
**PERFIL ECOLÓGICO DE LA AVIFAUNA DE LOS LLANOS
ORIENTALES DE VENEZUELA EN FUNCIÓN DE
LOS IMPACTOS ANTRÓPICOS**

Gedio Marín, Lucio Bastidas, Jorge Muñoz, Oswaldo Oliveros, Rosauero Navarro
y Bernardo Marcano

RESUMEN

El bioma de los Llanos venezolano, por sus características fitofisiográficas, ha sido sensiblemente impactado por actividades agroindustriales, petroleras y cinegéticas, particularmente en su sector oriental. Entre 1998 y 2004 se practicaron inventarios de aves en hábitat correspondientes a cuatro unidades ecoflorísticas: galería-morichal (GM), bosque o sabana arbolada tropófila (BT), sabana (SA) y lagunas (LA), utilizando transectos de línea, sin estimados de distancia y con redes de niebla, estimando luego su riqueza específica, constancia y sensibilidad. Se registraron 206 especies, agrupadas en 51 familias y 18 órdenes. Los mayores números de especies correspondieron a las familias Tyrannidae (34), Emberizidae (25), Accipitridae (12), Icteridae (10), Psittacidae (9) y Columbidae (9). El ecosistema GM presentó la mayor variedad de aves. El 32,03% (66) de las especies presentes

en GM fueron comunes con BT, 21,35% (44) con SA y 5,33% (11) con LA. Se hallaron 48 especies constantes, 81 accesorias y 112 accidentales. Los porcentajes de sensibilidad determinaron a GM como el hábitat de mayor fragilidad ($S=28,48\%$), seguido de BT ($S=24,62\%$), por concentrar la mayor cantidad de especies amenazadas y/o de interés cinegético. La avifauna de los Llanos Orientales se mostró notoriamente intervenida por actividades antrópicas. Como alternativas para su preservación, habrá que seleccionar espacios naturales realistas donde esté representada la mayor diversidad de aves posible. Por ello urge elaborar un mapa detallado de las zonas intervenidas y/o vulnerables, así como propiciar el intercambio de información entre propietarios de tierras y entes ambientalistas, para garantizar la aplicabilidad de los modelos de conservación a diseñar.

Introducción

Los biomas neotropicales, considerados como los más megadiversos del mundo, representan modelos fehacientes de acciones contraproducentes para el equilibrio co-

munitario de los ecosistemas, ejemplificadas en desarrollos agropecuarios, exploraciones y explotaciones petroleras, y prácticas cinegéticas furtivas (Christensen, 1999; Orians, 2000), entre otras. Ello altera los patrones y procesos

de utilización del suelo, provocando el confinamiento de poblaciones en pequeños fragmentos de hábitat, por una combinación de variables ambientales aleatorias (Ricklefs, 1998; Herrerías y Benítez, 2005), en magnitud

tal que sus hábitat presentan las tasas más altas de transformación del planeta (Whitmore, 1997).

Independientemente del mayor o menor cumplimiento del marco legal y las consideraciones éticas

PALABRAS CLAVE / Avifauna / Impacto Antrópico / Llanos Orientales Venezolanos /

Recibido: 16/11/2006. Modificado: 25/04/2007. Aceptado: 30/04/2007.

Gedio Marín Espinoza. Licenciado en Educación y Maestría en Ecología y Ecotoxicología Ambiental, Universidad de Oriente (UDO), Venezuela. Profesor, UDO, Venezuela. Dirección: Urbanización Villa Olímpica, Bloque 03, Apto. 01-03, C.P. 6101. Cumaná,

Edo. Sucre, Venezuela. e-mail: gmarin@sucre.udo.edu.ve
Lucio Bastidas. Licenciado en Biología, UDO, Venezuela. Estudiante de Maestría, Universidad Experimental de las Fuerzas Armadas (UNEFA)-Anzoátegui, Venezuela.

Oswaldo Oliveros. Licenciado en Biología, UDO, Venezuela. Estudiante de Maestría, Universidad Pedagógica Libertador, Monagas, Venezuela.
Jorge Muñoz. Licenciado en Biología y Maestría en Ecología y Ecotoxicología Ambiental, UDO, Venezuela. Investigador del Cen-

tro de Investigaciones Ecológicas Guayacán, UDO, Venezuela.
Rosauero Navarro. Técnico en Fauna, Consultora Ambiental Tecmin y Centro de Investigaciones Ecológicas, Universidad de Guayana, Venezuela.
Bernardo Marcano. Licenciado en Biología, UDO, Venezuela.

SUMMARY

Because of their phytophysiological features, the Venezuelan Llanos have traditionally and drastically been affected by agricultural practices, oil exploitation and hunting, mostly in its eastern sector. Between 1998 and 2004 bird inventories were performed, using line transects and mist nets, in habitats corresponding to four ecological units: riparian-morichal (GM), deciduous forest (BT), savanna (SA) and lagoon (LA). Species richness, constancy and sensitivity of birds were estimated. A total of 206 species, grouped in 51 families and 18 orders, were recorded. The largest numbers of species corresponded to the Tyrannidae (34), Emberizidae (25), Accipitridae (12), Icteridae (10), Psittacidae (9) and Columbidae (9) families. The GM ecosystem showed the highest variety of birds. Of the species pres-

ent in GM, 32.03% (66) were common to BT, 21.35% (44) to SA and 5.33% (11) to LA. The constancy study showed 48 common, 81 accessory and 112 accidental species. The highest sensitivity percentages were exhibited by GM ($S=28.48\%$) and BT (24.62%), as they concentrated a higher number of threatened and/or hunting species. The avifauna of the Eastern Llanos is strongly disturbed by a wide range of human activities. In future management and conservation strategies, the studies should be linked to realist spaces ought to be selected where the largest bird diversity is present. A detailed map of disturbed or endangered areas is urgently needed, as well as information exchange between landowners and environmentalists in order to warrant the application of conservation plans to be developed.

RESUMIO

O bioma das Planícies Venezuelanas, por suas características fitofisiográficas, tem sido sensivelmente impactado por atividades agroindustriais, petrolíferas e cinegéticas, particularmente no seu sector oriental. Entre 1998 e 2004 se praticaram inventários de aves em habitat correspondentes a quatro unidades ecológicas florísticas: galeria-buriti (GM), bosque o savana arbolada tropófila (BT), savana (SA) e lagoas (LA), utilizando transectos de linha, sem estimados de distância e com redes de névoa, estimando logo sua riqueza específica, constância e sensibilidade. Registraram-se 206 espécies, agrupadas em 51 famílias e 18 ordens. Os maiores números de espécies corresponderam às famílias Tyrannidae (34), Emberizidae (25), Accipitridae (12), Icteridae (10), Psittacidae (9) e Columbidae (9). O ecossistema GM apresentou a maior variedade de aves. 32,03% (66) das espécies presentes

em GM foram comuns com BT, 21,35% (44) com SA e 5,33% (11) com LA. Acharam-se 48 espécies constantes, 81 acessórias e 112 acidentais. As porcentagens de sensibilidade determinaram a GM como o hábitat de maior fragilidade ($S=28,48\%$), seguido de BT ($S=24,62\%$), por concentrar a maior quantidade de espécies ameaçadas e/ou de interesse cinegético. A avifauna das Planícies Orientais se mostrou notoriamente intervencionada por atividades antrópicas. Como alternativas para sua preservação, haverá que selecionar espaços naturais realísticos onde esteja representada a maior diversidade possível de aves. Por isso é urgente elaborar um mapa detalhado das zonas intervencionadas e/ou vulneráveis, assim como propiciar o intercâmbio de informação entre proprietários de terras e entes ambientalistas, para garantir a aplicabilidade dos modelos de conservação a serem desenhados.

que deben privar sobre la protección de la fauna, y en este caso el grupo aves, las alteraciones antrópicas de su dinámica natural han sido práctica consuetudinaria en casi todo el mundo, pero notoriamente indiscriminada en Latinoamérica (French, 1985; Garrido, 1985; Hilty, 1985; Rappole y Morton, 1985; Buschbacher, 1986; Bierregaard y Lovejoy, 1989; Knights y Currey, 1990; Naranjo, 1992; Saab y Petit, 1992; Collar *et al.*, 1992; Malcolm, 1994; Cavalcanti y Alves, 1997; Beissinger y Westphal, 1998; Brooks *et al.*, 1999; Chiarello, 2000; Maldonado y Marini, 2000; Canaday y Rivadeneyra, 2000; Cornelius *et al.*, 2000; Vickery *et al.*, 2003).

