

Revista Cubana de Ciencias Forestales

Volumen 13, número 3; 2025, septiembre-diciembre



Diversidad de aves asociada a diferentes áreas boscosas de la Estación Experimental Agroforestal Viñales

*Bird diversity associated with different forested areas of the Viñales Experimental Agroforestry
Station*

*Diversidade de aves associada a diferentes áreas florestais da Estação Experimental
Agroflorestal de Viñales*

Meiely Arteaga Nuñez^{1*}  , Yatsunaris Alonso Torrens¹ 

¹Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Pinar del Río, Cuba.

*Autor para la correspondencia: meiely1995@gmail.com

Recibido: 09/06/2025.

Aprobado: 06/10/2025.

Publicado: 06/11/2025.

RESUMEN

Los bosques de pino-encino son uno de los ecosistemas con más diversidad en el mundo, donde las aves que los habitan juegan un papel importante en su funcionamiento. Esta investigación se realizó en la Estación Experimental Agroforestal Viñales, para determinar la diversidad de aves asociada a diferentes áreas boscosas de pino-encino, seleccionándose dos áreas de *Pinus caribaea* (natural y plantación) y dos de pino-encino (una más perturbada y otra menos perturbada), se establecieron 19 parcelas circulares



en total, con un radio fijo de 15 m cada una, distribuidas a 100 m unas de otras. Se inventariaron las especies de aves presentes en cada área, en mayo y octubre del 2023. Se determinó la diversidad mediante la interpretación del gráfico de abundancia relativa, las curvas de rarefacción basada en el número de muestras y un análisis de conglomerado. Se realizó la prueba de comparación de medias Kruskal-Wallis, para determinar si existían diferencias de la riqueza y abundancia de las aves detectadas, entre áreas, meses y los estratos muestreados; utilizándose, además, los Test de U de Mann-Witney y Wilcoxon para establecer entre quienes estaban las diferencias. Se identificaron un total de 31 especies de aves, las cuales se agruparon en 8 órdenes, 16 familias y 25 géneros. La mayoría fueron residentes permanentes, consumidoras de insectos y de granos, no hubo diferencias significativas en relación a la riqueza y abundancia de especies entre las áreas y los meses, mientras que hubo diferencias entre el estrato alto con el estrato medio y bajo.

Palabras clave: aves, diversidad, encino, pino.

ABSTRACT

Pine-oak forests are among the most diverse ecosystems in the world, and birds in particular play an important role in their functioning. This research was carried out at the Viñales Agroforestry Experimental Station to determine the bird diversity associated with different pine-oak forest areas. Two *Pinus caribaea* areas (natural and plantation) and two pine-oak areas (one more disturbed and one less disturbed) were selected, in which 19 circular plots were established, with a fixed radius of 15 m, distributed 100 m apart. The bird species present in each area were inventoried in May and October 2023. Diversity was determined by interpreting the relative abundance graph, rarefaction curves based on the number of samples, and cluster analysis. The Kruskal-Wallis means comparison test was performed to determine whether there were differences in the richness and abundance of detected birds between areas, months, and sampled strata; the Mann-Whitney U and Wilcoxon tests were also used to determine the differences. A total of 31 bird species were identified, grouped into 8 orders, 16 families, and 25 genera. Most were permanent residents, consuming insects and grains. There were no significant



differences in species richness and abundance between areas and months, while there were differences between the high and middle strata and the low strata.

Keywords: birds, diversity, oak, pine.

RESUMO

As florestas de pinheiros e carvalhos estão entre os ecossistemas mais biodiversos do mundo, onde as aves que as habitam desempenham um papel vital em seu funcionamento. Esta pesquisa foi conduzida na Estação Experimental Agroflorestal de Viñales para determinar a diversidade de aves associada a diferentes áreas de floresta de pinheiros e carvalhos. Foram selecionadas duas áreas de *Pinus caribaea* (natural e plantada) e duas áreas de pinheiros e carvalhos (uma mais perturbada e outra menos perturbada). Um total de 19 parcelas circulares foram estabelecidas, cada uma com raio fixo de 15 m, distribuídas a 100 m de distância umas das outras. As espécies de aves presentes em cada área foram inventariadas em maio e outubro de 2023. A diversidade foi determinada pela interpretação do gráfico de abundância relativa, curvas de rarefação baseadas no número de amostras e análise de agrupamento. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar as médias e determinar se havia diferenças na riqueza e abundância das aves detectadas entre as áreas, meses e estratos amostrados. Os testes de Mann-Whitney U e Wilcoxon também foram utilizados para identificar os grupos entre os quais existiam diferenças. Um total de 31 espécies de aves foram identificadas, agrupadas em 8 ordens, 16 famílias e 25 gêneros. A maioria era residente permanente, alimentando-se de insetos e grãos. Não houve diferenças significativas na riqueza e abundância de espécies entre as áreas e os meses, enquanto diferenças foram observadas entre os estratos superior, médio e inferior.

