y *Saltator orenocensis*, sin ningún registro de aves amenazadas, pero visitado

por cuatro migratorias: *C. aura*, *P. cyanoleuca*, *D. petechia* y *T. savana*. Asimismo, 23 (26%) de las especies registradas fueron aves acuáticas, mientras que 27 (30%) resultaron propias de áreas alteradas, sin registros de aves plagas (Tabla 2). Aunque ambas comunidades sólo resultaron algo parecidas (IS=50) en composición de especies, las aves acuáticas y migratorias mantuvieron similar número y composición entre ellas. Una lista detallada de las especies componentes de cada comunidad estudiada se da en las Tablas 3 y 4. La riqueza en el arrozal varió entre ambos periodos climáticos, disminuyendo de 38 especies en la época lluviosa a 27 en la seca, pero mantuvo parecida (IS=65) su composición de especies.

TABLA 2. Riqueza, composición de especies y similitud encontrada entre las comunidades de aves estudiadas (arrozal, bosque) en el Sistema de Riego Río Guárico, Municipio Miranda, llanos centrales de Venezuela.

Ambientes estudiados	Riqueza	Acuáticas	Endémicas/ casi endémicas	Amenazadas	Migratorias	Áreas perturbadas	Plagas
Arroz	48	25	0	0	5	14	3
Bosque	90	23	3	0	4	27	0
Similitud ^a	50	71	0	–	89	49	0

^aIS = [2C/(A+B)] x 100; valores: 1–20, muy escasamente parecidas; 21–40, escasamente parecidas; 41–60, algo parecidas; 61–80, parecidas; 81–99, muy parecidas.

Composición por familias. Para el arrozal, las aves se agruparon en 20 familias (Fig 1), de las cuales Ardeidae dominó la riqueza con 11 especies (23% del total), seguida de Columbidae con seis (13%) y Accipitridae con cinco (10%). Igualmente, Ardeidae dominó la abundancia con 2.784 individuos observados (42%), seguida de Cardinalidae con 963 (15%) y Anatidae con 756 (11%) (Fig 1). De las familias indicadoras de la calidad ambiental sólo Furnariidae estuvo presente con tan sólo una especie registrada, *Certhiaxis cinnamomeus*.

Por su parte, en el bosque se contabilizaron 33 familias (Fig 2), de las cuales Tyrannidae dominó la ri-

queza con 11 especies (12%), seguida de Ardeidae con 10 (12%) y Columbidae con nueve (10%). No obstante, Columbidae dominó la abundancia con 963 individuos observados, seguida por Ardeidae con 946 (24%) y Tyrannidae con 463 (12%). De las familias indicadoras de la calidad ambiental, Cracidae, Picidae, Furnariidae, Thamnophilidae y Troglodytidae estuvieron presentes, siendo Picidae la más importante de ellas con cuatro especies registradas.

Algunas familias del arrozal como Anatidae, Rallidae, Recurvirostridae, Burhinidae y Cardinalidae no estuvieron presentes en el bosque.

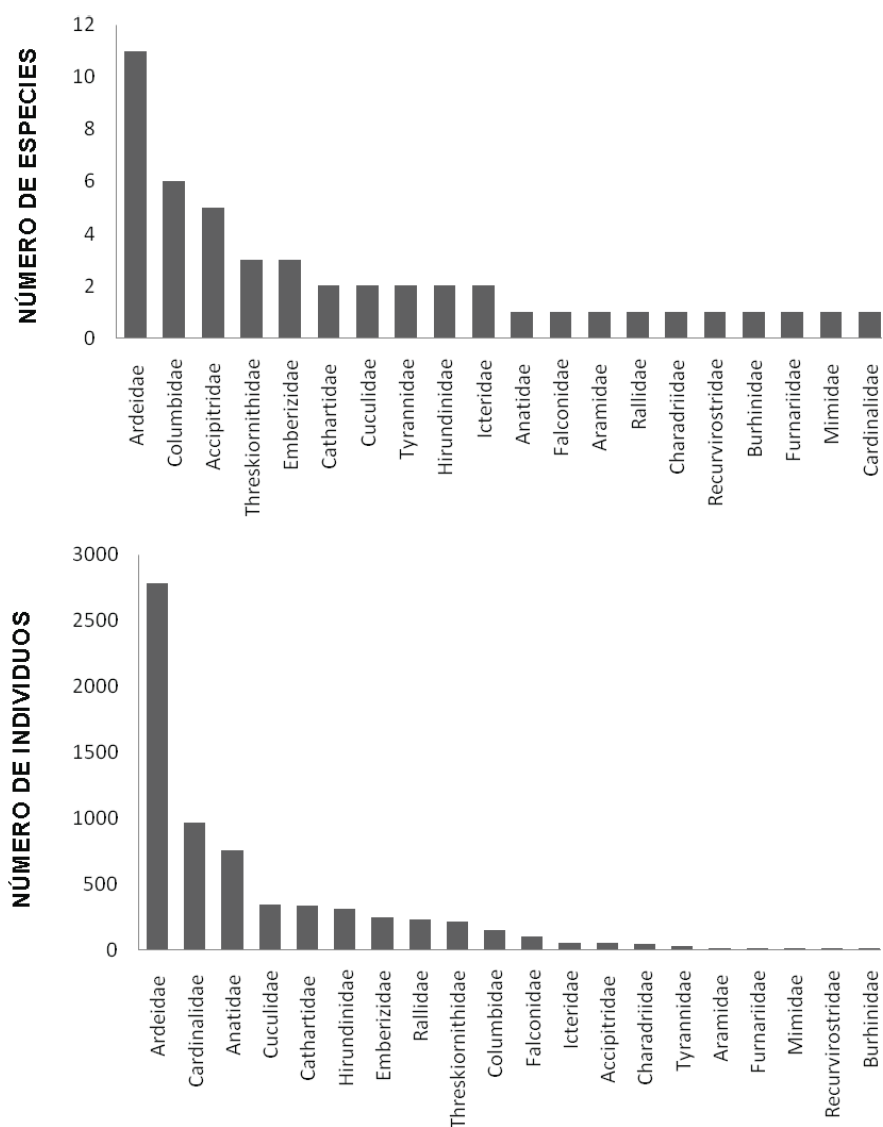


FIGURA 1. Riqueza (arriba) y abundancia (abajo) de las familias encontradas en el arrozal estudiado del Sistema de Riego Río Guárico, Municipio Miranda, llanos centrales de Venezuela.

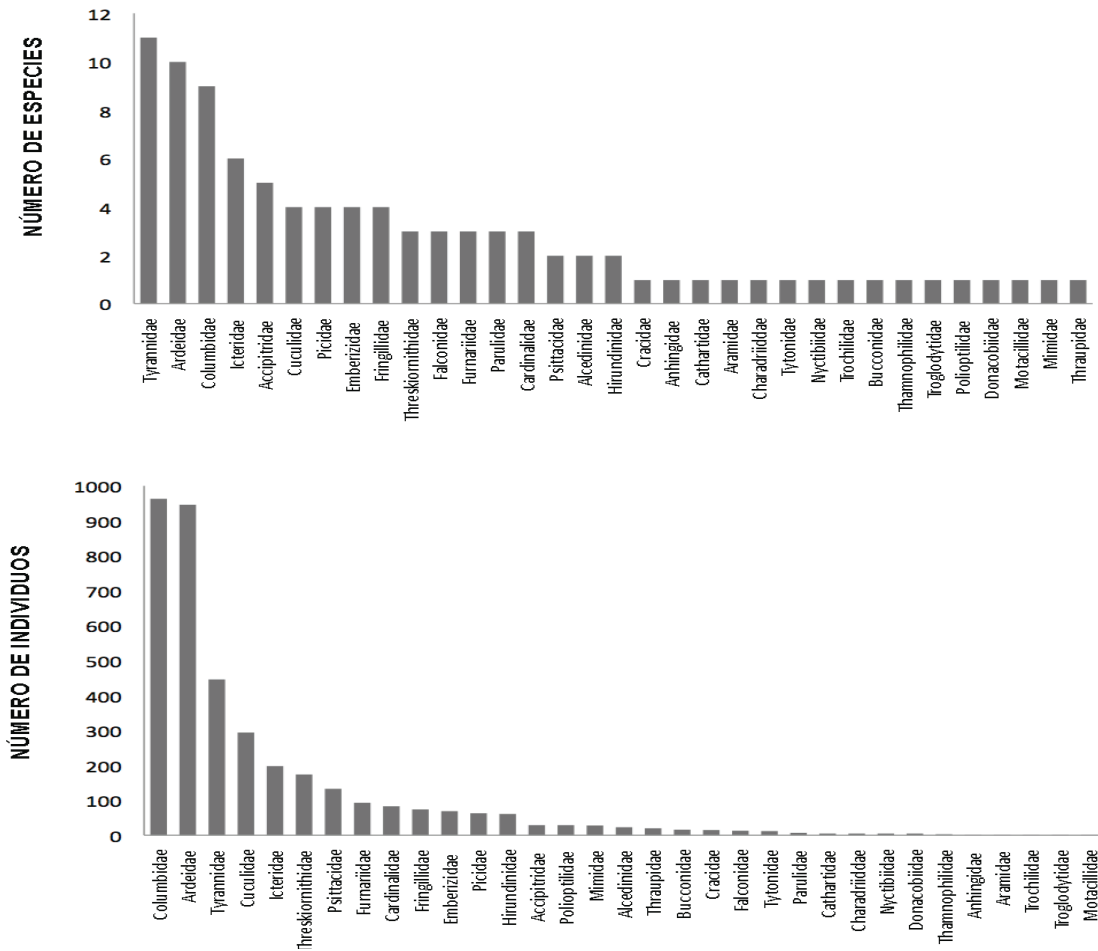


FIGURA 2. Riqueza (arriba) y abundancia (abajo) de las familias encontradas en el bosque deciduo estudiado del Sistema de Riego Río Guárico, Municipio Miranda, llanos centrales de Venezuela.

