

Diversidad de aves residentes permanentes asociadas a un pinar natural de *Pinus tropicalis* y su relación con la estructura vertical de la vegetación

Diversity of permanent resident birds associated with a natural pine forest of *Pinus tropicalis* and its relationship with the vertical structure of vegetation

Yatsunaris Alonso Torrens¹

Fernando Ramón Hernández Martínez²

Héctor Barrero Medel²

¹Doctora en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Cuba. Correo electrónico: yatsunaris@upr.edu.cu

²Ingeniero Forestal. Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Cuba. Correo electrónico: fhernandez@upr.edu.cu

Recibido: 30 de noviembre 2017.

Aprobado: 31 de enero 2017.

RESUMEN

Con el propósito de determinar la diversidad de aves residentes permanentes asociadas a un pinar natural de *Pinus tropicalis* y su relación con la estructura vertical de la vegetación; se establecieron 30 parcelas circulares en un bosque natural de *Pinus tropicalis* de la localidad el Tibisí, de la Empresa Agroforestal Minas. Se inventariaron todas las aves vistas o escuchadas en cada unidad muestral, según los estratos de la vegetación (alto, medio y bajo). Las aves inventariadas fueron clasificadas según endemismo, amenaza, grupos tróficos. Se determinó la diversidad alfa de las especies mediante la interpretación de la curva de rango-abundancia, las curvas suavizadas de acumulación de

especies estimadas según los estimadores no paramétricos basados en abundancia (CHAO 1, ACE y Cole). Se determinó la frecuencia de observación de los individuos en cada estrato. Se aplicó el análisis de varianza no paramétrico de Kruskal - Wallis para determinar si existían diferencias entre los valores de abundancia de las aves detectadas y los estratos; utilizándose, además, los Test de Mann-Witney y Wilcoxon para establecer entre quienes estaban las diferencias. En el pinar estudiado fueron inventariadas 32 especies de aves residentes permanentes de las cuales 9 son endémicas y 5 se encuentran amenazadas. La mayoría de las aves detectadas son tróficamente insectívoras. Existió diferencias significativas entre los

estratos ocupados por estas, en relación a la abundancia de las mismas; encontrándose en mayor

Palabras clave: avifauna; estratificación; vegetación.

proporción en el estrato alto, seguido por el medio y por último el bajo.

ABSTRACT

In order to determine the diversity of permanent resident birds associated with a natural pine forest of *Pinus tropicalis* and its relationship with the vertical structure of the vegetation; 30 circular plots were established in a natural forest of *Pinus tropicalis* of the locality Tibisí, of the Agroforestry Mines Company. All the birds seen or heard in each sample unit were inventoried, according to the vegetation strata (high, medium and low). The inventoried birds were classified according to endemism, threat, trophic groups. The alpha diversity of the species was determined by interpreting the range-abundance curve, the smoothed curves of estimated species accumulation according to the nonparametric estimators based on abundance (CHAO 1, ACE and Cole).

The frequency of observation of the individuals in each stratum was determined. The Kruskal-Wallis nonparametric variance analysis was applied to determine if there were differences between the abundance values of the birds detected and the strata; In addition, the Mann-Witney and Wilcoxon tests were used to establish between those who were the differences. In the studied pine forest 32 species of permanent resident birds were inventoried, of which 9 are endemic and 5 are endangered. The majority of the birds detected are trophically insectivorous. There were significant differences between the strata occupied by them, in relation to the abundance of the same; being in a greater proportion in the high stratum, followed by the medium and finally the low one.

Keywords: avifauna; stratification; vegetation.

INTRODUCCIÓN

Las poblaciones de aves conforman grupos importantes dentro de los diferentes ecosistemas de todas las regiones del mundo, esto se debe a las notables funciones que realizan dentro de los mismos como: controladores biológicos, diseminadores de semillas, polinizadores, y como parte del ecológico González *et al.*, (1999).

Las aves en Cuba suman 371 especies, representadas en 21 órdenes, 67 familias y 218 géneros, 7 de ellos son endémicos: *Cyanolimnas*, *Ferminia*, *Margarobyas*, *Starnoenas*, *Teretistris*, *Torreornis* y *Xiphidiopicus*. Del total de las especies 285 son habitantes o visitantes regulares, el 42 % nidifican en el archipiélago y el 70 % son migratorias Navarro (2015).

