



## **Estructura y composición de la vegetación de dos pinares de *Pinus caribaea* Morelet y su relación con la diversidad de las aves asociadas**

### **Structure and composition of the vegetation of two pinewoods of *Pinus caribaea* Morelet and their relationship with the diversity of associated bird**

**Meiely Arteaga Nuñez**

Estudiante de Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca», Pinar del Río, Cuba.

Correo electrónico: meiely.arteaga@estudiantes.upr.edu.cu

**Recibido:** 28 de agosto de 2018.

**Aprobado:** 25 de septiembre de 2018.

---

#### **RESUMEN**

Esta investigación se realizó en la Estación Experimental Agroforestal Viñales, con el objetivo de relacionar la diversidad de aves asociadas a dos áreas de pinar, con la composición y estructura de la vegetación. Se escogió un área natural de *Pinus caribaea* y una plantación de la misma especie, para comparar ambas, se establecieron 4 parcelas circulares en cada una, con un radio fijo de 15 m. Se inventariaron las especies vegetales presentes en cada parcela, midiendo la altura y el diámetro a los árboles, además, se inventariaron las aves presentes en cada parcela en los meses de enero y febrero 2018. Tanto para la vegetación como para las aves, se determinó la diversidad alfa ( $\alpha$ ), la estratificación vertical. Se realizó la prueba de

#### **ABSTRACT**

This research was carried out at the Viñales Agroforestry Experimental Station, with the aim of relating the diversity of birds associated with two pine forest areas, with the composition and structure of the vegetation. A natural area of *Pinus caribaea* and a plantation of the same species were chosen, to compare both, 4 circular plots were established in each, with a fixed radius of 15 m. The plant species present in each plot were inventoried, measuring the height and diameter of the trees, as well as the birds present in each plot, in the months of January and February 2018, were inventoried. Both for the vegetation and for the birds determined alpha diversity ( $\alpha$ ), vertical stratification. The Kruskal-Wallis mean comparison test was

comparación de medias Kruskal-Wallis para determinar si existían diferencias entre los valores de riqueza y abundancia de las aves detectadas entre los estratos y los meses muestreados. Se realizó una matriz de correlación de Spearman para determinar la relación entre las aves y las variables medidas. Se identificaron un total de 18 especies de aves, las cuales se agruparon en 5 órdenes, 11 familias y 16 géneros. La mayoría de las especies fueron residentes permanentes, consumidoras de insectos y de granos; no existió diferencias significativas en la riqueza y abundancia de especies entre los meses y las parcelas, pero sí existió entre el estrato alto con el medio y bajo. Hubo poca relación entre las variables medidas de la vegetación y las especies de aves.

**Palabras clave:** vegetación; aves; diversidad.

---

performed to determine if there were differences between the richness and abundance values of the birds detected, between the strata and the sampled months. A Spearman correlation matrix was used to determine the relationship between birds and the measured vegetation variables. A total of 18 bird species were identified, which were grouped into 5 orders, 11 families and 16 genera. Most of the species were permanent residents, consuming insects and grains, there was no significant difference in the richness and abundance of species between the months and the plots, existing between the high stratum with the medium and low stratum. There is little relationship between the measured vegetation variables and the bird species.

**Keywords:** vegetation; birds; diversity.

---

## INTRODUCCIÓN

En Cuba, se han registrado 397 especies de aves, incluidas en 71 familias, agrupadas en 26 órdenes, de las cuales, las más diversos son *Passeriformes*, *Charadriiformes* y *Anseriformes*. Del total de especies, 280 se consideran comunes, algunas son especies exóticas naturalizadas y el resto son muy raras u ocasionales; el 70 % de las especies son migratorias (Garrido y Kirkconnell, 2000; Aguilar, 2010), citados por González y *colb.*, (2017).

Según el Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba, González y *colb.*, (2012), 30 especies (8 % del total) están amenazadas, incluidas algunas especies migratorias que han visto reducidas sus áreas de cría en Norteamérica (Terborgh, 1992; González y *colb.*, (2012), citados por González *colb.*, (2017).

Las aves muestran una estrecha relación con las características estructurales y florísticas de la vegetación cuando seleccionan el *hábitat* para 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, (1985).