Venezuela no escapa a tal realidad (Bisbal, 1988; Cunill, 1988; Rojas, 1993; Terborg *et al.*, 1997). Aun cuando el país está clasificada entre los quince con ma-

yor diversidad biológica del planeta (Groombridge, 1992) y contando con gran cantidad y extensión de áreas bajo régimen de protección especial, hay un Libro Rojo con taxones zoológicos amenazados en todas las categorías (Rodríguez y Rojas, 1999), lo que hace aún más desolador el panorama. Son contados los estudios hacia planes de manejo conservacionista e impacto ambiental en Venezuela (Bisbal, 1988; Cunill, 1988; Bevilacqua y González, 1994; Lentino y Bruni, 1994; Pérez y Ojasti, 1996; Rodríguez y Rojas, 1996; Martínez, 1997). No obstante, las aves han recibido especial atención (McNeil *et al.*, 1985; Coats y Phelps, 1985; Morrison y Ross 1987; Casler, 1987; Bassilli y Riehbroug, 1989; Dessene y Strahl, 1991; Silva y Strahl, 1992; Boher y Smith, 1994; Terborgh, 1997; Schmitz, 1999; Lentino, 2005).

El bioma del llano venezolano, dada sus características fitofisiográficas particulares (Sarmiento 1984; Huber, 1997), ha sido impactado por actividades agroindustriales (López *et al.*, 2005) con el consecuente deterioro, en muchos casos irreversible, de ecosistemas biodiversos. Aunque se les denomine "agroecosistemas" (Ruiz, 2006) a la cada vez mayor cantidad de tierras deforestadas con fines agropecuarios, el territorio llanero en conjunto se presenta como el más intervenido por las actividades mencionadas (Bisbal, 1988; Babarro, 1995; Pérez y Ojasti, 1996; López *et al.*, 2005). En la porción oriental no se localizan (exceptuando los morichales y algunos bosques riparianos; Leonett, 1999) extensas áreas vírgenes con cobertura boscosa, arbustiva y graminoide sin solución de continuidad (Huber y Alarcón, 1988; Huber,

1997; López *et al.*, 2005), en un ejemplo devastador de acciones antrópicas abusivas, por su irrespeto ecológico. A esto se suma la extracción furtiva de especies animales, muchas de ellas amenazadas, para su contrabando (Rodríguez y Rojas, 1996, 1999) y el relanzamiento de la explotación de hidrocarburos (Prado y Brown, 1997).

No obstante, la avifauna venezolana se tiene como una de las mejores conocidas de Sudamérica, en cuanto a la composición y distribución de las especies (Phelps y Meyer, 1994; Lentino, 1997; Hilty, 2002) y, particularmente, los Llanos venezolanos han sido objeto de estudios ornitológicos (Ramo y Busto, 1981, 1984, 1985, 1988; Morales *et al.*, 1980, 1981; De Visscher y Moratorio, 1983; Kushlan *et al.*, 1982; Madriz, 1983; Morales y León, 1983; Ogden y Thomas, 1985; Cruz y Andrews,

1989; Goodwin y Lentino, 1990; Hilty, 1992; Frederick y Bildstein, 1992; Aguilera *et al.*, 1993; Pérez *et al.*, 2000; Lau, 2003). En su mayoría los estudios abarcan aves acuáticas coloniales de los Llanos Sudoccidentales; en los Llanos Orientales los estudios son pocos (Smith, 1952; Ouellet 1990, 1991; Porras *et al.*, 1991) y algunos son informes técnicos de acceso restringido (e.g., Meneven-UCV, 1985).

Puesto que las aves resultan macroindicadores confiables de la salud de los ecosistemas naturales, es necesario hacer monitoreos periódicos (Vuilleumier, 1998) para predecir y controlar, en último término, tanto situaciones de éxodo o desaparición forzada de poblaciones de sus enclaves habituales (Christiansen y Pitter, 1997), como distorsión de sus patrones regulares de dispersión, migración y colonización, que en buena medida son producto de prácticas inadecuadas, sobre todo en esta región prioritaria en materia de conservación (Rodríguez y Rojas, 1996) y ya fuertemente fragmentada (Bisbal, 1988; Huber y Alarcón, 1988; Leonett, 1999; López *et al.*, 2005).

En este trabajo se presenta un estudio preliminar de la riqueza de especies, sensibilidad y estatus comunitario de la avifauna de los Llanos Orientales venezolanos, y se discuten algunos factores antrópicos que influyen en la situación actual, consecuencia de la fragmentación de sus hábitat.

Área de Estudio

Los Llanos, término con el que se conoce la extensa región de las sabanas tropicales de Venezuela, Colombia y otros países sudamericanos, son grandes extensiones de tierras planas, interrumpidas por accidentes menores como ondulaciones, galeras, médanos y mesas (Rippstein *et al.*, 2001). En estos paisajes domina el cli-

ma tropical lluvioso y de altas temperaturas con una estación seca bien diferenciada de diciembre a mayo, lo que proporciona condiciones para la formación de la vegetación de sabanas con pastizales de gramíneas. En algunos casos se reconocen formaciones arbustivas y arbóreas más o menos aisladas denominadas "matas", así como morichales y selvas de galería y riparianas asociadas a los cursos de agua. Suele distinguirse dentro del conjunto a los Llanos Altos, un área elevada no inundable (Huber y Alarcón, 1988; Huber, 1997).

Los Llanos venezolanos es una región constituida básicamente por la cuenca hidrográfica del río Orinoco y ocupan 280000km². Siguiendo un criterio geomorfológico, se dividen en Llanos Meridionales y Llanos Occidentales en la parte Occidental, y Llanos Centrales y Llanos Orientales en el sector Oriental del bloque (COPLANARH, 1974).

Fisiográficamente, el área de estudio enmarca las llanuras coluvio-aluviales del estado Monagas y de la zona sudoriental del estado Anzoátegui, hasta la ribera norte del río Orinoco (Figura 1). Está sectorizada como Llanos Orientales de la subregión Llanos y la Región Llanuras Bajas (0-250msnm, TMA >24°C y PMA 1000mm), y florísticamente predominan las sabanas abiertas, "morichales" y bosques ribereños (Huber, 1997).

La cobertura vegetal se caracteriza por gramíneas y formaciones arbóreas aisladas (palmares de moriche, chaparrales y "matas"), ocupando suelos pobres con un nivel freático superficial, con efectos de saturación hídrica total o parcial. En contraste, la sección noroeste del estado Monagas y la central del estado Anzoátegui se caracterizan por una vegetación boscosa tropófila (decidua) rala, muy fragmentada por deforestaciones

con fines agropecuarios (Barrios, 1972; Huber y Alarcón, 1988), aunque la vegetación se torna exuberante en las riberas de los ríos, originando ambientes ombrófilos de galería y, por ende, microhábitat en el sotobosque para especies zoológicas riparícolas.