Composición por gremios alimentarios. En el arrozal se encontraron seis gremios alimentarios (Fig 3), de los cuales los carnívoros dominaron la riqueza (18 especies), seguidos por los insectívoros (13). Sin embargo, el último gremio fue el más importante en abundancia, seguido por las aves que dependen del recurso grano (granívoros, y granívoro-insectívoros), con una baja representación de los frugívoros.

Por su parte, el bosque registró un mayor número de gremios (10), donde los insectívoros dominaron la riqueza (31 especies) seguido de los carnívoros (20) (Fig 4). Asimismo, los insectívoros dominaron la abundancia y, como en el arrozal, estuvieron secundados por las aves que consumen granos. Pero a diferencia del arrozal, los frugívoros estuvieron mejor representados en el bosque.

Prevalencia y abundancia. Del total de especies registradas en el arrozal, 12 (25%) fueron habituales.

De las restantes, 20 (42%) fueron inusuales y 16 (33%) ocasionales (Tabla 3). De ellas, *Bubulcus ibis* dominó la abundancia con 2.243 registros (33,8%), seguida por *S. americana* con 963 (15%) y *Dendrocygna viduata* con 756 (12%) (Tabla 3). Sólo *B. ibis*, *Ardea alba* y *Crotophaga sulcirostris* estuvieron presentes en todos los muestreos (Pr=100).

Por su parte, de las especies registradas en el bosque aledaño 28 (32%) fueron habituales. De las restantes, 31 (34%) fueron inusuales y 31 (34%) ocasionales (Tabla 4). Igualmente, *B. ibis* dominó la abundancia dentro del bosque con 687 registros (18%), seguida de *Columbina talpacoti* con 316 (9%) y *C. sulcirostris* con 263 (7%). Once de las especies involucradas: *Nycticorax nycticorax*, *Leptotila verreauxi*, *Columbina squammata*, *C. talpacoti*, *Forpus passerinus*, *C. sulcirostris*, *Phacellodomus rufifrons*, *Pitangus sulphuratus*, *Volatinia jacarina*, *Cacicus cela* e *Icterus nigrogularis* estuvieron presentes en todos los muestreos (Pr=100).

Tabla 3. Lista de las aves registradas en un cultivo de Arroz *Oryza sativa* del Sistema de Riego Río Guárico, llanos centrales de Venezuela. Se da el número de individuos observados dentro de cada época climática (seca, lluviosa), fase de desarrollo (1-2: fase vegetativa; 3-4: fase reproductiva; 5-6: fase maduración) y abundancia total (N: total individuos observados; \bar{X} : promedio; ds: desviación estándar; Pr: prevalencia). Taxonomía y nomenclatura específica según Remsen et al (2010).

Taxones (gremios alimentarios)	Época lluviosa						Época seca						Abundancia			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	N	\bar{X}	ds	Pr
Anatidae																
^{a,b,d,h} <i>Dendrocygna viduata</i> (G)	61	87	21	587	0	0	0	0	0	0	0	0	756	63,0	± 167,5	33
Ardeidae																
^{a,f,i} <i>Ardea alba</i> (C)	19	12	6	11	54	11	38	40	17	14	5	6	233	19,4	± 15,6	100
^{b,h} <i>Ardea coccyz</i> (C)	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1	3	2	12	1,0	± 1,6	42
^{b,h} <i>Botaurus pinnatus</i> (C)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	4	0,3	± 0,6	25
^{a,d,i} <i>Bubulcus ibis</i> (I)	185	241	112	71	481	65	331	213	314	95	50	85	2243	186,9	± 134,3	100
^{f,g} <i>Butorides striata</i> (C)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,2	± 0,4	17
^{f,i} <i>Egretta caerulea</i> (I)	65	39	21	27	0	0	11	10	50	1	0	0	224	18,7	± 22,3	67
^{a,b,h} <i>Egretta thula</i> (I)	9	1	0	0	0	0	3	1	15	2	0	0	31	2,6	± 4,7	50
^{f,g} <i>Egretta tricolor</i> (I)	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,4	± 1,4	8
^{b,h} <i>Nycticorax nycticorax</i> (C)	0	1	6	12	0	0	0	1	0	0	0	0	20	1,7	± 3,7	33
^{f,g} <i>Syrigma sibilatrix</i> (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4	0,3	± 0,9	17
^{f,g} <i>Tigrisoma lineatum</i> (C)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	6	0,5	± 1,2	17
Threskiornithidae																
^{b,h} <i>Eudocimus ruber</i> (I)	3	0	0	0	0	0	8	4	26	0	0	0	41	3,4	± 7,5	33
^{f,i} <i>Mesembrinibis cayennensis</i> (I)	6	26	8	27	9	0	11	15	0	5	0	1	108	9,0	± 9,5	75
^{f,i} <i>Phimosus infuscatus</i> (I)	2	1	9	11	3	5	8	5	20	4	0	0	68	5,7	± 5,7	83
Cathartidae																
^{c,e,i} <i>Cathartes aura</i> (C)	0	0	0	0	81	146	31	23	18	6	13	12	330	27,5	± 43,7	67
^{e,g} <i>Coragyps atratus</i> (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0,3	± 0,9	8
Accipitridae																
^{e,g} <i>Buteo magnirostris</i> (I)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0,2	± 0,6	8
^{f,g} <i>Buteogallus anthracinus</i> (C)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
^{a,i} <i>Buteogallus meridionalis</i> (C)	0	2	0	0	10	1	1	7	2	2	7	2	34	2,8	± 3,3	75
^{a,b,h} <i>Elanus leucurus</i> (C)	0	0	1	0	5	0	0	0	0	3	2	2	13	1,1	± 1,6	42
^{a,d,g} <i>Rostrhamus sociabilis</i> (C)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
Falconidae																
ⁱ <i>Caracara cheriway</i> (C)	1	8	4	2	14	6	0	35	18	1	3	0	102	8,5	± 10,6	83
Aramidae																
^{b,h} <i>Aramanus guarana</i> (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	7	13	1,1	± 2,2	25
Rallidae																
^{a,b,d,h} <i>Porphyrion martinica</i> (O)	21	60	86	59	3	0	0	0	0	2	0	0	231	19,3	± 30,9	50
Charadriidae																
^{e,f,i} <i>Vanellus chilensis</i> (C)	9	13	6	9	4	3	0	4	0	0	0	0	48	4,0	± 4,4	58
Recurvirostridae																
^{f,g} <i>Himantopus mexicanus</i> (C)	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,5	± 1,2	17
Burhinidae																
^g <i>Burhinus bistriatus</i> (C)	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0,4	± 1,2	17
Columbidae																
^g <i>Patagioenas cayennensis</i> (FG)	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,2	± 0,6	17
^g <i>Patagioenas subvinacea</i> (FG)	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	1,3	± 4,3	8
^g <i>Columbina minuta</i> (FG)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
^g <i>Columbina squamata</i> (FG)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
^{e,h} <i>Zenaidura macroura</i> (FG)	11	114	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	127	10,6	± 32,7	25
^g <i>Claravis pretiosa</i> (FG)	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
Cuculidae																
^{e,s} <i>Crotophaga sulcirostris</i> (I)	23	20	27	49	23	14	10	40	44	24	30	33	337	28,1	± 11,8	100
^{e,s} <i>Tapera naevia</i> (I)	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0,3	± 1,2	8

TABLA 3. (Continuación)

Taxones (gremios alimentarios)	Época lluviosa						Época seca						Abundancia			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	N	X̄	ds	Pr
Furnariidae																
^{a,c} <i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (I)	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	7	0,6	± 1,7	17
Tyrannidae																
^b <i>Fluiccola pica</i> (FI)	8	3	7	5	2	1	0	0	0	0	0	0	26	2,2	± 3,0	50
^{c,s} <i>Pitangus sulphuratus</i> (O)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
Hirundinidae																
^{e,f,i} <i>Progne tapera</i> (I)	0	63	0	23	0	4	16	44	27	34	50	42	303	25,3	± 21,8	75
^{c,g} <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (I)	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0,8	± 2,3	17
Mimidae																
^{a,b} <i>Mimus gilvus</i> (FI)	0	1	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	7	0,6	± 1,4	25
Emberizidae																
^b <i>Oryzoborus crassirostris</i> (G)	9	20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	30	2,5	± 6,1	25
^b <i>Sporophila minuta</i> (G)	5	20	1	7	10	0	0	0	0	0	0	0	43	3,6	± 6,2	42
^{e,i} <i>Volatinia jacarina</i> (G)	18	63	7	9	18	14	0	0	2	14	19	7	171	14,3	± 16,8	83
Cardinalidae																
^{a,b,c,g} <i>Spiza americana</i> (G)	0	0	0	0	108	855	0	0	0	0	0	0	963	80,3	± 245,9	17
Icteridae																
^b <i>Chrysomus icterocephalus</i> (FI)	0	1	8	35	0	0	0	0	0	0	0	0	44	3,7	± 10,1	25
^{a,b} <i>Quiscalus lugubris</i> (FI)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	1	0	8	0,7	± 1,7	25

^a Previamente señaladas en arrozales; ^b Considerada plaga en arrozales; ^c Especie migratoria; ^d Especie endémica; ^e Especie propia de áreas alteradas; ^f Especie acuática. Prevalencia: ^g Inusuales, ^h Ocasionales, ⁱ Habituales.

