

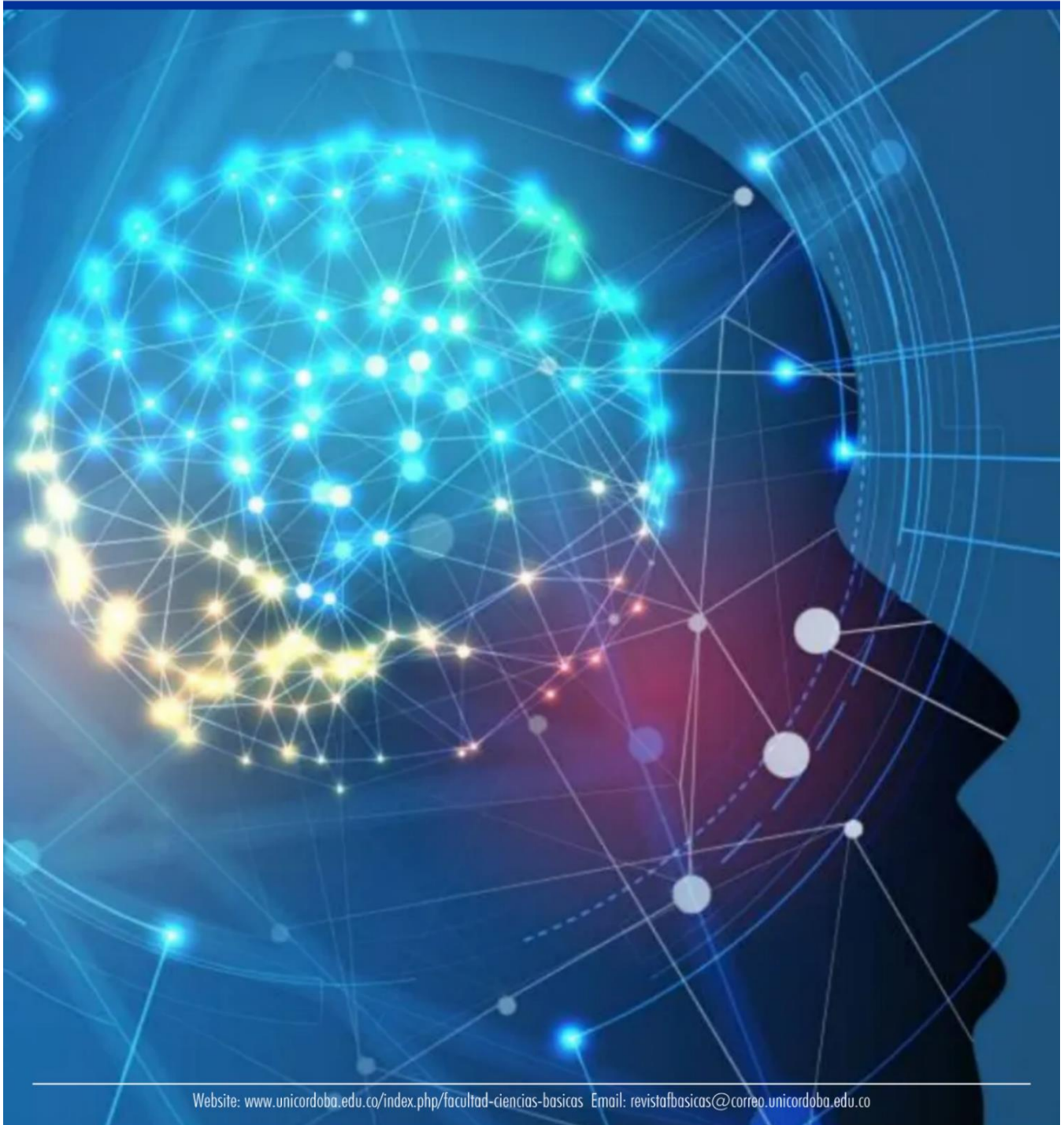


UNIVERSIDAD DE  
**CÓRDOBA**



# **RFCB** Revista Facultad de Ciencias Básicas

Volumen 1- Edición digital N°001 ISSN: 2805-7821



Website: [www.unicordoba.edu.co/index.php/facultad-ciencias-basicas](http://www.unicordoba.edu.co/index.php/facultad-ciencias-basicas) Email: [revistafbasicas@correo.unicordoba.edu.co](mailto:revistafbasicas@correo.unicordoba.edu.co)

## Uso y partición de nicho ecológico por la avifauna en árboles de *Ficus* (Rosales: Moraceae) en paisajes ganaderos de Córdoba, Colombia

### Use and partition of ecological niche by birdlife in *Ficus* trees (Rosales: Moraceae) in livestock landscapes of Córdoba, Colombia

Yulisa M. NAVARRO G<sup>1\*</sup> y Jesús BALLESTEROS C<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Córdoba - Colombia, Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación Biodiversidad, Departamento de Biología, \*E-mail: ynavarro Gandia@correo.unicordoba.edu.co; ORCID: 0000-0002-5204-836X.; E-mail: jballesteros@correo.unicordoba.edu.co; ORCID: 000-0002-4369-8408