Los morichales representan áreas relativamente prominentes y extensas con una vegetación arbórea en la que las palmas constituyen el elemento característico, particularmente la palma moriche (*Mauritia flexuosa*), por lo que se le designa como ecosistema de morichal. Aunque los adultos de la palma moriche son el rasgo fitofisiográfico más notorio, se asocian a otras especies arbóreas como *Symphonia globulifera*, *Cecropia peltata*, *Euterpe oleracea*, *Coccoloba* spp., *Virola surinamensis*, *Tapirira guianensis* y *Montrichardia arborescens* (Leonett, 1999). Estas formaciones florísticas están siempre relacionadas a ejes de drenaje o cursos de agua permanentes, por lo que existe una continua circulación de materiales entre ellas y las sabanas aledañas.

Cabe destacar las extensas áreas ocupadas por plantaciones de pino caribe (*Pinus caribaea*) y eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) introducidas con fines de explotación industrial (López *et al.*, 2005) y no incluidas en este estudio preliminar, aunque deben ser evaluadas sobre la base de estudios realizados en otros países (Mwendera, 1994; Fahey y Jackson, 1997; Hayes y Samad, 1998; Pérez y Estades, 2003).

Las áreas de estudio (Figura 1) y fechas en que fueron inventariadas son: en el estado Delta Amacuro los sectores Sacupana (08°37'02"N, 61°35'08"O), Araguao (09°12'19"N, 60°53'18"O), Mariusa (08°44'20"N, 61°41'40"O) y Macareo (09°47'10"N, 61°34'10"O) durante 8 días en agosto; en el estado Monagas los sectores Aribí (09°20'N, 63°18'0) y El Fu-

rial (09°42'N, 63°33'O) 5 y 3 días, respectivamente, en marzo; y en el estado Anzoátegui los sectores Mapire (07°12'N, 64°32'O) 3 días en diciembre y en abril, vía El Tigre-La Viuda (64°12'O; 08°21'N) y vía San Diego de Cabrutica (08°32'N, 65°04'O), 1 día en diciembre, y Coloradito (9°13'N, 63°30'O) en junio, 2 días cada uno.

Metodología

En los muestreos se hizo énfasis en zonas de ecotono y reductos boscosos fragmentados dado que, en teoría, presentan mayor riqueza específica. Se practicaron recorridos a pie utilizando el método de transecto de línea sin estimados de distancia (Wunderle, 1994), en recorridos diarios de 1km, y utilizando binoculares (10×40) para los conteos. Se colocaron transectos con redes de niebla de 9×2,2 y 12×2,2m y 19mm de abertura de malla, durante el día (6:00am-6:00pm), el crepúsculo y parte de la noche (6:30-7:30pm), y antes del amanecer (5:00 am-6:00am), asumiendo las condiciones de capturabilidad con redes de niebla de De Visscher (1981) para las estimaciones ecológicas cualitativas y cuantitativas.

La identificación de las aves se hizo con libros de aves de Venezuela (Phelps y Meyer, 1994; Lentino, 1997; Hilty, 2002) y Norteamérica (AOU, 1983). En la lista de aves presentada en www.fundacionlatortuga.org accesible en Módulos: contenido, la secuencia de órdenes y familias es según del Hoyo *et al.* (1994) y la nomenclatura según Lentino (1997), mientras que las diferentes especies para las respectivas familias aparecen en orden alfabético.

Índices Ecológicos

Los índices ecológicos utilizados pretenden dar una visión preliminar cualitativa

y cuantativa relativa de algunos rasgos comunitarios de las especies y/o familias de aves más relevantes, en las cuatro unidades ecoflorísticas (UEF) evaluadas, a saber: bosques de galería-morichal (GM; con vegetación ripariana, comunidades relativamente méxicas de flora y su fauna asociadas, aledaños a ecosistemas más xerófilos y eventualmente anegables; Knopf *et al.*, 1988), chaparral sabanero (SA; sabanas ralas inarboladas y chaparrales), bosque deciduo (BT; sabanas arboladas tropófilas), y laguna (LA).

Los índices determinados fueron (Krebs, 1985; Schuttler y Ricklefs, 1993):

Frecuencia de ocurrencia específica ($FO = Ex/Nt \times 100$), que expresa la regularidad con que una especie aparece en una estación o muestreo y se categorizó como especies inusuales ($FO < 25\%$), especies ocasionales (FO de 25 a 50%) y especies habituales ($FO > 50\%$).

Similaridad de Sørensen ($S_s = 2C/A+B \times 100$), para hallar especies comunes entre hábitat, donde A: número de especies en el hábitat A que no se hallaron en el hábitat B; B: número de especies en el hábitat B que no se hallaron en el A; y C: número de especies compartidas por ambos hábitat.

Diversidad beta ($\beta = \gamma/\alpha$), que expresa la riqueza de especies entre distintos hábitat, donde γ : diversidad gamma (total de especies observadas) y α : diversidad alfa (promedio de especies para cada zona de vida).

Para evaluar la fragilidad relativa del área, se establecieron valores de sensibilidad de la zona de estudio de acuerdo a Ochoa *et al.* (1993), pero considerando las categorías según el grado de amenaza según el Libro Rojo de la fauna venezolana (Rodríguez y Rojas, 1999), endemismo o rareza,

estatus poblacional (migratorio neártico o austral) e interés cinegético (cacería para ornato y/o consumo), en las diferentes especies, para las cuatro UEF. Tales valores resultan de sumar los porcentajes de especies asignadas a cada una de las categorías. El valor máximo posible es 400, que correspondería a una comunidad donde el total de los taxa pertenece a las cuatro categorías. De esta manera se aportan variables que permiten identificar prioridades para manejo y protección, sobre la base de la situación como comunidad de los diferentes grupos de aves en las distintas UEF.

Resultados y Discusión

El esfuerzo total arrojó ~240h/malla y ~100h de observación. Aunque no se estableció el número ni los porcentajes de individuos capturados por especie en las redes de niebla, se asume que tales parámetros estarán influenciados, entre otros, por el comportamiento alimentario, por los diferentes ritmos circadianos de actividad de las especies según la temporada (Delauriers y Francis, 1990), por la longitud y abertura de la red, estación del año (Pardiek y Waide, 1991; Morong *et al.*, 2003), la topografía del terreno y hábitat escogido, entre otros. Adicionalmente, y por regla general, se asume que las capturas con redes de niebla suministran muestreos sesgados para la mayoría de las comunidades, y se ha establecido que en ecosistemas boscosos de vege-

tación alta solo se alcanza a capturar el 40% de las especies, aun cuando la muestra sea grande (Terborgh *et al.*, 1977). Por otro lado, como el número de capturas en la misma red tiende a disminuir con el tiempo de operación, resultó conveniente espaciar los muestreos varios meses, y/o cambiar la red de lugar dentro del mismo hábitat (Reynaud, 1998).

En total se registraron 206 especies, agrupadas en 51 familias y 18 órdenes (www.fundacionlortuga.org). Las familias que agruparon el mayor número de especies fueron Tyrannidae (34), Emberizidae (25), Accipitridae (12), Icteridae (10), Psittacidae (9) y Columbidae (9). La unidad GM presentó el mayor número de especies de aves identificadas; sin embargo, la frecuencia de captura fue mayor en BT. La diversidad beta arrojó su mayor valor en GM ($\beta_{GM} = 3,12 > \beta_{BT} = 2,46 > \beta_{SA} = 1,78 > \beta_{LA} = 0,48$).