DISCUSIÓN

Riqueza y diversidad. El conocimiento de las aves que hacen uso de los arrozales en Venezuela ha estado limitado a aquellas que poseen algún impacto como plagas, con raras observaciones de otras aves que utilizan el arrozal como humedal artificial, existiendo mención de sólo 31 especies dentro de la literatura venezolana (ver Apéndice 1). Con una riqueza moderada (48 especies), el arrozal estudiado incorpora 34 nuevos registros para el cultivo en Venezuela y eleva a 65 las aves conocidas para el mismo, duplicando nuestro conocimiento preliminar y convirtiéndolo incluso en un ambiente tan propicio para la conservación como otros agroecosistemas terrestres al superar en riqueza al banano, aguacate y durazno (Navas 2006, Serva 2009, Vereá *et al* 2010). Esta riqueza también supera las 41 aves reportadas por Acosta *et al* (2002) en arrozales de Cuba y no difiere de las 52 encontradas por Maeda (2001) en Japón. Asimismo, en Venezuela no existen trabajos en arrozales donde se incluyan las aves de sus ambientes aledaños, limitando nuestro entendimiento sobre las relaciones entre ambientes naturales y cultivados. De las 48 especies del arrozal, 34 (70%) se encontraron en el bosque, la mayoría de ellas acuáticas que lo utilizaron como refugio, dormitorio o lugar de anidación, resaltando la importancia del bosque aledaño para las aves del arrozal. No obstante, la diversidad entre ambos ambientes resultó diferente pues el bosque prácticamente duplicó la riqueza del arrozal, lo cual generó la baja similitud encontrada (IS=50, algo parecida). En conjunto, las aves reportadas para el área de estudio alcanzaron 104 especies, un número inferior al esperado para la región cuya riqueza oscila entre 110–243 especies (Thomas 1979, Ponce *et al* 1996, Lau 2008), pero importante tratándose de un área tan perturbada.

Composición de especies. A diferencia del bosque aledaño y otros cultivos arbolados de Venezuela como el cacao, naranjo y durazno (Vereá y Solórzano 2005, Serva 2009, Vereá *et al* 2009), no se registraron aves de importancia patrimonial en el arroz, aunque *Eudocimus ruber* figura bajo la categoría casi amenazada (Rodríguez y Rojas Suárez 2008), otorgándole al cultivo cierta importancia para su conservación. Sin embargo, el arrozal mostró un importante número de aves migratorias (5) al compararlo con otros cultivos estudiados en Venezuela (Parra 2004, Vereá y Solórzano 2005, Navas 2006, Serva 2009, Vereá *et al* 2009, 2010) cuyos valores oscilan entre 2–5 especies. En Belice, Robbins *et al* (1992) encontraron un número similar (7) de especies migratorias asociadas a un arrozal. Aunque Jones *et al* (2002) y Lentino *et al*

TABLA 4. Lista de las aves registradas en un bosque adyacente (deciduo) a un cultivo de Arroz *Oryza sativa* del Sistema de Riego Río Guárico, llanos centrales de Venezuela. Se da el número de individuos observados dentro de cada época climática (seca, lluviosa), fase de desarrollo (1-2: fase vegetativa; 3-4: fase reproductiva; 5-6: fase maduración) y abundancia total (N; total individuos observados; \bar{X} : promedio; ds: desviación estándar; Pr: prevalencia). Taxonomía y nomenclatura específica según Remsen et al (2010).

Taxones (gremios alimentarios)	Época lluviosa						Época seca						Abundancia				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	N	\bar{X}	ds	Pr	
Cracidae																	
^{d,h} <i>Ortalis ruficauda</i> (FF)	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	1,3	± 2,7	25
Anhingidae																	
^{f,g} <i>Anhinga anhinga</i> (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
Ardeidae																	
^{a,d} <i>Ardea alba</i> (C)	0	0	1	1	0	0	3	4	1	1	4	2	17	17	1,4	± 1,5	67
^h <i>Ardea coccyz</i> (C)	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	1	6	6	0,5	± 0,9	33
^{f,g} <i>Botaurus pinnatus</i> (C)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0,1	± 0,3	8
^{a,d} <i>Bubulcus ibis</i> (I)	0	2	1	0	0	0	289	68	143	180	4	0	687	687	57,3	± 96,2	58
^h <i>Egretta caerulea</i> (I)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	7	7	0,6	± 0,8	42
^{a,g} <i>Egretta thula</i> (I)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	3	0,3	± 0,6	17
^{f,g} <i>Nycticorax nycticorax</i> (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0,3	± 0,9	8
^f <i>Nycticorax nycticorax</i> (C)	4	2	10	7	27	28	76	16	22	3	12	5	212	212	17,7	± 20,5	100
^{f,g} <i>Syrigma sibilatrix</i> (C)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0,2	± 0,6	8
^h <i>Tyrisoma lineatum</i> (C)	0	0	0	0	0	0	2	1	0	5	0	0	8	8	0,7	± 1,5	25
Threskiornithidae																	
^h <i>Eudocimus ruber</i> (I)	0	0	0	0	0	0	3	3	8	3	0	0	17	17	1,4	± 2,5	33
^f <i>Mesembrinibis cayennensis</i> (I)	1	2	0	2	0	0	72	37	22	14	7	0	157	157	13,1	± 21,8	67
Cathartidae																	
^{c,h} <i>Cathartes aura</i> (C)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5	0,4	± 0,8	25
Accipitridae																	
^{a,f,g} <i>Buteo lineatus</i> (C)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0,1	± 0,3	8
^g <i>Buteo albicaudatus</i> (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,1	± 0,3	8
^b <i>Buteo magnirostris</i> (I)	0	5	0	2	0	0	1	1	1	1	0	0	11	11	0,9	± 1,4	50
^{a,h} <i>Buteo galinula meridionalis</i> (C)	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	4	4	0,3	± 0,7	25
^{a,e,h} <i>Elanus leucurus</i> (C)	0	0	4	3	1	2	0	0	0	2	0	0	12	12	1,0	± 1,4	42
Falconidae																	
^g <i>Caracara cheriway</i> (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	9	0,8	± 2,3	17
^g <i>Falco deiroleucus</i> (C)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3	3	0,3	± 0,6	17
^{a,g} <i>Falco sparverius</i> (I)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0,1	± 0,3	8
Aramidae																	
^{f,g} <i>Aramus guarana</i> (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,1	± 0,3	8
Charadriidae																	
^{e,f,g} <i>Vanellus chilensis</i> (I)	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0,4	± 1,2	17
Columbidae																	
^{d,g} <i>Patagioenas corensis</i> (FG)	0	0	0	9	0	0	0	0	0	5	0	0	14	14	1,2	± 8,9	17
^g <i>Patagioenas cayennensis</i> (FG)	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	35	2,9	± 10,1	8
ⁱ <i>Leptotila verreauxi</i> (G)	24	16	10	7	17	4	4	5	10	5	8	7	117	117	9,8	± 6,2	100
^b <i>Columbina minuta</i> (G)	0	0	0	0	0	2	8	0	22	1	6	0	39	39	3,3	± 6,5	42
^{e,h} <i>Columbina passerina</i> (G)	2	0	0	0	4	0	0	0	0	9	0	0	15	15	1,3	± 2,7	25
^{e,i} <i>Columbina squammata</i> (G)	23	24	13	21	19	22	12	10	12	5	60	14	235	235	19,6	± 14,0	100
^{e,i} <i>Columbina talpacoti</i> (G)	11	5	7	11	14	13	51	5	142	2	46	9	316	316	26,3	± 39,7	100
^{e,i} <i>Zenaidura macroura</i> (G)	22	0	0	0	2	1	82	10	50	9	7	8	191	191	15,9	± 25,2	75
<i>Claravis pretiosa</i> (G)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,1	± 0,3	8

TABLA 4. (Continuación)

Taxones (gremios alimentarios)	Época lluviosa						Época seca						Abundancia			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	N	\bar{X}	ds	Pr
Psittacidae																
^b <i>Aratinga pertinax</i> (G)	2	3	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	12	1,0	± 1,7	33
¹ <i>Forpus passerinus</i> (G)	11	19	8	9	17	6	1	3	15	10	8	14	121	10,1	± 5,5	100
Cuculidae																
^b <i>Crotophaga major</i> (I)	0	0	0	0	1	5	0	0	0	8	0	0	14	1,2	± 2,6	25
^{e1} <i>Crotophaga sulcirostris</i> (I)	43	59	25	7	51	36	8	1	9	6	13	5	263	21,9	± 20,3	100
^{e1b} <i>Piaya cayana</i> (I)	0	0	0	0	3	1	2	2	1	3	1	1	14	1,2	± 1,1	50
^{e2} <i>Tapera naevia</i> (I)	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0,3	± 0,6	17
Tytonidae																
^{a,e1} <i>Tyto alba</i> (C)	1	2	1	1	2	1	0	0	0	4	0	0	12	1,0	± 1,2	58
Nyctibiidae																
^b <i>Nyctibius grandis</i> (I)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	5	0,4	± 0,9	25
Trochilidae																
^{e2} <i>Amazilia fimbriata</i> (NI)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
Alcedinidae																
^{1b} <i>Chloroceryle amazona</i> (C)	5	0	2	3	2	0	0	0	0	1	2	0	15	1,3	± 1,6	50
^{1c} <i>Chloroceryle americana</i> (C)	0	0	0	0	5	0	1	1	1	0	0	0	8	0,7	± 1,4	67
Bucconidae																
¹ <i>Hypnelus ruficollis</i> (C)	2	0	2	1	0	0	2	1	2	4	2	0	16	1,3	± 1,2	67
Picidae																
² <i>Dryocopus lineatus</i> (I)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
¹ <i>Melanerpes rubricapillus</i> (FI)	0	9	1	2	3	4	3	4	3	4	1	3	37	3,1	± 2,3	92
¹ <i>Picoides fumigatus</i> (I)	10	1	1	0	0	0	3	0	1	1	2	4	23	1,9	± 2,8	67
² <i>Veniliornis kirkii</i> (I)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0,2	± 0,4	17
Furnariidae																
^{1b} <i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (I)	2	3	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	10	0,8	± 1,0	50
^b <i>Lepidocolaptes souleyetii</i> (I)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	6	0,5	± 1,0	25
¹ <i>Phaeilodromus rufifrons</i> (I)	11	19	4	10	3	9	1	3	10	2	3	2	77	6,4	± 5,4	100
Thamnophilidae																
² <i>Sakesphorus canadensis</i> (I)	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0,3	± 0,6	17
Tyrannidae																
^{e2} <i>Elaenia flavogaster</i> (FI)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
^{1c} <i>Fluvicola pica</i> (I)	4	8	6	2	2	1	5	2	1	2	5	0	38	3,2	± 2,4	92
² <i>Megarynchus pitangua</i> (FI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1	± 0,3	8
^b <i>Mijarachus tyrannulus</i> (FI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	8	0,7	± 1,1	33
^{e1} <i>Myiozetetes cayanensis</i> (FI)	0	6	3	5	5	6	18	9	18	4	11	5	90	7,5	± 5,6	92
^{e1b} <i>Myiozetetes similis</i> (FI)	7	11	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	20	1,7	± 3,6	33
² <i>Phaeomyias murina</i> (I)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
^{e1} <i>Pitangus sulphuratus</i> (O)	5	7	9	4	6	2	9	9	9	4	7	5	76	6,3	± 2,4	100
^{e1} <i>Todirostrum cinereum</i> (I)	8	18	13	12	20	11	15	5	11	0	22	10	145	12,1	± 6,2	92
^{e1} <i>Tyrannus melancholicus</i> (FI)	3	0	1	2	2	1	2	3	0	0	0	1	15	1,3	± 1,1	67
^{e1b} <i>Tyrannus savana</i> (I)	43	2	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	51	4,3	± 12,3	25
Hirundinidae																
^{e1b} <i>Progne tapera</i> (I)	3	0	23	0	0	0	2	9	8	3	6	0	54	4,5	± 6,7	42
^{e1e,h} <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (FI)	0	0	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0,6	± 1,4	25
Troglodytidae																
² <i>Troglodytes aedon</i> (I)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
Poliophtidae																
^b <i>Poliophtia plumbea</i> (I)	0	0	5	0	1	4	0	3	5	4	4	3	29	2,4	± 2,1	33
Donacobiidae																
^{1c} <i>Donacobius atricapilla</i> (I)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	0,4	± 1,0	17