Palavras-chave: aves, diversidade, carvalho, pinheiro.



INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas de bosques de pinos y encinos dependen en gran medida de las funciones ecológicas de las aves, por lo que es crucial mantener la diversidad genética y la reproducción en una amplia zona geográfica del ecosistema. Dentro de la diversidad de aves en el bosque encino-pino se encuentran especies polinizadoras y dispersoras de semillas (Şekercioğlu, 2006). Estos bosques albergan una gran diversidad de flora y fauna, muchas de las cuales son beneficiosas para la agricultura. Por ejemplo, ciertas aves pueden actuar como controladores de plagas al alimentarse de insectos dañinos para los cultivos o bien polinizadores (Martin *et al.*, 2021).

En las aves, su movilidad, fácil localización, observación y monitoreo permite realizar listados de especies que, analizados ecológicamente, revelan las condiciones ambientales de un área determinada, lo que permite establecer recomendaciones sobre la protección de su hábitat (Herrando *et al.*, 2014) citado por Moreno *et al.* (2023).

Varios autores nacionales han llevado a cabo investigaciones que contribuyen al conocimiento de la composición general y evaluación de los ensamblajes de aves, que habitan en los ecosistemas de pinares y encinares, entre ellos se pueden mencionar los siguientes: Pérez *et al.* (2016) y Ortega *et al.* (2021), los cuales han realizado aportes en tal sentido en diferentes sitios del territorio pinareño. En este sentido, esta investigación tuvo como objetivo: determinar la diversidad de aves asociada a diferentes áreas boscosas de pino-encino de la Estación Experimental Agroforestal Viñales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Características del área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la formación montañosa conocida como Alturas de Pizarras del centro de Pinar del Río, ubicadas en la cordillera de Guaniguanico, específicamente cuatro áreas: un pinar natural de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barret y Golfari (PnPc), con un 10 % en mezcla con *Pinus tropicalis* Morelet, la cual cuenta con una superficie de 1,2 ha; una plantación de 35 años de edad de *Pinus caribaea* var.



caribaea (PPc) con tres raleos, con una superficie de 1,4 ha y en dos áreas de pino-encino naturales: una menos perturbada (PEMEP) asumiendo como criterio que tuviera poca actividad antrópica cercana a la misma, que estuviera alejada de la carretera y lugares con mucho tránsito de personas, y otra con más incidencia de la actividad antrópica (PEMAP), por su posible efecto sobre las aves, por lo que debía estar cercana a la carretera a Viñales y a áreas de cultivo de los campesinos. Las mismas corresponden al patrimonio forestal de la Estación Experimental Agroforestal Viñales (EEAFV).

Inventario de las aves

Para el registro de las aves y teniendo en cuenta la superficie en cada una de las áreas, se establecieron 19 parcelas circulares (puntos de conteos) con un radio fijo de 15 m cada una, 4 en el PPc, 4 en el PnPc, 4 en el PEMAP y 7 en el PEMEP. Estas parcelas tuvieron un radio fijo de 15 m, ya que la abundancia de vegetación en el estrato arbustivo dificulta la visibilidad y detección de las aves, se distribuyeron a una distancia mínima de 100 m unas de otras para evitar los conteos dobles.

Las observaciones de las aves se realizaron en el año 2023 durante el período de migración primaveral (marzo) y migración otoñal (octubre), para ver el comportamiento de la diversidad de aves en estos dos períodos. Cada muestreo se inició con el arribo al centro del punto y las aves que volaban fuera del punto de conteo al arribar el observador fueron consideradas presentes en el mismo (Hutto *et al.*, 1986).

El muestreo cuantitativo se limitó a las aves terrestres de bosque, por lo que no se consideraron las especies que vuelan por encima del dosel del bosque. Los conteos se efectuaron en las primeras horas de la mañana hasta aproximadamente las 11, considerándose la existencia de condiciones favorables: sin lluvia, neblina o nubosidad. En cada unidad muestral fueron inventariadas todas las aves vistas u oídas durante 10 min en tres estratos, bajo de 0-2 m, medio a partir de los 2-6m, y alto a partir de los 6m.

Las especies registradas se clasificaron de acuerdo a su estado de permanencia utilizando las categorías parcialmente migratorio, residente y transeúnte invernal, residente verano y residente permanente; el endemismo y los criterios de amenaza, según lo propuesto por Navarro (2024). Además, se clasificaron según el gremio trófico mediante los criterios de Kirkconnell *et al.* (1992).



Análisis de los datos

Para el estudio de la diversidad se utilizó la interpretación del gráfico de abundancia relativa o curvas de Whittaker, propuesto por (Feinsinger, 2004) por su sencillez y efectividad en comparación con los índices de diversidad.