En los Llanos Sudorientales del estado Guárico, Venezuela, Ponce *et al.* (1996) contabilizaron 110 especies agrupadas en 37 familias y 15 órdenes, pero no incluyeron capturas con redes de niebla, sino solamente observaciones mensuales en transectos fijos (2km×250m). Lau (2003), en este mismo estado, mediante puntos fijos de observación en tres hábitat distintos, inventarió 150 especies con densidades relativamente bajas. Al igual que en este trabajo, en ambos estudios se encontró que el orden Passeriformes aportó el mayor número de especies y ambos observaron

mayor riqueza específica en la unidad GM.

En el presente inventario preliminar se establecieron dos nuevos registros para el estado Anzoátegui (*Tyrannopsis sulphurea* y *Ramphastos vitellinus*), no señalados por Phelps y Meyer (1994) ni por Hilty (2002), mientras que el píprido *Chiroxiphia lanceolata*, extiende su área de distribución desde el este hacia el oeste del estado Monagas. Aunque no identificados a nivel de especie, individuos del género *Aulacorhynchus* (tucanes verdes) mantienen una población en el bosque GM del río Tigre, al sudeste de Anzoátegui, lo que es biogeográficamente interesante, pues las dos especies de distribución geográfica más cercana no están reportadas en alturas tan bajas (Phelps y Meyer, 1994; Hilty, 2002): *A. sulcatus* está registrada en el nororiente, pero circunscrita a zonas submontanas y montañas de Sucre, norte de Monagas (Norte) y noreste de Anzoátegui, y *A. calorhynchus* en el norte de Guárico (Cerro Platillón). Pudiera tratarse de una población aislada, resultando así, una potencial subespecie relictas.

La frecuencia de ocurrencia arrojó 48 especies habituales, es decir, que ocurrieron en al menos tres de las cuatro (75%) UEF estudiadas, 81 ocasionales, en al menos 50%, y 112 inusuales, en una sola (25%).

Los porcentajes de sensibilidad (Tabla I) arrojaron a la unidad GM como la de mayor fragilidad (28,48/400), seguido de BT (24,62/400),

TABLA I
VALORES DE SENSIBILIDAD PARA LAS DIFERENTES UNIDADES ECOLÓGICAS

	GM	BT	SA	LA
Migratorios	5 (2,41%)	8 (3,86%)	6 (2,89%)	4 (1,93%)
Endémicos/raros	5 (2,41%)	2 (0,96%)	1 (0,48%)	-
Amenazados*	14 (6,76%)	7 (3,38%)	1 (0,48%)	2 (0,96%)
Interés cinegético	35 (16,90%)	34 (16,42%)	22 (10,62%)	4 (1,93%)
Total	28,48%	24,62%	14,47%	4,82%

*Especies que aparecen en el Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Rodríguez y Rojas, 1999). GM: bosque galería-morichal, BT: sabanas arboladas tropófilas, SA: sabanas, y LA: laguna.

debido a la presencia de una apreciable cantidad de especies amenazadas y/o de interés cinético.

Los bosques de galería y los morichales (GM) parecen funcionar como corredores ecológicos que favorecen la permanencia de determinados gremios alimentarios, aunque pudieran segregar a otros grupos (Stotz *et al.*, 1996), en determinados hábitat como el sotobosque ombrófilo (Anjos *et al.*, 1997; Vereas *et al.*, 2000). De hecho, varias especies (*Pipra aureola*, *Glaucois hirsuta*, *Agamia agami*, *Aulacorhynchus* sp., *Trogon viridis*) fueron capturadas (inclusivo el mismo individuo más de una vez) y/o avistadas solo en ese tipo de hábitat. Ello es extensivo para grupos que evolucionan en la canopia o dosel, como los sitácidos, y cuya riqueza específica en GM obedece, en parte, a que la palma moriche es comúnmente utilizada por varias de sus especies, como loros (*Amazona* spp.) y guacamayas (*Ara* spp.), con fines alimenticios y reproductivos, particularmente en la sequía (*Aratinga* spp.) y la interfase sequía-lluvia (*Amazona* spp.).

De cualquier modo, una comunidad vegetal con diferentes estratos arbóreos, además de incrementar la heterogeneidad espacial, la variedad de nichos y la disponibilidad de recursos (Ponce *et al.*, 1996), disminuye la competitividad (Greenberg y Gradwohl, 1986), lo que pudiera incrementar la diversidad de la avifauna. Sin embargo, no debe descartarse que la mayor o menor complejidad estructural de la vegetación de los ecosistemas aledaños a la unidad GM pudiera condicionar movimientos temporales (relativo a la temperie) y/o estacionales de algunas especies en ambos sentidos (Verea *et al.*, 2000; Woinarski *et al.*, 2000), sobre todo al considerar que los ecosistemas GM permanecen con agua todo el año. En este sentido, 66 especies (32,03%) de GM

fueron comunes con las de BT, 44 (21,35%) lo fueron con las de SA, y 11 (5,33%) con las de LA.

Ribic y Sample (2001) recalcaron la importancia del paisaje boscoso y arbustivo circundante para las aves asociadas a las planicies herbáceas al sur de Wisconsin, EEUU, al encontrar que la densidad de algunas especies herbícolas se incrementaba mientras más cercanos estaban los manchones de vegetación boscosa y arbustiva aledañas. En los Llanos, varias especies que se alimentan en sabanas, nidifican regularmente en matorrales deciduos y/o riparianos vecinos a las mismas (Ramo y Busto, 1984; Cruz y Andrews, 1989), por lo que una alteración drástica de las sabanas con fines agropecuarios puede afectar su tasa de éxito reproductivo. Hallazgos similares han sido reportados en los cerrados brasileños (Tubelis, 2004).

Todas las zonas estudiadas se mostraron notoriamente intervenidas por actividades antrópicas, principalmente agroindustriales (cultivos de maíz y sorgo), pecuarias (cría de ganado vacuno), petroleras y, en menor escala, cinegéticas furtivas (primordialmente captura de especies para enjaular).

A nivel global, por su fitofisiografía, los "paisajes planos" reiteradamente han recibido el mayor impacto antrópico dada su vocación agroindustrial y es el caso que ~26% de las sabanas venezolanas están bajo manejo agrícola (López *et al.*, 2005). Las aves son uno de los grupos zoológicos más reiteradamente afectados (Saab y Petit, 1992; Knopf, 1994; Parker y Willis, 1997; Moreira, 1999; Haegen *et al.*, 2000; Madden *et al.*, 2000; Söderstrom *et al.*, 2000; Woinarski *et al.*, 2000; Coppedge *et al.*, 2001; McCoy *et al.*, 2000, 2001; Ribic y Sample, 2001; Vickery *et al.*, 2001; Butler y Wittingham, 2002; Murphy, 2002; Azpiroz, 2003;

Mosa, 2003; Di Giacomo y Di Giacomo, 2003; Clay *et al.*, 2003).

El efecto del parche y la conectividad son determinantes para la abundancia y permanencia de poblaciones de determinadas especies, dependiendo del grado de fragmentación que ha sufrido el ecosistema en cuestión, pues permiten el flujo de una especie al funcionar como teselas con recursos (Taylor *et al.*, 1993). Sin embargo, el cultivo intensivo y el sobrepastoreo pueden reducir hábitat originariamente más grandes provocando aislamiento poblacional, lo que, eventualmente, puede conducir a la desaparición paulatina y forzada de especies, pues la pérdida de la heterogeneidad del paisaje supone pérdida de la diversidad de hábitat, impidiendo la coexistencia de grupos de especies y, por ende, disminución de la riqueza específica (Aauri y de Lucio, 2001).

