

COMPOSICIÓN, DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA AVIFAUNA DE LOS LLANOS SURORIENTALES DEL ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA.

COMPOSITION, SPATIAL DISTRIBUTION AND SEASONAL VARIATION ON BIRDFAUNA AT SOUTHEASTERN PLAINS OF THE GUARICO STATE, VENEZUELA.

*Manuel A. Ponce*¹, *Juán Brandín*¹ y *María E. Ponce*²

¹ *Vice Rectorado Académico, Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, Apartado 47925, Caracas 1041-A, Venezuela.*

² *Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Apartado 47058, Caracas 1041-A, Venezuela. E-mail: mponce@reacciun.ve*

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la composición trófica y por especies, distribución espacial y variación estacional de la avifauna en la Estación Experimental "La Iguana", situada al Sureste del estado Guárico. En un ciclo anual completo se identificaron 110 especies de residencia temporal o permanente, con hábitos insectívoros (25 %), granívoros (17 %) o carnívoros (16 %) y asociadas a cuatro hábitats específicos: bajo, sabana abierta, sabana arbolada y bosque de galería. El bajo presentó la comunidad menos rica, más disímil del resto y más afectada por la estacionalidad. Este ambiente fue explotado exclusivamente para la alimentación, por parte de aves carnívoras cuyos renglones de dieta se asocian al medio acuático. En el bosque de galería se observó la avifauna de mayor riqueza tanto en especies como en gremios tróficos, así como la más independiente de la estacionalidad en cuanto al número de especies. Las evidencias sugieren la posible influencia diferencial de tres factores sobre los patrones observados de distribución y variación espacio-temporal de las comunidades asociadas a cada hábitat: la estacionalidad, principalmente en el bajo; la intervención antrópica en las sabanas abierta y arbolada y la complejidad estructural de la vegetación en el bosque de galería.

Palabras clave: Avifauna, distribución espacial, diversidad, estacionalidad, Guárico Suroriental, Llanos.

ABSTRACT

The objective of the present study was to determinate the species and trophic composition, spatial distribution and seasonal variation of the birdfauna in "La Iguana" Experimental Station, at southeast of Guarico State. During a complete annual cycle, we identified 110 species of permanent or temporal residence and insectivorous (25 %), granivorous (17 %) or carnivorous (16 %) habits associated to four habitats: bajo, open savanna, wooded savanna and gallery forest. The bajo showed the less rich community, more dissimilar in relation to the remaning communities and more affected due to the seasonality. Such environment was exploited for the feeding by carnivorous birds wich diet items belong to aquatic medium. At the gallery forest we observed the richest community, both in species and trophic guilds, as well as the more independent of the seasonality in relation to number of species. The evidences suggest a possible differential influence of three factors on patterns observed of distribution and space-temporal variation of the communities associated to each habitat: the seasonality principally on bajo, the anthropic intervention at open and wooded savannas and structural complexity of the vegetation in the gallery forest.

Key words: Birdfauna, diversity, llanos, seasonality, spatial distribution, Southeast Guarico.

INTRODUCCIÓN

Los Llanos Surorientales del estado Guárico, se caracterizan por su alta heterogeneidad espacial, debido a cambios de vegetación en espacios relativamente cortos (Ponce *et al.* 1994) y por la disponibilidad diferencial en el espacio y el tiempo, del agua y otros recursos, debido a la estacionalidad, a la naturaleza del suelo y aparentemente, a la intervención antrópica (Brandín y Ponce 1985, Ponce 1995). Estos factores no sólo definen en el paisaje entidades ambientales bien delimitadas. También deben de ejercer una influencia variable sobre las comunidades de aves que, se asume, están particularmente asociadas a cada entidad. Tales premisas se sustentan en las evidencias expuestas por varios autores, entre ellos, Mc Arthur y Mc Arthur (1961), Orians (1968), Karr (1976), Levey (1988), Brown y Brown (1992), Loiselle y Blake (1994), en relación a la influencia de la complejidad estructural de la vegetación, la heterogeneidad espacial, el impacto de la estacionalidad y la actividad antrópica sobre la composición, diversidad, permanencia y distribución espacial de la avifauna asociada especialmente a bosques tropicales, más que a regiones con las características del área objeto de este estudio.

Por las razones expuestas se llevó a cabo el presente trabajo, cuyos objetivos fueron:

- Determinar si existen comunidades de aves específicamente asociadas a cada una de las principales unidades ambientales definidas por la vegetación o la topografía o si, alternativamente, hay una sola comunidad global
- Establecer la composición de la avifauna en el área de estudio y diferenciar los gremios tróficos.
- Determinar los patrones de distribución y variación espacio-temporal en la riqueza de especies dentro de cada unidad ambiental y establecer los factores que pudieran tener influencia sobre esta variación.

ÁREA DE ESTUDIO

La Estación Experimental “La Iguana” se ubica en el sureste del estado Guárico, Distrito Zaraza, Municipio Santa María de Ipire, desde 8° 23′ 30” hasta 8° 28′ 56” latitud Norte y desde 65° 28′ 37”, hasta 65° 22′ 50” longitud Oeste. Hidrológicamente, pertenece a la cuenca del río Chivata (Figura 1) y abarca una superficie aproximada de 3.000 ha, con una altura sobre el nivel del mar entre 80 y 120 m.