Las aves muestran una estrecha relación con las características estructurales y florísticas de la vegetación cuando seleccionan el hábitat donde residir. Numerosos estudios han demostrado que la estructura física de la vegetación y la composición florística son dos componentes del hábitat que influyen marcadamente, en la composición y la abundancia de los ensambles de las aves, en gran medida por su asociación con recursos críticos (como el alimento y los sitios de nidificación) y con la protección contra climas adversos, la predación o el parasitismo de las nidadas Cody, en 1985 citado por Alonso (2016).

Por tanto, conocer las aves que conforman un ecosistema y algunos aspectos de su ecología, analizando

además su relación con la vegetación; permite la formulación de planes de manejo que contemplen ambos recursos. Por lo que esta investigación tuvo como objetivo: determinar la

diversidad de aves residentes permanentes asociadas a un pinar natural de *Pinus tropicalis* y su relación con la estructura vertical de la vegetación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y características del área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo en un área del patrimonio forestal de la Empresa Agroforestal Minas (EAF). Se seleccionó para ello un bosque natural de *Pinus tropicalis*, con una edad media de 55 años, con una pendiente promedio de 15 % y una exposición SW según (Benítez y Torres, 2009). El

mismo se desarrolla en suelos ferralíticos, cuarcíticos, amarillos, con una temperatura media anual de 23,6 °C, precipitaciones promedio de 332,2 mm y se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas UTM: X 184 810.4247 Y 298 423.394.

Inventario de las de aves

Para el muestreo de las aves se establecieron 30 parcelas circulares, de 15 m de radio, en cada unidad muestreal fueron inventariadas todas las aves vistas u oídas durante 10 min. 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).

Los datos provenientes de los muestreos fueron agrupados para los posteriores análisis en cuatro períodos: período de migración otoñal donde se agruparon los meses de septiembre, octubre (SO); período de residencia invernal con los meses de

noviembre, diciembre y enero (NDE); período de migración primaveral con los meses de febrero y marzo (FMr); período residencia de verano con los meses de abril, mayo y junio (AMyJ).

Teniendo en cuenta que las aves son muy sensibles a la estratificación vertical de la vegetación, para el conteo de las aves se cuantificaron las aves en cada estrato. El estrato bajo incluyó a las aves que se encontraban desde el nivel del suelo hasta los 2 m de altura; el estrato medio las que se encontraban por encima de los 2 m hasta 6 m y en el estrato alto las que se encontraban a una altura superior a los 6 m.

Clasificación de las aves según su residencia en Cuba y endemismo

Las aves detectadas en los conteos fueron clasificadas y ubicadas por categoría de permanencia en Cuba, como Residentes Permanentes (RP)

según los criterios de Llanes *et al.*, (2002). Las mismas fueron clasificadas por su endemismo según los criterios de Navarro (2015).

Clasificación de las aves según su categoría de amenaza

La categoría de amenaza de las especies se determinó según los

criterios propuestos por González *et al.*, (2012).

Gremios tróficos

La clasificación de las aves detectadas en gremios tróficos se realizó de acuerdo con los criterios expuestos por Kirkconnell *et al.*, (1992), los que consideran un total de 37 gremios para las especies de aves terrestres y que habitan de forma permanente o temporal en el territorio cubano, además de algunas observaciones directas realizadas en el campo.

rango-abundancia o «curvas de Whittaker», propuesto por Feinsinger, (2004) por su sencillez y efectividad en comparación con los índices de diversidad.

La diversidad (**alfa**) de aves en el pinar fue estimada mediante la riqueza de especies. Se utilizó la interpretación del gráfico de abundancia relativa también conocido como gráfico de dominancia-diversidad, gráfico de

Se obtuvo también las curvas suavizadas de acumulación de la riqueza observada (curvas de rarefacción basadas en muestras), además de las curvas suavizadas de acumulación de especies estimadas según los estimadores no paramétricos basados en abundancia (CHAO 1, ACE y Cole), todo mediante el software EstimateS versión 9.0.0 Colwell, (2014).