Se obtuvieron también las curvas suavizadas de acumulación de la riqueza observada para cada área (curvas de rarefacción basadas en muestras) para ver la representatividad de muestreo realizado, para lo cual se utilizó el software EstimateS versión 9.

Para evaluar la similitud en la composición de especies entre las áreas se realizó un análisis de conglomerados usando el software PC-ORD, Versión 4.17, mediante la medida de distancia de Sorensen cuantitativo (Bray-Curtis).

La distribución vertical de las aves se caracterizó considerando los estratos mencionados anteriormente, se determinó la riqueza de especies en cada estrato; así como la frecuencia de observación de los individuos en los mismos.

Teniendo en cuenta que los datos analizados no siguen una distribución normal, se realizó la prueba de comparación de medias Kruskal-Wallis, para determinar si existían diferencias entre los valores de riqueza y abundancia de las aves detectadas entre las áreas, meses y los estratos muestreados; utilizándose además, los Test de U de Mann-Witney y Wilcoxon para establecer entre quienes estaban las diferencias, todos estos análisis se hicieron empleando el software estadístico IBM SPSS Statistics para Windows, versión 22.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las áreas estudiadas, se registraron un total de 317 individuos de aves, pertenecientes a 31 especies, distribuidas de la siguiente forma: 17 en el PnPc, 20 en el PPc, 18 en el PEMAP y 19 en el PEMEP; las cuales se agruparon en 8 órdenes, 16 familias y 25 géneros. El orden Passeriformes y la familia Parulidae fueron los mejor representados en relación a la riqueza de especies. La mayoría de las especies registradas fueron residentes permanentes, seguidas por las migratorias. González (2002) refiere que las aves



residentes permanentes cantan sistemáticamente para mantener su territorio y de esta forma son relativamente fáciles de detectar en los conteos.

Se detectaron 14 grupos tróficos, siendo el Insectívoro de tronco por espiguelo, seguido por los gremios: Insectívoro de percha, Granívoro de suelo y follaje, Frugívoro, Insectívoro de tronco perforador e Insectívoro de percha con vuelo colgado, los gremios preponderantes. La mayoría de las especies fueron consumidoras de insectos y de granos, coincidiendo con lo planteado por Kirkconnell *et al.* (1992) en que las aves terrestres cubanas (residentes y migratorias) son fundamentalmente insectívoras, aunque la gran mayoría complementa su dieta con frutas y semillas.

Se registraron tres de los ocho géneros endémicos de Cuba, representados por las especies: *Teretristis fernandinae*, *Phonipara canora* y *Xiphidiopicus percussus*. A ellas se suman otras 12 especies endémicas, ya sean a nivel de especies o subespecies, para Cuba o el Caribe, para un 48 %, en relación al total de especies endémicas cubanas reportadas por Navarro (2024). De las especies registradas en las áreas, según la clasificación de acuerdo con el grado de amenaza (Navarro, 2024), *Setophaga pityophila* se encuentra en la categoría de especie Vulnerable, mientras que *Melopyrrha nigra* como Casi Amenazado.

En la Figura 1, se presentan los gráficos de rango abundancia para las áreas estudiadas. Se observa que las formas de las curvas son bastante semejantes, lo que significa que la igualdad, o su inverso, la dominancia numérica, fue similar entre las áreas.