Tubelis (2002), en Brasil, advirtió sobre la necesidad de conservar corredores de sabana suficientemente amplios y los bosques de galería aledaños, a fin de garantizar la permanencia de especies endémicas que viven en el bosque pero que se alimentan en las sabanas (*e.g.*, *Anthiloplia galeata* y *Hylocryptus rectirostris*). Lo mismo sugirieron Isaach *et al.* (2002) en pastizales pampeanos argentinos para *Anthus chacoensis* y *Rhea americana*. McCoy *et al.* (2000), en planicies herbáceas de Missouri, EEUU, indicaron que deben evitarse los monocultivos para aumentar los beneficios potenciales de los programas de conservación de aves; tanto es así, que según Butler y Wittingham (2002) el efecto de la estructura de la vegetación sobre la respuesta funcional de aves granívoras que explotan estos hábitat debiera ser uno de los parámetros de importancia a investigar con fines de restauración.

Otro aspecto de importancia es el desarrollo de

ganadería de vacunos, con todos los costos ecológicos que acarrear (Fleischner, 1994). El sobrepastoreo ha sido una de las causas determinantes en la declinación y desaparición de muchas especies de aves en regiones de Norteamérica (Dobkin *et al.*, 1998) y Europa. En este último continente se ha encontrado que, en cuanto a las tasas de extinción y recolonización local, las especies de aves más afectadas parecen ser las insectívoras, sin efecto alguno en las aves omnívoras que se alimentan en el suelo, ni las en que se alimentan en arbustos y árboles (Soderström *et al.*, 2000). Naranjo (1992), en una zona ganadera del valle del Cauca, Colombia, reportó una ausencia casi total de grupos taxonómicos especializados y aves migratorias forestícolas en zonas de pastoreo, concluyendo que la mayoría de los grupos corresponden a especies generalistas de amplia distribución, y recalco la importancia de la presencia de pequeños remanentes boscosos para la diversidad de estas áreas pecuarias, además de advertir sobre su potencial impacto negativo sobre la avifauna.

En cualquier caso, dependiendo de las especies consideradas, factores extrínsecos como extensión, edad y aislamiento del manchón, e intrínsecos como talla corporal y densidad poblacional, determinarán la tasa de éxodo (o extinción) y colonización local en las aves de los diferentes parches de hábitat (Crooks *et al.*, 2001).

En retrospectiva, al parecer, en las sabanas sudamericanas tanto daño provocan los procesos de masificación, desarraigo y abandono de tierras agrícolas como la rápida proliferación de asentamientos poblacionales (López *et al.*, 2005). Al sopesar alternativas de preservación de ecosistemas de la región de los Llanos Orientales, resulta imprescindible la consideración de lo aquí

expuesto pues, hasta cierto punto, ello podría facilitar el intercambio genético por una parte y, por otra, garantizar espacios naturales realistas donde esté representada la mayor riqueza de especies posible.

Finalmente, en función de su impacto sobre la diversidad de aves, es urgente la elaboración de un mapa pormenorizado de las zonas intervenidas y de aquellas más vulnerables a transformación, haciendo, por ejemplo, análisis de trazabilidad (Morrone y Crisci, 1992) e índices de complementariedad (Colwell y Coddington, 1994), ya aplicados exitosamente en países como México (Álvarez y Morrone, 2004). La calidad de los datos obtenidos (Heikkinen *et al.*, 2004) y el grado de intervención (López *et al.*, 2005), por una parte, y el intercambio de información de los propietarios y pisatarios con los entes ambientalistas (Banks, 2004; Altieri, 2004; Lepczyk *et al.*, 2004; Rial, 2006), por otra, serán las bases de la aplicabilidad de los modelos de conservación a diseñar, enmarcados siempre bajo una visión holística que genere la emergente ecología del paisaje (Bastian, 2001; Cotler *et al.*, 2005).