Recibido: agosto 20 de 2021

Aceptado: octubre 24 de 2021

Publicado: noviembre 19 de 2021

#### Abstract

Extensive livestock farming produces changes in land use, generating a matrix of grasslands with few scattered trees, which negatively affects biodiversity. The objective of the work was to determine the use that birds give to the trees of the genus *Ficus* in livestock landscapes, and how the species share the niche. Five *Ficus* trees separated 300 meters from each other were selected, and all bird species that interacted with *Ficus*, types of use, vertical stratification were recorded. 77 species and 8 types of use were recorded, being "Percha" and "fruit consumption" the most frequent. 63 species of birds were recorded in the upper stratum, 40 in the middle stratum and 45 in the lower stratum of the trees, with greater abundance in the middle stratum. The results indicate that the *Ficus* trees scattered in the pastures represent an important resource for the birds, which seem to present spatial partition of the niche, with the presence of exclusive species in the different tree strata. It is concluded that *Ficus* sp., Which, due to its asynchronous provision of fruits, represents a key resource for many species of resident and migratory birds, as well as offering insects, roost and refuge sites, which favors the conservation of the diversity of birds in these heavily transformed landscapes.

**Key words:** Birdlife; niche spatial partition; *Ficus*; extensive livestock farming

#### Resumen

La ganadería extensiva produce cambios de uso del suelo, generando una matriz de pastizales con pocos árboles dispersos, lo cual afecta negativamente la biodiversidad. El objetivo del trabajo fue determinar el uso que las aves dan a los árboles del género *Ficus* en paisajes ganaderos, y cómo las especies se reparten el nicho. Se seleccionaron 5 árboles de *Ficus* separados 300 metros entre sí, y se registró todas las especies de aves que interactuaron con *Ficus*, tipos de uso, estratificación vertical. Se registraron 77 especies y 8 tipos de uso, siendo "Percha" y "consumo de frutos" los más frecuentes. Se registró 63 especies de aves en el estrato alto, 40 en el estrato medio y 45 en el estrato bajo de los árboles, con mayor abundancia en el estrato medio. Los resultados indican que los árboles de *Ficus* dispersos en los potreros, representan un importante recurso para las aves, las cuales parecen presentar partición espacial del nicho, con presencia de especies exclusivas en los diferentes estratos de los árboles. Se concluye que *Ficus* sp., que por su provisión asincrónica de frutos representa un recurso clave para muchas especies de aves residentes y migratorias, así como de oferta insectos, sitios de percha y refugio, lo cual favorece la conservación de la diversidad de aves en estos paisajes fuertemente transformados.

**Palabras clave:** Avifauna; partición espacial de nicho; *Ficus*; ganadería extensiva.

## INTRODUCCIÓN

El establecimiento de sistemas de ganadería extensiva y áreas de cultivo han tenido un impacto negativo en la vegetación natural por la acelerada pérdida y degradación de la cobertura vegetal, y pérdida de biodiversidad a diferentes escalas espacio-temporales, que en la mayoría de los casos son irreversibles (Cuevas et al., 2010). Esta transformación del paisaje, explotación insostenible de los suelos, y alteración del hábitat natural en áreas de bosque seco tropical (bs-T), son causas de cambio climático y procesos de extinción de especies (Ministerio del Medio Ambiente, 2016). La ganadería en Latinoamérica considera que los árboles no son importantes o muy poco productivos, por lo que son escasos en los potreros (Murgueitio & Calle, 1998), una condición en paisaje agropecuarios que incrementa el aislamiento de parches de vegetación cada vez más pequeños (Renjifo, 2001), con efecto sobre la biodiversidad. Estudios han encontrado que la riqueza de especies de aves residentes en bosque conservados y conectados es 2-4 veces mayor que la registrada en potreros, y las aves migratorias son 1,5 veces más diversas en bosque (Saab & Petit, 1992).

La diversidad de aves varía mucho dependiendo de las coberturas arbóreas, por lo que se esperaría que, en áreas con una configuración más compleja, la diversidad de especies de aves sea mayor. En áreas de coberturas arbóreas menores como sucede en potreros de ganadería extensiva con pocos árboles dispersos, presentan mayor riqueza de especies de aves generalistas, que se adaptan mejor a áreas intervenidas, comparado con áreas de bosques aislados bien conservados, donde la diversidad de especies es menor y más dependientes de la calidad del hábitat; pero, si estas áreas son intervenidas, probablemente estas especies desaparezcan (Cárdenas et al., 2003; Cerezo et al., 2009). Así que, las especies generalistas con capacidad para tolerar y sobrevivir en paisajes modificados, probablemente sean las que perduren en el sistema.

La oferta de recursos alimenticios para las aves en pastizales tiende a ser muy baja, y aún más en áreas

donde se implementan sistemas de ganadería extensiva tradicional (Fernández, 2003), como es el caso de la mayor parte del departamento de Córdoba, en ambientes de bs-T donde la prevalencia de árboles tiende a ser muy baja y con objetivos claros (sombra para el ganado y/o leña), dominando especies de gramíneas y especies arbóreas que han sustituido a la vegetación nativa como el *Ficus* spp., convirtiéndose en alta proporción en la única oferta de alimento, refugio y sitios de anidación disponibles, por lo que se esperaría que la riqueza y abundancia de aves esté fuertemente relacionadas a estas especies arbóreas (Bojorges-Baños & López-Mata, 2006).