Estratificación vertical de las aves

La distribución vertical de las aves se caracterizó considerando los estratos mencionados anteriormente. Se determinó la frecuencia de observación

de los individuos en cada estrato según la siguiente ecuación Curts, (1993) (Ecuación 1).

$$FO = (\text{No. de individuos registrados en un estrato} / \text{No. total de individuos}) * 100 \quad (1)$$

Se aplicó el análisis de varianza no paramétrico de Kruskal- Wallis para determinar si existían diferencias entre los valores de abundancia de las aves detectadas y los estratos; utilizándose, además, los Test de Mann-Witney y

Wilcoxon para establecer entre quienes estaban las diferencias. Se empleó el software estadístico IBM SPSS Statistics para Windows, versión 22.0.

RESULTADOS

Caracterización de las comunidades de aves asociadas al pinar estudiado

En el área estudiada fueron detectadas un total de 32 especies de aves residentes permanentes, las cuales se agruparon en 11 órdenes, 18 familias y 30 géneros.

El orden Passeriformes y las familias Tyrannidae e Icteridae fueron los mejores representados en cuanto al número de especies. Las especies de estas familias tienen una alimentación variada, desde insectos y pequeños vertebrados hasta frutas y néctar, según Garrido y Kirkconnell (2011). La disponibilidad de fuentes de alimentación se favorece en esta área, ya que la misma tiene: baja densidad de árboles, baja cobertura del dosel y se encuentra cerca al río Tibisí, posibilitando la presencia de un mayor número de especies con flores y frutos.

Se declaran como especies presentes en este pinar las siguientes: *Quiscalus niger*, *Dives atrovioleaceus*, *Agelaius humeralis*, *Piranga olivacea*, *Geotrygon montana*, *Caprimulgus cubanensis* y *Falco sparverius*. Estas no fueron detectadas mediante los conteos, sino en recorridos que se hicieron en el área, por lo que se considera que utilizan estos pinares en algún momento, a pesar de que las primeras cinco solo fueron vistas próximas al bosque de galería y que las especies *P. olivacea* y *G. montana* solo fueron vistas en una ocasión.

Se detectó uno de los siete géneros endémicos de Cuba, representado por la especie: *T. fernandinae*, a ella se suman otras ocho especies endémicas, para un 34 %, en relación al total de especies endémicas cubanas reportadas por Garrido y Kirkconnell (2011), siendo estas: *Todus multicolor*, *Priotelus temnurus*, *Myadestes elisabeth*, *Vireo gundlachii*, *D. atrovioleaceus*, *Icterus melanopsis*, *Tiaris canorus* y *C. cubanensis*.

De las especies registradas aparece entre las reportadas como amenazadas por Llanes *et al.*, (2002), *Asio stygius* la cual fue detectada solo en tres ocasiones y en la parcela 9, coincidiendo con Garrido y Kirkconnell (2011) en que es una especie poco común y local, además de tener hábitos nocturnos.

Por su parte, González *et al.*, (2012), reportaron en la categoría de especie Vulnerable a: *Setophaga pityophila* y *Myadestes elisabeth*; En Peligro la especie *Accipiter striatus*; mientras que como Casi Amenazado a *Melopyrrha nigra*.

Composición trófica

Las especies de aves detectadas se agruparon en 13 grupos tróficos, siendo los gremios preponderantes: Insectívoro de follaje por espiguelo (9 %), seguido del gremio Insectívoro de percha con vuelo colgado.

En este pinar, *S. pityophila*, una de las especies más abundantes, se mantuvo durante el tiempo que duró el estudio, forrajeando mayormente en el estrato alto del bosque, mientras que, en la etapa reproductiva, descendió a los estratos medio y bajo, incluso, llegando a visitar zonas abiertas fuera de los pinares y áreas cercanas a la casa de los guardabosques.

Por su parte, *T. fernandinae* tiene preferencia por el estrato bajo y medio, aunque también empleó el alto con menor frecuencia.

En las observaciones que se hicieron se detectaron individuos de *Melopyrrha nigra* consumiendo los frutos de *Psychotria androsaemifolia* en múltiples ocasiones, además de *Bursera simaruba* y *Davilla rugosa*.

Spindalis zena mostró preferencia por los frutos de algunas especies vegetales como: *Piper aduncun*, *Conostegia xalapensis*, *Byrsonima crassifolia*, *B. simaruba*, *P. androsaemifolia* y *D. rugosa*. Coincidiendo con lo planteado por Kirkconnell *et al.*, (1992) en que se le ha visto comer desde lo más alto del estrato arbóreo hasta el suelo.