Por tanto, determinar la relación de la vegetación con la avifauna, permite contemplar ambos recursos en la formulación de los planes de manejo de las áreas investigadas. Por esta razón, esta investigación tiene como objetivo: determinar la relación entre la diversidad de aves asociadas a dos áreas de pinar, de

la Estación Agroforestal Viñales, con la composición y estructura de la vegetación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación y características del área de estudio

La investigación se desarrolló en dos áreas: un pinar natural de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barret y Golfari, con

un 10 % en mezcla con *Pinus tropicalis* Morelet, la cual cuenta con una superficie de 1,2 ha. y una plantación de 35 años de edad de *Pinus caribaea* var. *caribaea* con tres raleos, con una superficie de 1,4 ha. (Ver figura 1). Las mismas corresponden al patrimonio forestal de la Estación Agroforestal Viñales, perteneciente al Instituto de Investigaciones Agroforestales de Cuba, la cual se localiza en el Km. 20 de la carretera a Viñales, con una latitud al norte de ( $22^{\circ} 35' - 22^{\circ} 38'$ ), longitud al oeste de ( $83^{\circ} 40'$ ) y una altura sobre el nivel del mar de 150 m.



Fig. 1- A- Área natural de *Pinus caribaea*



B-Plantación de *Pinus caribaea*.

### Diseño del muestreo de la vegetación

Con el fin de caracterizar la vegetación en términos de composición, diversidad y estructura, en cada área, se levantaron 4 parcelas circulares, de 15 m. de radio. El centro de estas parcelas coincidió con el de las parcelas de muestreo de las aves, en correspondencia con lo realizado por Alonso (2016), en estudios de aves y su relación con la vegetación.

### Caracterización de la vegetación presente en el área de estudio

#### Variables medidas

Para el estudio de la vegetación, se siguieron las técnicas aplicadas por James

y Shugart, (1970) con adecuaciones para el área objeto de estudio. Cada parcela se dividió en 4 cuadrantes determinados por los puntos cardinales. Las variables de la vegetación se tomaron en cada parcela; son las siguientes:

- **Especies vegetales:** se inventariaron las especies presentes en cada uno de los estratos. Las especies que no se pudieron identificar en el campo fueron fotografiadas y se les tomó una muestra para su posterior identificación en el laboratorio de botánica de la Universidad de Pinar del Río

- **Abundancia:** se determinó el número de individuos de cada especie, en cada parcela.

- **Diámetro de los árboles a la altura de 1,30 m. ( $D_{1.30}$ ).**

- **Altura del dosel (H):** promedio de las alturas (m) de los diez árboles más altos de la parcela.

La nomenclatura de las especies presentes en el área se determinó mediante revisión del Catalogue of seed plants of the West Indies Acevedo y Strong (2012).

### **Diversidad alfa ( $\alpha$ )**

La diversidad (**alfa**) de especies en cada pinar fue estimada mediante la riqueza de especies, descrita como el número de especies.

### **Diversidad beta ( $\hat{\alpha}$ )**

Para evaluar la similitud florística entre las parcelas y las áreas, se realizó un análisis de conglomerados usando el software PC-ORD, Versión 4.1, mediante la medida de distancia de Sorensen cuantitativo (Bray-Curtis), y el método de asociación de los grupos fue el de Ward's, donde se excluyeron los pinos por ser las especies características de cada área.

### **Estructura vertical**

La estructura vertical se describe tomando en consideración los estratos del bosque y las especies observadas y/o registradas en cada uno de ellos. El estrato bajo incluyó a las especies 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.

### **Muestreo de las aves**

Para la selección del método de censo a utilizar en el conteo de las aves presentes en las áreas de estudio, se hizo una revisión de la literatura, se determinó que el adecuado, según el objetivo de esta

investigación y el contexto de dichas áreas, era el método de parcela circular de radio fijo.

Las parcelas que se utilizaron para el estudio de la vegetación fueron las que se emplearon para el monitoreo de las aves; se distribuyeron a una distancia mínima de 150 m. unas de otras, con la finalidad de evitar, en lo posible, conteos dobles de las aves.

El muestreo de las aves se realizó en los meses de enero y febrero de 2018, mediante conteos mensuales. En cada unidad muestreada, fueron inventariadas todas las aves vistas u oídas durante 10 min. Para la identificación de las mismas, se utilizó binoculares 8 x 40 marca Nikon Action, además de la guía de campo Aves de Cuba, de Garrido y Kirkconnell, (2011).

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 y *colb.*, (1986).

Teniendo en cuenta que las aves son muy sensibles a la estratificación vertical de la vegetación, se siguió la misma estratificación vertical para el conteo de las aves que para el estudio de la vegetación; se cuantificaron las aves en cada estrato, debido a la movilidad de las mismas.