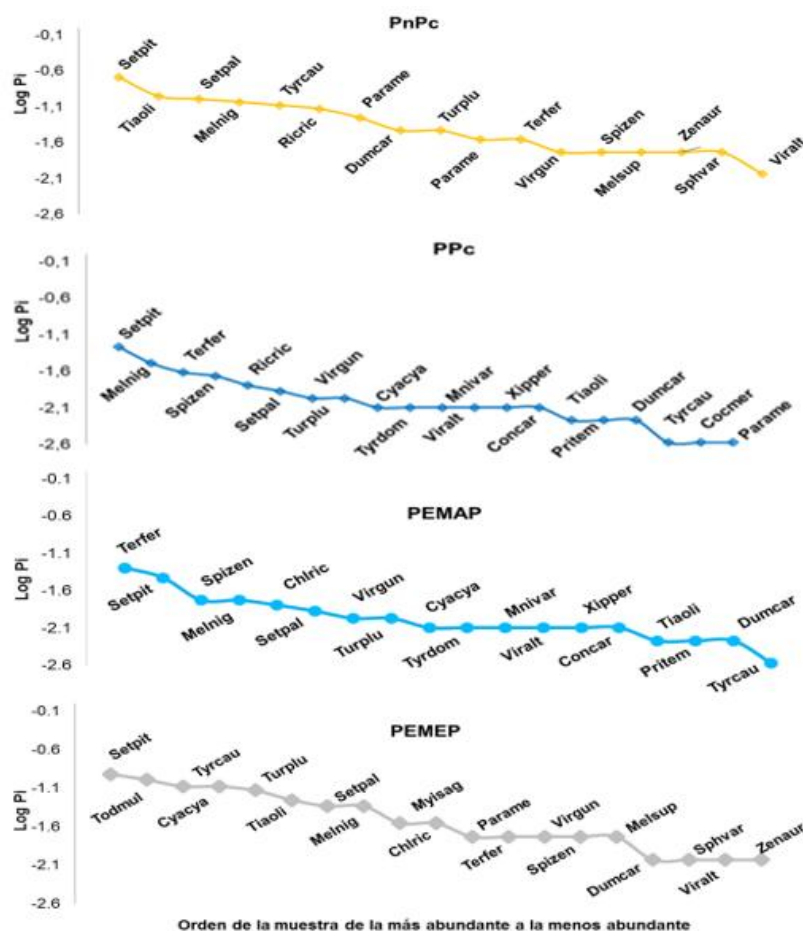


Figura 1.- Curvas de Whittaker o rango abundancia para las áreas estudiadas

Acrónimos de las especies: *Setophaga pityophila* (Setpit), *Teretistris fernandinae* (Terfer), *Vireo gundlachii* (Virgun), *Spindalis zena* (Spizen), *Cyanerpes cyaneus* (Cyacya), *Melopyrrha nigra* (Melnig), *Setophaga palmarum* (Setpal), *Mniotilta varia* (Mnivar), *Riccordia ricordii* (Ricric), *Turdus plumbeus* (Turplu), *Myiarchus sagrae* (Myisag), *Parula americana* (Parame), *Todus multicolor* (Todmul), *Colaptes auratus* (Colaaur), *Contopus caribaeus* (Concar), *Tyrannus dominensis* (Tyrdom), *Tyrannus caudifasciatus* (Tyrcau), *Xiphidiopicus percussus* (Xippen), *Priotelus temnurus* (Pritem), *Vireo altiloquus* (Viralt), *Dumetella carolinensis* (Dumcar), *Melanerpes supercilialis* (Melsup), *Tiaris olivaceus* (Tiaoli) y *Zenaida aurita* (Zenaur)

Se puede apreciar que las especies más abundantes fueron: en el PnPn *S. pityophila* seguida por *Tiaris olivacea*; en el PPc la especie dominante fue igualmente *S. pityophila* seguida de *M. nigra*; en el PEMAP fueron *T. fernandinae* y *S. pityophila*; mientras que en el PEMEP la especie dominante resultó ser *S. pityophila* seguida de *T. multicolor*. La dominancia de estas especies en estas áreas pudiera estar dada a que: *S. pityophila* es una especie especialista de bosques de pinos según González *et al.* (2002), por lo que es



abundante en estas áreas; además para todas estas especies, estos sitios pueden ofrecer condiciones favorables para realizar sus funciones vitales: alimentación, refugio y su actividad reproductiva. Se observó la presencia de varias especies vegetales con flores y frutos; además el primer mes de monitoreo se encuentra dentro del período reproductivo de la mayoría de las especies en nuestro país por lo que son más fáciles de detectar.

Cuando se analiza la riqueza de especies de las áreas estudiadas mediante las curvas de rarefacción basadas en el número de muestras (Figura 2), se puede observar que el número de muestras es diferente para el caso del PEMEP, presentando una riqueza significativamente mayor. Por lo tanto, las comparaciones estadísticas deben realizarse sobre la base de la comunidad que tenga el N más pequeño, en este caso al nivel del resto de las áreas.

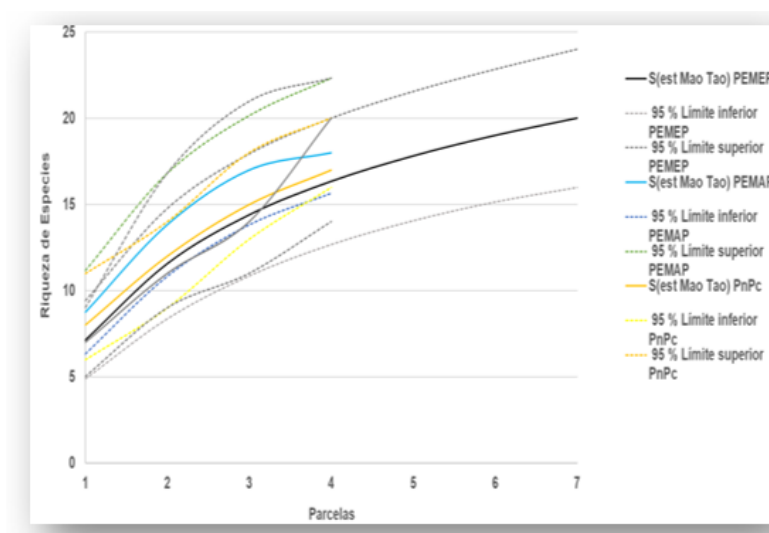


Figura 2. - Curvas de rarefacción basadas en el número de muestras para cada área estudiada.