Turdus plumbeus se observó consumiendo frutos e insectos, por lo que se considera dentro del gremio alimentario Insectívoro-Frugívoro en correspondencia con lo planteado por Kirkconnell *et al.* (1992). Por su parte, *Dumetella carolinensis* se observó consumiendo los frutos de *Faramea occidentalis*, según Garrido y

Kirkconnell (2011) esta especie consume frutas e insectos.

Por su parte, *Chlorostilbon ricordii* estuvo libando en mayor cuantía en las flores de *Bejaria cubensis*, *Costaea cubensis* y *Abarema obovalis*, aunque se observó libando también en las flores de *Tabernaemontana citrifolia*, *Ouratea elliptica*, *B. crassifolia*, *P. patens*, *Cyrilla racemiflora* y *Roigella correifolia*.

Diversidad de especies

En la figura 1, se muestra la curva de Whittaker o rango abundancia para el pinar estudiado, se puede apreciar la dominancia de *S. pityophila* (Figura 1).



Fig. 1. Curva de Whittaker o rango abundancia para el pinar estudiado.

Otra de las especies más abundantes en esta área fue *Teretistris fernandinae*, manifestando sus hábitos gregarios en la mayoría de las

detecciones, coincidiendo con lo reportado por Guerra (2015), para dos formaciones boscosas de la Sierra del Rosario.

Curvas de rarefacción

Se puede corroborar cuando se analiza la riqueza de especies mediante las curvas de rarefacción basadas en el

número de muestras como se observa en la figura 2 (Figura 2).

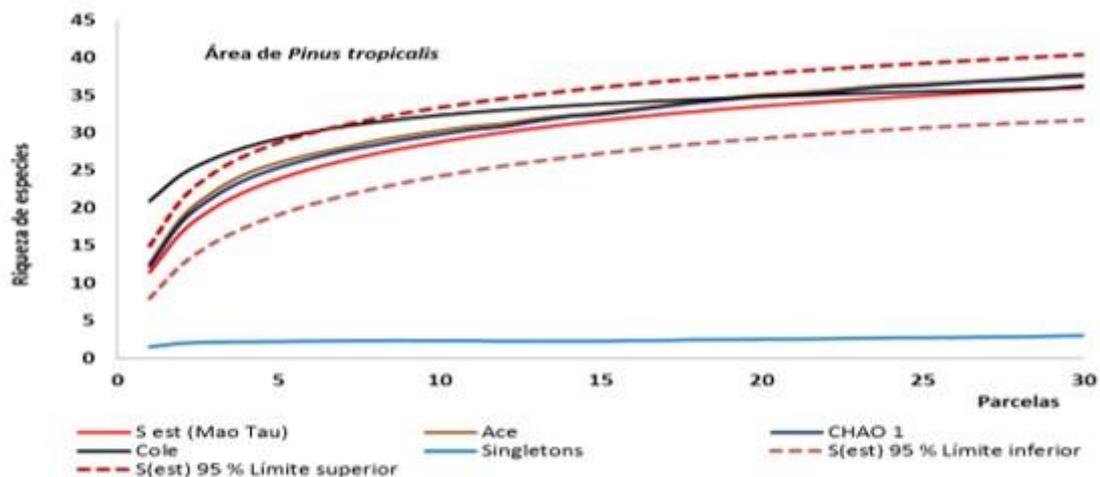


Fig. 2. Curvas de rarefacción basadas en el número de muestras para el pinar estudiado.

En general, todos los estimadores no paramétricos evaluados estuvieron siempre por encima de los valores de riqueza observada, estando dentro del intervalo de confianza al 95 % y

finalizando en el mismo valor o próximo a este. El número de especies con un solo individuo (Singletons) fue asintótica por lo que se considera que se ha logrado un buen muestreo.

Comportamiento de la riqueza promedio de especies por puntos de conteo

Cuando se analiza el comportamiento del número medio de especies en cada uno de los puntos de conteo (Figura 3) se puede apreciar que los puntos con mayor número de especies, resultaron ser las parcelas (1, 7, 18 y 30), lo cual pudiera deberse a la cercanía de las mismas a los parteagua, favoreciendo el crecimiento de las especies

asociadas, entre las que se puede mencionar *A. obovalis*, siendo una de las especies que formó parte del estrato arbóreo y que posee un área de copa bastante amplia y sobre todo, en la época de floración, atrajo muchas especies de aves, ya que proporciona alimento, refugio y posibles sitios para la nidificación.