Adicionalmente se hicieron registros visuales de las aves que se encontraban por fuera de los puntos de conteos, pero en las áreas cercanas a las de trabajo, se consideró que forman parte de estas. Estas observaciones adicionales fueron oportunistas y no tuvieron restricción alguna en cuanto a la metodología y el horario.

## **Caracterización de la avifauna presente en las áreas de estudio**

Para caracterizar la avifauna detectada en los pinares estudiados, se determinó la riqueza (S) y la abundancia relativa de individuos de cada una de las especies presentes.

Las aves detectadas en los conteos se clasificaron por categoría de permanencia en Cuba, según los criterios de Llanes y *colb.*, (2002) en: Residente Permanente (RP), Residente Invernal (RI), Residente de Verano (RV), Residente Bimodal (RB) y Transeúnte (T). Estas fueron clasificadas por su endemismo según los criterios de Garrido y Kirkconnell, (2011).

La categoría de amenaza de las especies en este pinar se determinó según los criterios propuestos por González y *colb.*, (2012): en Peligro (EN); Peligro Crítico (CR); Vulnerable (VU); Extinta (EX); Casi Amenazado (NT); Preocupación Menor (LC).

## **Gremios tróficos**

La clasificación de las aves detectadas en gremios tróficos se realizó de acuerdo con los criterios expuestos por Kirkconnell y *colb.*, (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.

## **Diversidad alfa (á) de aves en los pinares estudiados**

La diversidad (**alfa**) de aves en cada pinar fue estimada mediante la riqueza de especies.

Para el estudio de la diversidad, se utilizó la interpretación del gráfico de abundancia relativa, conocido también como gráfico de dominancia-diversidad, gráfico de rango-abundancia o «curvas de Whittaker», propuesto por Feinsinger, (2003) por su

sencillez y efectividad en comparación con los índices de diversidad.

## **Estratificación vertical de las aves**

La distribución vertical de las aves se caracterizó, a partir de los estratos mencionados anteriormente. Se determinó la riqueza de especies en cada estrato, así como la frecuencia de observación de los individuos, según la siguiente ecuación:

$$FO = (No. de individuos registrados en un estrato / No. total de individuos) * 100 (1)$$

## **Análisis estadísticos**

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 la riqueza y abundancia de las especies vegetales inventariadas entre los estratos muestreados, así como entre los valores de riqueza y abundancia de las aves detectadas entre las parcelas, estratos, meses y años muestreados, empleando el software estadístico IBM SPSS Statistics para Windows, versión 22.0.

## **Relación de la vegetación con la diversidad de aves**

Para determinar la relación entre las variables de la vegetación medidas y la diversidad de las aves asociadas en las áreas de estudio, pues los datos no siguen una distribución normal, se elaboró una matriz de correlación de Spearman, donde se determinó el coeficiente de correlación por rangos de Spearman de cada variable tenida en cuenta en el análisis.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización de la vegetación

#### Diversidad alfa (á). Riqueza

Se reportaron un total de 24 especies en el bosque natural de *P. caribaea* y 25 especies en la plantación; este resultado se corresponde con el promedio de los taxones reportados por Samek y Del Risco, (1989) quienes citan entre los 20 y 25 taxones para la formación de pinares, así como los reportados por González y *colb.*, (2012) para sitios de pinares de esta propia área donde encontraron un total de 30 especies en bosques naturales.

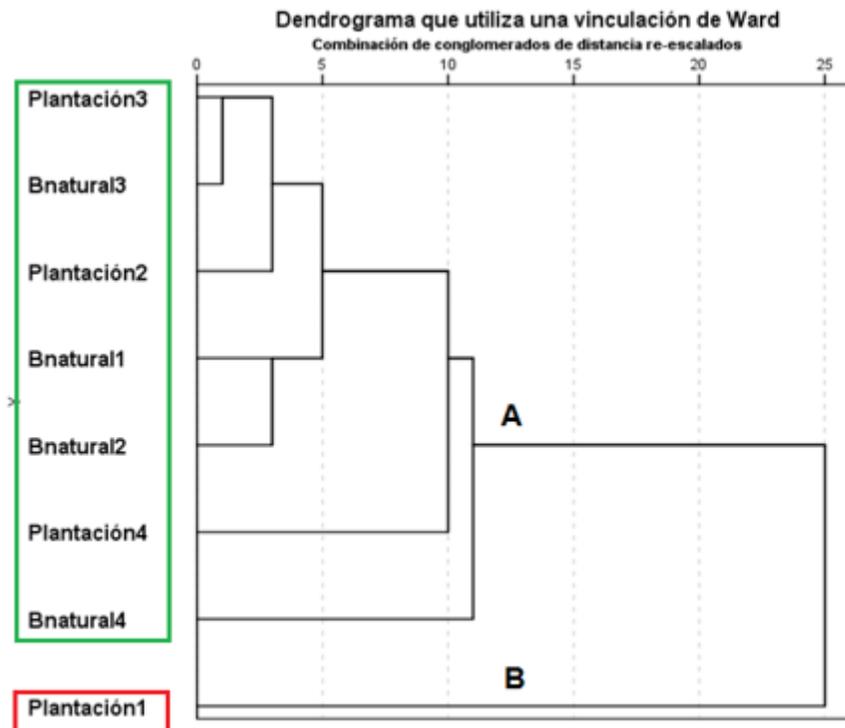
#### Diversidad Beta (β).

