

## **Diversidad y abundancia de ensamblajes de aves asociadas a bosques semidecuidos y pino encino del parque nacional viñales**

## **Diversity and abundance of birds assemblages associated to semidecuidos and pine encino forests of the Viñales National Park**

Sael Hanoi Pérez Báez\*, Dr. C. Fernando Ramón Hernández Martínez, Dra. C. Alina Pérez Hernández e Ing. Miguel Cué Rivero

\*Ing. Forestal, Departamento de Forestal, Universidad de Pinar del Río. Calle Martí 270 Final, Pinar del Río. CP. 20100 e-mail: [sabp@upr.edu.cu](mailto:sabp@upr.edu.cu) Pinar del Rio, 2015

### **RESUMEN**

El presente trabajo se realizó en los meses de febrero y abril 2009 en el bosque semidecuido del sendero “Maravillas de Viñales” y la formación pino-encino del Valle Ancón del Parque Nacional Viñales y persiguió como objetivo principal evaluar la diversidad y abundancia de los ensamblajes de aves y su grado de asociación con ambas formaciones. Se empleó el método de parcelas circulares de radio fijo en 30 puntos de conteos separados a 150 m, uno de otro. Y para el estudio de vegetación, se tomó como base la metodología propuesta por James y Shugart (1970) y Noon (1981) con adecuaciones, se tomó estado fenológico de las especies vegetales y se midieron diferentes variables de la formación boscosa. Se detectaron un total de 44 especies de aves para el semidecuido y 42 en Ancón. Se encontró asociación entre varias especies de aves y vegetales de las formaciones en estudio, apreciándose incremento de la riqueza (S) con la Abundancia Relativa y la disminución de la altura de la vegetación con la densidad vegetal. Los ensamblajes de aves de la formación de bosque semidecuido del sendero “Maravillas de Viñales” y del bosque de pino encino de “Valle Ancón” presentaron similares cifras de riqueza, diversidad y equitatividad, pero sostuvieron diferencias en composición y estructura. En ambas formaciones de estudio, se registraron dominancias numéricas de *Turdus plumbeus* y *Vireo altiloquus* y la

diferencia estuvo dada por la abundancia de *Teretistris fernandinae* en "Maravillas de Viñales" y *Tiaris canorus* en Valle Ancón. Quedó demostrada la relación entre ornitocenosis y fitocenosis. Varias especies de aves se asociaron en mayor medida a *Clusea rosea*, *Callophyllum antillanun*, *Quercus cubana*, *Matayba oppositifolia* y *Miconia impetiolaris*.

**PALABRAS CLAVES:** diversidad, abundancia relativa, relación ornitocenosis, fitocenosis

### **ABSTRACT**

The present work was carried out since February to April 2009 in the semideciduo forest of the "Marvel of Viñales" path and the pine-encino formation of the Valley Ancón at the Viñales National Park. The principal objective was to evaluate the diversity and abundance of the bird's assemblages and their association grade with both formations. We used the circular plots of fixed radio method in 30 points of counts separated to 150 m one of other and for the vegetation study we took the proposed of James and Shugart (1970) with adaptations by Noon (1981). Was take the phenologic state of the vegetable species and they measured different variables of the vegetal formation. 44 birds species were detected in the semidesiduo forest and 42 in pine encino forest. In the association study between several birds species of and vegetables variables we can see the increment of S with the Relative Abundance and the decrease of the height of the vegetation with the density of the forest. The birds assemblages of the formation of semideciduo forest of the "Marvels of Viñales" path and of the pine encino forest of "Valley Ancón" presented similar values of richness, diversity and equitativity but the composition and the structure.were different. In both forest formations there were numeric dominances of *Turdus plumbeus* and *Vireo altiloquus*, but *Teretistris fernandinae* was abundant in "Marvels of Viñales" and *Tiaris canorus* in Ancón Valley. The relationship between ornitocenosis and fitocenosis was demonstrated and several birds' species show association with *Clusea rosea*, *Callophyllum antillanun*, *Quercus cubana*, *Matayba oppositifolia* y *Miconia impetiolaris*.

**KEY WORDS:** diversity, relative abundance, relationship ornitocenosis, fitocenosis

## INTRODUCCIÓN

Las aves son el grupo mejor estudiado de la fauna silvestre por ser el mejor representado en todos los ecosistemas y hábitats de la tierra, además de ocupar un lugar importante en la cadena trófica (González, 2002). Son ellas las que por su diversidad y costumbres ejercen una marcada influencia en el normal funcionamiento de los distintos ecosistemas del planeta donde desarrollan su actividad vital. Por eso, son importantes para la investigación.

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 equilibrio ecológico (González, 1999). Además, constituyen recursos económicos de gran valor para el hombre por la alimentación, la agricultura, turismo y, además, presentan un gran valor espiritual. (Méndez y Derriba, 2002).

La evaluación ecológica de los ensamblajes de aves es de vital importancia para la comprensión de la función que estas realizan en los diferentes ecosistemas, debido a que ejercen una alta influencia en el equilibrio ecológico, por la gran diversidad de especies que ocupan los diferentes niveles de la pirámide trófica. Es por esto que muchos investigadores se han dedicado a estudiar los ensamblajes de aves en los distintos ecosistemas y a conocer sus densidades en los diferentes meses del año, la diversidad de especies, y la alimentación (González, *et al.*, 2004).

Las aves son consideradas un buen indicador del estado actual de los ecosistemas y de sus cambios ambientales (Hutto, 1985). Cuando estas disminuyen, o desaparecen, se presume la existencia de un problema en ellos.

Es por eso que cada vez adquiere mayor urgencia la necesidad de salvaguardar estos recursos, pues el ritmo de pérdidas de lo que aún desconocemos es tal que, si no se toman las medidas apropiadas, nos veremos, en un futuro no muy lejano, abocados a una verdadera catástrofe (García, 1987).