REFERENCIAS

- Aguilera E, Ramo C, Busto B (1993) Food habits of the scarlet and white ibis in the Orinoco plains. *Condor* 95: 739-741.
- Altieri MA (2004) Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Front. Ecol. Env.* 2: 35-42
- Álvarez ME, Morrone JJ (2004) Propuesta de áreas para la conservación de aves de México, empleando herramientas panbiogeográficas e índices de complementariedad. *Interciencia* 29: 112-120.
- Anjos L dos, Schuchmann KL, Berndt R (1997) Avifaunal composition, species richness, and status in the Tibagi river basin, Parana State, southern Brazil. *Ornit. Neotrop.* 8: 145-174.
- AOU (1983) *A field guide to the birds of North America*. American Ornithologists Union. Washington, DC, EEUU. 463 pp.
- Atauri JA, de Lucio JV (2001) The role of landscape structure in species richness distribution of birds, amphibians and lepidopterans in Mediterranean landscapes. *Landscape Ecol.* 16: 147-159.
- Azpiroz A (2003) Estado de conservación de las aves de pastizal de Uruguay. *VII Neotrop. Ornithol. Cong.* Chile. pp. 40-41.
- Babarro R (1995) Análisis preliminar del programa tendencias poblacionales de especies de interés cinegético. PRO-FAUNA-MARNR, Caracas, Venezuela. 37 pp.
- Banks JE (2004) Divided culture: integrating agriculture and conservation biology. *Front. Ecol. Env.* 2: 537-545.
- Barrios M (1972) *Inventario y estudio de la estructura florística de los bosques ubicados en el área de influencia de Jusepín*. Tesis. Universidad de Oriente. Jusepín, Venezuela. 57 pp.
- Bassilli G, Risebroug R (1989) Preliminary report of biocide use and organo-chlorine residues in raptors eggs in the llanos of Venezuela. *Mem. Congr. Rf Int. Counc. Bird Preserv.* 100 pp.
- Bastian O (2001) Landscape ecology - towards a unified discipline? *Landscape Ecol.* 16: 757-766.
- Beissinger S, Westphal M (1998) On the use of demographic models of population viability in endangered species management. *J. Wildlife Manag.* 62: 821-841.
- Bevilacqua M, González V (1994) Consecuencias de derrames de petróleo y acción del fuego sobre la fisionomía y composición florística de una comunidad de morichal. *Ecotropicos* 7: 23-34.
- Bierregaard RO, Lovejoy TE (1989) Effects of forest fragmentation on amazonian understory bird communities. *Acta Amaz.* 19: 215-241.
- Bisbal F (1988) Impacto humano sobre los hábitat de Venezuela. *Interciencia* 13: 226-232.
- Boher S, Smith R (1994) Comercio ilegal de guacamayas y loros. En Morales G, Novo I, Bigio D, Luy A, Rojas F (Eds.) *Biología y Conservación de los Psitácidos en Venezuela*. CSAB-Provita-Econatura. Caracas, Venezuela. 277 pp.
- Brooks T, Tobías J, Balmford A (1999) Deforestation and bird extinctions in the Atlantic forest. *Anim. Conserv.* 2: 211-222.
- Buschbacher RJ (1986) Tropical deforestation and pasture development. *BioScience* 36: 22-28.
- Butler SJ, Wittingham MJ (2002) The effect of vegetation structure on the functional response of a granivorous bird. *Proc. 23rd Int. Ornithol. Cong.* p. 233.
- Canaday C, Rivadeneira J (2000) Initial effects of a petroleum operation on Amazonian birds: terrestrial insectivorous retreat. *Biodiv. Cons.* 10: 567-595.
- Casler CL (1987) Inventario de los vertebrados del área de Quisiro y la Ciénaga de Los Olivitos, Dto. Miranda-Edo. Zulia. En Casler CL (Ed.) *Impacto ambiental de las granjas camaroneras en el área de Quisiro y en la Ciénaga de Los Olivitos, Estado Zulia: Fauna y Flora*. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. pp. 35-65.
- Cavalcanti RB, Alves MAS (1997) Effects of fire on savanna birds in Central Brazil. *Ornit. Neotrop.* 8: 85-87.
- Chiarello AG (2000) Influencia de la caza ilegal sobre mamíferos e aves de las matas de tabuleiro do norte do Espírito Santo. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitao Nova Ser.* 11-12: 229-247.
- Christensen NL (1999) Landscape history and ecological change. En Dodson SI *et al.* (Eds) *Readings in Ecology*. Oxford University Press. Nueva Cork, EEUU. pp. 32-46
- Christiansen MB, Pitter C (1997) Species loss in a forest bird community near Lagõa Santa in Southeastern Brazil. *Biol. Cons.* 80: 23-32.
- Clay RP, Villanueva S, Fraga R, Madroño A, Codesido M, Klavins J, Velázquez M (2003) Threatened grassland birds in Paraguay. *Proc. VII Neotrop. Ornithol. Cong.* p. 42.
- Coats S, Phelps WH Jr (1985) The Venezuelan Red Siskin: case history of an endangered species. *Ornithol. Monog.* 36: 977-985.
- Colwell L, Coddington J (1994) Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil Trans. Royal Soc (B)* 345: 101-118
- Collar NJ, Gonzaga LP, Krabbe K, Madroño A, Naranjo LJ, Parker TA III, Wedge DC (1992) *Threatened birds of the Americas*. The ICBP/
- IUCN Red Data Book. 3rd ed. Part 2. International Council for Bird Preservation. Cambridge, RU. 1150 pp.
- COPLANARH (1974) *Inventario nacional de tierras. Estudio geomorfológico de los Llanos Orientales*. Pub. N° 38. Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos. Caracas, Venezuela. 51 pp.
- Coppedge BR, Engle DM, Gregory MS, Masters RE (2001) Avian response to landscape change in fragmented southern Great Plains grassland. *Ecol. Appl.* 11: 47-59.
- Cornelius C, Cofré H, Marquet PA (2000) The effects of habitat fragmentation on bird species in a relict temperate forest in semi-arid Chile. *Cons. Biol.* 14: 1-11.
- Cotler H, Bocco G, Vásquez a (2005) Consecuencias de la fragmentación de ecosistemas. En Sánchez O, Peters E, Márquez R, Vega E, Portales G, Valdez M, Azuara D (Eds.) *Temas sobre la Restauración Ecológica*. Instituto Nacional de Ecología, U.S. Wildlife Services, Unidos para la Conservación A.C. México. pp. 135-146.
- Crooks KR, Suárez AV, Boger DT, Soulé ME (2001) Extinction and colonization of birds on habitat islands. *Cons. Biol.* 15: 159-172.
- Cruz A, Andrews RW (1989) Observations on the breeding biology of passerines in a seasonally flooded savanna in Venezuela. *Wilson Bull.* 101: 62-76.
- Cunill GP (1988) Geohistoria ambiental y explotación de recursos naturales en la Venezuela prepetrolera. *Tierra Firme* 6: 327-343.
- del Hoyo J, Elliot A, Sargatal J (1994) *Handbook of the Birds of the World. Vol. 1. Vultures to Guineafowls*. Lynx. Barcelona, España. pp. 1-73.
- Deslauriers JV, Francis CM (1990) The effect of time of day on mist-net captures of passerines on spring migration. *J. Field Ornithol.* 62: 107-116.
- Dessene P, Strahl DS (1991) Trade and the conservation status of the Family Psittacidae in Venezuela. *Bird Cons. Int.* 1: 153-169.
- De Visscher MN (1981) Consideraciones sobre el uso de redes de neblina en el análisis de comunidades de aves en hábitat tropical. *Acta Biol. Venez.* 11: 89-107.
- De Visscher MN, Moratorio M (1983) Análisis del régimen alimenticio de aves insectívoro-