En la figura 2, se presenta el dendrograma resultante del análisis de clasificación de

las parcelas según la composición de especies.

El análisis de conglomerados muestra que, aun cuando estos pinares se encuentran distantes unos de otros, presentan características florísticas similares que determinan su ubicación en el dendrograma. Las parcelas, según la composición de especies que las componen, se agruparon fundamentalmente en dos grupos:

En un primer grupo, se ubican la mayoría de las parcelas ya que tienen semejanza en las especies que poseen, mientras que en otro grupo se encuentra la parcela 1 de la plantación. Esta, al estar próxima a una galería, presenta otras especies vegetales asociadas y, además, mayor abundancia de las especies, lo que hace que se diferencie del resto.



**Fig. 2.** Dendrograma de clasificación de las parcelas para ambos pinares.

## Estructura vertical de la vegetación

En relación con la estructura vertical de los pinares estudiados, se observó diferencias en cuanto a la riqueza y abundancia de la vegetación acompañante en sus estratos; se siguió un patrón de comportamiento donde domina el estrato herbáceo, seguido del arbustivo y por último el arbóreo.

**Tabla 1.** Prueba de comparación de medias Kruskal Wallis, variable de agrupación: estrato.

	<b>Abundancia</b>	<b>Riqueza</b>
Chi-cuadrado	8,722	9,528
gl	2	2
Sig. asintótica	<b>,026</b>	<b>,017</b>

El estrato herbáceo fue el más rico en especies, además de que fue el de mayor abundancia de las mismas. Las especies más abundantes fueron: *Andropogon gracilis*, *Conostegia xalapensis*, *Davilla rugosa*, *Faramea occidentalis* y *Nephrolepis* ssp.

En relación con el estrato herbáceo, Valdés, (2003) planteó que los pinares naturales de *P. caribaea* presentan un estrato herbáceo muy poco desarrollado, con especies características; sin embargo, el resultado obtenido coincide con lo planteado por Berazaín y colb., (2005) en que los bosques de pinos. los estratos arbustivos y herbáceos están bien desarrollados, con pocas epífitas y trepadoras, a pesar de que en estos pinares abundó *D. rugosa*.

Por su parte, las especies más abundantes en el estrato arbustivo fueron: *Guarea guara* y *Conostegia xalapensis*. Valdés, (2003) planteó que los pinares sobre Alturas de Pizarras poseen un estrato arbustivo con muchas limitaciones, con especies bien diferenciadas y características para el mismo. Poseen, además, cierto grado de desequilibrio motivados, tal vez, por la fuerte influencia

de perturbaciones ambientales y la constante presión humana en obtener los bienes y servicios que necesitan de los mismos. (Ver tabla 1)

de perturbaciones ambientales y la constante presión humana en obtener los bienes y servicios que necesitan de los mismos.

## Caracterización de las comunidades de aves asociadas al pinar estudiado

### Composición y abundancia de las especies

En las áreas estudiadas, fueron detectadas un total de 18 especies de aves (nueve en el área natural y 12 en la plantación, las cuales se agrupan en cinco órdenes, 11 familias y 16 géneros.

La cantidad total de especies de aves en esta área, fue menor a la registrada en otras áreas de pinares como: 46 especies en pinares sobre arenas blancas, Peraza (2008); 52 especies en pinares en alturas de pizarras, Alonso (2016). Esto puede estar dado a que el área estudiada es menor que las antes mencionadas, lo que disminuye, por ende, el número de especies detectadas.