En paisajes agropecuarios, pocos estudios relacionan la fenología de plantas con la diversidad de organismos presentes y cómo estas especies de plantas pueden influir en la provisión de recursos a la fauna silvestre. Mejorar las condiciones del hábitat en paisajes ganaderos que promuevan la utilización de árboles que oferten diferentes tipos de recursos, podría salvaguardar los procesos de adaptación de algunas especies (Hanson et al., 2020; Moritz, 2020; Sgrò et al., 2011). En esta investigación se genera información sobre la diversidad y abundancia del ensamblaje de aves asociada a los árboles de *Ficus* en paisajes de ganadería extensiva del Caribe colombiano, especialmente durante la época seca cuando escasean los recursos. El conocimiento generado facilita el diseño de estrategias de conservación en agroecosistemas que busquen la sostenibilidad en la producción y disminución de los impactos negativos a la biodiversidad (Raes et al., 2018).

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio.** El estudio se realizó en un área de ganadería extensiva en un zonobioma tropical alternohídrico localizado en municipio de Sahagún (Córdoba, Colombia), en las coordenadas 8°55'53.6"N y 75°31'39.5"W, a 75 m de altitud, con temperatura promedio anual de 27°C y una precipitación media anual de 1200 mm. El paisaje está dominado pastizales de ganadería extensiva con pastos naturales con pequeñas áreas de cultivo y especies arbóreas de

Matarratón (*Gliricidia sepium*), Jobo (*Spondias mombin*) y *Ficus* sp. dispersos en los potreros y cercas vivas.

**Métodos.** Se seleccionaron cinco puntos de muestreos georreferenciados y separados a una distancia mínima de 300 m entre sí, para evitar el recuento de individuos (Ralph et al., 1996). En cada punto de muestreo se seleccionó un árbol de *Ficus*, bajo el criterio que los árboles tuvieran un tamaño similar y que hubiera representación de las diferentes condiciones del ambiente circundante, así: (1) árbol de *Ficus* cerca de una plantación de Teca (*Tectona grandis*) y cultivos de ñame (*Dioscorea alata*) y yuca (*Manihot esculenta*); (2) árbol de *Ficus* en área con árboles de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y Uvero (*Coccoloba uvifera*); (3) árbol de *Ficus* cerca de un cultivo de arroz al lado de un rastrojo bajo y potreros con cerca viva con árboles de Jobo (*Spondias mombin*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*), con a un arroyo con agua estancada por sectores y un delgado bosque galería; (4) árbol de *Ficus* solitario en potrero abierto y algunas plantas de Corozo (*Bactris guineensis*) en la vecindad, y represa de agua con matorral, que en temporada seca es la única fuente de agua disponible en el potrero; y (5) árbol de *Ficus* en una cerca viva que divide dos potreros, cerca de una represa de agua. Los árboles evaluados fueron estratificados verticalmente en secciones alto, medio, y bajo, siguiendo las recomendaciones de MacArthur (1958).

Durante 11 meses continuos (2019-2020), se realizaron observaciones de 06:00 a 10:00 horas, y de 16:00 a 18:00 horas, a una distancia de 10 m de cada árbol por 20 minutos, utilizando binoculares 10x42x. Se registró información de fecha de muestreo, hora, número del árbol, el estrato vertical del árbol donde se observó el ave, y uso que le daba cada especie al árbol de *Ficus* (Tabla 1). Las especies fueron identificadas con ayuda de la *guía de aves de Colombia* (Ayerbe 2018). Cada árbol se muestreo con un esfuerzo de muestreo de 250 veces o repeticiones.

**Tabla 1.** Usos que las aves le dan a los árboles del género *Ficus* en Sahagún, Córdoba.

USO	CARACTERISTICAS
Consumo de frutos	Se alimentan de frutos del <i>Ficus</i>
Perchar, posarse	Se perchaba para posarse o acicalarse
Perchar consumo de alimento externo	Se posan en ramas y vuelan para atrapar la presa, o traen alimento de otro sitio y comen posados en el <i>Ficus</i> .
Consumo de insectos de corteza	Picotean fuertemente arrancando pedazos de corteza y extrayendo insectos.
Consumo de insectos de follaje	Realizan saltos y vuelos cortos entre el árbol y escarban entre el follaje para buscar insectos.
Toma de material para nido	Toma de materiales para ir a realizar nidos en otro lugar.
Anidando	Nido ya formado y empollando en el <i>Ficus</i> .
Formación de nido	Traen material de otro sitio para formar nido en el árbol de <i>Ficus</i> .