Según Brandín (1985) y Ponce *et al.* (1994), el clima de La Iguana es del tipo Awi (Koppen 1948), tropical isotérmico con las siguientes características: 1° estación lluviosa entre abril y noviembre, 2° 1.341,9 mm de régimen pluviométrico medio anual, con máximos de precipitación entre junio y agosto, 3° temperatura media anual de 27,7 °C. La máxima, 30 °C, se registra en marzo y la mínima, 26,6 °C, en enero; 4° 5,6 km h⁻¹ de velocidad media del viento en dirección predominante SE-NO. El máximo de velocidad registrado, 15 km h⁻¹, se alcanzó entre mayo y junio, iniciando la estación lluviosa.

El relieve presenta un perfil ondulado y en el paisaje se destacan las sabanas de *Trachypogon sp* (Poaceae) junto con un estrato leñoso formado principalmente por *Curatella americana* (Delliniaceae), *Byrsonima crassifolia* (Malpighiaceae) y *Bowdichia virgilioides* (Papilionaceae); todas estas especies asociadas a lo que COPLANARH (1974) definió como “planicie antigua de denudación”. Además, a lo largo de los ejes de drenaje estacional, se conforma el bosque de galería, de naturaleza semi siempre verde.

MATERIALES Y MÉTODOS

En función de estudios previos en suelos y vegetación (Matheus 1986, Ponce *et al.* 1994), se discriminó el área de estudio en cuatro “entidades ambientales”, sobre las que se llevó a cabo el presente estudio durante un ciclo anual completo.

Las características de las cuatro entidades designadas se describen a continuación.

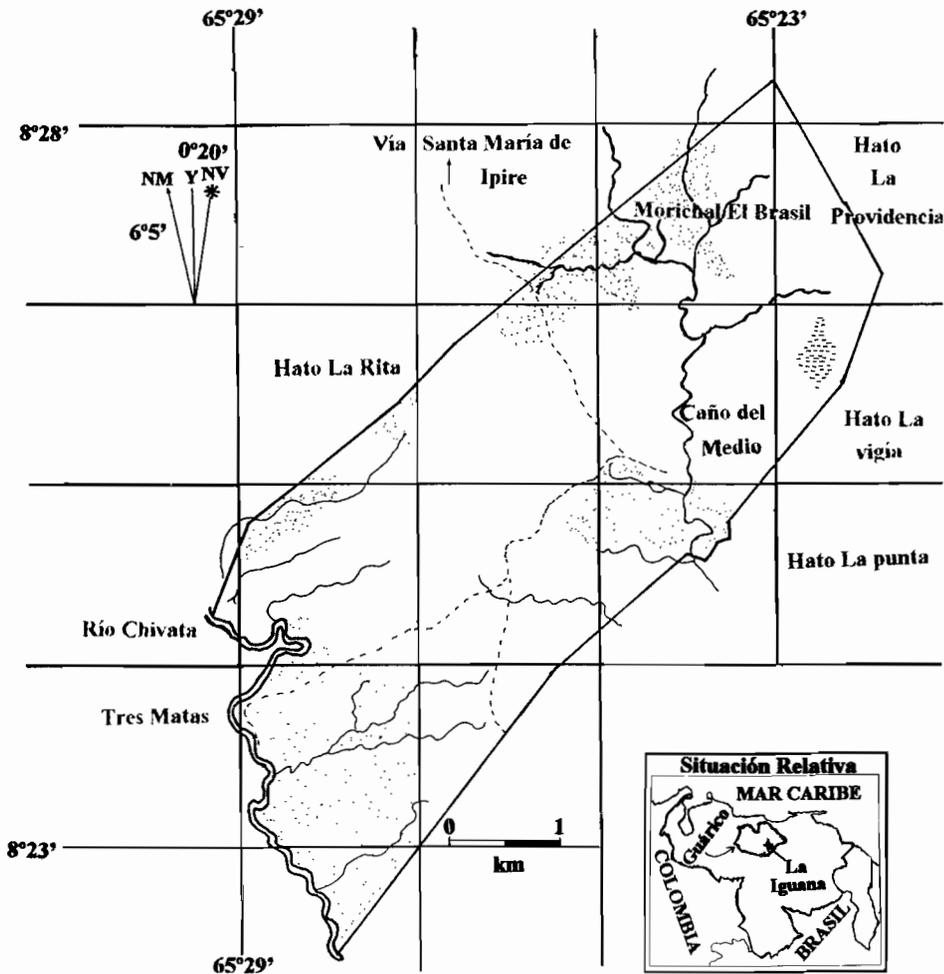


Figura 1. Mapa de la Estación Experimental "La Iguana" y de su situación geográfica relativa.

1. Bajo. Término local utilizado para definir depresiones o concavidades no arboladas y poco frecuentes en el terreno; de menos de una hectárea en extensión, con suelos de textura arcillosa y con capacidad para retener, hasta por nueve meses, una lámina de agua procedente de la escorrentía y del desborde de caños cercanos. La vegetación es monoestratificada y predominan las ciperáceas cuyas macollas pueden alcanzar hasta 70 cm de altura.
2. Sabana abierta. Area no inundable, totalmente no arbolada bien por efectos de la deforestación o por razones edáficas; de vegetación natural monestratificada que en algunas áreas ha sido sustituida por cultivos de cereales (maíz y sorgo) y pastos forrajeros.
3. Sabana arbolada. Con densidades de especies arbóreas que oscilan entre 216 y 340 individuos . ha⁻¹ (Ponce *et al.* 1994). Suele presentar tres estratos: el herbáceo, dominado por especies de las familias Poaceae y Cyperaceae; el arbustivo, con individuos juveniles de las especies arbóreas y el arbóreo, donde predominan *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia*, *B. coccolobaefolia* y *Bowdichia virgilioides*, con una altura media de 5 m y una máxima mayor que 6 m. Esta entidad puede estar contigua a la sabana abierta.