Como los intervalos de confianza al 95 % para la riqueza promedio de especies se solapan entre las áreas estudiadas, entonces no existen diferencias significativas en la riqueza de aves entre las mismas. Este resultado se corrobora mediante la prueba Kruskal Wallis (Tabla 1) realizada, la cual indica que no existen diferencias significativas entre las áreas monitoreadas en relación a la abundancia y la riqueza de especies presentes en las mismas.



Tabla 1. - Prueba de comparación de medias Kruskal Wallis, variable de agrupación: área

	Abundancia	Riqueza
Chi-cuadrado	,864	,429
Gl	3	3
Sig. Asintótica	1,000	,614

Al analizar la abundancia de aves por estratos en las áreas estudiadas, la prueba realizada Kruskal Wallis (Tabla 2) indica que existen diferencias significativas entre los estratos ocupados por las aves en las áreas estudiadas en relación a la abundancia de las especies presentes en los mismos.

Tabla 2.- Prueba de comparación de medias Kruskal Wallis, variable de agrupación: estrato

	Abundancia
Chi-cuadrado	17,200
Gl	2
Sig. asintótica	,001

De acuerdo con la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney realizada (Tabla 3), difieren significativamente para cada área el estrato alto con el medio y el bajo en relación a la abundancia de las especies. Lo cual pudiera estar dado a la variación en la densidad de la vegetación en cada uno de estos estratos, lo cual hace que varíe la presencia de las aves en los mismos.

Este resultado coincide con lo reportado por Espinosa *et al.* (2020) en diferentes tipos de bosques y condiciones en que, el estrato alto fue el más utilizado por la comunidad de aves para forrajear, seguido del estrato medio-alto y el sotobosque-estrato medio).



Tabla 3.- Prueba de U de Mann-Whitney para los estratos en relación a la abundancia de especies

Estadísticos de prueba	Estratos		
	bajo- medio	alto-medio	alto-bajo
U de Mann-Whitney	183,000	130,400	57,000
W de Wilcoxon	444,000	380,500	323,000
Z	-1,182	-2,533	-3,678
Sig	,321	,006	,003

El resultado anterior se corrobora al analizar la frecuencia de observación de las especies detectadas en cada estrato (Figura 3). La distribución de las aves en los estratos verticales de la vegetación siguió un patrón de comportamiento, siendo detectadas la mayoría de las especies de aves en mayor proporción en el estrato alto, seguido por el medio y, por último, el bajo.

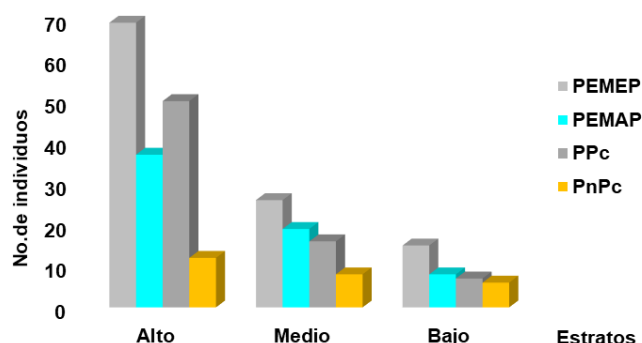


Figura 3. - Frecuencia de observación (FO) de las aves en cada estrato en las áreas estudiadas

Greenberg (1981) argumentó que bosques tropicales maduros sin alteración exhiben un mayor número de individuos de diferentes especies de aves en el dosel, mientras que en los estratos bajos se presentan menos individuos y especies. En contraste, hábitats con un grado de alteración moderada permiten un mayor número de individuos de diferentes especies y presentan una distribución más homogénea de éstas sobre los diferentes estratos; es decir, la mayoría de las aves en este tipo de bosques generalmente no se limitan a algún estrato en particular, sino que se vuelven más flexibles en la utilización de ellos (García *et al.* 1998; Bojorges y López, 2006; Ugalde *et al.* 2009).



En las áreas estudiadas la avifauna no estuvo restringida a un solo estrato, se observó que las especies de aves pueden visitar uno o más estratos, dependiendo de la vegetación y las características del hábitat, lo cual se relaciona con lo encontrado por Salas-Correa y Mancera (2018), en que las variables de vegetación tienen influencia en la composición de especies.

La prueba realizada Kruskal Wallis (Tabla 4) indica que existen diferencias significativas también entre los estratos ocupados por las aves en las áreas estudiadas en relación a la riqueza de especies presentes en los mismos.