Cuba es la isla antillana de mayor área geográfica y cuenta con una gran diversidad de ecosistemas. Además, la biota cubana, en la mayoría de los grupos, posee mayor diversidad que el resto de las islas del área, como el caso, por ejemplo, de las plantas

vasculares y las aves, de las que Cuba posee 58,5% y 52,2% respectivamente. (González, 1996)

En Cuba las aves constituyen el más importante y diverso elemento faunístico con 374 especies (AOU, 2007) y se agrupan en 63 familias y 21 órdenes, según (LLanes *et al.*, 2002) entre los que se destacan 6 géneros y 24 especies exclusivas para el territorio. La mayoría de las aves son terrestres y a estas, precisamente, se ha dedicado la mayor atención, fundamentalmente en la isla de Cuba. Visto en un contexto mucho más amplio, Cuba contiene 3,5 % de todas las aves del mundo (Acosta *et al.*, 1988)

La distribución y abundancia de las aves son el resultado de la influencia, tanto, de factores históricos, como ecológicos (Hutto, 1985). Entre los diversos factores ecológicos más importantes, se encuentran la estructura del hábitat usualmente medida a través de valores que describen a la estructura vegetal y la disponibilidad del alimento (la abundancia de presas potenciales dentro del microhábitat utilizado por un ave. Wiens (1992)

Varios autores nacionales han dedicado sus esfuerzos hacia el conocimiento de la composición general y evaluación de la avifauna de los ensamblajes de aves, en particular, aquellas que habitan en el ecosistema de bosque. Berovides *et al.* (1982), González (1982), Acosta *et al.* (1984), Acosta y Berovides (1984), Acosta *et al.* (1988), Garrido (1990), Hernández *et al.* (2008), Peraza (2008), Toledo (2009), Hernández *et al.* (2010), Alonso (2010), Fernández (2010), se encuentran, entre ellos, y han realizado aportes, en tal sentido, en diferentes sitios del territorio cubano.

Sin embargo, hasta la fecha, en el “Valle de Viñales” no se cuenta con estudios que permitan conocer de forma más concreta diferentes aspectos de los ensamblajes de aves que en él habitan.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Descripción del área de investigación.**

El área de estudio se ubica en el Parque Nacional Viñales (PNV), municipio Viñales, Provincia Pinar del Río.

El PNV abarca un área de 1 510 ha, de las cuales 11 120 hectáreas pertenecen a las áreas núcleo y 3 890 hectáreas, a la zona de amortiguamiento.

El Parque Nacional Viñales se encuentra ubicado en Pinar del Río, provincia más occidental de Cuba, ocupando la porción centro-oriental de la Sierra de los Órganos (Figura 1). Se extiende de **NE** a **SW** con un ancho máximo de 8 km y un mínimo de 2,5, y abarca un total de 15.010 ha, sin incluir un área de 920 hectáreas pertenecientes a los cayos adyacentes, lo cual representa el 6% del área total de la provincia.

El Parque Nacional Viñales es un área con bajo grado de antropización, enmarcado en una región físico-geográfica de mogotes y pizarras que constituyen ecosistemas singulares. Se destaca en esta zona de vida, una vegetación peculiar, cuya flora agrupa a más del 30% de sus especies como endémicas pan cubana.; De ellas, 73 especies únicas de mogotes y 59 representadas, exclusivamente, en el Parque. En cuanto a la fauna, el 90% de los moluscos son endémicos, además de cinco especies de reptiles y tres de anfibios (Sánchez *et al.*, 1994).

**Figura 1. Localización del área de estudio.**

Fuente: Elaboración propia.

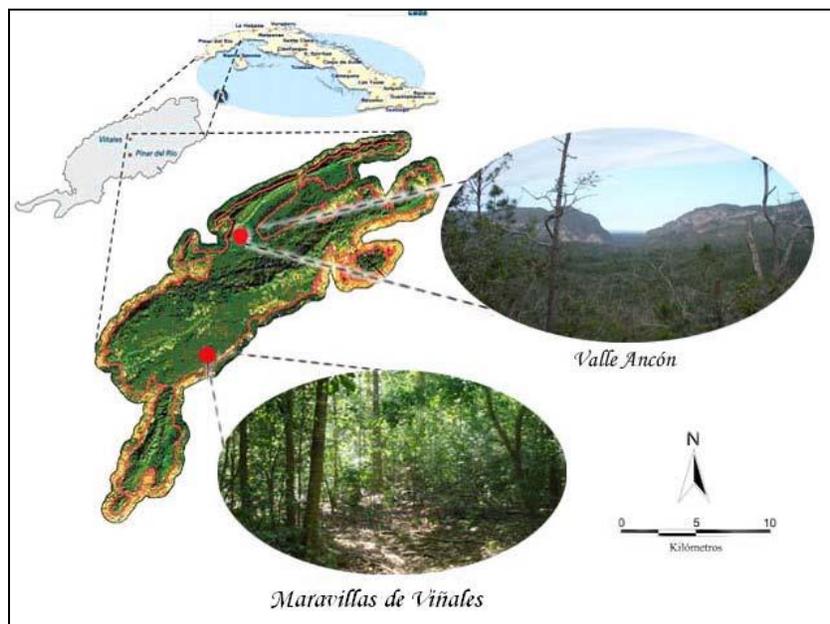


Figure 1. Localization of the study area.

Source: Own elaboration.

La investigación se realizó en dos senderos del Parque Nacional Viñales: Maravillas de Viñales y Valle Ancón. Maravillas de Viñales: por la misma carretera en dirección a Viñales, se encuentra la entrada de uno de los senderos que forman parte de las

opciones de uso público. El recorrido de cinco kilómetros comienza sobre unas colinas bajas de pizarras e inmediatamente se interna en una zona dominada por calizas cuya forma evidencia un carso en ruina. Aunque la caminata está diseñada para observar flora y fauna, es imposible obviar la presencia de colinas, lapiaces, bloques estratificados, diaclasado y plegados en algunos tramos y pequeñas fallas, en otros.

Valle Ancón: Como su nombre lo indica este sendero se localiza en el Valle Ancón a 8 km del mismo entronque. El recorrido de cuatro kilómetros comienza en el cruce de un río con una vegetación de galería, hasta internarse en una zona de pequeñas elevaciones, donde la vegetación, que predomina, es el pino-encino sobre suelos muy pobres y erosionados.

### **Muestreo de las aves.**

La realización del inventario de aves se llevó a cabo a través del método de parcelas circulares de radio fijo donde se emplearon 30 puntos de conteos con diámetro fijo de 25 m, a una distancia de 150 m, uno de otro, y 10 minutos de observación en cada uno de los tratamientos (Hutto *et al.*, 1986).

Los conteos se efectuaron en las primeras horas de la mañana, entre las 07:30 y 11:30 h, considerándose los horarios de invierno y verano; además, la existencia de condiciones favorables sin viento, lluvia, neblina o nubosidad, para facilitar la detección de las aves.

Se ubicaron 30 puntos de observación, con una distancia de 150 m, entre ellos.

Cada punto de conteo fue debidamente identificado en el terreno, mediante marcas colgadas sobre los árboles, donde se utilizó para ello, chapitas metálicas que después fueron debidamente retiradas.

Las observaciones tuvieron lugar en el año 2009 durante los períodos de: residencia invernal, (tercera semana de febrero), migración primaveral (primera semana de abril) y un periodo de transición entre ambos (segunda semana del mes de marzo) en el sendero Maravillas de Viñales y período de transición y migración primaveral en la localidad de Ancón.

Las aves detectadas fueron clasificadas y ubicadas por categoría de permanencia en Cuba, según los criterios de Llanes *et al.*, (2002): Residente Permanente (RP),

Residente Invernal (RI), Residente de Verano (RV), Residente Bimodal (RB) y Transeúnte (T).