El orden *Passeriformes* ha sido el mejor representado, con un 80 %, seguido por el *Falconiformes*, *Columbiformes* y

*Apodiformes*. Los *Passeriformes* constituyen el grupo más rico en especies; este resultado es similar al obtenido por Peraza, (2008) en pinares sobre arenas blancas de San Ubaldo Sabanalamar, en el sur de Pinar del Río y por Alonso, (2016), en pinares, en Alturas de Pizarra de la Empresa Agroforestal Minas (EAF).

La familia *Parulidae* con cuatro especies resultó ser la de mayor riqueza de especies, a su vez agrupa a la mayoría de los individuos registrados, se destacan también las familias *Emberizidae* con tres especies, *Tyrannidae* y *Thraupidae* con dos especies respectivamente.

La avifauna asociada a estos pinares está compuesta principalmente por especies Residentes Permanentes (RP) las que representan 80 % del total registradas. Se observaron tres especies migratorias del total de especies detectadas dentro esta área, las que se registraron con más individuos durante las observaciones: *Setophaga palmarum* y *Parula americana*. Este es un valor relativamente bajo si se analiza que el período que se evaluó se encuentra dentro de la residencia invernal, donde se ha detectado un gran número de especies migratorias en otras áreas de pinares, lo que pudiera haber incidido, en este valor, la superficie del área.

Dentro de las especies endémicas reportadas para Cuba por Garrido y Kirkconnell (2011), tres fueron detectadas en el área: *Vireo gundlachii*, *Todus multicolor* y *T. fernandinae*; esta última, además, es uno de los siete géneros endémicos de Cuba.

De las especies detectadas en este pinar, aparecen entre las reportadas como amenazadas, González y colb., (2012), en la categoría de especie Vulnerable, *Setophaga pityophila*, mientras que como casi amenazada (*Melopyrrha nigra*). Según Ayón y colb., (2001), citado por Alonso, (2016), esta especie se ha convertido en el ave silvestre más perseguida para ser mantenida en cautiverio con fines lucrativos, lo cual pudiera corresponderse con lo reportado por los trabajadores del área, por lo que es importante tomar medidas que posibiliten el mantenimiento de las mismas en sus *hábitats* naturales.

### Composición trófica

En la figura 3, se muestran los grupos tróficos en los que se agruparon las especies detectadas en los pinares estudiados.

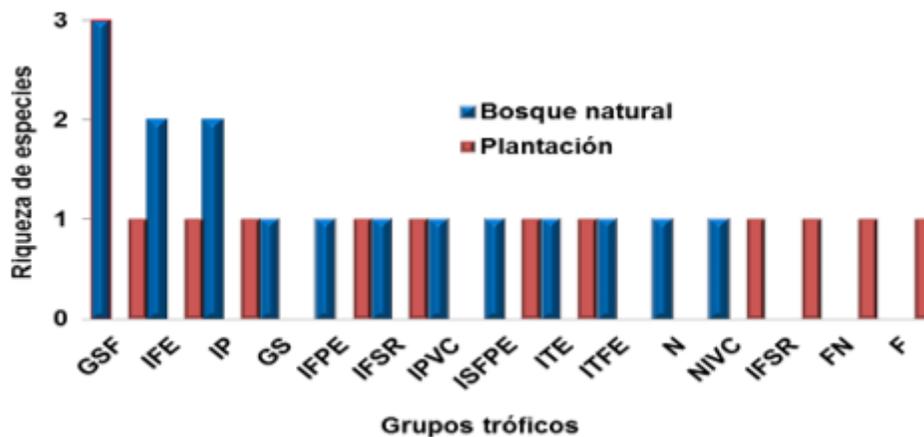


Fig. 3. Gremios tróficos presentes en el pinar estudiado.