Fig. 3. Comportamiento de la riqueza de especies por punto de conteo en el área estudiada.

Distribución vertical de las aves

La prueba realizada Kruskal- Wallis (Tabla 1) indica diferencias significativas entre los estratos

ocupados por las aves en relación al número de individuos presentes en los mismos.

Tabla 1. Prueba de Kruskal Wallis en relación al número de individuos. Variable de agrupación: Estrato.

<i>Pinus tropicalis</i>	Núm. Ind
Chi-cuadrado	186,670
gl	2
Sig. asintót.	,000

De acuerdo con la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney realizada (Tabla 2), difieren

significativamente todos los estratos en relación al número de individuos detectados en los mismos.

Tabla 2. Prueba de U de Mann-Whitney para los estratos en relación al número de individuos detectados en los mismos. Variable de agrupación: Estrato.

<i>Pinus tropicalis</i>	Núm. Ind por estratos		
	Alto-Medio	Alto-Bajo	Medio-Bajo
U de Mann-Whitney	224509,000	214609,000	203678,000
Z	-11,236	-10,236	-3,185
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,001

El resultado anterior se corrobora al analizar la frecuencia de observación de las especies detectadas en cada estrato, donde se refleja que la distribución de las aves en los estratos verticales de la vegetación siguió un

mismo patrón de comportamiento. La mayoría de las especies de aves se encuentran en mayor proporción en el estrato alto, seguido por el medio y, por último, el bajo.

Distribución de las especies de aves por estratos y períodos en cada pinar

Cuando se analiza la frecuencia de uso de los estratos por períodos (Figura 4), se observa como el estrato alto fue utilizado siempre, y sus valores solo

disminuyen en los períodos SO- NDE, en los cuales se emplea el estrato medio con mayor frecuencia.

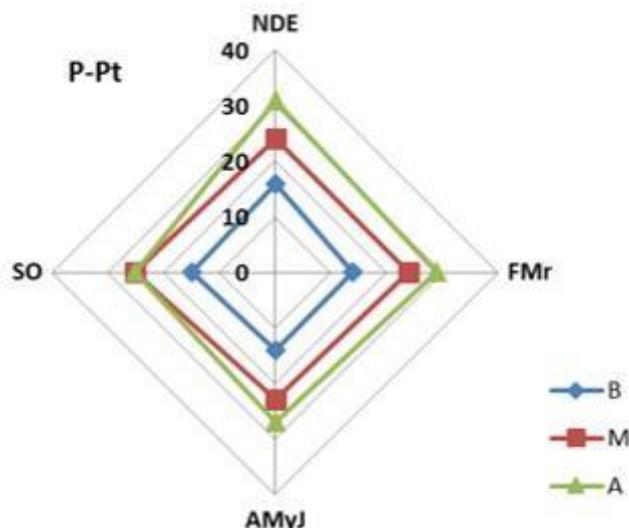


Fig. 4. Distribución de las especies de aves por estratos y períodos.

DISCUSIÓN

La cantidad de especies registradas fue similar a las registradas en otros pinares por: Hernández *et al.*, (1998) en pinares de *P. caribaea* en La Palma.

En relación a las especies amenazadas, según Ayón *et al.*, (2001), *M. nigra* se ha convertido en el ave silvestre más perseguida para ser mantenida en cautiverio con fines lucrativos, estando en correspondencia con los resultados obtenidos por García *et al.*, (2011) en varias localidades de Cuba Oriental y Central. Además, en el municipio Minas han sido decomisadas jaulas de cazadores ilegales, con varios ejemplares de *T. canorus*, *T. olivaceus*, entre otras especies. Esto, unido a la fragmentación de los bosques derivadas de las transformaciones que se realicen en función del desarrollo forestal, pudiera constituir factores de riesgo para la supervivencia de estas y otras especies de aves asociadas a los pinares.

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.