Se tuvieron en cuenta las categorías de amenaza para las especies en Cuba, según Llanes *et al.* (2002) para que sean *consideradas* en los planes futuros de manejo: en peligro crítico: En Peligro Crítico (Cr); En peligro (En); Vulnerable (Vu); Extinta (Ex).

### **Estudio de la vegetación**

El muestreo de la vegetación se llevó a cabo en el mes de febrero del 2009, en 15 de las parcelas donde se realizaron los conteos, tomando como base la metodología propuesta por James y Shugart (1970) y Noon (1981) con adecuaciones.

Así fueron tomadas las siguientes medidas:

- 1- Densidad de árboles (da = árboles/ha): Número de individuos por especie arbórea, anotando su estado fenológico.
- 2- Densidad del sotobosque (ram = ramas/ha): Se contaron las ramas de diámetro menor o igual a 3 cm, a la altura de 1.3 m, en cuatro transeptos desde el centro de la parcela hacia cada uno de los puntos cardinales (cada uno con un área aproximada de 11,2 m x 1,50 m).
- 3- Diámetro de los árboles a la altura de 1,3 m (DAP m): Todos los árboles se ubicaron por clases de diámetro.
- 4- Cobertura del dosel (%): El porcentaje de cobertura se determinó observando a través de un cilindro de papel de 43 mm de diámetro, dividido en su extremo distal en cuatro cuadrantes. Las observaciones se realizaron en 10 puntos equidistantes, desde el centro de la parcela hacia cada uno de los puntos cardinales (para un total de 40 puntos que posteriormente se promedian).
- 5- Cobertura del suelo (%): Se determinó con el mismo método que el anterior.
- 6- Altura del dosel (m): Promedio de las alturas (m) de los diez árboles más altos de la parcela.

### **Procesamiento de los datos**

En el análisis de los ensamblajes ornitológicos se determinó la Riqueza específica del área (S), la Abundancia Relativa por especies (A.R.) (individuos/pto. de conteo), la Abundancia Relativa de migratorias y grupos tróficos.

La evaluación de la diversidad ( $\alpha$ ) se realizó por estratos a partir de los valores mensuales, sobre la base de los índices de Shannon (Shannon y Weaver (1949), Uniformidad o Equitatividad de Shannon J., Dominancia (Berger - Parker) y riqueza de Margalef, usando el Software BioDiversity Professional (1997). Además, se utilizó el Software PC ord versión 4 para el análisis de correspondencia canónica de las variables ambientales con la abundancia de las especies.

### **Índice de riqueza (S).**

**Abundancia proporcional de especies** Índice de Shannon – Weaver.  $H' = -\sum P_i \ln P_i$  y

$P_i = N_i / N$  Donde:  $P_i$  = Probabilidad de la especie  $i$  respecto al conjunto.

$N_i$  = Número de individuos de la especie  $i$ .

$N$  = Número total de individuos de la muestra.

### **Uniformidad o Equitatividad.**

$\ln S J' = H'$  Donde:  $H'$  = Índice de Shannon Weaver

$S$  = Número de especies de la muestra.

### **Dominancia (Berger -Parker)**

$D = Nm_{\max} / N$

Dónde:  $N$  = Número de individuos

$N_{\max}$  = Número de individuos de la especie más abundante

Para el análisis de los datos, se determinó la normalidad de ellos mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov y la homogeneidad de varianza a través de la prueba de Bartlett. Se aplicó la Prueba no paramétrica de Spearman, para correlacionar la Abundancia relativa de las especies de aves con las diferentes variables de vegetación medidas.

Para determinar diferencias entre períodos, en cuanto a S y A.R., se aplicó la prueba de comparación de medias de Kruskal Wallis y se confeccionaron gráficos de cajas con el empleo siempre del procesador SPSS versión 11.5.

Se analizó la asociación entre las especies de aves más abundantes y de vegetales más representadas mediante Análisis de Correspondencia Canónica empleando PCord versión 4.10. Los análisis de correspondencia llevados a cabo tuvieron en cuenta las 29 especies de aves y las 17 de vegetales más abundantes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización de los ensamblajes de aves

Durante la etapa en que se realizó la investigación, se registraron un total de 44 especies de aves en el bosque semidecuido del sendero “Maravillas de Viñales” y 42 en el de la localidad de “Valle Ancón”. Las cifras representan 11,76 % y 11,23 % respectivamente, de las reportadas por Llanes (2002) para el territorio nacional y 41,90 % y 38 % de las reportadas por Palacios *et al.* (2008) para el Parque Nacional Viñales. Independientemente del tipo de formación vegetal a la que se asocia la comunidad de aves, es notable la cercanía de valores de este indicador ecológico en estas dos áreas del Parque Nacional Viñales, recordando, además, que la ornitocenosis de la localidad de Ancón, que es la que menor riqueza específica presenta, no fue muestreada durante la residencia invernal y las condiciones naturales que la caracterizan sin lugar, a dudas, ,garantizará gran número de migratorias durante este período del año; por lo que se supone que. con otros estudios, la cifra podrá incrementarse notablemente.

Valores similares de riqueza, en bosques semidecuidos, han sido obtenidos en diferentes regiones de nuestra isla, pudiendo citar Najasa (Berovides *et al.*, 1982), cordillera de Guaniguanico (González *et al.*, 1999), Ciénaga de Zapata (González *et al.*, 1999), y Pérez (2007) en la Península de Guanahacabibes, entre otros.

El área de pino encino arrojó valores de riqueza específica muy semejantes a otros sitios de pinares de la provincia de Pinar del Río, donde se pueden citar, entre otros, los trabajos de Hernández y Mandeck (2000) en plantaciones de *Pinus caribaea* de la Empresa Forestal La Palma, Sánchez (2007) en la Empresa Forestal “Minas de Matahambre”, Hernández *et al.* (2008) en plantaciones de *Pinus tropicalis* de esta última empresa, Peraza y Berovides (2007) en pinares de la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar, Alonso (2009) en pinares de la Empresa forestal Minas de Matahambre, entre otros.

El endemismo, dentro de las Residentes Permanentes para los dos ensamblajes en estudio, estuvo representado por tres géneros exclusivos de Cuba, siendo estos: *Xiphidiopicus*, *Starnoenas* y *Teretistris* y nueve especies que representan 30 % del total del país. Los valores encontrados coinciden, en cifras, con los reportados para la Reserva de Biosfera Península de Guanahacabibes (Pérez, 2007), lo que corrobora los

valores ornitológicos del territorio y el atractivo propio de la observación de aves en el lugar.