**Análisis de datos.** Se calculó el número de especies encontradas en cada árbol del género *Ficus* y la abundancia (# individuos). Se realizó una curva de acumulación de especies para comprobar la representatividad del muestreo y ver qué tanto de las especies esperadas se reportaron haciendo uso de los árboles del género *Ficus*. Se realizó un análisis de ANOVA para determinar si existía diferencia significativa en la abundancia y riqueza entre los estratos alto, medio y bajo del árbol. Para comparar los árboles y determinar si existía diferencias significativas en relación con la diversidad de aves, debido a que los datos no tenían una distribución normal se realizó una prueba de Kruskal Wallis. Se realizaron tablas de frecuencia para determinar la riqueza y abundancia para cada uso, árbol, y estrato. Se realizó un análisis de conglomerado con el fin de encontrar el grado de asocio de las especies a cada uno de estos usos, y así poder identificar gremios ecológicos según el uso que hacen de los recursos que ofrece los árboles del género *Ficus*. Análisis de correspondencia nos indica el grado de correspondencia entre uso y estrato arbóreo, y los



usos los gremios ecológicos identificados. El diagrama de Venn permite determinar las especies exclusivas para cada estrato y las especies compartidas.

## RESULTADOS

Se registraron en total de 1567 individuos distribuidos en 77 especies de aves, que corresponden al 74,7% de todas las especies de aves reportadas para la zona (Tabla 2). La curva de acumulación de especies indica un 97.1% de representatividad del muestreo, respecto a las especies esperadas según los estimadores de Chao1. Los usos más frecuentes de los árboles de *Ficus* por parte de las aves silvestres fueron el consumo de insectos y sitio de percha (Tabla 3).

**Tabla 2.** Lista taxonómica de especies de aves por familia y abundancia que usaron los árboles del género *Ficus* en sistema ganadero en áreas de bs-T en Sahagún, Córdoba, Colombia.

Abundancia	Especies
7	<i>Rupornis magnirostris</i>
1	<i>Buteogallus meridionalis</i>
1	<i>Cyanocorax affinis</i>
2	<i>Chloroceryle amazona</i>
9	<i>Butorides striata</i>
5	<i>Tigrisoma lineatum</i>
2	<i>Bubulcus ibis</i>
2	<i>Egretta thula</i>
1	<i>Ardea alba</i>
25	<i>Hypnelus ruficollis</i>
1	<i>Nyctidromus albicollis</i>
9	<i>Piranga rubra</i>
4	<i>Pheucticus ludovicianus</i>
1	<i>Spiza americana</i>
10	<i>Coragyps atratus</i>
5	<i>Cathartes aura</i>
1	<i>Vanellus chilensis</i>

Abundancia	Especies
50	<i>Columbina talpacoti</i>
20	<i>Zenaida auriculata</i>
12	<i>Leptotila verreauxi</i>
6	<i>Columbina squammata</i>
2	<i>Patagioenas cayennensis</i>
18	<i>Crotophaga ani</i>
1	<i>crotophaga sulcirostris</i>
1	<i>Piaya cayana</i>
8	<i>Milvago chimachima</i>
1	<i>Falco sparverius</i>
11	<i>Euphonia trinitatis</i>
1	<i>Euphonia lanirostris</i>
1	<i>Euphonia minuta</i>
17	<i>Furnarius leucopus</i>
7	<i>Dendroplex picus</i>
6	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>
3	<i>Galbula ruficauda</i>
1	<i>Progne tapera</i>
25	<i>Icterus nigrogularis</i>
16	<i>Icterus galbula</i>
3	<i>Jacana jacana</i>
12	<i>Setophaga petechia</i>
1	<i>Setophaga castanea</i>
56	<i>Melanerpes rubricapillus</i>
4	<i>Dryocopus lineatus</i>
3	<i>Campephilus melanoleucos</i>
43	<i>Brotogeris jugularis</i>
14	<i>Eupsittula pertinax</i>
3	<i>Forpus conspicillatus</i>

Abundancia	Especies
2	<i>Porphyrio martinica</i>
33	<i>Sakesphorus canadensis</i>
104	<i>Thraupis episcopus</i>
36	<i>Saltator coerulescens</i>
14	<i>Volatinia jacarina</i>
12	<i>Thraupis palmarum</i>
8	<i>Coereba flaveola</i>
6	<i>Sicalis flaveola</i>
4	<i>Nemosia pileata</i>
1	<i>Conirostrum leucogenys</i>
1	<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>
5	<i>Lepidopiga goudoti</i>
4	<i>Amazilia tzacalt</i>
3	<i>Anthracothorax nigricollis</i>
46	<i>Campylorhynchus griseus</i>
4	<i>Troglodytes aedon</i>
3	<i>Campylorhynchus zonatus</i>
3	<i>Campylorhynchus nuchalis</i>
38	<i>Turdus grayi</i>
1	<i>Attila spadiceus</i>
112	<i>Tyrannus melancholicus</i>
29	<i>Pitangus sulphuratus</i>
26	<i>Myiozetetes cayanensis</i>
25	<i>Todirostrum cinereum</i>
19	<i>Myiozetetes similis</i>
14	<i>Tyrannus savana</i>
13	<i>Elaenia flavogaster</i>
9	<i>Pitangus lictor</i>
3	<i>Myiodynastes maculatus</i>

Abundancia	Especies
2	<i>Myiarchus panamensis</i>
2	<i>Cyclarhis gujanensis</i>

**Tabla 3.** Frecuencia de usos que las aves le dan a los árboles del género *Ficus*, en un sistema de ganadería extensiva en la localidad de Sahagún, Córdoba.