Tabla 4. - Prueba de comparación de medias Kruskal Wallis, variable de agrupación: estrato

	Riqueza
Chi-cuadrado	12,588
Gl	2
Sig. asintótica	,003

Por otra parte, también difieren significativamente para cada área el estrato alto con el medio y el bajo en relación a la riqueza de las especies presentes en los mismos, según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney realizada (Tabla 5).

MacArthur *et al.* (1962), citados por Ugalde *et al.* (2009) indican que la heterogeneidad en los estratos del bosque influye en la distribución horizontal y vertical de las comunidades de aves, las que a su vez pueden ser indicadoras del estado de ciertos ecosistemas. Según Espinosa *et al.* (2020) la modificación en el dosel (mayores claros), la heterogeneidad y arquitectura de la vegetación, influyen en la diversidad, surgiendo mecanismos que favorecen la coexistencia de las especies de aves.



Tabla 5. - Prueba de U de Mann-Whitney para los estratos en relación a la riqueza de especies

Estadísticos de prueba	Estratos		
	bajo- medio	alto-medio	alto-bajo
U de Mann-Whitney	219,400	124,500	102,500
W de Wilcoxon	457,500	394,500	332,500
Z	-,432	-2,405	-3,278
Sig	,510	,006	,003

El resultado anterior se corrobora al analizar el comportamiento de la riqueza de las especies detectadas en cada estrato (Figura 4).

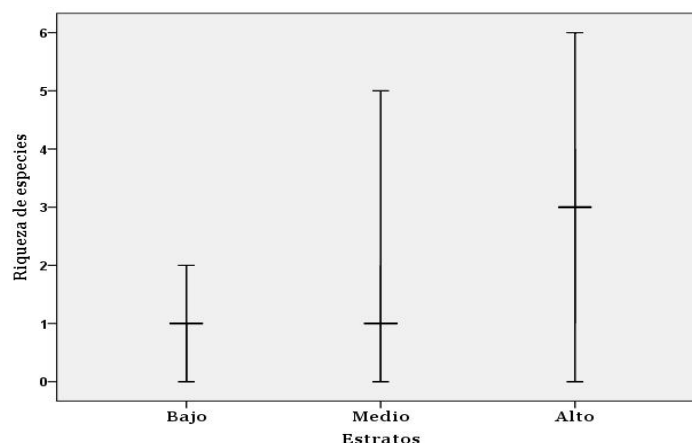


Figura 4. - Riqueza de las especies detectadas en cada estrato en las áreas estudiadas

Miranda *et al.* (2010) plantearon que entre los factores que influyen en la selección de hábitat por parte de las aves (competencia interespecífica e intraespecífica, tamaño y distribución de hábitats, disponibilidad de alimento, densidad de predadores y parasitismo, factores antrópicos...) la vegetación juega un papel determinante. La fisonomía y composición florística de la vegetación conforman la estructura de las comunidades de aves a escala local. Sin embargo, la utilidad de estos rasgos para identificar áreas apropiadas para las aves puede estar influenciada por la acción de otros factores, como la altitud, el clima y la estructura del paisaje a escala regional. Estos factores actúan a grandes escalas espaciales (en gradientes latitudinales), pero también a escalas menores (regiones montañosas).



En la Figura 5, se muestra el comportamiento de la riqueza y abundancia de las aves monitoreadas en los meses en que se llevó a cabo el monitoreo, se puede apreciar que ambos parámetros no tuvieron diferencias. Los meses inventariados pertenecen a dos períodos diferentes (Residencia de verano y Migración Invernal), sin embargo, la mayoría de las especies detectadas en general fueron las residentes permanentes lo cual puede que haya incidido en el resultado anterior. Durante estos períodos, los bosques cuentan con la presencia en el país de algunas especies las migratorias de verano y las residentes permanentes, incorporándose en el segundo período las migratorias neotropicales (detectándose pocas especies e individuos, en comparación con otros estudios realizados); por lo que se mantuvo un número aproximadamente estable entre las especies.

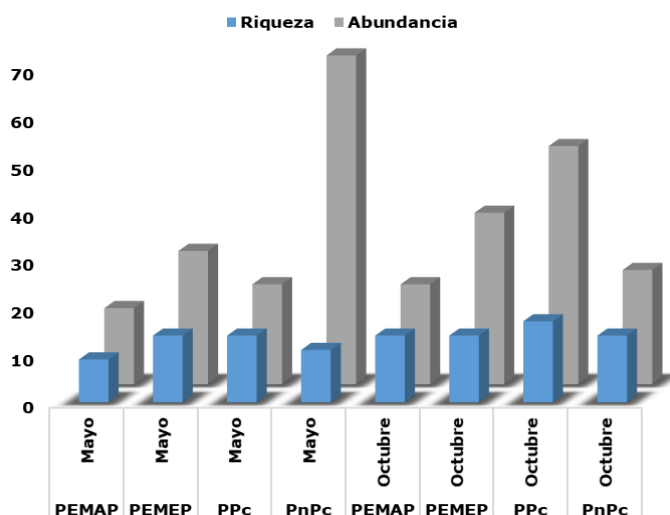


Figura 5. - Variación mensual de la riqueza y abundancia de las aves en las áreas estudiadas