Según la clasificación de acuerdo con el grado de amenaza (Llanes *et al*, 2002), cuatro de las especies se incluyen bajo alguna categoría: dos en peligro – EN (*Tyrannus cubensis* y *Patagioenas inornata*) y dos vulnerables- VU (*Dumetela carolinensis* y *Starnoenas cyanocephala*, esta última, observada fuera de conteo), en la formación de bosque semideciduo, mientras, en la de pino encino se registraron las especies siguientes: el gavilancito (*Accipiter striatus* en la categoría de EN), el ruiseñor (*Myadestes elisabeth* en estado VU) y el tomeguín prieto (*Tiaris bicolor* en estado VU), esta última especie reportada por primera vez en el Parque Nacional Viñales.

La A.R. de cada especie, en cada período y formación vegetal en estudio, se muestra en las tablas I y II.

**Tabla I: Abundancia relativa de las diferentes especies de aves en cada período de observación en bosque semideciduo del sendero Maravillas de Viñales.**

Fuente: Elaboración propia

| Nombre científico                           | Abundancia por período |            |            |       |
|---|------------------------|------------|------------|-------|
|   | Residencia             |            | Migración  |       |
|   | Invernal               | Transición | Primaveral | Total |
| <i>Cathartes aura</i> Linnaeus              | 0,00                   | 0,03       | 0,03       | 0,07  |
| <i>Patagioenas squamosa</i><br>Bonnaterre   | 0,23                   | 0,03       | 0,53       | 0,80  |
| <i>Patagioenas leucocephala</i><br>Linnaeus | 0,00                   | 0,03       | 0,07       | 0,10  |
| <i>Patagioenas inornata</i> Vigors          | 0,00                   | 0,00       | 0,03       | 0,03  |
| <i>Zenaida asiática</i> Linnaeus            | 0,00                   | 0,00       | 0,07       | 0,07  |
| <i>Zenaida aurita</i> Temminck              | 0,07                   | 0,00       | 0,03       | 0,10  |
| <i>Zenaida macroura</i> Linnaeus            | 0,03                   | 0,00       | 0,00       | 0,03  |
| <i>Coccyzus merlini</i> d'Orbigny           | 0,47                   | 0,23       | 0,27       | 0,97  |
| <i>Glaucidium siju</i> d'Orbigny            | 0,30                   | 0,07       | 0,07       | 0,43  |
| <i>Chlorostilbon ricodii</i> Gervais        | 0,87                   | 0,73       | 0,73       | 2,33  |
| <i>Priotelus temnurus</i> Temminck          | 0,60                   | 0,50       | 0,80       | 1,90  |

|  |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|
| <i>Todus multicolor</i> Gundlach       | 1,20 | 0,60 | 0,70 | 2,50 |
| <i>Melanerpes superciliaris</i>        |      |      |      |      |
| Temminck                               | 0,87 | 0,70 | 0,37 | 1,93 |
| <i>Xiphidiopicus percussus</i>         |      |      |      |      |
| Temminck                               | 0,27 | 0,17 | 0,43 | 0,87 |
| <i>Contopus caribaeus</i> d`Orbigny    | 0,73 | 0,73 | 0,37 | 1,83 |
| <i>Myiarchus sagrae</i> Gundlach       | 0,30 | 0,03 | 0,40 | 0,73 |
| <i>Tyrannus caudifasciatus</i>         |      |      |      |      |
| d`Orbigny                              | 0,77 | 0,40 | 0,43 | 1,60 |
| <i>Tyrannus cubensis</i> Richmond      | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 |
| <i>Vireo griseus</i> Boddaert          | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,03 |
| <i>Vireo gundlachi</i> Gundlach        | 0,60 | 0,90 | 0,30 | 1,80 |
| <i>Vireo altiloquus</i> Vieillot       | 0,00 | 0,00 | 1,73 | 1,73 |
| <i>Polioptila caerulea</i> Linnaeus    | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,03 |
| <i>Myadestes elizabeth</i> Lembeye     | 0,67 | 0,30 | 0,33 | 1,30 |
| <i>Turdus plumbeus</i> Linnaeus        | 0,93 | 1,53 | 1,50 | 3,97 |
| <i>Dumetela carolinensis</i> Linnaeus  | 0,13 | 0,00 | 0,07 | 0,20 |
| <i>Mimus polyglottos</i> Linnaeus      | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,07 |
| <i>Vermivora peregrina</i>             | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,30 |
| <i>Parula americana</i> Linnaeus       | 0,27 | 0,10 | 0,00 | 0,37 |
| <i>Setophaga virens</i> Gmelin         | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 |
| <i>Setophaga discolor</i> Vieillot     | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,07 |
| <i>Setophaga palmarum</i> Gmelin       | 0,07 | 0,23 | 0,00 | 0,30 |
| <i>Mniotilta varia</i> Linnaeus        | 0,27 | 0,07 | 0,00 | 0,33 |
| <i>Setophaga ruticilla</i> Linnaeus    | 0,57 | 0,00 | 0,43 | 1,00 |
| <i>Seiurus aurocapilla</i> Linnaeus    | 0,17 | 0,00 | 0,03 | 0,20 |
| <i>Teretistris fernandinae</i> Lembeye | 1,30 | 1,40 | 1,30 | 4,00 |
| <i>Spindalis zena</i> Linnaeus         | 0,03 | 0,17 | 0,00 | 0,20 |
| <i>Melophyrrha nigra</i> Linnaeus      | 1,17 | 0,77 | 0,63 | 2,57 |
| <i>Passerina caerulea</i> Linnaeus     | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,03 |

|                                      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|------|------|------|------|
| <i>Passerina cyanea</i> Linnaeus     | 0,07 | 0,00 | 0,20 | 0,27 |
| <i>Agelaius humeralis</i> Vigors     | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,07 |
| <i>Dives atroviolaceus</i> d'Orbigny | 0,00 | 0,13 | 0,17 | 0,30 |
| <i>Quiscalus niger</i> Bodaer        | 0,10 | 0,20 | 0,13 | 0,43 |
| <i>Icterus melanopsis</i> Linnaeus   | 0,13 | 0,00 | 0,07 | 0,20 |

Table I: Relative abundance of the different birds species in each period of observation in semideciduo forest of the Marvels of Viñales path.