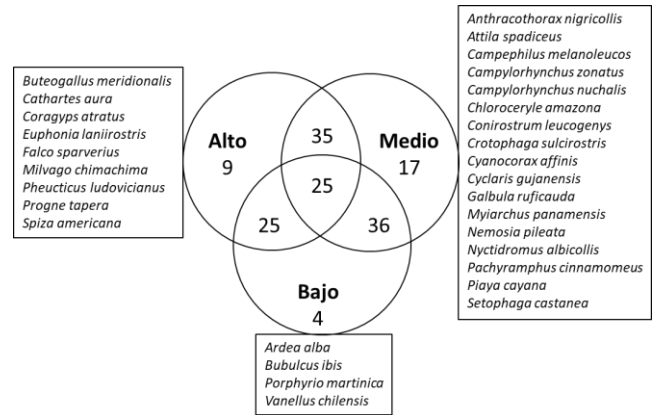
USOS	# individuos	Riqueza sp.	Índice de diversidad de Shannon
Anidando	5	1	0
Formación de nido	14	2	0,41
Toma de materiales para nido	17	3	0,58
Consumo de insecto en el follaje	37	13	2,16
Consumo de insectos en la corteza	92	18	2,36
Perchar consumo de alimento externo	144	12	1,49
Percha	487	65	3,7
Consumo de fruto	771	51	2,95
<b>Total</b>	<b>1567</b>	<b>77</b>	-

En cuanto a bipartición vertical del nicho en los árboles de *Ficus*, se registró una mayor riqueza de especies de aves en el estrato alto (63), seguido por el estrato bajo (45) y el estrato medio con 40 especies (Tabla 4). Valores de riqueza y abundancia de las especies presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los estratos del árbol (Fisher  $p < 0.05$ ); sin embargo, el índice de Shannon presentó valores similares entre el estrato alto y medio. Para el estrato alto, se registró nueve especies exclusivas, para el estrato medio 17 especies y para el estrato bajo solo cuatro especies fueron exclusivas, todas de hábitos acuáticos (Figura 1), con diferencias significativas en la riqueza de especies entre los cinco tipos de árboles muestreados (Figura 2). Los árboles con mayor riqueza de especies y mayor número de individuos estaban

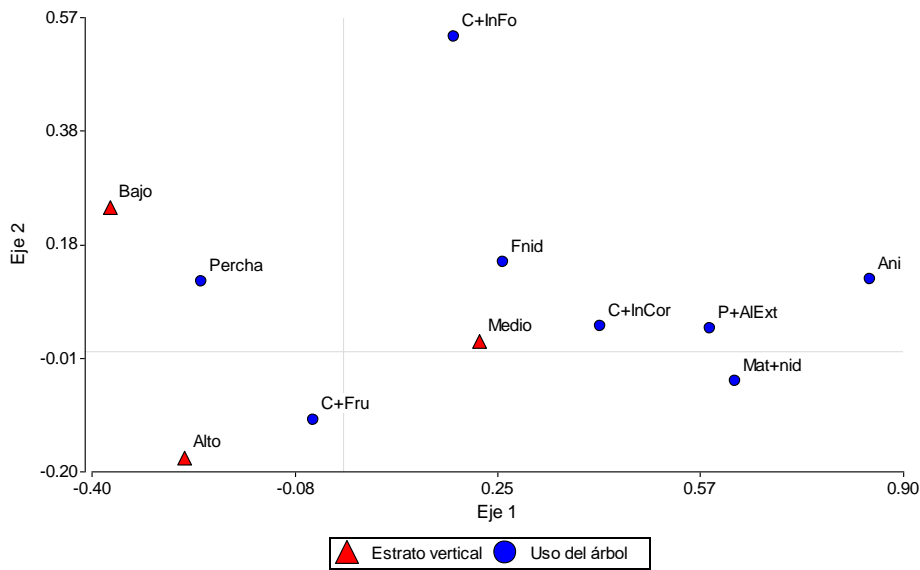
asociados a la plantación de Teca y a una represa de agua o jagüey.

**Tabla 4.** Riqueza y diversidad de aves asociadas a los estratos de los árboles del género *Ficus*. Letras diferentes indican diferencias significativas (LSD Fisher  $p < 0.05$ )

ESTRATO	Riqueza promedio	Abundancia promedio	Riqueza total	Abundancia total	Índice de diversidad de Shannon
Medio	20,77 a	69,62 a	40	905	3,25
Bajo	9,85 b	31,85 b	45	414	2,68
Alto	9,69 b	19,08 b	63	248	3,25
LSD Fisher p-valor	<0.0001	<0.0001			



**Figura 1.** Riqueza de especies de aves compartidas, y especies exclusivas de los estratos alto, medio y bajo en los árboles de *Ficus* en Sahagún, Córdoba, Colombia.