4. Bosque de galería. Comunidad vegetal asociada a lo largo de los ejes de drenaje; hasta con cuatro estratos y alturas iguales o superiores a los 15 m. Presenta un dosel cerrado y algunas especies brevidecídvas.

Para los conteos e identificación, se estableció una transecta fija de 250 m de longitud en cada entidad ambiental, que fue recorrida cuatro veces por mes en fechas escogidas al azar y en horarios comprendidos entre las 6:00 am y 9:00 am para la observación de aves con hábitos diurnos y de 5:00 pm a 9:00 pm para las aves de hábitos crepusculares y nocturnos (2 km de recorrido mensual). Para evaluar hábitos alimentarios, conductas territoriales, construcción de nidos o para identificaciones más detalladas, se establecieron uno o dos puestos de observación a lo largo de cada transecta. Estos fueron utilizados dentro de las mismas fechas y horarios destinados al conteo en las transectas, toda vez que las mismas habían sido recorridas.

Las aves identificadas a ojo desnudo o mediante binoculares 20x50 (sin considerar distancias de escape), fueron agrupadas en función de sus categorías taxonómicas respectivas, entidad ambiental a la que pertenecían, tiempo de residencia y gremio trófico. Para este último aspecto se definió una escala nominal de nueve clases, cuyos elementos predominantes en la dieta así como la categoría taxonómica más representativa de las especies con tales elementos en su alimentación, se describen brevemente.

1. Carnívoros. Reptiles, mamíferos, aves, grandes insectos, anélidos y, de modo oportunista, peces y anfibios (Falconiformes, Strigiformes).
2. Entomófagos. Insectos casi exclusivamente (Passeriformes, Piciformes, Caprimulgiformes)
3. Ictiófagos (Coraciformes, Pelecaniformes)
4. Frugívoros (Passeriformes, principalmente Thraupinae).
5. Granívoros (Passeriformes, Columbiformes, Galliformes).
6. Omnívoros tipo 1. Principalmente animales del medio acuático o ligados a él, como peces,

anfibios, pequeños reptiles e insectos (Ciconiiformes).

7. Omnívoros tipo 2. Frutos, semillas de gramíneas y organismos acuáticos tanto animales como vegetales (Anseriformes, Charadriiformes).
8. Omnívoros tipo 3 Frutos e insectos principalmente (Passeriformes, especialmente Icterinae).
9. Vegetarianos. Salvo excepciones, sólo néctar (Trochilidae), tallos tiernos, hojas, flores, frutos y semillas (Psittaciformes).

Se escogió el índice **No** (riqueza de especies) propuesto por Hill (1973), para evaluar comparativamente la diversidad dentro y entre cada entidad ambiental. Esta variable fue contrastada en relación al tiempo (número total de especies observadas por mes y por entidad) y al régimen pluviométrico (mm de lluvia mensual) a fin de obtener, respectivamente, los patrones de variación temporal por entidad y la relación que pudiera existir entre la diversidad y los cambios ambientales que acompañan las variaciones de precipitación a lo largo del año. Las curvas de **No** vs tiempo fueron ajustadas a una función rectilínea $Y = a$, donde a es el promedio anual de **No** por entidad. Este análisis se realizó a objeto de determinar si las variaciones de **No** intermensual por entidad, eran estadísticamente significativas o por el contrario, existía una tendencia constante en el patrón temporal de diversidad.

Para la asociación interentidades en función de las especies de aves comunes, se realizaron doce análisis multivariados de agrupamiento (dendrogramas) por ausencia-presencia, con la escala euclídea no estandarizada y el método de centroide no pesado. Los valores de similitud internodal-mes-entidad fueron estandarizados en una escala porcentual de similitud.

El procesamiento estadístico multivariado se efectuó con el programa MVSP. El bivalente e inferencial fue de naturaleza no paramétrica, de acuerdo con los criterios y procedimientos

descritos por Steel y Torrie (1960), Sokal y Rohlf (1979) y López Pardo (1992).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Composición de la Avifauna del Area de Estudio.

Se identificaron 110 especies (80 de residencia permanente) pertenecientes a 15 órdenes y 37 familias, que coincidieron en habitat y distribución geográfica, con las descripciones de Herklots (1972) y Phelps y Schauensee (1994).

En términos de composición por órdenes, aproximadamente 35 % de las especies listadas en el anexo 1 son Passeriformes. En su mayoría (70 %), eran aves de hábitos arborícolas, alimentación insectívora estricta o parcial y residencia permanente, dominantes en la sabana arbolada y en el bosque de galería. 25 % de las passeriformes eran especies de sabanas abiertas y rastrojos; de alimentación granívora y residencia temporal en su mayoría. La abundancia relativa de estas aves, dentro de un área caracterizada por no ser inundable, se debió a la presencia ocasional de los bajos, cuya oferta estacional de agua y recursos las atrae junto a otras aves de los órdenes Charadriiformes (4 %) y Anseriformes (3,4 %), para formar una comunidad de bajas densidades poblacionales, no comparables con los "garceros" descritos por Ayarzagüena *et al.* (1982).