Por su parte, Mancina *et al.*, (2002) determinaron en su estudio de las plantas pioneras en la dieta de aves y murciélagos en la Reserva de la Biosfera «Sierra del Rosario», que *M. nigra* consumía los frutos de varias especies entre las que se encontraba *P. pubescens*, por lo que los frutos de las especies de este género, están formando parte de la dieta de esta especie.

Estas especies de aves mencionadas pudieran clasificarse como frugívoras facultativas dado que complementan sus dietas con elementos de origen animal coincidiendo con lo planteado por Mancina *et al.*, (2002).

La dominancia de *S. pityophila* en esta área no se corresponde con lo planteado por Parada y Pérez (2012) en que el hábitat de esta especie está circunscrito, en la región occidental de la Isla, a bosques aciculifolios de *P. caribaea*. Por otra

parte, durante la etapa reproductiva, se observaron algunos individuos en el bosque de galería adyacente, en las orillas del río Tibisí y en las pequeñas cañadas que hay dentro de los pinares. En esta etapa, al parecer, la especie se vuelve más flexible y explota otros hábitats en busca de recursos que le son necesarios para la reproducción.

Según las curvas de rarefacción se obtuvo un buen muestreo coincidiendo con lo planteado por Villareal *et al.*, (2006) en que estas cuando son asintóticas o tienden a descender, indican que se ha logrado un buen muestreo siendo representativo. Lo anterior se basa en el supuesto de que en la naturaleza no existen individuos solos, sino poblaciones; por ende, si se tienen muchos singletons o uniques en un muestreo, indica que no se ha censado un número suficiente de individuos o realizado suficientes repeticiones.

La distribución de las aves en los estratos pudiera deberse a la variación en la densidad de la vegetación presente en cada uno de estos, con diferencias en la disponibilidad de recursos para las aves entre los que se pudieran resaltar: las fuentes de alimento y los sitios para la nidificación, incidiendo en la distribución de las mismas en dichos estratos.

Este resultado se encuentra en correspondencia con lo reportado por Sáenz *et al.*, (2000) quienes encontraron una alta correlación entre la riqueza de especies de aves y la riqueza y cobertura de la vegetación.

Esto se encuentra en correspondencia con lo planteado por Plasencia *et al.*, (2009) en que la segregación a diferentes alturas de forrajeo es particularmente común en aves insectívoras del follaje.

Estos cambios pudieran estar relacionados con las variaciones que ocurren en la estructura del follaje y la disponibilidad de alimento. Lo cual indica según Pickett y Thompson en 1978; Santos y Tellería (2000) citados por Ugalde *et al.*, (2009), que a mayor heterogeneidad vertical del hábitat puede existir una mayor variedad de recursos alimenticios dispuestos de manera más regular y que se encuentran disponibles para ser aprovechados por las diferentes especies de aves. Por otra parte, las diferencias en el manejo que recibieron ambos pinares también podrían explicar estos resultados como se ha demostrado en otros pinares de Norteamérica.

Las características de la vegetación en los pinares estudiados donde la estructura vertical es compleja, formada por diferentes niveles (herbáceo, arbustiva y arbórea) permite el hábitat de una gran variedad de especies de aves, estableciéndose en el bosque una interacción ecológica planta animal, tipo un mutualismo, ya que las plantas le brindan alimento y refugio a las aves, entre otros beneficios y éstas a su vez, retribuyen, transportando el polen en sus plumas y pico y contribuyendo a la diseminación de la semilla y al saneamiento ambiental Arcos *et al.*, (2008).

Sánchez *et al.* (2000) reportaron variaciones en la conducta de forrajeo y en la dieta de algunas bijiritas migratorias y como estas utilizaban los nichos de otras especies que no se encontraban en el lugar, lo cual demuestra la plasticidad de algunas aves y es un ejemplo más de cómo estas responden ante las variaciones que pueden ocurrir en el hábitat.

Greenberg (1981) argumenta 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).

La distribución de las aves según los períodos y estratos varió probablemente por coincidir con la etapa de migración invernal donde se puede evidenciar la presencia de competidores más fuertes que pudieran ser otras especies de bijiritas, las cuales llegan a Cuba en fechas tan tempranas como julio, pero el grueso

arriba en octubre aprovechando los vientos de los frentes fríos que llegan a nuestro país Llanes *et al.*, (2002).