Source: own elaboration

**Tabla II: Abundancia relativa de las diferentes especies de aves en cada período de observación en bosque de pino encino en la localidad de Ancón.**

Fuente: Elaboración propia.

| Nombre científico                        | Abundancia relativa por período |            |       |
|--|---------------------------------|------------|-------|
|  | Migración                       |            | Total |
|  | Transición                      | Primaveral |       |
| <i>Patagioenas squamosa</i> Linnaeus     | 0,03                            | 0,1        | 0,13  |
| <i>Zenaida asiatica</i> Linnaeus         | 0                               | 0,03       | 0,03  |
| <i>Coccyzus merlini</i> d'Orbigny        | 0,03                            | 0,06       | 0,09  |
| <i>Priotelus temnurus</i> Temminck       | 0,46                            | 0,13       | 0,59  |
| <i>Todus multicolor</i> Gundlach         | 0,56                            | 0,66       | 1,22  |
| <i>Melanerpes superciliaris</i> Temminck | 0,13                            | 0,03       | 0,09  |
| <i>Xiphidiopicus percussus</i> Temminck  | 0,16                            | 0,06       | 0,22  |
| <i>Contopus caribaeus</i> d'Orbigny      | 0,23                            | 0,23       | 0,46  |
| <i>Myiarchus sagrae</i> Gundlach         | 0                               | 0,06       | 0,06  |
| <i>Tyrannus caudifasciatus</i> d'Orbigny | 0,13                            | 0,13       | 0,26  |
| <i>Vireo gundlachii</i> Gundlach         | 0,33                            | 0,16       | 0,49  |
| <i>Vireo altiloquus</i> Vieillot         | 0                               | 1,16       | 1,16  |
| <i>Polioptila caerulea</i> Linnaeus      | 0                               | 0,06       | 0,06  |
| <i>Myadestes elisabeth</i> Lembeye       | 0,1                             | 0,2        | 0,3   |
| <i>Setophaga palmarum</i> Gmelin         | 0,13                            | 0,1        | 0,23  |
| <i>Mniotilta varia</i> Linnaeus          | 0,03                            | 0,13       | 0,16  |

|  |      |      |      |
|--|------|------|------|
| <i>Setophaga ruticilla</i> Linnaeus        | 0,2  | 0,36 | 0,56 |
| <i>Teretistris fernandinae</i> Lembeye     | 0,43 | 0,43 | 0,86 |
| <i>Spindalis zena</i> Linnaeus             | 0    | 0,06 | 0,06 |
| <i>Icterus melanopsis</i> Linnaeus         | 0,03 | 0    | 0,03 |
| <i>Dives atrovioleacea</i> d'Orbigny       | 0    | 0,06 | 0,06 |
| <i>Melopyrrha nigra</i> Linnaeus           | 0,26 | 0,2  | 0,46 |
| <i>Tiaris canorus</i> J. F. Gmelin         | 0,36 | 0    | 0,36 |
| <i>Tiaris olivaceus</i> Linnaeus           | 0,03 | 0,73 | 0,76 |
| <i>Dendroica caerulescens</i> J. F. Gmelin | 0,03 | 0,06 | 0,09 |
| <i>Setophaga dominica</i> Linnaeus         | 0    | 0,03 | 0,03 |
| <i>Setophaga pityophila</i> Gundlach       | 0,8  | 0,6  | 1,4  |
| <i>Setophaga estriata</i> Forster          | 0    | 0,03 | 0,03 |
| <i>Parula americana</i> Linnaeus           | 0,33 | 0,16 | 0,49 |
| <i>Cyanerpes cyaneus</i> Linnaeus          | 0,06 | 0    | 0,06 |
| <i>Turdus plumbeus</i> Linnaeus            | 0,7  | 0,86 | 1,56 |
| <i>Geotrygon montana</i> Lineaus           | 0,06 | 0,03 | 0,09 |
| <i>Chlorostilbon ricordii</i> Gervais      | 0,3  | 0,56 | 0,86 |

Table II: Relative abundance of the different bird species in each period of observation in pine encino forest at Ancón locality.

Source: Own Elaboration.

Del total de especies registradas en los dos ensamblajes, 25 estuvieron presentes en las dos formaciones vegetales y, de las restantes, un incremento de observaciones podrá asegurar una preferencia por alguna, en particular, pues los valores de abundancia relativa obtenidos en este estudio no pueden asegurarlo, porque de las observadas exclusivamente en bosque semidecidual, solo una especie obtuvo 0,13 (*Quiscalus níger*) y el resto no superó el valor de 0,7.

En ambas formaciones de estudio se registraron dominancias numéricas de *Turdus plumbeus* y *Vireo altiloquus* y la mayor diferencia estuvo dada por la abundancia de *Teretistris fernandinae* en “Maravillas de Viñales” y *Tiaris canorus* en Valle Ancón. Chillina y Zorzal real son especies de altos valores de abundancia relativa en formación de bosque semidecidual en otras áreas de nuestro país, así reportan González *et al.*

(1996), Mereck (2004) y Pérez (2008) y la última especie referida se ha registrado también con altos valores de este indicador en pinares, según Hernández y Mandeck (1998), Méndez (2003) y Sánchez (2007). Por otro lado, el bien te veo arriba en este período en su tránsito desde el **S** y el tomeguín se asocia preferentemente a formaciones de pinares por la presencia en ellas de diferentes especies de gramíneas y plantas arbustivas que les proveen de semillas fundamentalmente..

Por otra parte, de las exclusivas de formación boscosa de pino encino, tres presentaron altos valores de abundancia relativa y fueron *Tiaris olivaceus*, *Tiaris canorus* y *Dendroica pityophila*. Las dos primeras son consumidoras de granos (Garrido y Kirkconnell, 1992) que son favorecidas por el hecho de que en esta formación se desarrolla un sotobosque con diversas especies de gramíneas que producen pequeñas semillas durante casi todo el año, mientras que la bijirita del pinar es una especie consumidora de insectos y vive asociada siempre a las formaciones de pinares.

### **Comparación entre localidades**

Un análisis de similitud, entre los ensamblajes de aves estudiadas en bosque semideciduo del sendero Maravillas de Viñales y bosque de pino encino de la localidad de Ancón, en base a la riqueza específica y abundancia relativa de las especies de aves durante los períodos de residencia invernal (en bosque semideciduo), tránsito y migración primaveral (en las dos formaciones vegetales), se ofrece en la figura 2.

**Figura 2: Dendrograma de similitud entre el sendero Maravillas de Viñales (bosque semideciduo) y Ancón (bosque de pino encino) en base a la riqueza y abundancia relativas de las aves asociadas a cada una de ellas.**