Cerca del 9 % de las aves perteneció al orden Falconiformes e incluyó especies rapaces típicas de los llanos como *Falco sparverius*, *Herpetotheres cachinans*, *Heterospizias meridionalis*, *Buteo magnirostris*, *Milvago chimachima* y *Polyborus plancus*, de hábitos carnívoros, ubícuos y de residencia permanente.

El orden Columbiformes incluyó un 6,5 % de la avifauna; específicamente "palomas" y "tortolitas" (Columbidae) de áreas arboladas y no arboladas, de residencia permanente y hábito granívoro. El resto de la avifauna, 38,6 %, se ubicó

en 10 órdenes, de los cuales Psittaciformes abarcó el mayor porcentaje (6,25 %).

2. Caracterización Espacial y Temporal de la Avifauna

El análisis de similitud entre las entidades ambientales en función de la composición de su avifauna, rindió un dendrograma único de agrupación (Figura 2) que se mantuvo constante todo el año, sin reordenamientos intra- o inter-estacional, pero con cambios, principalmente leves, en la magnitud de las similitudes inter-entidades. Al analizarlos (Tabla 1), se observó la mayor semejanza entre las sabanas abierta y la arbolada. Sus variaciones inter mensuales de similitud no fueron estadísticamente disímiles del promedio anual (45 %; $\chi^2 = 2,470$; $p = 0,6500$; $gl = 5$; $\alpha = 0,05$).

El bosque de galería, respecto a la sabana abierta y la arbolada, también mantuvo una similitud relativamente constante ($\chi^2 = 1,478$; $p = 0,8305$; $gl = 5$; $\alpha = 0,05$), pero ajustada a un promedio comparativamente inferior de 26,8 % (más del 73 % de diferencia).

El bajo fue la entidad de menor similitud respecto al resto de las entidades, con un promedio anual menor que 17 % y fluctuaciones mensuales y estacionales significativas, que dieron lugar a un verdadero patrón de variación ($\chi^2 = 40,880$; $p = 0,00001$; $gl = 5$; $\alpha = 0,05$), con oscilaciones entre 0% de similitud en abril, al iniciarse la estación lluviosa y 27,4 % en octubre, finalizando ese período.

Se esperaba que los cambios estacionales en la fenología y en la abundancia y disponibilidad de ciertos recursos alimentarios para las aves, especialmente frutos, semillas e insectos, tal como ha sido demostrado en áreas tropicales (Janzen 1967, Janzen y Schoener 1968, Karr 1976), motivaran cambios significativos en la composición de las comunidades de aves inter-entidades y en consecuencia, variaciones en los dendrogramas y en las similitudes. No ocurrió de tal modo y por el contrario, las evidencias sugieren, mayoritariamente, la existencia de comunidades de aves de

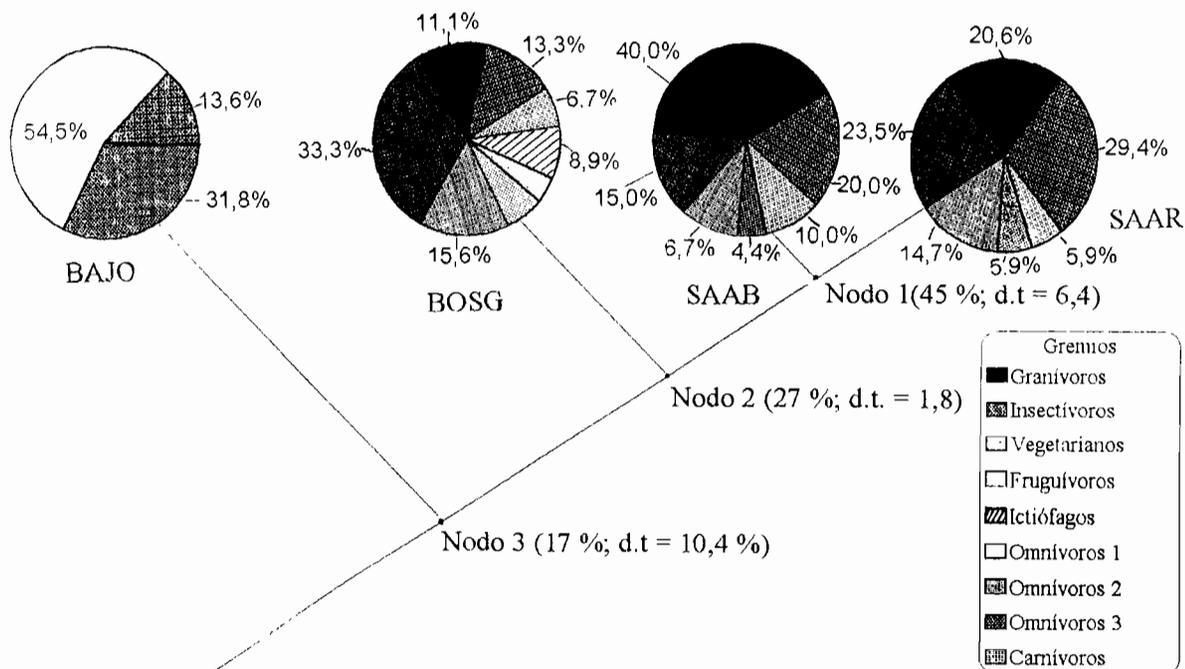


Figura 2. Dendrograma de similitud entre las comunidades de aves pertenecientes a las entidades bajo, bosque de galería (BOSG), sabana abierta (SAAB) y sabana arbolada (SAAR).