- ras de las matas de una sabana de Apure (Venezuela). *Rev. UNELLEZ Cienc. Tecnol.* 1: 47-51.
- Di Giacomo A, Di Giacomo AG (2003) Estatus, distribución y ecología del yetapá de collar, un ave de pastizal amenazada, en Argentina. *Proc. VII Neotrop. Ornithol. Cong.* p. 40.
- Di Giacomo A, Di Giacomo AG (2003) Aves de pastizales neotropicales: ¿Podemos evitar su extinción? *Proc. VII Neotrop. Ornithol. Cong.* p. 40.
- Dobkin DS, Rich AC, Pyle WH (1998) Habitat and avifaunal recovery from livestock grazing in a riparian meadow system of the Northwestern Great Basin. *Cons. Biol.* 12: 1523-1739.
- Fahey BD, Jackson RJ (1997) Hydrological impacts of converting native forests and grasslands to pine plantations, South Island, New Zealand. *Agric. Forest Meteorol* 84: 69-82.
- Fleischner TL (1994) Ecological costs of livestock grazing in western North America. *Cons. Biol.* 59: 629-644.
- Frederick P, Bildstein K (1992) Foraging ecology of seven species of Neotropical ibises (Threskiornithidae) during the dry season in the llanos of Venezuela. *Wilson Bull.* 104: 1-21.
- French R (1985) Changes in the avifauna of Trinidad. *Ornithol. Monog.* 36: 986-991.
- Garrido OH (1985) Cuban endangered birds. *Ornithol. Monog.* 36: 992-999.
- Goodwin ML, Lentino M (1990) *Lista parcial de las aves del Parque Nacional Cinaruco-Capanaparo, Estado Apure-Venezuela.* Sociedad Audubon. Caracas, Venezuela. 30 pp.
- Greenberg R, Gradwohl J (1986) Constant density and stable territoriality in some tropical insectivorous birds. *Oecologia* 69: 618-625.
- Groombridge B (1992) *Global biodiversity, status of the Earth's living resources.* World Conservation Monitoring Centre. Chapman Hall. Londres, RU. 583 pp.
- Haegen MW, Dobler CF, Pierce JD (2000) Shrub steppe bird response to habitat and landscape variables in eastern Washington, USA. *Cons. Biol.* 14: 1145-1160.
- Hayes FE, Samad I (1998) Diversity, abundance and seasonality of birds in a Caribbean pine plantation and native broad-leaved forest at Trinidad, West Indies. *Bird Cons. Int.* 8: 67-87.
- Heikkinen R, Luoto M, Virkkala R, Rainio K (2004) Effects of habitat cover, landscape structure and spatial variables on the abundance of birds in an agricultural-forest mosaic. *J. Appl. Ecol.* 41: 824-835.
- Herrerías Y, Benítez M, J (2005) Consecuencias de la fragmentación de ecosistemas. En Sánchez O, Peters E, Márquez R, Vega E, Portales G, Valdéz M y Azuara D (Eds.). *Temas sobre la Restauración Ecológica* Instituto Nacional de Ecología, U.S. Wildlife Services, Unidos para la Conservación A.C. México. pp. 113-126.
- Hilty SL (1985) Distributional changes in the Colombian avifauna: A preliminary blue list. *Ornithol. Monog.* 36: 1000-1012.
- Hilty SL (1992) Birding in the Venezuelan llanos. *Am. Birds* 46: 360-369.
- Hilty SL (2002) *Birds of Venezuela.* Princeton University Press. Princeton. EEUU. 878 pp.
- Huber O (1997) Ambientes fisiográficos y vegetales de Venezuela. En La Marca E (Ed.) *Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela.* Museo de Ciencias y Tecnología de Mérida. Venezuela. pp. 280-298.
- Huber O, Alarcón C (1988) *Mapa Fisiográfico de Venezuela.* Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. Caracas, Venezuela.
- Isacch PP, Bo MS, Maceira NO, Demaría MR, Peluc S (2002) Composition and seasonal changes of the bird community in the west pampa grasslands of Argentina. *J. Field Ornithol.* 74: 59-65.
- Knights P, Currey D (1990) Will Europe ban wild-bird imports? *Defenders* 65:120-25.
- Knopf FL, Johnson RY, Terrell R, Samson FB, Szaro RC (1988) Conservation of riparian ecosystems in the United States. *Wilson Bull.* 100: 272-284.
- Knopf FL (1994) Avian assemblages on altered grasslands. *Stud. Avian Biol.* 15: 247-257.
- Kushlan JA, Hancock JA, Pinowski J, Pinowska B (1982) Behavior of Whistling and Capped herons in the seasonal savannas of Venezuela and Argentina. *Condor* 84: 255-260.
- Lau PA (2003) Inventario de las aves y utilización de los habitats en la estación experimental "La Iguana", edo. Guárico. *Actas V Cong. Venez. Ecol.* pp. 182.
- Lentino M (1997) Lista actualizada de las aves de Venezuela. En La Marca E (Ed.) *Vertebrados Actuales y Fósiles de Venezuela.* Vol I. Museo de Ciencia y Tecnología. Mérida, Venezuela. pp. 145-202.
- Lentino M (2005) Áreas importantes para conservación de las aves en Venezuela. En *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad.* Serie de Conservación N°14. BirdLife Internacional. Quito, Ecuador. pp. 621-730.
- Lentino M, Bruni AR (1994) *Humedales costeros de Venezuela: Situación ambiental.* Sociedad Audubon. Caracas, Venezuela. 188 pp.
- Leonett L (1999) *Flora de los bosques y morichales afectados por la línea de transmisión Palital-El Furrial.* Informe Técnico. CVG-Edelca. Puerto Ordaz, Venezuela. XX pp.
- Lepczyk CA, Mertig AB, Liu J (2004) Assessing landowner activities related to birds across rural-to-urban landscapes. *Env. Manag.* 33: 110-125.
- López D, Hernández RM, Brosard M (2005) Historia del uso reciente de tierras de las sabanas de América del Sur. Estudios de casos en sabanas del Orinoco. *Interciencia* 30: 623-630.
- Madden EM, Murphy RK, Hansen AJ, Murray L (2000) Models for guilding management of prairie bird habitat in Northeastern Dakota. *Amer. Midland Nat.* 144: 377-392.
- Madriz MA (1983) Food habits of the Brazilian duck in Apure State, Venezuela. *J. Wildlife Manag.* 47: 531-533.
- Malcolm JR (1994) Edge effects in central Amazonian forest fragmented. *Ecology* 75: 2438-2445.
- Maldonado CM, Marini MA (2000) Effects of forest fragmented size and successional stages on mixed-species bird flocks in Southeastern Brazil. *Condor* 102: 595-600.
- Martínez J (1997) *Geomorfología Ambiental.* Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España. 196 pp.
- McCoy TD, Ryan MR, Burger LWJr, Kurzejeski EW (2000) Grassland bird conservation: CP1 vs. CP2 plantings in Conservation Reserve Program Fields in Missouri. *Am. Midland Nat.* 145: 1-117.
- McNeil R, Ouellet H, Rodríguez JR (1985) Urgencia de un programa de conservación de los ambientes costeros (lagunas, planicies fangosas, laderas costeras y manglares) del Norte de América del Sur. *Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat.* 50: 449-474.
- Meneven-UCV (1986) *Base para el diseño de medidas de mitigación y control de las cuencas hidrográficas de los ríos Pao y Caris.* Informe Técnico. Fauna Tomo V. Meneven-UCV. Caracas, Venezuela. 104 pp.
- Morales LG (1980) Grupos de edad, hábitos alimentarios y ciclo reproductivo de la perdiz sabanera *Colinus cristatus*, Aves, Galliformes, en el alto Apure, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 10: 215-239.
- Morales LG, León N (1983) Las aves pescadoras de los módulos de Mantecal (alto Apure). *Natura* 73: 22-27.
- Morales LG, Pinowski J, Pacheco J, Madriz M, Gómez F (1981) Densidades poblacionales, flujo de energía y hábitos alimentarios de las aves ictiofagas de los módulos de Apure, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 11: 1-46.
- Moreira F (1999) Relationships between vegetation structure and breeding bird densities in fallow cereal steppes in Castro Verde, Portugal. *Bird Study* 46: 309-318.
- Morong CN, González RA, Estes CF (2003) La interacción entre el comportamiento de aves y sus tasas de captura en redes de diferente tamaño y tiempo de exposición. *Proc. VII Neotrop. Ornithol. Cong.* p. 195.
- Morrison R, Ross R (1987) *Atlas of nearctic shorebirds on the coast of South America.* Vol 1. Canadian Wildlife Service Special Publications. Ottawa, Canadá. 128 pp.
- Morrone JJ, Crisci JV (1992) Aplicación de métodos filogenéticos y panbiogeográficos en la conservación de la diversidad biológica. *Evol. Biol.* (Bogotá) 6: 53-66.
- Mosa SG (2003) Impact of agriculture, cattle and hunting on two tinamous populations (*Nothura darwini* and *N. pentlandii*) in the Lerma Valley, Salta, Argentina. *Proc. VII Neotrop. Ornithol. Cong.* p. 65.
- Murphy MT (2002) Avian population trends within the evolving agricultural landscape of eastern and central United States. *The Auk* 120: 20-34.
- Mwendera EJ (1994) Effect on the water yield of the Luchelemu catchment in Malawi of replacing indigenous grasses with