TABLA 4. (Continuación)

Taxones (gremios alimentarios)	Época lluviosa						Época seca						Abundancia				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	N	\bar{X}	ds	Pr	
Mimidae																	
^{e,i} <i>Mimus gilvus</i> (FI)	2	1	2	1	5	2	3	3	3	2	3	4	0	28	2,3	± 1,4	92
Thraupidae																	
^{e,h} <i>Thraupis episcopus</i> (F)	0	4	4	3	0	0	5	0	0	2	0	2	0	20	1,7	± 1,9	50
Emberizidae																	
^h <i>Oryzoborus crassirostris</i> (G)	0	4	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	12	1,0	± 1,4	42
^{e,s} <i>Sicalis flaveola</i> (G)	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,2	± 0,6	8
^h <i>Sporophila minuta</i> (G)	0	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,6	± 1,0	33
ⁱ <i>Volatinia jacarina</i> (G)	2	3	4	3	5	2	5	1	7	10	4	2	2	48	4,0	± 2,5	100
Parulidae																	
[§] <i>Basileuterus flaveolus</i> (I)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
^{e,s} <i>Coereba flaveola</i> (NI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,1	± 0,3	8
^{e,h} <i>Dendroica petechia</i> (I)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	5	0,4	± 0,9	25
Cardinalidae																	
^{e,i} <i>Saltator coerulescens</i> (FF)	11	13	15	8	7	2	4	5	0	2	5	2	2	74	6,1	± 4,8	92
^{e,h} <i>Saltator maximus</i> (FF)	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	4	1	1	8	0,7	± 1,2	33
^{d,s} <i>Saltator orenocensis</i> (FF)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
Motacillidae																	
[§] <i>Anthus lutescens</i> (I)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
Icteridae																	
ⁱ <i>Cacicus cela</i> (FI)	4	12	3	9	3	3	5	5	4	1	5	7	7	61	5,1	± 3,0	100
^{a,i,s} <i>Chrysomus icterocephalus</i> (FI)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	± 0,3	8
ⁱ <i>Icterus icterus</i> (FI)	5	6	8	6	4	6	4	0	0	10	4	0	0	53	4,4	± 3,2	75
ⁱ <i>Icterus nigrogularis</i> (FI)	4	6	4	10	1	1	3	5	9	4	8	1	1	56	4,7	± 3,1	100
^{a,e,h} <i>Molothrus bonariensis</i> (GI)	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	5	0,4	± 0,9	25
^{a,e,h} <i>Quiscalus lugubris</i> (GI)	2	0	4	0	0	0	0	0	3	2	10	1	1	22	1,8	± 2,9	50
Fringillidae																	
ⁱ <i>Euphonia lanirostris</i> (F)	8	6	10	8	7	14	1	0	8	6	5	1	1	74	6,2	± 4,0	92

^aPreviamente señaladas en arrozales; ^bConsiderada plaga en arrozales; ^cEspecie migratoria, ^dEspecie endémica; ^eEspecie propia de áreas alteradas; ^fEspecie acuática. Prevalencia:

[§]Inusuales, ^hOcasionales, ⁱHabituales

(2010) reportan entre 10–13 especies migratorias en cafetales venezolanos, sus estudios abarcaban áreas de bosques prístinos más extensas, lo cual explicaría en parte su alta riqueza. De las aves migratorias del arrozal, *C. aura* lo utilizó activamente para alimentarse de roedores (Rodentia: Cricetidae) que morían por acción mecánica de la maquinaria o tras las quemadas utilizadas para su control. Si bien la composición de migratorios con respecto al bosque aledaño resultó muy parecida (IS=89), la ligera diferencia estuvo relacionada a la ausencia de *S. americana* en el último, probablemente asociado a un error de muestreo pues seguramente utilizó el bosque en algún momento. Pineda (1992) reporta que tras alimentarse, *S. americana* vuela a los bosques aledaños de los arrozales para refugiarse.

Como esperábamos, el arrozal reunió un elevado porcentaje (51%) de aves acuáticas, pues las condiciones agroecológicas requeridas por el cultivo propician

un humedal adecuado para su estadía. Estos resultados superan los reportados para arrozales en Japón (Maeda 2001) donde se han encontrado hasta un 37% de aves acuáticas. Dada su cercanía al arrozal, un importante número de aves acuáticas también se registraron en el bosque aledaño, el cual sirvió como lugar de reposo, anidación, refugio y dormitorio principalmente para *B. ibis*, *Syrigma sibilatrix* y *Mesembrinibis cayennensis*. Esta utilidad del bosque para las aves acuáticas también estuvo reflejado en su similitud (IS=71, parecida) con sus homólogas del arrozal.

El establecimiento de un arrozal implica la deforestación total del área a cultivar por lo que esperábamos una alta incidencia de aves propias de ambientes alterados. Sin embargo, su número resultó inferior al encontrado en el bosque, así como al reportado para otros cultivos de Venezuela (Parra 2004, Vereá y Solórzano 2005, Vereá *et al* 2009, Serva 2009). Especulando un poco, esto probablemente responde al reemplazo total

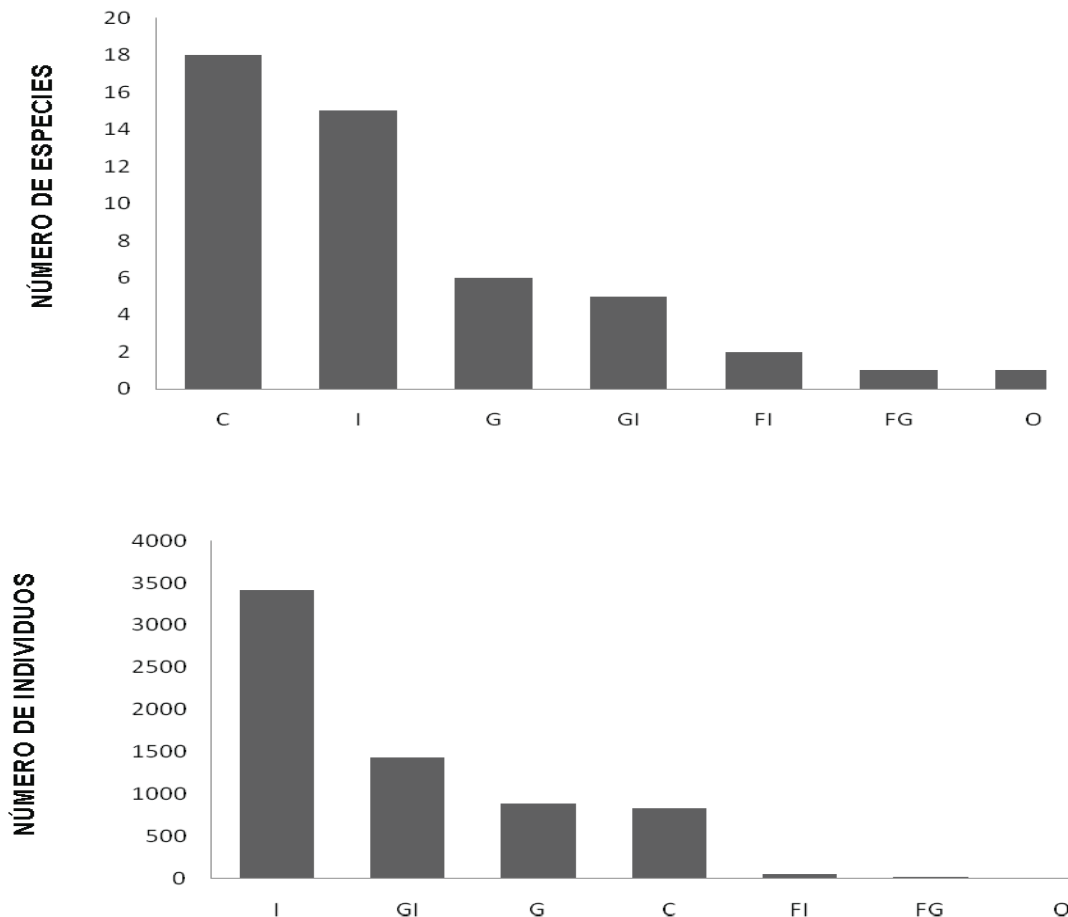


FIGURA 3. Riqueza (arriba) y abundancia (abajo) de los gremios alimentarios encontrados en el arrozal estudiado del Sistema de Riego Río Guárico, Municipio Miranda, llanos centrales de Venezuela.

de un ecosistema boscoso original por otro de tipo humedal, atrayendo el último sus propias especies. Poco o nada se sabe acerca del reemplazo total de la avifauna como consecuencia a la destitución total de sus ambientes, por lo que el presente trabajo podría considerarse como pionero en Venezuela al respecto.