Meses	F	A	Jn	Ag	O	D	Media	Desv.t	χ^2	P
nodo 1	45,5	42,3	39,2	53,1	45,8	43,8	45	4,62	2,470	0,65
nodo 2	28,1	26,8	21,2	28,4	28,4	27,9	26,8	1,80	1,478	0,8305
nodo 3	25,5	0	7,11	15,2	27,4	26,0	16,8	10,40	40,880	0,00001

Tabla 1. Cambios en la magnitud (%) de las similitudes entre sabana abierta y arbolada (componentes del nodo 1); bosque de galería y nodo 1 (componente del nodo 2). Disimilitud máxima anual observada 5,23 unidades (escala euclidea; 0 % de similitud). % similitud = $100 - 10^2 Y / 5,23$, donde Y = valor cualquiera de disimilitud. Prueba chi - cuadrado (χ^2) calculada con 95 % de confianza y 5 grados de libertad sobre datos crudos (no porcentuales)

composición constante que se mantienen circunscritas a cada entidad ambiental.

El análisis comparativo inter-entidad de la diversidad (medida como riqueza de especies, No), y sus patrones de fluctuación temporal (Figura 3), demostraron una gradación de la riqueza por hábitat

y dos tendencias en el tiempo: la fluctuante-estacional y la constante.

El bajo presentó la avifauna menos diversa (22 especies) y una fluctuación netamente estacional no ajustable a una función rectilínea constante de valor igual a su promedio ($\chi^2 = 33,1$; $p = 0,0093$;

gl = 5; $\alpha = 0,05$). En esta entidad, la variable "No", osciló entre 5 especies en marzo finalizando la sequía y 22 especies en junio, coincidiendo a su vez, con el mayor volumen de precipitación mensual (272 mm) de todo el ciclo anual de muestreo. La relación entre la riqueza de la avifauna del bajo y el régimen pluviométrico fue la más alta y significativa ($\tau = 0,625$; $p = 0,0034$), en comparación con la avifauna de otras entidades estudiadas. Aproximadamente 39 % de los cambios mensuales en la diversidad podrían explicarse por la relación entre esa variable y el volumen mensual de precipitación. Esta situación podría deberse a que casi la totalidad de las aves que frecuentaron los bajos presentan un ciclo de vida estrechamente ligado al medio acuático y por tanto, están supeditadas a ciertos eventos dependientes de las precipitaciones, específicamente la renovación o formación de las áreas inundadas y su respectiva colonización por peces, insectos, anfibios y vegetación flotante, que son renglones de la dieta de ciconiformes, anseriformes y caradriformes (Friedmann y Smith 1950, Gómez 1979, Morales *et al.* 1981, Phelps y Schauensee 1994), falconiformes oportunistas e incluso paseriformes omnívoros, como fue el caso de *Pitangus sulphuratus*, el "generalista supremo de las aves", (Fitzpatrick 1980), que fue observado a finales de la estación lluviosa en las orillas del bajo, alimentándose de peces microcarácidos y lombrices.

La sabana abierta presentó una mayor diversidad mensual respecto al bajo; aproximada a aquella de la sabana arbolada, pero inferior en comparación con el bosque de galería (Figura 3). Igual que en el bajo, se observó un patrón estacional en la riqueza de especies, aunque menos evidente, donde las diferencias entre máximos y mínimos de fluctuación no tuvieron significación estadística como para rechazar la hipótesis relativa a que la tendencia se ajusta a una recta paralela al tiempo ($\chi^2 = 4,07$; gl = 11; $\alpha = 0,05$; $p = 0,2763$). Así la diversidad en la sabana abierta tendería a mantenerse constante en un valor promedio de 30 especies (85,7 % de la diversidad máxima anual en esa entidad), lo cual indicaría que como hábitat, la sabana abierta podría

ser anualmente más estable en la oferta de recursos para la avifauna de lo que puede ser el bajo. La dependencia entre la variable No y el régimen pluviométrico en este caso fue relativamente baja y marginalmente no significativa ($\tau = 0,4807$; $p = 0,0515$). Luego, 23 % de los cambios observados en la diversidad podrían explicarse por la asociación entre esta variable y el volumen mensual de precipitaciones, en comparación con la cifra de 30 % obtenida para el bajo.

Los valores de riqueza de especies y sus patrones de fluctuación temporal, resultaron más semejantes a aquellos de las áreas protegidas por vegetación que a los de las áreas no protegidas como lo es el bajo (Figura 3). Este comportamiento podría explicarse en función de dos factores: la cercanía o contiguidad a las sabanas arboladas o al bosque de galería y la actividad antrópica desarrollada en las zonas no arboladas. Ambas, en conjunto, parecen ejercer un efecto sobre la avifauna, poco estudiado en los Llanos de Venezuela y que apenas se puede esbozar someramente en esta evaluación, comparando los resultados aquí obtenidos, con aquellos presentados por otros autores en áreas tropicales parcialmente semejantes a "La Iguana". Así, estudios llevados a cabo en bosques tropicales por Brown y Brown (1992), han demostrado que la intervención antrópica, limitada principalmente a la tala a pequeña escala, genera "hábitats de crecimiento secundario" (Levey 1988), que contribuyen a incrementar la diversidad de la avifauna en la región perturbada, si ésta es abandonada a su regeneración natural. La razón radica en que, con frecuencia, suelen aparecer a corto plazo (entre 1 y 3 años), importantes recursos alimenticios para las aves, como frutos, néctar e insectos, durante los períodos en los que esos recursos estarían disminuídos dentro del bosque maduro (Levey 1988, Blake *et al.* 1990, Blake y Loiselle 1991, Loiselle *et al.* 1994).