**Fuente: Elaboración propia.**

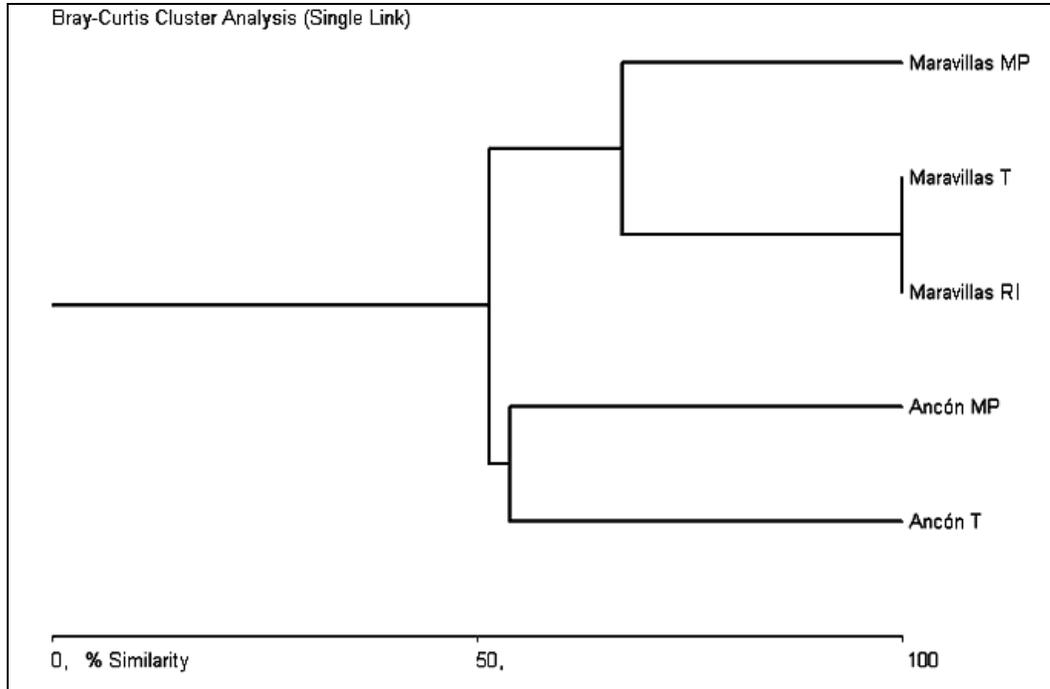


Figure 2: Dendrogram of similarity among Marvels of Viñales path (semideciduo forest) and Ancón (Pine encino forest) based on richness and relative abundance of birds associated to each one of them.

Source: Own Elaboration.

Es evidente la formación de dos grupos bien definidos según formación vegetal, hecho que sostiene, una vez más, lo planteado por varios autores como González (1982), Pérez (2007) y muchos otros, en cuanto a que la estructura y composición de la comunidad de aves se define, en gran medida, por las características de la formación vegetal que la sostienen y el estado fenológico de las especies vegetales.

Los valores de los diferentes índices ecológicos medidos se muestran en la tabla III para los dos ensamblajes objeto de estudio.

**Tabla III. Valores de Diversidad (H') y Equitatividad (J') en bosque semideciduo del sendero Maravillas de Viñales y bosque de pino encino de la localidad de Ancón. (MP- Migración Primavera, RI, Residencia Invernal y T- Tránsito entre períodos).**

Fuente: Elaboración propia.

| Index                       | Ancón | Ancón | Maravillas | Maravillas | Maravillas |
|-----------------------------|-------|-------|------------|------------|------------|
|                             | T     | MP    | T          | MP         | RI         |
| Shannon H' Log Base 10      | 1,215 | 1,304 | 1,327      | 1,285      | 1,323      |
| Shannon J'                  | 0,849 | 0,866 | 0,89       | 0,846      | 0,896      |
| Berger-Parker Dominance (d) | 0,145 | 0,138 | 0,096      | 0,134      | 0,096      |

Table III: Diversity (H') and Equitativity (J') values in semideciduo forest of Marvels of Viñales path and Pino encino forest at Ancón locality, (MP- Spring Migration, RI- Winter Residence y T- Transition between periods).

Source: Own Elaboration.

Como se aprecia en los valores mostrados en la tabla 3, la diversidad de ambos sitios es bastante similar, pero las cifras son inferiores a las obtenidas para otros ensamblajes de aves en otras áreas de nuestro país. Así por ejemplo, difieren de las obtenidas por Méndez, (cita de Internet) y Mereck, 2004 en estudios de ensamblajes de aves desarrollados en plantaciones de *Pinus caribaea* en el Valle de San Andrés, lo cual pudiera tener relación con las afectaciones sufridas en la formación de pino-encino a consecuencia de los huracanes que afectaron a la provincia durante los meses de agosto y septiembre 2008, ya que, durante las observaciones, se apreciaron gran número de árboles de una y otra especie derribados.

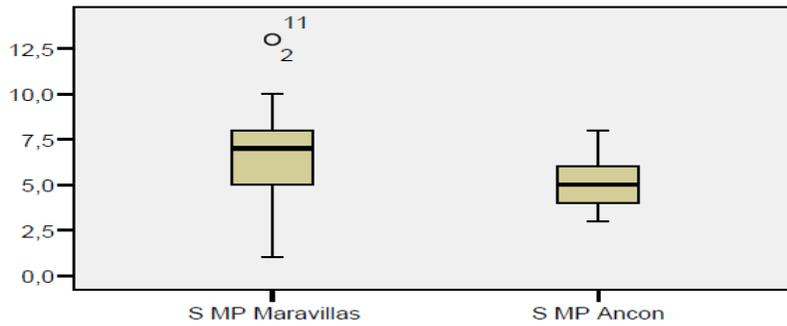
Otra comparación, entre las áreas de estudio, se centra en los indicadores ecológicos medidos S, A.R total y A.R de migratorias, solo durante el período de migración primavera, por constituir el tránsito, un tiempo breve.

Las figuras 3 a, b y c, ofrecen los detalles de cada comparación.

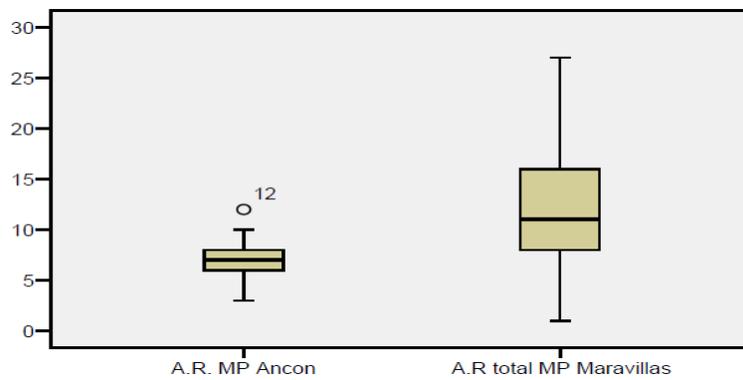
**Figura 3: Comparación de S, A.R y A. R de migratorias durante el período de Migración primaveral entre bosque semideciduo del sendero Maravillas de Viñales y bosque de pino encino de la localidad de Ancón.**

**Fuente: Elaboración propia.**

3.a)



3.b)



3.c)

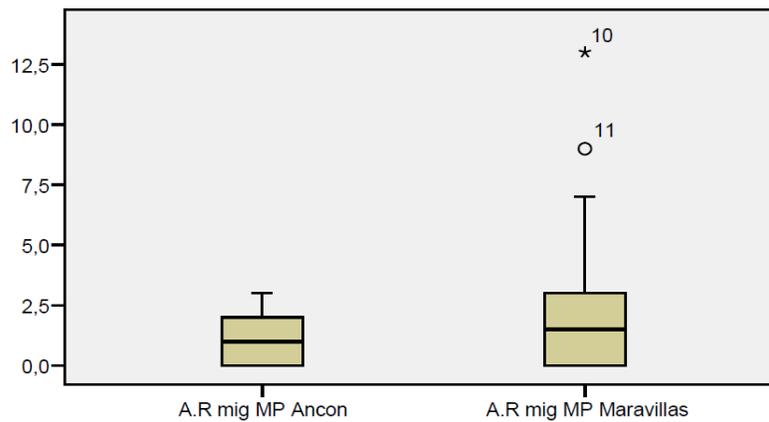


Figure 3. Comparison of S, R.A. and migratory R A. during spring migration periods between semideciduo forest of Marvel of Viñales path and encino pine forest at Ancón locality.