El análisis anterior se corrobora con los resultados expuestos mediante la prueba de Kruskal Wallis (Tabla 6), la cual indica que no hay diferencias significativas entre los meses monitoreados para cada área estudiada en relación a la abundancia la riqueza de especies presentes en las mismas



Tabla 6. - Prueba de comparación de medias Kruskal Wallis, variable de agrupación: mes

	Abundancia	Riqueza
Chi-cuadrado	8,708	9,904
Gl	1	1
Sig. Asintótica	,532	,392

Los meses inventariados pertenecen a dos períodos diferentes (Residencia de verano y Migración Invernal), sin embargo, la mayoría de las especies detectadas en general fueron las residentes permanentes lo cual puede que haya incidido en el resultado anterior. Durante estos períodos, los bosques cuentan con la presencia en el país de algunas especies las migratorias de verano y las residentes permanentes, incorporándose en el segundo período las migratorias neotropicales (detectándose pocas especies e individuos, en comparación con otros estudios realizados); por lo que se mantuvo un número aproximadamente estable entre las especies.

CONCLUSIONES

En las áreas estudiadas se identificaron un total de 31 especies de aves, siendo la mayoría residentes permanentes, consumidoras de insectos y de granos. Hubo diferencias de la riqueza y abundancia de especies entre el estrato alto con el estrato medio y bajo, no existiendo diferencias entre las áreas y los meses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ BOJORGES-BAÑOS, J., y 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, [en línea], vol. 77, no. 2, pp. 235-249. ISSN 1870-3453. Disponible en https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-34532006000200010&script=sci_abstract&tlng=es



ESPINOSA MÉNDEZ, S.E., ENRÍQUEZ, P.L., PINEDA DIEZ DE BONILLA, E., y VANDAME, R., 2020. Diversidad y composición de aves del Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas, México. *Acta zoológica mexicana* [en línea], vol. 36, [consulta: 9 junio 2025]. ISSN 0065-1737. DOI 10.21829/azm.2020.3612062. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0065-17372020000100115&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

FEINSINGER, P., 2004. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad [en línea]. Bolivia: Editorial FAN. ISBN 978-99905-66-26-0. Disponible en: https://books.google.com.cu/books/about/El_dise%C3%B1o_de_estudios_de_campo_para_la.html?id=6e81AAAACAAJ&redir_esc=y.

GARCIA, S., FINCH, D.M., y CHÁVEZ LEÓN, G., 1998. Patterns of forest use and endemism in resident bird communities of north-central Michoacán, Mexico. *Forest Ecology and Management*, [en línea] vol. 110, no. 1, pp. 151-171. ISSN 0378-1127. DOI 10.1016/S0378-1127(98)00287-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378112798002874>

GONZÁLEZ, H., 2002. Las migraciones de las aves. *Aves de Cuba* [en línea]. Finlandia: UPC Print, Vaasa, pp. 16-20. Disponible en: https://sos-de-fra-1.exo.io/patria-libros/books/14_Editorial_Polymita/Aves_de_Cuba.pdf

GREENBERG, R., 1981. The abundance and seasonality of forest canopy birds on Barro Colorado Island, Panama. *Biotropica*, [en línea], vol. 13, no. 4, pp. 241-251. ISSN 0006-3606. DOI 10.2307/2387802. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/2387802>

HERRANDO, S., ANTON, M., SARDÀ-PALOMERA, F., BOTA, G., GREGORY, R.D., y BROTONS, L., 2014. Indicators of the impact of land use changes using large-scale bird surveys: Land abandonment in a Mediterranean region. *Ecological Indicators*, [en línea], vol. 45, pp. 235-244. ISSN 1470-160X. DOI 10.1016/j.ecolind.2014.04.011. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X14001411>