Con la excepción de las áreas en tope de colina y los bajos, las sabanas abiertas de "La Iguana" pueden considerarse como hábitat de crecimiento secundario. Además, debe agregarse que allí, el hombre no sólo ha talado, también ha quemado

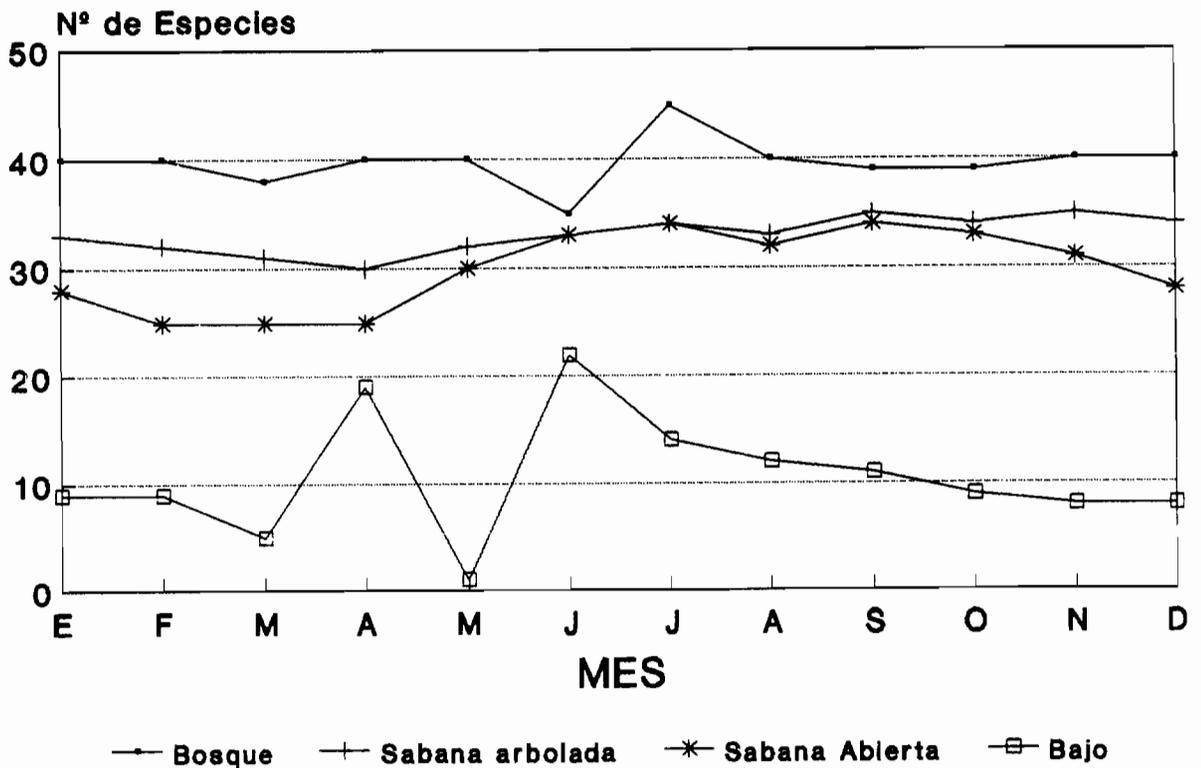


Figura 3. Variación anual de la riqueza de especies de aves pertenecientes a las entidades bajo, bosque de galería, sabana abierta y sabana arbolada.

periódicamente, modificando el suelo en sus características físicas y químicas e introducido cultivos de frutales, maíz, sorgo y pastos de forraje. Incluso, ha construido lagunas en una región otrora no inundable, donde el agua ha sido un factor limitante. Todas estas circunstancias incrementarían potencialmente la oferta de agua y alimentos en la sabana abierta y servirían de atractivo no sólo a las aves migratorias, sino también a las de otras entidades del mismo gradiente como el bosque de galería y la sabana arbolada. La consecuencia sería una ampliación del hábitat de las aves de ambas entidades, que incluiría la sabana abierta en virtud, posiblemente, más de la oferta de alimentos que de refugio o lugares para anidar.

En la sabana arbolada, la riqueza de especies fue algo superior a la observada en la sabana abierta y muy superior a la del bajo. Sin embargo, el patrón de variación estacional fue parecido al de la

sabana abierta e igualmente se ajustó a un modelo rectilíneo, paralelo al eje de las abscisas, indicando con ello, que la riqueza de especies tiende a mantenerse constante; en este caso, en un valor promedio de 33 especies ($\chi^2 = 0,88$; $gl = 11$; $\alpha = 0,05$; $p = 0,4433$). Por otra parte, existe una total independencia entre el régimen pluviométrico y la diversidad ($\tau = 0,064$; $p = 1,36 \cdot 10^{-6}$). En términos porcentuales, la sabana arbolada mantendría constante el 82 % de su diversidad todo el año; una cifra superior a la observada en la sabana abierta y en el bajo e indicativa de una estabilidad superior a las de esas dos entidades.