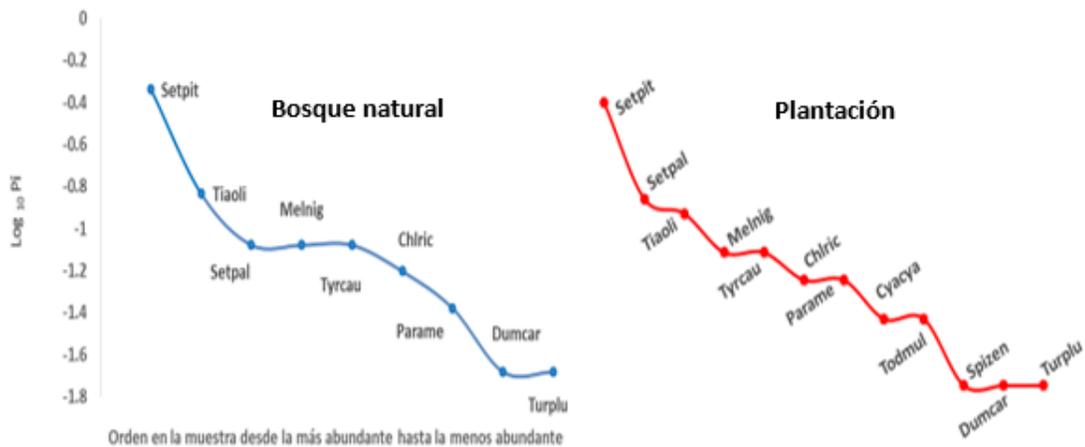
**Leyenda:** Granívoro de suelo y follaje. (GSF), Insectívoro de follaje por espiguelo. (IFE), Insectívoro de percha. (IP), Granívoro de suelo. (GS), Insectívoro-frugívoro con picoteo y espiguelo. (IFPE), Insectívoro-frugívoro de suelo (revolvedor). (IFSR), Insectívoro de percha con vuelo colgado. (IPVC), Insectívoro de suelo y follaje, con picoteo y espiguelo. (ISFPE), Insectívoro de tronco por espiguelo. (ITE), Insectívoro de tronco y follaje por espiguelo. (ITFE), Necrófago. (N), Nectarívoro-insectívoro con vuelo cernido. (NIVC), Insectívoro Frugívoro de Suelo Revolvedor (IFSR), Frugívoro Nectarívoro (FN) y Frugívoro (F).

Las especies de aves detectadas se agruparon en 15 grupos tróficos de los reportados por Kirkconnell y *colb.*, (1992). Los gremios preponderantes fueron: Granívoro de suelo y follaje 20 %, seguido por los gremios (Insectívoro de follaje por espiguelo e Insectívoro de percha) sobre todo en el bosque natural. La mayoría de las especies son consumidoras de insectos y de granos, lo que coincide con lo planteado por Kirkconnell y *colb.*, (1992) donde las aves terrestres cubanas (residentes y migratorias) son fundamentalmente insectívoras, aunque la gran mayoría complementa su dieta con frutas y semillas.

En la figura 4, se presenta el gráfico de abundancia relativa de las aves en los pinares estudiados, se constata la dominancia de *S. pityophila* para ambas áreas, lo cual 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 con *P. caribaea*, lo que resulta una especie estricta de pinares.

Este resultado se corresponde con el obtenido por Alonso, (2016) en pinares, en Alturas de Pizarra de la EAF Minas, donde fue la especie más abundante.

### Diversidad de especies aves presentes en el pinar estudiado



**Fig. 4.** Curva de Whitaker de las especies de aves en los pinares estudiados.

En este período, resultó abundante también *T. olivaceus*, sobre todo en el bosque natural; esta es una especie que ha sido reportada como abundante por

Alonso, (2016) en pinares sobre alturas de pizarras en el municipio Minas de Matahambre. Otra especie también abundante fue *S. palmarum*, esta ha sido

reportada por Alonso, (2016) en una plantación de *P. caribaea* en el Tibisí.

**Distribución vertical de las aves**

**Abundancia de aves por estratos en las áreas estudiadas**

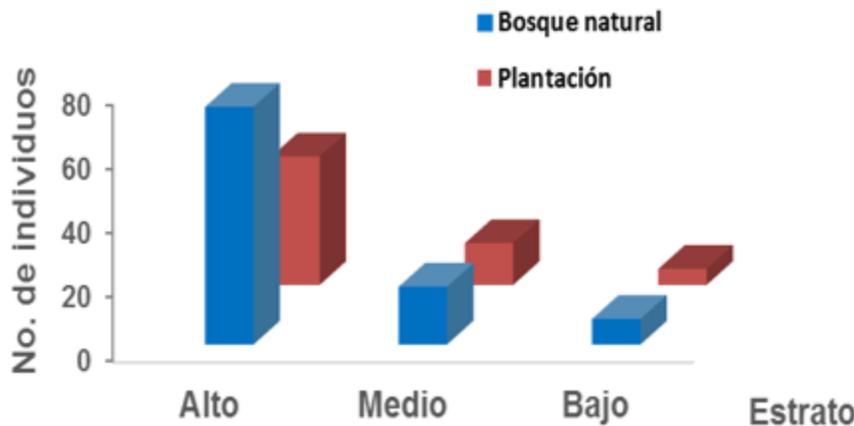
La prueba Kruskal Wallis realizada indica que existen diferencias significativas entre los estratos ocupados por las aves en las áreas estudiadas en relación con la abundancia y la riqueza de las especies presentes en los mismos. (Ver tabla 2)