De las aves plagas tradicionales del arroz en Venezuela (Tabla 3), *Dendrocygna bicolor* y *D. autumnalis* no estuvieron presentes, aun cuando la última se ha considerado la más común del Sistema de Riego Río Guárico (Casler et al 1981), sin que conozcamos las razones de este hecho. Sin embargo, los mismos autores señalan una distribución espacial poco uniforme de estas aves, pudiendo estar presentes en una finca mientras que en otras contiguas no. Tampoco estuvo *Molothrus bonariensis* que, registrado en otros arrozales del país (Flores 1991) y considerada plaga en Brasil y Colombia (Sedano 2003), sólo obtuvo escasos registros en el bosque aledaño (Tabla

4). Otras aves ausentes con potencial de plaga como *Pardirallus maculatus* y *Gallinula chloropus* (Castillo et al 1991) ocupan áreas de distribución principalmente fuera del estado Guárico (Phelps y Meyer de Schauensee 1994, Hilty 2003).

Al no registrar ninguna, el bosque aledaño resultó poco útil para las aves plagas y aunque esperábamos encontrar a *S. americana*, las razones de su probable ausencia se comentaron con anterioridad. Sólo *F. passerinus*, plaga en maíz, ajonjolí, sorgo y girasol (Albornoz y Fernández-Badillo 1994) se registró en el bosque pero no en el arrozal, siendo el cultivo poco atractivo para esta.

Composición por familias. El arrozal registró un bajo número de familias (20) comparado con otros cultivos de Venezuela cuyos números oscilan entre 20–31 familias (Parra 2004, Vereá y Solórzano 2005, Navas 2006, Serva 2009, Vereá et al 2009, 2010; Lentino et al 2010). Distinto a ello, el bosque reunió un elevado

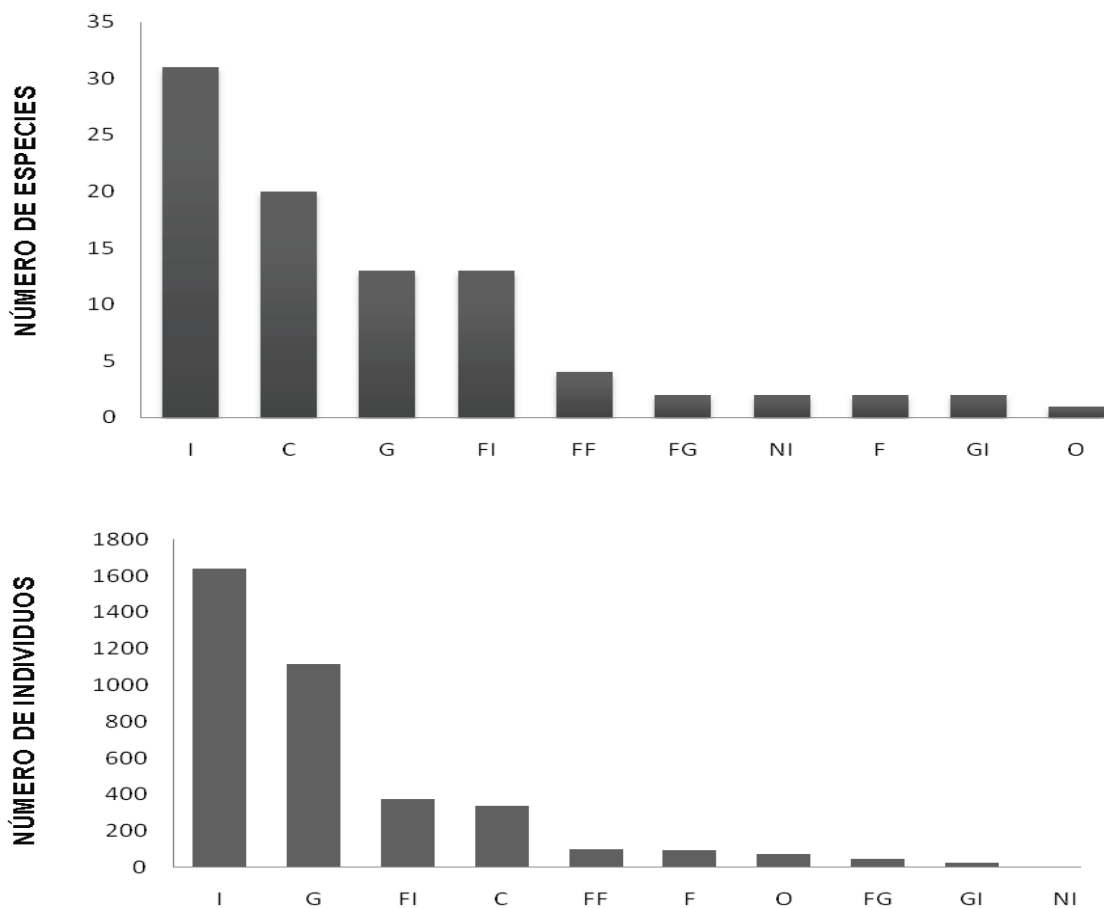


FIGURA 4. Riqueza (arriba) y abundancia (abajo) de los gremios alimentarios encontrados en el bosque deciduo estudiado del Sistema de Riego Río Guárico, Municipio Miranda, llanos centrales de Venezuela.

número (33), superior a las 24–32 familias reportadas para bosques caducifolios del país (Verea y Solórzano 1998, 2001; Verea y Díaz 2005). La baja complejidad y estratificación vegetal del arrozal debió limitar su capacidad para albergar aves y con ello sus familias. También Verea *et al* (2010) encontraron una bajo número de familias (20) asociadas a un bananero pobre en riqueza y simple en botánica. Contrariamente, el bosque además de reunir sus aves propias albergó otras típicas de ambientes acuáticos presentes en el arrozal, aumentando su diversidad de familias (Tabla 4).

De las familias del arrozal, Ardeidae dominó tanto la riqueza como la abundancia pues el cultivo funcionó como una fuente importante de peces, anfibios, caracoles e insectos, componentes principales en la dieta de sus aves (Phelps y Meyer de Schauensee 1994, Hilty 2003). Aunque no esperábamos una incidencia importante de sus aves en el bosque, ocupó el segundo lugar en riqueza y abundancia pues este ambiente les brindó un lugar seguro como refugio, dormitorio y lugar de anidación. Sólo fue superada en ambos aspectos por Tyrannidae, una de las típicas familias dominante de los bosques deciduos del país (Verea y Solórzano 1998, 2001; Verea *et al* 2000, Verea y Díaz 2005).

Seguidamente en ambos ambientes Columbidae resaltó en importancia. Ocupó la maleza principalmente alrededor del bosque, pues las labores de manejo del arrozal para el control de roedores eliminan estas hierbas y con ellas la oferta de granos. De sus aves, *Patagioenas subvinacea* se reporta por primera vez en la región llanera y el estado Guárico (Phelps y Meyer de Schauensee 1994, Hilty 2003).

Un dato interesante proviene de Accipitridae, una familia poco representada en cultivos de Venezuela que ocupó la tercera posición en riqueza, atraída por los insectos, moluscos y vertebrados (roedores) del arrozal, estos últimos considerados su plaga de mayor importancia (Casler *et al* 1981, Poleo y Fuentes 2005). Sus aves también utilizaron el bosque aledaño como posadero y puntos de observación estando igualmente bien representadas. Asimismo Turdidae, una familia común de los ambientes agrícolas arbolados del país (Verea y Solórzano 2005, Navas 2006, Serva 2009, Verea *et al* 2009, 2010) no se registró en el arrozal estudiado. Maeda (2001) encontró que Turdidae era una de las familias más representativas en un arrozal de Japón. Turdidae está poco representada en la región llanera (Phelps y Meyer de Schauensee 1994, Hilty 2003) y reúne en Venezuela aves principalmente de bosques montanos, por lo que la ausencia de árboles en el arrozal justifica en parte su ausencia.

Las familias indicadoras de la calidad ambiental podrían considerarse ausentes en el arrozal. Sólo Furnariidae estuvo presente, pero la única especie regis-

trada *C. cinnamomeus* se trató de un ave íntimamente asociada a ambientes acuáticos y tolerante a severas modificaciones de hábitat (Phelps y Meyer de Schauensee 1994, Araujo-Quintero, comunicación personal). Por su parte, cinco de las ocho familias señaladas de importancia estuvieron en el bosque, resaltando su papel para la conservación de las aves de la zona.

Familias presentes en el arrozal como Anatidae, Rallidae, Recurvirostridae y Burhinidae estuvieron ausentes en el bosque pues sus aves viven, anidan y duermen escondidas entre la maleza siendo el bosque poco atractivo para ellas (Adriana Rico, observación personal). Asimismo, otras aves de 17 familias del bosque no estuvieron en el arrozal, pues la mayoría reúnen especies asociadas a ambientes arbolados (Phelps y Meyer de Schauensee 1994, Hilty 2003), elementos ausentes en el cultivo. Unas pocas familias propias de ambientes acuáticos como Anhingidae y Donacobiidae fueron muy raras en el área y no estuvieron en el arrozal pues prefirieron el canal colector de aguas lateral al bosque estudiado.

Composición por gremios alimentarios.