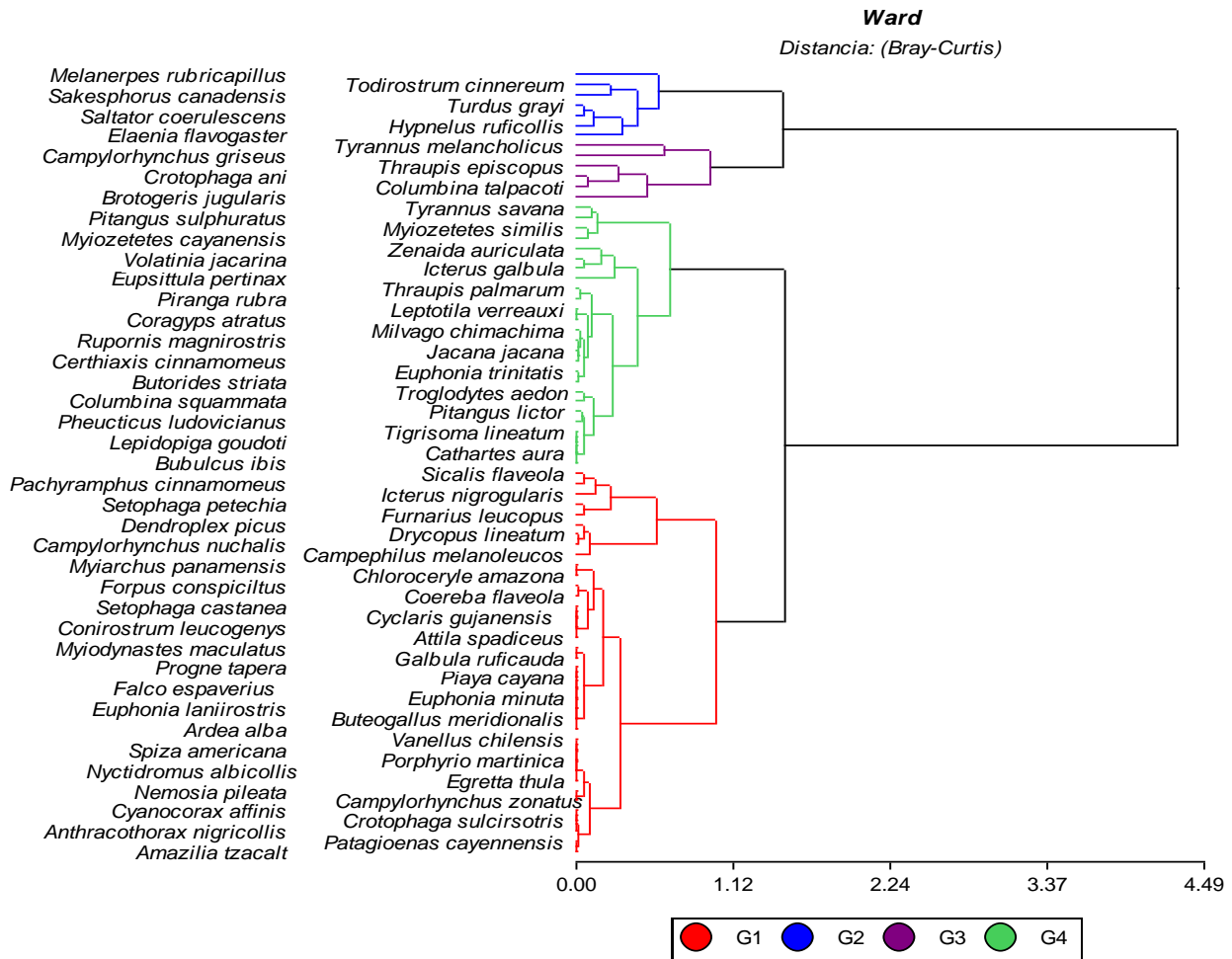
**Figura 2.** Análisis de correspondencia de uso de las especies según el estrato en los árboles del género *Ficus* en Sahagún, Córdoba, Colombia.

El análisis de conglomerados agrupó las especies en cuatro gremios ecológicos teniendo en cuenta los usos que le daban a los árboles de *Ficus* en el sistema estudiado (Figura 3). El gremio uno (G1) estuvo

conformado por 38 especies, seguido del gremio cuatro (G4) con 26 especies, el gremio G3 con 6 especies y el gremio G2 con 6 especies. El G1 estuvo más relacionado con las especies que hacen uso del árbol de

Ficus como percha y consumo de frutos, la cual a su vez es una de las usos de mayor frecuencia, y se relacionan más con los estratos alto y bajo del árbol. El gremio G4 estuvo directamente relacionado al uso para percha entre los estratos medio y bajo, mientras que el

G3 y G2 estuvieron más relacionados con usos de consumo de insectos tanto en la corteza como en el follaje del árbol, a su vez algunas de las especies del G1 también se relacionan con el consumo de frutos.



**Figura 3.** Conglomerado de especies de aves según los usos que le dan a los árboles del género *Ficus* en Sahagún, Córdoba.