**Tabla 2.** Prueba de comparación de medias Kruskal Wallis, variable de agrupación: Estrato.

	<b>Abundancia</b>	<b>Riqueza</b>
Chi-cuadrado	10,372	12,420
gl	2	2
Sig. asintótica	,007	,004

Este resultado se encuentra en concordancia con lo reportado por Peraza (2008) en pinares sobre arenas blancas con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar, quien asegura que estos cambios en abundancia y diversidad de las

especies por estratos son favorecidos por los cambios estacionales del clima de cada localidad. El resultado anterior se corrobora al analizar la frecuencia de observación de las especies detectadas en cada estrato (Ver figura 5).



**Fig. 5.** Frecuencia de observación (FO) de las aves en cada estrato, en las áreas estudiadas

La distribución de las aves en los estratos verticales de la vegetación siguió un patrón de comportamiento, fueron detectadas la mayoría de las especies de aves, en mayor proporción, en el estrato alto, seguido por el medio y, por último, el bajo.

Greenberg, (1981) citado por Alonso, (2016), 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.

### Comportamiento mensual de la abundancia y la riqueza de las aves en los pinares estudiados

El comportamiento de la riqueza y abundancia de las aves monitoreadas en

los dos meses que duró la investigación, en los pinares estudiados, no mostró diferencias según los resultados expuestos mediante la prueba de Kruskal Wallis realizada (Ver tabla 3).

**Tabla 3.** Prueba de comparación de medias Kruskal Wallis, variable de agrupación: mes.

	<b>Abundancia</b>	<b>Riqueza</b>
Chi-cuadrado	,431	,729
gl	2	2
Sig. asintótica	,621	,412

Los meses inventariados pertenecen a un mismo período migratorio (Residencia Invernal) lo cual puede que haya incidido en el resultado anterior. Durante este período los bosques cuentan con la presencia aún, en el país de especies migratorias neotropicales, del arribo de algunas de las migratorias de verano y las residentes permanentes, por lo que se mantuvo un número aproximadamente estable entre las especies. Este resultado se corresponde con el obtenido por Alonso, (2016), al determinar la variación mensual de la riqueza de especies en dos pinares de la EAF Minas.

### Relación de las aves con la vegetación

Como resultado de la matriz de correlación de Spearman, se pudo apreciar que las especies de aves, en las áreas de estudio, no presentaron una correlación alta con las variables dasométricas medidas.

Solo presentó alguna correlación ligeramente significativa *Cyanerpes cyaneus* con ambas variables medidas, lo cual pudo estar dado porque esta especie se observó, por lo general, en las partes altas de los árboles que tuvieron los diámetros mayores.

**Tabla 4.** Matriz de correlación de Spearman para las variables medidas y las aves presentes en las áreas de estudio.

Correlaciones		D	H	Correlaciones		D	H
<b>Setpit</b>	Coeficiente de correlación	-0,325	-0,265	<b>Dumcar</b>	Coeficiente de correlación	0,126	0,126
	Sig. (bilateral)	0,432	0,526		Sig. (bilateral)	0,766	0,766
	N	8	8		N	8	8
<b>Parame</b>	Coeficiente de correlación	0,056	0,056	<b>Turplu</b>	Coeficiente de correlación	0	0,252
	Sig. (bilateral)	0,895	0,895		Sig. (bilateral)	1	0,547
	N	8	8		N	8	8
<b>Setpal</b>	Coeficiente de correlación	0,051	-0,077	<b>Chlric</b>	Coeficiente de correlación	0	-0,126
	Sig. (bilateral)	0,904	0,857		Sig. (bilateral)	1	0,766
	N	8	8		N	8	8
<b>Melnig</b>	Coeficiente de correlación	0,026	0,261	<b>Cyacya</b>	Coeficiente de correlación	<b>0,577</b>	<b>0,577</b>
	Sig. (bilateral)	0,951	0,533		Sig. (bilateral)	0,134	0,134
	N	8	8		N	8	8
<b>Tyrcau</b>	Coeficiente de correlación	0,101	0,038	<b>Todmul</b>	Coeficiente de correlación	0,247	0,412
	Sig. (bilateral)	0,812	0,929		Sig. (bilateral)	0,555	0,31
	N	8	8		N	8	8
<b>Tiaoli</b>	Coeficiente de correlación	0,161	0				
	Sig. (bilateral)	0,704	1				
	N	8	8				

En los pinares se identificaron un total de 18 especies de aves, la mayoría son residentes permanentes, consumidoras de insectos y de granos. De ahí que sea diferente la riqueza y abundancia de especies entre el estrato alto con el estrato medio y bajo, además, no existen diferencias entre los meses monitoreados.