La riqueza de especies máxima de toda el área de estudio se observó en el bosque de galería. No se registró un patrón estacional de fluctuación con mínimos en sequía ni máximos en la estación lluviosa y las diferencias entre las variaciones no resultaron estadísticamente distintas de la riqueza de especie promedio (42 especies; $\chi^2 = 1,61$;

$gl = 11$; $\alpha = 0,05$; $p = 0,6963$). Por otra parte, no hubo asociación entre la variable **No** y el régimen pluviométrico ($\tau = 0,0332$, $p = 1,71 \cdot 10^{-7}$).

Tanto la sabana arbolada como el bosque de galería de "La Iguana", se caracterizaron por presentar mayor diversidad; mayor número de especies residentes todo el año y fluctuaciones estacionales de diversidad no significativas. Estas características comunes, que fueron más evidentes en el bosque de galería, se podrían atribuir fundamentalmente a la complejidad estructural de la vegetación (Johnston y Odum 1956, McArthur y McArthur 1961, Orians 1969, Recher 1969, Karr 1976). Una comunidad vegetal con varios estratos arbóreos, incrementaría la heterogeneidad espacial, la diversidad de nichos y la disponibilidad de recursos. Bajo tales circunstancias cabría esperar una avifauna más diversa y estable.

En función de lo expuesto, se sugieren tres factores como los responsables en la determinación de la estructura y la distribución de la avifauna en la Estación Experimental "La Iguana": 1º) La variación estacional de los recursos agua y alimento, particularmente en el bajo; 2º) la actividad antrópica en la sabana abierta, que podría estar incrementando la oferta de recursos como agua, refugio y alimento, de otro modo escasos durante la sequía y 3º) la complejidad estructural de la vegetación en la sabana arbolada y particularmente en el bosque de galería, entidad ésta que para el momento de culminar las evaluaciones de campo, no había sido sometida a los efectos de una tala y una quema intensivas.

LITERATURA CITADA

- AYARZAGUENA, J., J. TORRES y C. RAMOS, 1982. Los garceros del llano. Serie "El Hombre y su Ambiente". Lagoven. Caracas.
- BLAKE, J. G., B. A. LOISELLE, T. C. MOERMOND, D. J. LEVEY y J. S. DENSLOW, 1990. Quantifying abundance of fruits for birds in tropical habitats. *Studies in Avian Biology* 13: 73-79.
- BLAKE, J. G. y B. A. LOISELLE, 1991. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowlands habitats in Costa Rica. *The Auk* 108: 114-130.
- BRANDIN R., J., 1985. Datos climatológicos de la Estación Meteorológica "Las Cabañuelas", Guárico Suroriental. Informe de Investigación N° 3 de la Estación Experimental "La Iguana". Dirección de Producción Agrícola. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Guárico.
- BRANDIN, J. y M. E. PONCE, 1985. Caracterización de las sabanas surorientales del Estado Guárico. Informe de Investigación N° 4 de la Estación Experimental "La Iguana". Dirección de Producción Agrícola. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Guárico.
- BROWN, K. S. y G. G. BROWN, 1992. Habitat alteration and species loss in Brazilian forest. pp. 119-142. *In* T. C. Whitmore y J. A. Sayers (eds). Tropical deforestation and species extinction. Chapman and Hall. Londres.
- COPLANARH, 1974. Inventario Nacional de Tierras, Región Centro Oriental. República de Venezuela, Ministerio de Agricultura y Cría. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Publicación N° 35. Caracas.
- FITZPATRICK, J. W., 1980. Foraging behavior of neotropical tyrant flycatchers. *The Condor* 82: 43-57.
- FRIEDMAN, H. y F. D. SMITH, 1950. A contribution to ornithology of northeastern Venezuela. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 100:411-458.
- GOMEZ, F., 1979. Algunos aspectos sobre la ecología del pato guirirí pico negro *Dendrocygna viduata* Linne, en el llano inundable del Alto Apure, Venezuela. Trabajo Especial de Grado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Caracas.
- HERKLOTS, G. A. C., 1972. The Birds of Trinidad and Tobago. Collins. Londres.
- HILL, M. O., 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432.
- JANZEN, D. H., 1967. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central American. *Evolution*, 21: 620-637.
- JANZEN, D. H. y T. W. SCHOENER, 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. *Ecology* 49: 96-100.
- JHONSTON, D. W. y E. P. ODUM, 1956. Breeding bird populations in relation to plant sucesion on piedmont of Georgia. *Ecology* 37: 50-62.
- KARR, J., 1976. Seasonality, resource availability and community diversity in tropical bird communities. *The American Naturalist* 110 (976): 973-994.
- KOPPEN, W., 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- LEVEY, D. J., 1988. Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants. *Ecology* 69: 1076-1089.
- LOISELLE, B. A. y J. G. BLAKE, 1994. Annual variation in birds and plants of a tropical second-growth woodland. *The Condor* 96: 368-380.
- LOPEZ PARDO, C., 1992. Curso sobre diseño de investigaciones y análisis de resultados. Mimeo del Centro