Un número similar de gremios alimentarios (6) se registraron en el arrozal comparado con otros cultivos de Venezuela cuyos números oscilan entre 6–8 gremios (Parra 2004, Verea y Solórzano 2005, Navas 2006, Serva 2009, Verea *et al* 2009, 2010). Esto estuvo relacionado a la ausencia de néctar y frutos que limitaron la presencia de nectarívoros y frugívoros estrictos, gremios tradicionalmente presentes en cultivos arbolados del país (Parra 2004, Verea y Solórzano 2005, Navas 2006, Serva 2009, Verea *et al* 2009, 2010). Aunque ambos recursos resultan estacionarios en bosques deciduos tropicales (Verea *et al* 2000, Verea y Solórzano 1998, Poulin *et al* 1994b) su presencia temporal en el bosque aledaño mejoró la diversidad de frugívoros y al menos permitió atraer a nectarívoros como *Amazilia fimbriata* y *Coereba flaveola*, generando un mayor número de gremios alimentarios (10), un número ligeramente superior al de otros bosques deciduos de país, donde oscilan entre 8–9 gremios (Verea *et al* 2000, Verea y Solórzano 1998, Verea y Díaz 2005).

Dado que el arrozal oferta granos esperábamos una alta incidencia de granívoros, pero estos resultaron menos importantes tanto en riqueza como abundancia que carnívoros e insectívoros, gracias a la mejor oferta de proteína animal (moluscos, insectos, peces, anfibios, pequeños reptiles y roedores) a lo largo del año, a diferencia de los 60 días de granos que ofrece el cultivo. Los granívoros sólo alcanzan cierta representatividad en su abundancia debido a los elevados registros de *S. americana* presente durante el periodo de lluvias (Tabla 3). Adicionalmente, otras actividades como la preparación de tierras y la cosecha dejan expuestos algunos roedores muertos que atraen aves ca-

roñeras, rapaces y garzas, haciendo de los carnívoros el grupo mejor representado en el arrozal.

En el bosque, los insectívoros dominaron la riqueza como en la mayoría de los estudios de bosques tropicales (Ruiz 1995, Vereá y Solórzano 1998, 2001; Vereá 2001, Alfonso 2000, Vereá et al 2000). Pero distinto a ellos, fueron seguidos por los carnívoros pues muchos de los presentes en el arrozal utilizaron el bosque como dormitorio o lugar de anidación. Si bien los insectívoros también dominaron la abundancia, los granívoros ocuparon la segunda posición dentro del bosque, pues *Columbina* spp. y *Zenaida auriculata*, tras aprovechar las semillas de malezas a su alrededor se refugiaban en el bosque y no en el arrozal (Adriana Rico, observación personal).

Prevalencia y abundancia. El conocimiento de la avifauna asociada a arrozales de Venezuela podría considerarse aún precario (ver Apéndice 1), sin que existan datos preliminares sobre la prevalencia de las aves en arrozales del país que nos permitan realizar comparaciones, convirtiendo el presente estudio en un aporte importante sobre la dinámica de sus comunidades.

Dentro del arrozal, las aves habituales ocuparon una proporción (25%) similar a la de sus homólogas (aves comunes) de otros cultivos del país cuyos valores oscilan entre 13–49% (Vereá y Solórzano 2005, Navas 2006, Serva 2009, Vereá et al 2009, 2010). De ellas, *B. ibis* dominó la abundancia y estuvo presente en todos los muestreos (Pr=100), siendo el primer reporte de la especie como ave dominante en un arrozal Neotropical. Acosta et al (2002) reportan a *Himantopus mexicanus* (Himatopodidae) como la especie más abundante de un arrozal de Cuba, mientras que Rodríguez y Tiscornia (2008) encontraron que *Chrysomus* (= *Agelaius*) *ruficapillus* (Icteridae) dominó un arrozal de Uruguay. Junto a *B. ibis*, sólo *A. alba* y *C. sulcirostris* obtuvieron la misma prevalencia (Pr=100), siendo la última un resultado inesperado pues era prácticamente desconocida para los arrozales de Venezuela. Los registros de *Crotophaga* en arrozales del país provienen de individuos de *C. ani* obtenidos del contenido estomacal de un *Tyto alba* capturado en la región (Mendoza 1990).

Normalmente se tendería a pensar que las aves plagas del arroz son las dominantes dentro del cultivo, pero su presencia resultó estacional reflejado en sus bajos índices de prevalencia. De ellas, *S. americana*, aún siendo la segunda especie más abundante, mostró una prevalencia muy baja (17) al sólo registrarse en dos de los muestreos, mientras que *D. viduata* sólo estuvo en cuatro de ellos (Pr=33). No obstante, su corta permanencia en el cultivo generó picos de abundancia concentrados en la época lluviosa. Picos de abundancia también son reportados por Acosta et al (2002) con la llegada de patos y migratorios en arrozales de Cuba. Coincidentalmente, estos picos de abundancia gene-

raron una disminución de los rendimientos del arroz en un 40% (Rafael Rico, comunicación personal), pero otras plagas y/o factores climáticos no evaluados pudieron jugar un papel determinantes en la variación observada, sin que ello exima de responsabilidad a las aves en parte de la observación encontrada o de su condición como plaga. Casler et al (1981) consideran que el daño producido por patos en arrozales no excede del 2%.

En el bosque, las aves habituales ocuparon una proporción ligeramente superior (32%) producto de la mayor riqueza encontrada en este ambiente. Pero como en el arrozal, *B. ibis* dominó la comunidad, pero mostrando una disminución en su abundancia y prevalencia (Pr=58) con respecto al cultivo. Si bien hace uso directo del bosque como dormitorio y lugar de anidación, también utiliza otros bosques similares con el mismo fin, diluyendo su presencia y abundancia en el bosque estudiado.

Si bien 11 especies estuvieron presentes en todos los muestreos (Pr=100), aquellas asociadas a la maleza y vegetación rala en los alrededores del bosque como *C. talpacoti*, *C. squammata*, *L. verreauxi* y *V. jacarina* dominaron su abundancia, pues luego de alimentarse volaban hacia éste en busca de refugio. Estas no fueron igualmente importantes en el arrozal pues, aunque se trataban de aves granívoras, las labores de limpieza alrededor del cultivo para el control de roedores no permitieron su establecimiento. Como en el arrozal, *C. sulcirostris* también alcanzó un número importante en el bosque, convirtiéndose en la especie mejor acoplada al área de estudio. Ciertamente, es propia de áreas abiertas, pastizales y bosques deciduos (Phelps y Meyer de Schauensee 1994).

Aunque esperábamos que el bosque se comportara como un refugio para las aves plagas, resultó poco útil al no tener registros de ellas (Pr=0). *D. autumnalis*, la cual prefiere los árboles de bosques aledaños a los arrozales para construir sus nidos (Casler et al 1981) y *Spiza americana* que normalmente utiliza estos ambientes posterior a su alimentación (Pineda 1992) no estuvieron presentes por razones antes discutidas.

Finalmente, a pesar que el arrozal constituye un ambiente perturbado, logró albergar a una importante diversidad de especies siendo Ardeidae el grupo más representativo, al igual que los carnívoros. Si bien no albergó aves endémicas o amenazadas, resultó importante para las acuáticas y migratorias, pero también para aves perjudiciales del cultivo. Asimismo, reveló su vinculación directa con el bosque aledaño dada la importancia del último como refugio, dormitorio, lugar de descanso y anidación para muchas aves del arrozal, siendo un aspecto positivo del bosque su aparente incapacidad para albergar aves plagas.

AGRADECIMIENTOS

A Rafael Rico y Xiomara de Rico, propietarios de la parcela estudiada por facilitar el acceso y parte de la logística del presente estudio. A Aida Ortiz, Nereida Delgado y dos evaluadores anónimos por las sugerencias realizadas al manuscrito. Al Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela e Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) por todo el apoyo logístico.