Mediante el estudio florístico se inventariaron 46 especies en la vegetación asociada, por lo que existen diferencias entre los estratos ocupados por estas especies. Las aves asociadas a estas áreas no mostraron correlaciones significativas con las variables medidas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, P., & Strong, M. (2012). *Catalogue of Seed Plants of the West Indies*. Smithsonian Institution Scholarly Press, 98.
- Alonso, Y. (2016). *Composición y estructura de pinares de altura de Pizarras de la Empresa Agroforestal Minas y su relación con la diversidad de aves asociadas*. (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias

- Forestales). Universidad Hermanos Saiz Montes de Oca.
- Berazaín, R., Areces, F., Lazcano, J. C., & González, L. R. (2005). *Lista Roja de la Flora Vasculare Cubana. Documentos del Jardín Botánico Atlántico*. Gijón, España: Ayuntamiento de Gijón, Jardín Botánico Atlántico de Gijón.
- Cody, M. L. (Ed.). (1985). An introduction to habitat selection in birds. En: *Habitat Selection Birds* (primera edición, pp. 3-56). Orlando, Florida: Academic Press.
- Feisinger, P. (2003). *Diseño de estudio de campo para la conservación de la Biodiversidad*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: FAN.
- Garrido, O., & Kirkconnell, A. (2011). *Aves de Cuba*. New York: Cornell University Press.
- González, H., Rodríguez, L., Rodríguez, A., Mancina, C., & Ramos, I. (2012). *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba*. La Habana: Academia.
- González, M., Sánchez, O., & Figueroa, C. (2012). *Restauración de la diversidad florística nativa en ecosistemas degradados de Pinus caribaea Morelet en las Alturas de Pizarras de Pinar del Río*. Cuba. *Revista Forestal Baracoa*, 31(1).
- González Alonso, H., A. Pérez Hernández, F. N. Estrada Piñero y A. López Michelena. 2017. Aves terrestres. Pp. 412-447. En: C. A. Mancina y D. D. Cruz, (Eds.) *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas*. Editorial AMA, La Habana, 502 pp.
- Hutto, R. L., Letschet, S. M. P., & Hendricks, P. (1986). *A fixed-radius point count methods for nonbreeding and breeding season use*. *The Auk: Ornithological Advances*, 103, 593-602.
- James, F. C., & Shugart, H. (1970). *A quantitative method of habitat description*. *Audubon Field Notes*, 24, 727-736.
- Kirkconnell, A., Garrido, O., Posada, R. M., & Cubillas, S. O. (1992). *Los Grupos tróficos en la avifauna cubana*. *Poeyana*, 1-13.
- Llanes, A. Sosa; González, H.; Pérez, E. y Bárbara Sánchez. (2002). *Lista de las Aves Registradas para Cuba; Aves de Cuba*. Instituto de Ecología y Sistemática. ISBN 059-02-0349-3.
- Parada, A., & Pérez, E. (2012). «Setophaga pityophila Gundlach, 1855». En H. González Alonso, L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina, & I. Ramos García (Eds.), *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba*. (pp. 258-259). La Habana: Academia.
- Peraza, E. (2008). *Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río*. (Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias). Universidad Hermanos Saiz Montes de Oca, Pinar del Río.
- Samek, V., & Del Risco, E. (1989). *Los Pinares de la Provincia de Pinar del Río, Cuba. Estudio sinicológico*. La Habana: Academia.
- Valdés, N. (2003). *Efecto de la tala rasa sobre la vegetación leñosa en los ecosistemas de pinares en la unidad silvícola San Andrés perteneciente a la EFI La Palma*. Programa doctoral

*conjunto «Desarrollo Sostenible de Bosques Tropicales». Manejo forestal y turístico.* (Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias (ecología)). Universidad Hermanos Saiz Montes de Oca, Pinar del Río.