A modo de conclusiones se puede expresar que:

En el pinar estudiado fueron inventariadas 32 especies de aves residentes permanentes de las cuales nueve son endémicas y cinco se encuentran amenazadas. La mayoría de las aves detectadas son tróficamente insectívoras.

Existió diferencias significativas entre los estratos ocupados por estas, en relación a la abundancia de las mismas; encontrándose en mayor proporción en el estrato alto, seguido por el medio y por último el bajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, Y., 2016. Composición y estructura de pinares de Altura de Pizarras y su relación con la diversidad de aves asociadas, caso estudio localidad el Tibisí, Empresa Agroforestal Minas [en línea]. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. La Habana, Cuba: Universidad de la Habana. Disponible en: <http://www.worldcat.org/title/composicion-y-estructura-de-pinares-de-altura-de-pizarras-y-su-relacion-con-la-diversidad-de-aves-asociadas-caso-estudio-localidad-el-tibisi-empresa-agroforestal-minas/oclc/1001378534>
- ARCOS, I.T., JIMÉNEZ, F., HARVEY, C.A. y CASANOVES, F., 2008. Riqueza y abundancia de aves en bosques ribereños de diferentes anchos en la microcuenca del río Sesesmiles, Copán, Honduras. *Revista de Biología Tropical* [en línea], vol. marzo, 56. ISSN 0034-7744. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44918831027>
- AYÓN, G.X., PÉREZ, M.E., BEROVIDES, V. y BARRIO, V.O., 2001. Preliminary results of a study of the wild bird trade in two Cuban localities. *El Pitirre*, Abstracts of papers and posters, Thirteenth meeting of the Society of Caribbean Ornithology, Topes de Collantes, vol. 14 (3), pp. 148.
- BOJORGES BAÑOS, J.C. 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. ISSN 1870-3453. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42577210>
- COLWELL, R.K., 2014. Estimates: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9. User's Guide and appli [en línea]. 2014. S.l.: s.n. Disponible en: http://viceroy.eeb.uconn.edu/colwell/RKCPublications/ColwellAndElsensohn_2014.pdf
- CURTS, J., 1993. Análisis exploratorio de datos. Salas P. M. A. y C. O. Distribución vertical de aves en un bosque templado. SARH División Forestal Coyoacán. México, D. F: Trejo, pp. 1-14.
- FEINSINGER, P., 2004. Diseño de estudio de campo para la conservación de la Biodiversidad [en línea]. S.l.: Fan. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia. ISBN 99905-66-26-7. Disponible en: <https://www.scribd.com/doc/282375557/Feinsinger-2004-Diseno-Estudios-de-Campo-Para-La-Conservacion>
- GARCÍA MORALES, O., ROMAGUERA, J.G., CASTILLO MERIÑO, D.S., MARÍA, Y., SIERRA, M., PADILLA SÁNCHEZ, M., ODELÍN BARRERA, R., CARDONA MUÑIZ, C.L., HECHAVARRÍA GARCÍA, G.G., BEROVIDES ÁLVAREZ, V., AYÓN GÜEMES, X. y TRIAY, O., 2011. Evaluación preliminar del comercio de aves silvestres en varias localidades de Cuba Oriental y Central. *Cubazoo*, vol. 24, pp. 31-43.
- GARCÍA, S., FINCH, D.M. y CHAVEZ, L.G., 1998. Patterns of forest use and endemism in resident bird communities of north-central Michoacán, Mexico. *Forest Ecology and Management*, vol. 110, pp. 151-171.