- de Investigación de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Caracas.
- MATHEUS, R., 1986. Los suelos de la Estación Experimental "La Iguana", Suroriente del Estado Guárico, Venezuela. Tesis de Maestría. Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Maracay.
- McARTHUR, R. H y J. W. McARTHUR, 1961. On bird species diversity. *Ecology* 50: 783-801.
- MORALES, G. H.; J. PINOWSKI; J. PACHECO; M. MADRIZ y F. GÓMEZ, 1981. Densidades poblacionales, flujo de energía y hábitos alimentarios de las aves ictiófagas de los módulos de Apure, Venezuela. *Acta Biológica Venezolánica* 11 (2): 1-45.
- ORIAN, G. H., 1968. The number of bird species in some tropical forest. *Ecology* 50: 783-801.
- PHELPS, W. Jr y R. M. SCHAUSENSEE, 1994. Una guía de las aves de Venezuela. Editorial Ex Libris, Caracas.
- PONCE C., M. E. ; J. BRANDÍN; V. GONZÁLEZ B y M. PONCE, 1994. Análisis de la vegetación asociada a una toposecuencia en los Llanos Centro Orientales de Venezuela. *Ecotrópicos* 7 (2): 11-21.
- PONCE, M. A., 1995. Diagnóstico fisicoquímico de las aguas superficiales de la Estación Experimental La Iguana, Sureste del Estado Guárico, para su posible aprovechamiento en piscicultura. Trabajo de Ascenso a Profesor Agregado. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, Caracas.
- RECHER, H., 1969. Bird species diversity and habitat diversity in Australia and North America. *American Naturalist* 103:75-80.
- SOKAL, R. R. y F. J. ROHLF, 1979. *Biometría*. H Blume Editores. Barcelona.
- STEEL, R. D. y J. H. TORRIE, 1960. *Principles and procedures in statistics*. McGraw-Hill. Mexico.

Recibido 09 junio 1996; revisado 14 enero 1997; aceptado 31 marzo 1997

ANEXO 1

Lista de aves de la Estación Experimental La Iguana, Sureste del Estado Guárico, Venezuela (nomenclatura según Phelps y Schauensee 1994)

Pelecaniformes

Anhingidae

Anhinga anhinga

Ciconiiformes

Ciconiidae

Euxenura maguari

Jabiru micteria

Ardea cocoi

Casmerodius albus

Egretta thula

Bulbucus ibis ibis

Syrigma sibilatrix

Tigrisoma lineatum

Ixobrychus exilis

Threskiornitidae

Teristicus caudatus

Cercibis oxycerca

Phimosus infuscatus

Ajai ajaja

Anseriformes

Anatidae

Dendrocygna bicolor

Dendrocygna viduata

Dendrocygna autumnalis

Cairina moschata

Falconiformes

Cathartidae

Sarcoramphus papa

Coragyps atratus

Cathartes aura

Accipitridae

Accipiter bicolor

Heterospizias meridionalis

Buteo platipterus

Buteo magnirostris

Forpus passerinus

Amazona amazonica

Amazona ocrecephala

Amazona farinosa

Falconidae

Herpetotheres cachinnans
Milvago chimachima
Polyborus plancus
Falco sparverius

Galliformes

Cracidae

Ortalis ruficauda
Crax daubentoni

Charadriiformes

Jacanidae

Jacana jacana

Charadriidae

Vanellus chilensis

Scolopacidae

Gallinago gallinago
Gallinago paraguaiiae

Burhinidae

Burhinus bistriatus

Columbiformes

Columbidae

Zenaida auriculata
Columbina passerina
Columbina minuta minuta
Columbina talpacoti
Claravis pretiosa
Scardafella squamata
Leptotila verreauxi
Columba cayenensis

Psittaciformes

Psittacidae

Ara chloroptera
Ara severa
Aratinga pertinax
Aratinga acuticuadata

Opisthocomidae

Opisthocomus hoazin

Cuculiformes

Cuculidae

Piaya cayana
Crotophaga ani ani
Tapera naevia

Strigiformes

Tytonidae

Tyto alba

Strigidae

Buho virginianus
Othus choliba
Glaucidium brasilianum
Speotyto cunicularia

Phasianidae

Colinus cristatus

Caprimulgiformes

Nyctibidae

Nyctibius griseus

Caprimulgidae

Caprimulgus rufus
Cordeiles sp
Podager nacunda

Apodiformes

Trochilidae

Phaetornis sp
Amazilia fimbriata
Amazilia tobaci
Campylortincus griseus

Coraciformes

Alcedinidae

Ceryle torquata

Piciformes

Galbulidae

Galbula ruficauda

Bucconidae

Hipnellus ruficollis

Picidae

Picumnus sp

Melanerpes rubricapillus

Campephilus melanoleucus

Passeriformes

Dendrocolaptidae

Xiphorhynchus guttatus

Furnaridae

Synallaxis albescens

Tyrannidae

Arundinicola leucocephala

Pyrocephalus rubinus

Machetornis rixosus

Muscivora tyrannus

Pitangus sulphuratus

Tyrannus sp

Legatus leucocephalus

Todirostrum cinereum

Elaenia parvirostris

Hirundinidae

Tachycineta albiventer

Corvidae

Cyanocorax violaceus

Troglodytidae

Troglodytes aedon

Mimidae

Mimus gilvus melanopterus

Silviidae

Polyoptila plumbea

Icteridae (actualmente Icterinae)

Icterus icterus

Icterus nigrogularis

Quiscalus lugubris

Molothrus bonairensis

Agelaius icterocephalus

Leistes militaris

Sturnella magna

Parulidae (actualmente Parulinae)

Coereba flaveola

Thraupidae (actualmente Thraupinae)

Thraupis episcopus

Thraupis palmarum

Tangara cayana

Fringillidae

Oryzborus crassirostris

Paroaria gularis

Sporophyla lineola lineola

Volatinea jacarina

Sicalis spp