- timber plantations. *Forest Ecol. Manag.* 65: 75-80.
- Naranjo LG (1992) Estructura de la avifauna de un área ganadera en el valle del Cauca, Colombia. *Caldasia* 17: 55-66.
- Ochoa J, Molina C, Giner C (1993) Inventario y estudio comunitario de los mamíferos del Parque Nacional Canaima, con una lista de las especies registradas para la Guayana Venezolana. *Acta. Cient. Venez.* 44: 245-262.
- Ogden J, Thomas B (1985) A colonial wading bird survey in the central Llanos. *Colonial Waterbirds* 8: 23-31.
- Orians GH (2000) Biodiversity and ecosystem processes in tropical ecosystems. *Rev. Biol. Trop.* 48: 297-303.
- Ouellet H (1990) Notes on the iris colour in females of two manakins (Pipridae). *Bull. B.O.C.* 110: 140-141.
- Ouellet H (1991) Description of the courtship and copulation behavior of the Crane-Hawk. *J. Field Ornithol.* 62: 403-406.
- Pardiek K, Waide RB (1991) Mesh size as a factor in avian community studies using mist nets. *J. Field Ornithol.* 63: 250-255.
- Parker TA III, Willis EO (1997) Notes on three tiny grassland flycatchers, with comments on the disappearance of South America fire-diversified savannas. *Ornithol. Monogr.* 48: 549-555.
- Pérez E, Bulla L (2000) Dietary relationships among granivorous doves in Venezuelan savannas. *J. Trop. Ecol.* 16: 865-882.
- Pérez M, Estades CF (2003) Effects of exotic pine plantation attributes on the composition of bird communities in Central Chile. *Proc. VII Neotrop. Ornithol. Cong.* pp. 138-139.
- Pérez E, Ojasti J (1996) La utilización de la fauna silvestre en la América tropical y recomendaciones para su manejo sustentable en las sabanas. *Ecotrópicos* 9: 71-82.
- Phelps WH Jr, Meyer de Schauensee R (1994) *Una guía de las aves de Venezuela*. Armitano. Caracas, Venezuela. 483 pp.
- Ponce MA, Brandin J, Ponce MC (1996) Composición, distribución y variación estacional de la avifauna de los Llanos Sudorientales del estado Guárico, Venezuela. *Ecotrópicos* 9: 21-32.
- Porras J, Bisbal F, Sánchez J, Beauperthuy I, Delgado S (1991) Diagnóstico de la fauna silvestre en las plantaciones de pino caribe al sur del Estado Monagas, Venezuela. *Acta Cient. Venez.* 42: 295.
- Prado-Jatar MA, Brown MT (1997) Interface ecosystems with an oil spill in a Venezuelan tropical savannah. *Ecol. Eng.* 8: 49-78.
- Ramo C, Busto B (1980) Biología reproductiva de la "Viudita" (*Fluvicola pica*) en el llano venezolano. *Natura* 68: 22-25.
- Ramo C, Busto B (1981) La reproducción de un ave parásita: el tordo mirlo (*Molothrus bonariensis*) en los llanos de Apure (Venezuela). *Doñana Acta Vert.* 8: 215-224.
- Ramo C, Busto B (1984) Nidificación de los passeriformes en los llanos de Apure (Venezuela). *Biotropica* 16: 59-68.
- Ramo C, Busto B (1985) Comportamiento reproductivo del corocoro (*Eudocimus ruber*) en los llanos de Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 45: 77-113.
- Ramo C, Busto B (1988) Status of the nesting population of Scarlet Ibis (*Eudocimus ruber*) in the Venezuelan llanos. *Colonial Waterbirds* 11: 311-314.
- Rappole J, Morton E (1985) Effects of habitat alteration on a tropical avian forest community. *Ornithol. Monog.* 36: 1013-1022.
- Reynaud PA (1998) Changes in understory avifauna along the Sinnamary River (French Guyana, South America). *Ornithol. Neotrop.* 9: 51-70.
- Rial A (2006) Un índice de evaluación de la vegetación con fines de conservación en áreas privadas de los Llanos del Orinoco, Venezuela. *Interciencia* 31: 130-135.
- Ribic CA, Sample DW (2001) Associations of grassland birds with landscape factors in Southern Wisconsin. *Am. Midland Nat.* 146: 105-121.
- Ricklefs, RE (1998) *Invitación a la Ecología*. Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina. 692 pp.
- Rippstein G, Amezcuita E, Escobar G, Grollier C (2001) Condiciones naturales de la sabana. En Rippstein G, Excobre G, Motta F (Eds.) *Agroecología y Biodiversidad de las Sabanas en los Llanos Orientales de Colombia*. CIAT. Cali, Colombia. pp: 1-21.
- Rodríguez JP, Rojas F (1996) Guidelines for the design of conservation strategies for the animals of Venezuela. *Cons. Biol.* 10: 1245-1252.
- Rodríguez JP, Rojas F (1999) *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. 2ª ed. PROVITA-Fundación Polar. Caracas, Venezuela. 472 pp.
- Ruiz-Rosado O (2006) Agroecología: una disciplina que tiende a la transdisciplina. *Interciencia* 3: 140-145.
- Saab VA, Petit DR (1992) Impact of pasture development on winter bird communities in Belize, Central America. *Condor* 94: 66-71.
- Sarmiento G (1984) *The Ecology of Neotropical Savannas*. Harvard University Press. Cambridge, MA, EEUU. 235 pp.
- Schluter D, Ricklefs RE (1993) Species diversity: An introduction to the problem. En Ricklefs RE, Schluter D (Eds.) *Species diversity in ecological communities*. University of Chicago Press. Chicago, IL, EEUU. pp. 1-10.
- Schmitz-Ornés A (1999) Vulnerability of Rufous-vented chachalacas (*Ortalis ruficauda*) to man-induced habitat alterations in Northern Venezuela. *Ornithol. Neotrop.* 10: 27-34.
- Silva J, Strahl S (1992) Human impact on population of chachalacas, guans and curassows (Galliformes: Cracidae) in Venezuela. En Robinson JG, Redford KH (Eds.) *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. University of Chicago Press. Chicago, IL, EEUU. pp. 37-52.
- Smith FD (1952) La avifauna del estado Anzoátegui. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 12: 107-130.
- Söderström A, Pärt T, Linnarsson E (2000) Grazing effects on between-year variation of farmland bird communities. *Ecol. Appl.* 11: 1141-1150.
- Stotz DF, Fitzpatrick JW, Parker TA III, Moskovits DK (1996) *Neotropical Birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press. Chicago, IL, EEUU. 473 pp.
- Taylor PD, Fahring L, Henein K, Merriam G (1993) Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68: 571-573.
- Terborgh J (1977) Bird species diversity on an andean elevation gradient. *Ecology* 58: 1007-1019.
- Terborgh J, López L, Tello J (1997) Bird communities in transition: The Lake Guri Islands. *Ecology* 78: 1494-1501.
- Tubelis D (2002) Designing corridors of savanna for birds among forests in Cerrado, Brazil. *Proc. 23rd Int. Ornithol. Cong.* p 141.
- Tubelis D (2004) Species composition and seasonal occurrence of mixed-species flocks of forest birds in savannas in central Cerrado, Brazil. *Ara-rajuba* 12: 105-111.
- Verea C, Fernández-Badillo A, Solorzano A (2000) Variación en la composición de las comunidades de aves de sotobosque de dos bosques en el norte de Venezuela. *Ornithol. Neotrop.* 11: 65-79.
- Vickery PD, Tubaro PL, Da Silva JMC, Peterjohn BG, Herkert JR, Cavalcanti RB (1999) Conservation of grassland birds in the Western Hemisphere. *Stud. Avian Biol.* 19:2-26.
- Vickery JA, Tallwin JR, Faber RE, Asterak EJ, Atkinson PW, Fuller RJ, Brown VK, (2001) The management of lowland neutral grasslands in Britain effects of agricultural practices on birds and their food resources. *J. Appl. Ecol.* 38: 647-664.
- Vickery JA, Casañas HE, Di Giacomo AS (2003) Effects of altitude on the distribution of Nearctic and resident grassland bird in Córdoba province, Argentina. *J. Field Ornithol.* 74: 172-178.
- Vuilleumier F (1998) The need of collecting birds in the neotropics. *Ornithol. Neotrop.* 9: 201-202.
- Wahlberg N, Moilanen A, Hanski I (1996) Predicting the occurrence of endangered species in fragmented landscapes. *Science* 273: 1536-1538.
- Whitmore TC (1997) Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. En Laurance WF, Bierregaard RO Jr (Eds.) *Tropical Forest Remnant. Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press. Chicago, IL, EEUU. pp. 3-12.
- Woinarski JCZ, Brock C, Armstrong M, Hempel C, Cheal D, Brennan K (2000) Bird distribution in riparian vegetation in the extensive natural landscape of Australia's tropical savanna: a broad-scale survey and analysis of a distributional data base. *J. Biogeog.* 27: 843-868.
- Wunderle JM (1994) *Métodos para contar aves terrestres del Caribe*. Southern Forest Experiment Station. New Orleans, LA, EEUU. 28 pp.