LISTA DE REFERENCIAS

- ACOSTA M, L MUGICA Y D DENIS. 2002. Dinámica de los principales gremios de aves que habitan la arrocera sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba. *El Pitirre* 15: 25–30
- ALBORNOZ M Y A FERNÁNDEZ-BADILLO. 1994. Psitácidos (Aves: Psittaciformes) plagas de cultivos en el valle del Río Güey, estado Aragua, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía* (Maracay) 20: 123–132
- ALFONSO C. 2000. La avifauna de un bosque ribereño en el Valle de Cata, Estado Aragua, Venezuela. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- ARAUJO-QUINTERO A, R JOHNSTON, Y CIFUENTES-SARMIENTO Y C RUIZ. 2009. Estrategia binacional de conservación de playeros y otras aves acuáticas en cultivos de arroz. Resúmenes del I Congreso Venezolano de Ornitología, Barquisimeto, Lara
- BARRIOS OJ. 1956. Pájaro Arrocero. *El Agricultor Venezolano* 192: 30–31
- BROOKS DM Y RA FULLER. 2006. Biology and conservation of Cracids. Pp. 11–26 en DM Brooks (ed). *Conserving Cracids: The Most Threatened Family of Birds in the Americas*. Miscellaneous Publications of Houston Museum of Natural Science No. 6, Houston, USA
- BRUZUAL J E I BRUZUAL. 1983. Feeding habits of whistling ducks in the Calabozo ricefields, Venezuela, during the non-reproductive period. *Wildfowl* 34: 20–26
- BRUZUAL JJ. 1976. Hábitos alimenticios de los patos silvestres del género *Dendrocygna* en los cultivos de arroz en Calabozo, Estado Guárico. *Acta Científica Venezolana* 27: 70
- CANEVARI P, G CASTRO, M SALLABERRY Y LG NARANJO. 2001. Guía de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical. Asociación Calidris, Cali, Colombia
- CASLER CL, AR RIVERO Y JR LIRA. 1981. Los patos *Dendrocygna* como causantes de daños en los cultivos de arroz en Venezuela (Aves, Anatidae). *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 41: 105–115
- CASTILLO JJ Y E LANDER. 1990. Granivorous birds *Porphyrula* sp. and *Jacana* sp., new rice pest in Venezuela. Abstracts of V International Congress of Ecology, Yokohama, Japan
- CASTILLO J, E LANDER, R FLORES, J RODRIGUEZ Y J LÓPEZ. 1991. Evaluación de capturas de aves de la familia Rallidae en una cosecha de arroz en Turén Edo. Portuguesa. Resúmenes del I Congreso Venezolano de Ecología. Universidad Simón Bolívar, Caracas
- CHEDAS C. 1992. Contribución al conocimiento de las características morfológicas externas y los hábitos alimentarios del “Turpial de Agua” (*Agelaius icterocephalus*) Passeriformes, Emberizidae, en arrozales bajo riego de Turén Portuguesa. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- COLMENARES M. 1989. Evaluación de los efectos de los rodenticidas sobre la Lechuza (*Tyto alba*) (Strigiformes: Tytonidae). Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- DÍAZ C. 1989. Evaluación del efecto de nidificación en nidos artificiales y actividad de las Lechuzas (*Tyto alba*) en el sistema de riego del Río Guárico. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- ECKHOLT MC. 2002. Dieta y selección de nidos de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en el sistema de riego del Río Guárico. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar, Caracas
- FERNÁNDEZ-YÉPEZ A. 1945. El problema del pájaro arrocero. Tesis Doctoral, Facultad de Agricultura, Universidad Central de Venezuela, Caracas
- FLORES R. 1991. Contribución al conocimiento de los hábitos alimentarios del “Tordo Negro” (*Quiscalus lugubris*), Passeriformes, Icteridae, en los arrozales de Turén, Edo. Portuguesa. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- GAVIDIA J Y G MUÑOZ. 1992. Evaluación comparativa de dos especies de la Familia Rallidae: *Porphyrula martinica* y *Gallinula chloropus* capturadas en arrozales bajo riego en Turén, Estado Portuguesa, en relación a sus hábitos alimentarios, características morfológicas, rendimiento en canal y aporte de proteína. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- GUTIÉRREZ TJ. 1994. Estimación poblacional y del daño causado por el Gallito azul (*Porphyrula martinica*) en arrozales de la finca Corporación Agrícola del Sur, Guanare, Estado Portuguesa, Venezuela. Tesis de Maestría, UNELLEZ, Guanare
- HILTY SL. 2003. *Birds of Venezuela*. Princeton University Press, Princeton, USA
- INIA. 2009. Estación Agrometeorológica Bancos de San Pedro. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Calabozo, Venezuela
- JONES J, P RAMONI-PARAZZI, EH CARRUTHERS Y RJ ROBERTSON. 2002. Species composition of bird communities in shade coffee plantations in the Venezuelan Andes. *Ornitología Neotropical* 13: 397–412
- LANDER E, J LÓPEZ, C DÍAZ Y M COLMENARES. 1991. Population biology of the Barn Owl (*Tyto alba*) in Guarico State, Venezuela. *Bird of Prey Bulletin* 4: 167–173
- LAU PA. 2008. Patrones de utilización de los hábitats por parte de las aves, en una región de sabanas bien drenadas de los llanos orientales en Venezuela. *Ecotrópicos* 21: 13–33

- LENTINO M. 2003. Aves. Pp. 610–648 en M Aguilera, A Azócar y E González-Jiménez (eds). Biodiversidad en Venezuela. Fundación Polar y Ministerio de Ciencia y Tecnología, Caracas, Venezuela
- LENTINO M, M SALCEDO y J MÁRQUEZ. 2010. Aves de los cafetales de bosque del sector San Román, Ramal de Calderas, piedemonte andino venezolano. Pp. 50–58 en A Rial, CA Lasso, JH Castaño y A Bermúdez (eds). Evaluación de la Biodiversidad en los Cafetales de Bosque del Ramal de Calderas, Piedemonte Andino, Venezuela. Conservation International, Caracas, Venezuela
- LIRA JR y CL CASLER. 1979. Observaciones sobre el Gallito Azul, *Porphyryla martinica*, en los arrozales de Portuguesa. *Acta Científica Venezolana* 30: 43
- LIRA JR y CL CASLER. 1982. El Gallito Azul (*Porphyryla martinica*). Su presencia en los arrozales de Portuguesa, Venezuela. *Natura* 72: 30–33
- LÓPEZ JM. 1989. Cuantificación de las poblaciones de Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en el sistema del Río Guárico. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- MADRIZ MA. 1984. Análisis de la cacería de patos silbadores (*Dendrocygna*, Aves, Anseriformes) en las áreas de cultivo de arroz en Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 142: 89–105
- MAEDA T. 2001. Patterns of bird abundance and habitat use in rice fields of the Kanto Plain, central Japan. *Ecological Research* 16: 569–585
- MAGURRAN AE. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing, Malden, USA
- MÁRQUEZ N, E USECHE y J GÓMEZ. 1980. Análisis de la cacería de patos durante los años 1978, 1979 y 1980 en los cultivos de arroz del Edo. Guárico. *Acta Científica Venezolana* 31: 82
- MÁRQUEZ N, J GÓMEZ-NUÑEZ y J OJASTI. 1982. Algunos aspectos de la dieta en patos silbadores (*Dendrocygna*) del Edo. Guárico, Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 33: 97
- MARTÍNEZ LJ y NA VILLA. 1992. Hábitos de nidificación de la especie *Porphyryla martinica* de la Familia Rallidae dentro de un arrozal enmalezado y bajo riego, en Turén Estado Portuguesa. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- MENDOZA N. 1990. Depredación de las Lechuzas (*Tyto alba*); (Strigiformes-Tytonidae) sobre las ratas del arrozal (Rodentia: Cricetidae) en el sistema de riego del Río Guárico. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- NAVAS O. 2006. Avifauna asociada a un cultivo de aguacate *Persea americana* en el Municipio Libertador, Estado Aragua, norte de Venezuela. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- OJEDA SF. 1990. Hábitos alimentarios de los "Gallitos y Pollas de Agua" (Familia Rallidae y Jacanidae) en los arrozales de Turén. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- PARRA L. 2004. Estructura de la comunidad de aves del sotobosque de un cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en el Valle del Municipio Costa de Oro, Edo. Aragua, norte de Venezuela. Tesis de Maestría, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- PHELPS WH (JR) y R MEYER DE SCHAUENSEE. 1994. Una Guía de las Aves de Venezuela. Editorial Ex Libris, Caracas, Venezuela
- PINEDA M. 1992. Contribución al conocimiento de las características externas morfométricas y los hábitos alimentarios del *Spiza americana* S. Passeriformes, en campos de sorgo y arroz en Turén, Estado Portuguesa. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- POLEO C y L FUENTES. 2005. Aves plagas de los cultivos de arroz y sorgo en Venezuela. Revista Digital CENIAP Hoy 9. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-CENIAP), Maracay, Aragua, Venezuela. Documento en línea. URL: http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n9/arti/poleo_c/arti/poleo_c.htm. Visitado: febrero 2010
- POLEO Y y R MENDOZA. 2000. Aves que afectan el cultivo de arroz. *FONAIAP Divulga* 67: 21–24
- PONCE MA, J BRADIN y ME PONCE. 1996. Composición, distribución espacial y variación estacional de la avifauna de los llanos surorientales del estado Guárico, Venezuela. *Ecotrópicos* 9: 21–32
- POULIN B, G LEFÈBVRE y R McNEIL. 1994a. Diets of land birds from northeastern Venezuela. *The Condor* 96: 354–367
- POULIN B, G LEFÈBVRE y R McNEIL. 1994b. Characteristics of feeding guilds and variation in diets of birds species of three tropical sites. *Biotropica* 26: 187–197
- REMSEN JV (JR), CD CADENA, A JARAMILLO, M NORES, JF PACHECO, MB ROBBINS, TS SCHULENBERG, FG STILES, DF STOTZ y KJ ZIMMER. 2010. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union, Washington DC, USA. Documento en línea. URL: <http://www.museum.lsu.edu/~remsensaccbaseline.html>. Visitado: marzo 2010
- RÍOS F, DJ GUTIÉRREZ y CL CASLER. 1981. Consumo de arroz por los patos *Dendrocygna* en los arrozales de Venezuela (Aves, Anatidae). *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 41: 97–104
- ROBBINS CS, BA DOWELL, DK DAWSON, JA COLON, R ESTRADA, A SUTTON, R SUTTON y D WEYER. 1992. Comparison of Neotropical migrant landbird populations wintering in tropical forest, isolated forest fragments, and agricultural habitats. Pp. 207–220 en JM Hagan