Source: Own Elaboration

En ningún caso se aprecian diferencias significativas entre las formaciones y localidades estudiadas, y, evidentemente, las tablas I y II apuntan a que ambas formaciones ofrecen buenas condiciones, que garantizan una alta diversidad ornitológica, y que solo las características propias de la formación boscosa definirían la estructura de cada ensamblaje.

### **Relación avifauna vegetación**

Un análisis de la relación de la avifauna de cada sitio de estudio con la vegetación, a la que se asocia, se realiza sobre la base de correlaciones existentes y en ambos casos se presentan resultados que denotan particularidades de cada formación vegetal.

Como hecho general, se pudo apreciar una disminución de la altura de la vegetación con un incremento de la densidad en el área ( $r = -.642$ ,  $p < 0,05$ , para Ancón y  $r = -.796$ ,  $p < 0,01$  para Maravillas de Viñales), lo que puede estar relacionado con la limitante que puede causar la cobertura del dosel al crecimiento de los emergentes. Y en el caso específico de Ancón, se evidencia un incremento de la cobertura del dosel con el aumento de la altura propia de la formación ( $r = .586$ ,  $p < 0,05$ ).

Analizando variables de vegetación con variables ornitológicas, fue común, en las dos áreas, el incremento de S con la Abundancia Relativa, hecho que se relaciona con la posibilidad de detectar más especies, mientras más individuos son identificados. En el caso específico del "Valle Ancón" la A.R. de migratorias disminuyó con la cobertura del dosel ( $r = -.594$ ,  $p < 0,05$ ), lo que apunta a que estas especies, que nos visitan en una determinada época del año, prefieran espacios más abiertos, pudiendo relacionarse con la conducta trófica que todas ellas presentan, pues son insectívoras por excelencia y el forrajeo de los invertebrados debe favorecerse con más facilidad de desplazamiento por el interior.

En el caso del bosque semidecíduo del sendero "Maravillas de Viñales" la A.R. se vio favorecida con la altura y, disminuida con la densidad vegetal ( $r = .530$ ,  $p < 0,05$  y  $r = -.528$ ,  $p < 0,05$ ). Y el resultado sigue la lógica explicada anteriormente para la densidad y añade que a mayor altura, más estratificación vertical en la formación y más posibilidad de sostén a sus presas.

Valorando la asociación entre especies de aves y de vegetación más representadas en la localidad de Ancón, se obtuvo la figura 4.

**Figura 4: Diagrama de ordenación de análisis de correspondencia realizado con las abundancias relativas de las especies de aves y las densidades de las especies vegetales numéricamente dominante en la localidad de Ancón.**

Fuente: Elaboración propia.

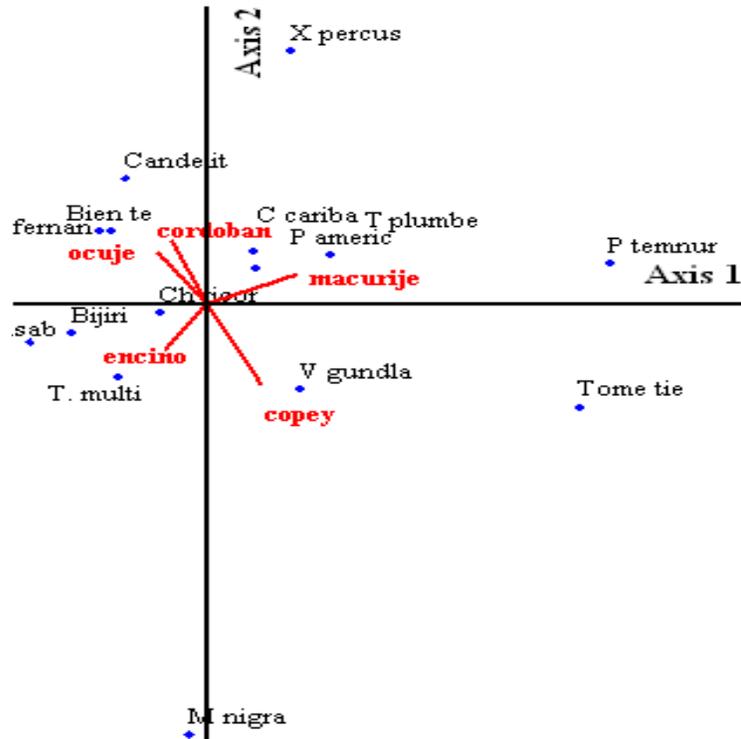


Figure 4. Ordination diagram of correspondence analysis carried out with the relative abundance of birds species and density of dominant numerically vegetation species at the Ancón locality.

Source: Own Elaboration.

Es notable, cómo de las 17 especies vegetales analizadas, las que muestran más asociación con las aves fueron cordobán (*Miconia impetolaris*), ocuje (*Calophyllum brasiliense*), macurije (*Matayba oppositifolia*), encino (*Quercus oleoides*) y copey (*Clusia rosea*). Las especies de aves que se estudiaron y mostraron asociación fueron mayoritariamente insectívoras.

Las especies vegetales referidas son todas siempreverdes o perennifolias y ocupan diferentes estratos de la vegetación, hecho que pudiera evitar las competencias interespecíficas entre las aves que habitan en la formación.

El hecho, de que las especies vegetales permanezcan con hojas en todos los períodos del año, puede favorecer la captura de invertebrados, a las consumidoras de tal elemento biótico por su permanencia en hojas y brotes de la planta. Además, en el caso del copey, específicamente, este suele ser atacado por diferentes especies de cóccidos, que segregan sustancias azucaradas que pueden atraer insectos, fundamentalmente hormigas. Se considera que este resultado pudiera sentar bases a la toma de decisiones de los planes de manejo del territorio en general.