## DISCUSIÓN

El mayor uso de los árboles de *Ficus* por parte de las especies de aves como “Percha”, podría indicar que, debido a la escasez de plantas arbóreas en los potreros, los árboles del género *Ficus* se tornan importantes para la avifauna como refugio y sitio de descanso, especialmente por parte de las aves migratorias. El mayor uso registrado fue “Consumo de frutos” y el

segundo con mayor riqueza de especies demuestra que los árboles de *Ficus* se convierten en el más importante recurso alimenticio para las aves (Niles, 2015).

Mayor riqueza y abundancia de las especies de aves se registró consumiendo insectos en la corteza de los árboles, más que en el follaje, debido a que en algunos muestreos los árboles tenía muy pocas hojas o no tenían, lo que posiblemente evitaba que los insectos



estuvieran presentes, la arquitectura del follaje (morfología, número y distribución de las hojas a lo largo de las ramas y su distribución vertical) puede afectar de manera notable el comportamiento de forrajeo de las aves (Chavarría, 2017).

Las especies *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana*, *Pitangus sulphuratus* son generalmente insectívoros diurnos, y su organización social se basa en parejas territoriales o en pequeños grupos, fueron los más comunes debido a sus maniobras de forrajeo de captura de insectos al vuelo (Fitzpatrick, 1980). Algunos autores afirman que los insectívoros con este tipo de comportamiento tienden a usar diferentes alturas o estratos en un árbol (Society & Monographs, 2011); sin embargo, en este estudio se encontró que para este uso tuvo una mayor tendencia en el estrato medio. Solo *Brotogeris jugularis* se registró anidando, quizás por ser un árbol tan visitado, podría ser fácil la depredación de los huevos o pichones.

Tres especies tomaron materiales para nidos, principalmente de nidos abandonados que estaban aún en las ramas sobresalientes de los árboles. Solo dos especies se registraron construyendo nidos, *Campylorhynchus griseus* traía materiales de otros sitios para adecuar el nido; y *Tyrannus melancholicus*, no concluyó la formación del nido, al tercer día del muestreo desistió la construcción del nido y solo utilizaba el árbol para perchar.

En el estrato Alto de los árboles, se reportó una mayor riqueza de aves asociadas, con baja abundancia y tuvo nueve especies exclusivas, que se distribuyeron entre rapaces y migratorios. Resultados similares fueron encontrados en otra investigación que afirma que las rapaces se ubican en los estratos altos para posarse y poder vocalizar, además de tener una mejor visión del paisaje (Rivera-Rivera et al., 2012). El estrato bajo fue el segundo con mayor riqueza y abundancia de aves, pero se reportó menor número de especies exclusivas, que solo fueron observadas en el árbol asociado a la represa, todas de hábitos acuáticos, y la represa claramente influyó mucho en la diversidad de aves con

hábitats acuáticos, y que usaron el árbol solo como percha.

El estrato medio reportó la más baja riqueza de especies, pero con mayor abundancia y número de especies exclusivas, lo que podría deberse a que es la parte del árbol con mayor follaje, donde tienen mayor posibilidad de refugiarse y evitar la depredación mientras se alimentan o perchan; aunque la especie más frecuente *Tyrannus melancholicus* que se perchaba en los extremos de las ramas, volaba para atrapar insectos en el aire. La variación de la composición de especies entre estratos, sugiere una partición espacial del nicho ecológico. Los árboles con mayor riqueza de especies y abundancia estuvieron asociados a la plantación de Teca y a la represa. La diversidad de especies parece estar asociada a la heterogeneidad del paisaje (estructura y composición); es decir, entre mayor sea la heterogeneidad del hábitat mayor será el número de especies (Rivera-Rivera et al., 2012).

Teniendo en cuenta el uso que las aves le dan a los árboles de *Ficus*, análisis de conglomerados indica cuatro gremios (Figura 3), que se relacionan con el tipo de uso por parte de la avifauna. Y el análisis de correspondencia entre los estratos del árbol y diferentes usos, indica que existe una tendencia de preferencia por el estrato medio, coincidiendo también que es el estrato con mayor abundancia de individuos; mientras que el estrato bajo se asoció más al uso como percha y consumo de insecto de corteza. El análisis de correspondencia entre uso y gremio ecológico muestra la agrupación de las especies teniendo en cuenta el tipo de uso, así como el consumo de fruto estuvo asociado con todos los gremios ecológicos.