- HUTTO, R.L., PLETSCHET, S.M., y HENDRICKS, P., 1986. A Fixed-radius Point Count Method for Nonbreeding and Breeding Season Use. *The Auk*, [en línea], vol. 103, no. 3, pp. 593-602. ISSN 1938-4254. DOI 10.1093/auk/103.3.593. Disponible en: https://scholarworks.umt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1267&context=biosci_pubs
- KIRKCONNELL, A., 1992. Los grupos tróficos en la avifauna cubana [en línea]. La Habana: Instituto de Ecología y Sistemática. Disponible en: https://books.google.com/cu/books/about/Los_grupos_tr%C3%B3ficos_en_la_avifauna_cuba.html?id=ZUrmzgEACAAJ&redir_esc=y
- LÓPEZ MUÑOZ, E.C., ENRÍQUEZ, P.L., SALDAÑA VÁZQUEZ, R.A., HERNÁNDEZ MORALES, F., y VANDAME, R., 2022. Diversidad avifaunística y gremios tróficos en tres condiciones diferentes de cobertura vegetal selvática, al sureste de Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, [en línea], vol. 38, pp. 1-36. ISSN 2448-8445. DOI 10.21829/azm.2022.3812434. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372022000100118
- MACARTHUR, R.H., MACARTHUR, J.W., y PREER, J., 1962. On Bird Species Diversity. II. Prediction of Bird Census from Habitat Measurements. *The American Naturalist*, [en línea], vol. 96, no. 888, pp. 167-174. ISSN 0003-0147. DOI 10.1086/282219. Disponible en: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/282219>
- MARTIN, M.P., PETERS, C.M., ASBJORNSSEN, H., y ASHTON, M.S., 2021. Diversity and niche differentiation of a mixed pine-oak forest in the Sierra Norte, Oaxaca, Mexico. *Ecosphere*, [en línea] vol. 12, no. 4, pp. e03475. ISSN: 2150-8925. DOI 10.1002/ecs2.3475. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/351085951_Diversity_and_niche_differentiation_of_a_mixed_pine-oak_forest_in_the_Sierra_Norte_Oaxaca_Mexico



MIRANDA, M.V., POLITI, N., y RIVERA, L.O., 2010. Cambios inesperados en el ensamble de aves en áreas bajo explotación forestal en la selva pedemontana del Noroeste Argentino. *Ornitología Neotropical* [en línea], no. 21, [consulta: 9 junio 2025]. ISSN 1075-4377. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/189935>.

MORENO VERA, A., JIMÉNEZ ROMERO, E., HERRERA FEIJOO, R.J., CARRANZA, M., y SALTOS NAVIA, J., 2023. Análisis de la diversidad de aves y plantas en diferentes coberturas de vegetación en la finca experimental «La Represa», Quevedo-Ecuador. *Green World Journal* [en línea], Vol. 6, no. 2, [consulta: 9 junio 2025]. DOI 10.53313/gwj62062. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/370751755_Analisis_de_la_diversidad_de_aves_y_plantas_en_diferentes_coberturas_de_vegetacion_en_la_finca_experimental_La_Represa_Quevedo_-_Ecuador.

NAVARRO PACHECO, N., 2024. Annotated Checklist of the birds of Cuba 2024 [en línea]. Estados Unidos: Ediciones Nuevos Mundos. Vol. 7. Disponible en: <https://www.birdscaribbean.org/wp-content/uploads/2024/02/ANNOTATED-CHECKLIST-OF-THE-BIRDS-OF-CUBA-7-2024.pdf>.

ORTEGA RODRÍGUEZ, K., PANDO DELGADO, A.M., y PÉREZ HERNÁNDEZ, A., 2021. Estructura y composición de los ensamblajes de aves asociados a pinar natural de pizarra en el Valle Ancón, Parque Nacional Viñales, Cuba. *Ecovida: Revista científica sobre diversidad biológica y su gestión integrada*, [en línea], vol. 11, no. 2, pp. 165-177. ISSN 2076-281X. Disponible en: <https://revistaecovida.upr.edu.cu/index.php/ecovida/article/view/225/470>

SAEL HANOI PÉREZ BÁEZ, S.H., FERNANDO RAMÓN HERNÁNDEZ MARTÍNEZ, F.R, PÉREZ HERNÁNDEZ, A., y CUÉ RIVERO, M., 2016. Diversidad y abundancia de ensamblajes de aves asociadas a bosques semidecíduos y pino encino del Parque Nacional Viñales. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, [en línea], vol. 4, no. 1, pp 2-17. ISSN 2310-3469. Disponible en: <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/102>



SALAS-CORREA, Á.D., MANCERA, NJ. 2018. Relationships Between Bird Diversity and Vegetation Structure In Four Secondary Forest Successional Stages, Antioquia, Colombia. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. [en línea], vol. 21 no. 2 pp 519-529. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v21n2/0123-4226-rudca-21-02-00519.pdf>

SEKERCIOGLU, C.H., 2006. Increasing awareness of avian ecological function. Trends in Ecology and Evolution, [en línea], vol. 21, no. 8, pp. 464-471. ISSN 0169-5347. DOI 10.1016/j.tree.2006.05.007. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534706001595>

UGALDE LEZAMA, S., VALDEZ HERNÁNDEZ, J.I., RAMÍREZ VALVERDE, G., ALCÁNTARA CARBAJAL, J.L., y VELÁZQUEZ MENDOZA, J., 2009. Distribución vertical de aves en un bosque templado con diferentes niveles de perturbación. Madera y bosques, [en línea], vol. 15, no. 1, pp. 5-26. ISSN 1405-0471. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712009000100002

Conflictos de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