- y DW Johnston (eds). Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbirds. Smithsonian Institution Press, Washington DC, USA
- RODRIGUEZ E Y G TISCORNIA. 2008. Bird species occurring in rice fields and surrounding habitats at Merin Lagoon watershed, Uruguay. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina. Documento en línea. URL: <http://lac.wetlands.org/LinkClick.aspx?fileticket=mfiW8MJJ1XQ%3D&tabid=1572&mid=6155>. Visitado: marzo 2009
- RODRIGUEZ J. 1991. Contribución al conocimiento de los hábitos de nidificación de *Porphyryla martinica* y *Gallinula chloropus*, Familia Rallidae, en arrozales bajo riego en Turén, Estado Portuguesa. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- RODRIGUEZ JL. 1990. Efecto de colocar postes en T o paraderos en la depredación de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) (Strigiformes: Tytonidae) sobre poblaciones de roedores presentes en el sistema de riego del Río Guárico. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- RODRIGUEZ JP Y F ROJAS-SUÁREZ. 2008. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. (3^{ra} ed). Provita y Shell Venezuela, Caracas SA, Venezuela
- RON L. 2004. Áreas de cacería de la Lechuza de Campanario, *Tyto alba*, en el Estado Guárico. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar, Caracas
- RUIZ OJL. 1995. Caracterización de la avifauna del cardonal-espinar en el sendero Cata-Catica del Parque Nacional Henri Pittier, Aragua, Venezuela. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- SEDANO R. 2003. Los humedales y la ocupación de aves en cultivos de arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. Documento en línea. URL: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/aves_humedal.pdf. Visitado: enero 2011
- SEKERCIOGLU CH. 2002. Forest fragmentation hits insectivorous birds hard. *Directions in Science* 1: 62–64
- SEKERCIOGLU CH, PR EHRlich, CD GRETCHEN, GC DAILY, D AYGEN, D GOEHRING Y RF SANDÍ. 2002. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. *Proceedings of the National Academy of Science* 99: 263–267
- SERVA U. 2009. Estructura de la comunidad de aves de un cultivo de durazno en un área agrícola del Municipio Tovar, Estado Aragua, Venezuela. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- SICK H. 1993. Birds in Brazil: A Natural History. Princeton University Press, Princeton, USA
- SILVA E. 2007. Caracterización del reparto del cuidado parental de la Lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en cultivos de arroz en el Estado Guárico. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar, Caracas
- STOTZ DF, JW FITZPATRICK, TA PARKER III Y DK MOSKOVITS. 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. Chicago University Press, Chicago, USA
- THOMAS BT. 1979. The birds of a ranch in the Venezuelan llanos. Pp. 213–232 en JF Eisenberg (ed). Vertebrate Ecology of the Northern Neotropics. Smithsonian Institution Press, Washington DC, USA
- VEREA C. 2001. Variación en la composición de las comunidades de aves de cinco sotobosques de la vertiente norte del Parque Nacional Henri Pittier, Estado Aragua, Venezuela. Tesis de Maestría, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay
- VEREA C Y A SOLÓRZANO. 1998. La avifauna del sotobosque de una selva decidua tropical en Venezuela. *Ornitología Neotropical* 9: 161–176
- VEREA C Y A SOLÓRZANO. 2001. La comunidad de aves del sotobosque de un bosque deciduo tropical en Venezuela. *Ornitología Neotropical* 12: 235–253
- VEREA C Y A SOLÓRZANO. 2005. Avifauna asociada al sotobosque de un cultivo de cacao del norte de Venezuela. *Ornitología Neotropical* 16: 1–14
- VEREA C Y M DÍAZ. 2005. Variaciones temporales en la composición de la comunidad de aves de un sotobosque deciduo del Parque Nacional Henri Pittier, norte de Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 163: 19–36
- VEREA C, A FERNÁNDEZ-BADILLO Y A SOLÓRZANO. 2000. Variación en la composición de las comunidades de aves de sotobosque de dos bosques en el norte de Venezuela. *Ornitología Neotropical* 11: 65–79
- VEREA C, A FRANNÉ Y A SOLÓRZANO. 2010. La avifauna de una plantación de banano del norte de Venezuela. *Bioagro* 22: 43–52
- VEREA C, O NAVAS Y A SOLÓRZANO. 2011. La avifauna de un aguacatero del norte de Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 45: en prensa
- VEREA C, MA ARAUJO, L PARRA Y A SOLÓRZANO. 2009. Estructura de la comunidad de aves de un monocultivo frutícola (naranja) y su valor de conservación para la avifauna: estudio comparativo con un cultivo agroforestal (cacao). *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 172: 51–68
- ZURITA N Y R FLORES. 1992. La Lechuza de Campanario *Tyto alba* (Strigiformes: Tytonidae) y otros depredadores de vertebrados plaga del arrozal. Trabajo Especial de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay

Recibido: 03/02/2011 - Aceptado: 05/06/2011

APÉNDICE 1. Listado de las 31 especies de aves observadas en arrozales de Venezuela durante el periodo 1945–2007. Taxonomía y nomenclatura según el Comité de Clasificación de las Aves de Suramérica (Remsen *et al* 2010). Las aves consideradas plagas de alto impacto se resaltan con un asterisco*.

Familia/Especie	Localidad	Referencias
Ardeidae		
Garza blanca real <i>Ardea alba</i>	Guárico ¹ Portuguesa ²	¹ Zurita y Flores 1992, ² Flores 1991
Chusmita <i>Egretta thula</i>	Guárico ¹	¹ Zurita y Flores 1992
Garcita reznera <i>Bubulcus ibis</i>	Guárico ¹ Portuguesa ²	¹ Zurita y Flores 1992, ² Flores 1991
Anatidae		
Yaguaso cariblanco* <i>Dendrocygna viduata</i>	Guárico ^{1,2,3,4,5,6} Portuguesa ^{3,4,7} Cojedes ⁴	¹ Bruzual 1976, ² Bruzual y Bruzual 1983, ³ Casler <i>et al</i> 1981, ⁴ Madriz 1984, ⁵ Marquez <i>et al</i> 1980, 1982; ⁶ Poleo y Mendoza 2000, ⁷ Ríos <i>et al</i> 1981
Yaguaso colorado* <i>Dendrocygna bicolor</i>	Guárico ^{1,2,3,4,5,6} Portuguesa ^{3,4,7} Cojedes ⁴	¹ Bruzual 1976, ² Bruzual y Bruzual 1983, ³ Casler <i>et al</i> 1981, ⁴ Madriz 1984, ⁵ Marquez <i>et al</i> 1980, 1982; ⁶ Poleo y Mendoza 2000, ⁷ Ríos <i>et al</i> 1981
Güiriri* <i>Dendrocygna autumnalis</i>	Guárico ^{1,2,3,4,5,6} Portuguesa ^{3,4} Cojedes ⁴	¹ Bruzual 1976, ² Bruzual y Bruzual 1983, ³ Casler <i>et al</i> 1981, ⁴ Madriz 1984, ⁵ Marquez <i>et al</i> 1980, 1982; ⁶ Poleo y Mendoza 2000
Barraquete aliazul <i>Anas discors</i>	Portuguesa ¹	¹ Casler <i>et al</i> 1981
Pato real <i>Cairina moschata</i>	Portuguesa ¹	¹ Casler <i>et al</i> 1981
Pato de monte <i>Sarkidiornis melanotos</i>	Portuguesa ¹	¹ Casler <i>et al</i> 1981
Patico enmascarado <i>Nomonyx dominicus</i>	Portuguesa ¹	¹ Casler <i>et al</i> 1981
Pato negro <i>Netta erythrophthalma</i>	Portuguesa ¹	¹ Casler <i>et al</i> 1981
Accipitridae		
Gavilán pita venado <i>Buteogallus meridionalis</i>	Guárico ¹	¹ Rodríguez 1990
Gavilán zancón <i>Geranoospiza caerulescens</i>	Guárico ¹	¹ Rodríguez 1990
Gavilán caracolero <i>Rosthramus sociabilis</i>	Guárico ¹	¹ Rodríguez 1990
Gavilán maromero <i>Elanus leucurus</i>	Guárico ^{1,2}	¹ Rodríguez 1990, ² Zurita y Flores 1992
Gavilán colorado <i>Busarellus nigricollis</i>	Guárico ¹	¹ Rodríguez 1990
Falconidae		
Halcón primito <i>Falco sparverius</i>	Guárico ¹	¹ Rodríguez 1990
Rallidae		
Gallito azul* <i>Porphyrio martinica</i>	Portuguesa ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Guárico ⁵	¹ Gavidia y Muñoz 1992, ² Lira y Casler 1979, 1982; ³ Martínez y Villa 1992, ⁴ Ojeda 1990, ⁵ Poleo y Mendoza 2000, ⁶ Rodríguez 1991, ⁷ Gutiérrez 1994, ⁸ Castillo <i>et al</i> 1991, ⁹ Castillo y Lander 1990
Gallineta de agua <i>Gallinula chloropus</i>	Portuguesa ^{1,2,3,4}	¹ Gavidia y Muñoz 1992, ² Ojeda 1990, ³ Rodríguez 1991, ⁴ Castillo <i>et al</i> 1991

APÉNDICE 1. (Continuación)

Familia/Especie	Localidad	Referencias
Cotarita cuellirrufa <i>Laterallus exilis</i>	Portuguesa ¹	¹ Castillo <i>et al</i> 1991
Polla enana <i>Porzana flaviventris</i>	Portuguesa ¹	¹ Castillo <i>et al</i> 1991
Polla pico rojo <i>Neocrex erythrops</i>	Portuguesa ¹	¹ Castillo <i>et al</i> 1991
Jacaniidae		
Gallito de laguna <i>Jacana jacana</i>	Portuguesa ¹	¹ Ojeda 1990, ¹ Castillo y Lander 1990
Cuculidae		
Garrapatero <i>Crotophaga ani</i>	Guárico ¹	¹ Mendoza 1990
Tytonidae		
Lechuza de campanario <i>Tyto alba</i>	Guárico ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}	¹ Díaz 1989, ² Colmenares 1989, ³ Eckholt 2002, ⁴ Lander <i>et al</i> 1991, ⁵ López 1989, ⁶ Mendoza 1990, ⁷ Rodríguez 1990, ⁸ Ron 2004, ⁹ Silva 2007, ¹⁰ Zurita y Flores 1992
Strigidae		
Lechuzón orejudo <i>Bubo virginianus</i>	Guárico ^{1,2}	¹ Rodríguez 1990, ² Zurita y Flores 1992
Pájaro arrocero* <i>Spiza americana</i>	Guárico ³ Portuguesa ^{1,2,3,4,5} Cojedes ³	¹ Barrios 1956, ² Pineda 1992, ³ Poleo y Mendoza 2000, ⁴ Flores 1991, ⁵ Fernández-Yépez 1945
Icteridae		
Tordo negro <i>Quiscalus lugubris</i>	Portuguesa ¹ Guárico ²	¹ Flores 1991, ² Poleo y Mendoza 2000
Tordo mirlo <i>Molothrus bonariensis</i>	Portuguesa ¹	¹ Flores 1991
Turpial de agua <i>Chrysomus icterocephalus</i>	Portuguesa ^{1,3} Guárico ²	¹ Chedas 1992, ² Poleo y Mendoza 2000, ³ Flores 1991