Los resultados indican la gran importancia de los árboles del género *Ficus* para el ensamblaje de especies de aves residentes y migratorias en paisajes de ganadería extensiva donde las especies arbóreas son escasas, afectando las especies que requieren de una mejor calidad del hábitat. Por tanto, la siembra de árboles de *Ficus* puede ser una estrategia clave y de gran importancia ecológica para el mantenimiento y conservación de la diversidad de la avifauna,

especialmente en los sistemas de ganadería extensiva en áreas de bosque seco tropical en la región Caribe colombiana, donde se presenta escasa vegetación y recursos alimenticios durante la época seca del año.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bojorges-Baños, J. C., & López-Mata, L. (2006). Asociación de la riqueza y diversidad de especies de aves y estructura de la vegetación en una selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 77(2), 235–249.
- Cárdenas, G., Harvey, C. A., Ibrahim, M. A., & Finegan, B. (2003). Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*.
- Cepeda González, M. F., Escalona Segura, G., Montero Muñoz, J. L., Méndez González, M. E., Pozo, C., & Hernández Betancourt, S. F. (2011). Composición de especies de aves en potreros de matrices de origen antropogénico y mixto en la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, Yucatán, México. *Brenesia*, (75–76), 37–48.
- Cerezo, A., Robbins, Ch., & Dowell, B. (2009). Uso de hábitats modificados por aves dependientes de bosque tropical en la región caribeña de Guatemala. *Revista de Biología Tropical*, 57 (1-2), 401-419.
- Chavarría, F. (2017). Disponibilidad de alimento y aspectos del comportamiento de forrajeo en *Pyrocephalus rubinus* y *Tyrannus vociferans* en el Parque Ecológico de Xochimilco.
- Cuevas, M., Garrido, A., Perez, J., & Iura, D. (2010). Procesos de cambio de uso de suelo y degradación de la vegetación natural. Las Cuencas Hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización, 96–103. Retrieved from <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/639/procesos.pdf>
- Fernández. (2003). *Ecología para la agricultura*.
- Fitzpatrick, J. W. (1980). Foraging Behavior of Neotropical Tyrant Flycatchers. *The Condor*, 82(1), 43–57. <https://doi.org/10.2307/1366784>
- Hanson, JO, Rhodes, JR, Butchart, SHM et al. Conservación global de nichos de especies. *Nature* 580, 232–234 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2138-7>
- Lambert, F. R., & Marshall, A. G. (1991). Keystone characteristics of bird dispersed Ficus in a Malaysian lowland rain forest. *Journal of Ecology*, 79(3), 793–809.
- Lynch, J. F. (1989). Distribution of Overwintering Nearctic Migrants in the Yucatan Peninsula, I: General Patterns of Occurrence. *The Condor*, 91(3), 515. <https://doi.org/10.2307/1368104>
- MacArthur. (1958). Population Ecology of Some Warblers of Northeastern Coniferous Forests. *Population Ecology*, 39(4), 599–619.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2016). *Política Nacional de Biodiversidad - República de Colombia*. 34.
- Moritz, C. (2002). Estrategias para proteger la diversidad biológica y los procesos evolutivos que la sustentan. *Biología sistemática*, 51 (2), 238-254.
- Murgueitio, E., & Calle, Z. (1998). Diversidad biológica en sistemas de ganadería bovina en Colombia. Fao. (Murgueitio, E. & Calle, Z. 1998. Diversidad Biológica En Sistemas De Ganadería Bovina En Colombia. En: Conferencia Electrónica De La Fao Sobre Agroforestería Para La Producción Animal En Latinoamérica), 27–46.
- Niles, H. (2015). Ficus sp . y la frugivoría : Una investigación sobre un recurso importante para las aves en el bosque nublado occidental del Ecuador. 2132, 1-22Niles, H. (2015). Ficus sp . y la frugivoría :
- Raes, L., Nello, T., Nájera, M., Chacón, O., Meza Prado, K., & Sanchún, A. (2018). Análisis económico de acciones para la restauración de paisajes en El Salvador. In *Análisis económico de acciones para la restauración de paisajes en El Salvador*. <https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2018.01.es>
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Albany, California: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Renjifo, L. M. (2001). Effect of natural and anthropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. *Ecological Applications*, 11(1), 14–31.
- Rivera-Rivera, E., Enríquez, P. L., Flamenco-Sandoval, A., & Rangel-Salazar, J. L. (2012). Ocupación y abundancia de aves rapaces nocturnas (Strigidae) en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(3), 742–752. <https://doi.org/10.7550/rmb.21364>
- Robbins, C. S., Sauer, J. R., Greenberg, R. S., & Droege, S. (1989). Population declines in North American birds that migrate to the neotropics. *Proceedings - National Academy of Sciences, USA*, 86(19), 7658–7662. <https://doi.org/10.1073/pnas.86.19.7658>
- Saab, V. A., & Petit, D. R. (1992). Impact of Pasture Development on Winter Bird Communities in Belize, Central America. *The Condor*, 94(1), 66–71. <https://doi.org/10.2307/1368796>

Sgrò, CM, Lowe, AJ y Hoffmann, AA (2011). Construyendo resiliencia evolutiva para conservar la biodiversidad bajo el cambio climático. *Aplicaciones evolutivas*, 4 (2), 326-337.

Smith, TB, Kinnison, MT, Strauss, SY, Fuller, TL y Carroll, SP (2014). Evolución prescriptiva para conservar y gestionar la biodiversidad. *Revisión anual de ecología, evolución y sistemática*, 45, 1-22.

Society, E., & Monographs, E. (2011). *Comparative Dietary Ecology of Sympatric, Insectivorous Neotropical Flycatchers*. Author: Thomas W. Sherry, Published by: Ecological Society of America. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/1942500>. comparative dietary ecology of sympatric, ins. *America*, 54(3), 313–338.