- GONZÁLEZ ALONSO, H., LLANES SOSA, A., SÁNCHEZ ORIA, B., BATISTA, D.R., PÉREZ MENA, E., RODRÍGUEZ, P.B., OVIEDO PÉREZ, R. y PÉREZ HERNÁNDEZ, A., 1999. Estado de las comunidades de aves residentes y migratorias en ecosistemas cubanos en relación con el impacto provocado por los cambios globales. Instituto de Ecología y Sistemática. Cuba [en línea], Disponible en: http://www.redciencia.cu/documentos/res_aves_99.pdf
- GONZÁLEZ, H., RODRÍGUEZ, L., RODRÍGUEZ, A., MANCINA, C. y RAMOS, I., 2012. Libro rojo de los vertebrados de Cuba [en línea]. La Habana: Academia. Disponible en: <https://www.scribd.com/doc/195033032/Libro-Rojo-de-Los-Vertebrados-de-Cuba>
- GREENBERG, R., 1981. The abundance and seasonality of forest canopy birds on Barro Colorado Island, Panama. *Biotrópica*, vol. 13 (4), pp. 241-251.
- GUERRA SOLANA, J.L., 2015. Composición y estructura de los bandos mixtos de aves de la Sierra del Rosario, Artemisa, Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Biológicas*, vol. 4 (1), pp. 89-95. ISSN 2307-695X.
- GARRIDO, O. y KIRKCONNELL, A., 2011. Aves de Cuba [en línea]. S.l.: Cornell University Press, Ithaca and London. ISBN 978-0-8014-7691-4. Disponible en: <https://www.barnesandnoble.com/w/aves-de-cuba-orlando-h-garrido/1107733720>
- HERNÁNDEZ, F., PADRÓN, G., MANDECK, J., CAMERO, Y. y BLANCO, D., 1998. Composición de las Comunidades de Aves que Habitan en un Bosque de Pinos. 1998. S.l.: s.n.
- HUTTO, R.L., PLETSCHE, S.M. y HENDRICKS, P., 1986. A fixed-radius point count methods for nonbreeding and breeding season use., vol. 103, pp. 593-602.
- KIRKCONNELL, A., GARRIDO, O., POSADA, R.M. y CUBILLAS, S.O., 1992. Los grupos tróficos en la avifauna cubana. *Poeyana*. Instituto de Ecología y Sistemática. Academia de Ciencias de Cuba [en línea], vol. 1-13. Disponible en: <http://biblat.unam.mx/es/revista/poeyana/articulo/los-grupos-troficos-en-la-avifauna-cubana>
- LLANES, A., 2002. Aves de Cuba. Lista de las aves registradas para Cuba. S.l.: s.n.,
- MANCINA, C., GARCÍA, L., HERNÁNDEZ, F., MUÑOZ, B. y CAPOTE, R., 2002. Las plantas pioneras en la dieta de aves y murciélagos de la Reserva de la Biosfera «Sierra del Rosario», Cuba. *Acta Botánica Cubana*, vol. 193, pp. 14-20.
- NAVARRO, N., 2015. Aves endémicas de Cuba. Guía de campo [en línea]. S.l.: Nuevos Mundos. ISBN 978-0-9909419-0-3. Disponible en: <https://www.amazon.com/Aves-End%C3%A9micas-Cuba-Gu%C3%ADa-Campo/dp/0990941906>
- PARADA, A. y PÉREZ, E., 2012. *Setophaga ptyophila* Gundlach, 1855. González Alonso, H., L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina e I. Ramos García (eds.). Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba [en línea]. La Habana, Cuba: Academia, pp. 258-259. Disponible en: <https://www.gbif.org/species/6092877>

- PLASENCIA VÁZQUEZ, A.H., ALONSO TORRENS, Y. y HERNÁNDEZ MARTÍNEZ, F.R., 2009. Distribución vertical de las aves *Dendroica pityophila* y *Teretistris fernandinae* (Passeriformes: Parulidae) en Pinar del Río, Cuba. , vol. 57 (4), pp. 1263-1269. ISSN 0034-7744.
- SÁNCHEZ, B., NAVARRO, N. y OVIEDO PÉREZ, R., 2000. Variaciones en la conducta de forrajeo y en la dieta de algunas especies de bijiritas (Aves: Emberizidae) en la altiplanicie pinares de Mayarí, Holguín. *Pitirre*, vol. 13 (2), pp. 35-36.
- SÁNCHEZ, B., NAVARRO, N., OVIEDO PÉREZ, R. y SANTOS Y TELLERÍA, 2000. Aves: Emberizidae) en la altiplanicie pinares de Mayarí, Holguín, Cuba. *Pitirre*, vol. 13 (2), pp. 35-36.
- 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 bosques*, vol. 15 (1), pp. 5-26. ISSN 1405-0471.
- VILLARREAL, H., ÁLVAREZ, M., CÓRDOBA-CÓRDOBA, S. y ESCOBAR, F., 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad [en línea]. Segunda edición. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. ISBN 8151-32-5. Disponible en: <https://www.sib.gov.ar/archivos/IAVH-00288.pdf>