## CONCLUSIONES

- Los ensamblajes de aves de la formación de bosque semidecidual del sendero “Maravillas de Viñales” y del bosque de pino encino de “Valle Ancón” presentaron similares cifras de riqueza, diversidad y equitatividad.
- En ambas formaciones de estudio se registraron dominancias numéricas de *Turdus plumbeus* y *Vireo altiloquus* y la diferencia estuvo dada por la abundancia de *Teretistris fernandinae* en “Maravillas de Viñales” y *Tiaris canorus* en Valle Ancón.
- Quedó demostrada la relación entre ornitocenosis y fitocenosis y varias especies de aves se asociaron en mayor medida a *Clusea rosea*, *Callophilum antillanum*, *Quercus cubana*, *Matayba oppositifolia* y *Miconia impetolaris*.
- Las diferentes variables analizadas tuvieron sus comportamientos peculiares según la formación vegetal en estudio; pero resultó común el incremento de S de aves con la Abundancia Relativa de estas, y la disminución de la altura de la vegetación con la densidad vegetal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, M. Y V. BEROVIDES. Ornitocenosis de los Cayos Coco y Romano, Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. *Poeyana*, 1984, 274, 1-10.
- ACOSTA, M., M. E. IBARRA Y E. FERNÁNDEZ. Aspectos ecológicos de la avifauna de Cayo Matías (Grupo insular de los Canareos, Cuba), *Poeyana*, 1988, 360, 1-11.
- ALONSO TORRENS, Y. *Estructura y composición de las comunidades de aves asociadas a pinares de la E F I “Minas de Matahambre”*. Tesis de Maestría inédita en Ciencias Forestales, Universidad de Pinar del Río, Cuba, 2009.
- AOU- Check –*List of North American Birds*, 2007.

- FERNÁNDEZ C. J. *Variación de la diversidad de comunidades de aves asociadas a diferentes formaciones vegetales del área protegida "Mil Cumbres"*. "Tesis de Maestría inédita en Ciencias Forestales", Universidad de Pinar del Río, Cuba, 2010.
- GARCÍA, F. *Las aves de Cuba: Subespecies endémicas* Tomo II. La Habana: Editorial Gente nueva. Cuba, 1987.
- GONZÁLEZ, H. Estructura de la comunidad de aves de una zona de la Sierra del Rosario, Provincia de Pinar del Río, Cuba. *Ciencias Biológicas, ACC.* 1996, 8, 105-122.
- GONZÁLEZ, H. et al. Estado de las comunidades de aves residentes y migratorias en ecosistemas cubanos en relación con el impacto provocado por los cambios globales. *Informe Final de Proyecto del Programa Nacional de Cambios Globales.* Instituto de Ecología y Sistemática, 1999, p.118.
- GONZÁLEZ H. Las migraciones de las aves. En *Ed. Hiram Gonzalez. Aves de Cuba.* UPC Print, Vaasa, Finland. 2002, p.16-19.
- GONZALEZ, H. et al. The Status of Resident and Migrant Bird Communities in Cuban Ecosystems. *The Journal of Caribbean Ornithology*, 2004, **17**(special issue), 86-93.
- HERNÁNDEZ, F.R Y JOAO MANDECK. Estructura y composición de las poblaciones de aves que habitan en un ecosistema de pinar (*Pinus caribaea* Morelet) de la Empresa Forestal Integral "La Palma". *Revista electrónica AVANCES del CITMA*, 2000, ISSN-1562-3297.
- HERNÁNDEZ, MARTÍNEZ, F.; Y. ALONSO, TORRENS; R. SOTOLONGO SOSPEDRA; Y. SÁNCHEZ OLIVA. Estructura y composición de comunidades de aves en áreas naturales de *Pinus caribaea* Morelet de la EFI Minas de Matahambre. *Revista Ra Ximhai*, 2008, (2), ISSN: 1665-0441.
- HERNÁNDEZ, MARTÍNEZ, F. et al. Caracterización de una comunidad de aves y su relación con la estructura de la vegetación en un bosque de pino-encino de la localidad de "Valle Ancón" del Parque Nacional Viñales, *Revista AVANCE*, 2010, **12**(2), ISSN-1562-3297.
- HUTTO, R. L; LETSCHET, S. M. P Y HENDRICKS, P .A fixed- radius point count methods for nonbreeding and breeding season use. *Auk*, 1986, 103, 593-602.
- KIRKONNELL, A Y O. GARRIDO. *Fiel Guiad of Birds of Cuba*, 2000.
- LLANES, A. SOSA; GONZÁLEZ, H.; PÉREZ, E. Y BÁRBARA SÁNCHEZ *Lista de las Aves Registradas para Cuba; Aves de Cuba.* Instituto de Ecología y Sistemática, 2002, ISBN 059-02-0349-3

- MEYER MADRE DE DEUS DO R. A. *Caracterización Ornitológica y Potencialidad Ecoturística del sendero "Maravilla de Viñales" del Parque Nacional Viñales*. "Tesis de Ingeniería Forestal inédita", Universidad de Pinar del Río, Cuba, 2009.
- MÉNDEZ M. Y DERRIBA J. *Estudio de la conducta trófica de las aves: una vía para proteger su biodiversidad [on line]*. [Consultada el 20 Febrero 2009]. en <http://www.monografias.com/trabajos12/impact/impact.shtml>.
- MERECK, T. *Estado actual de la avifauna asociada a ecosistemas de montaña de la EFI "La Palma" con fines de conservación*. Tesis Maestría inédita en Ciencias Forestales, Universidad de Pinar del Río, Cuba, 2004.
- PERAZA, E. Y V. BEROVIDES. Dinámica de Índices ecológicos en una comunidad de aves de Pinares en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar. CUBAZOO. *Revista del parque Zoológico Nacional de Cuba*, 2007, 16, 25-30, ISSN 1560 215x.
- PERAZA, E. *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 de Maestría en Ciencias Forestales, Universidad de Pinar del Río, Cuba, 2008.
- PÉREZ, H, A.; F. F. DELGADO; L, A. TAMARIT. Comunidades de aves de bosque semideciduo en la Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes", Cuba. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, 2003, 18, 25-37.
- PÉREZ, A. *Ecología de las comunidades de aves de bosque semideciduo de Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes" en diferentes momentos de recuperación después de un aprovechamiento forestal*. Tesis Doctoral inédita, Universidad de Alicante, España, 2007.
- PLASENCIA, A. *Mecanismos de segregación del subnicho trófico entre la Bijirita del pinar (*Dendroica pithiophila*) y la chillina (*Teretistris fernandinae*) en pinares de Minas de Matahambre*. Tesis de Maestría inédita, Universidad de Pinar del Río, 2008.
- SÁNCHEZ, B., D. RODRÍGUEZ Y A. KIRKCONNELL. Avifauna de los cayos Paredón Grande y Coco durante la migración otoñal de 1990 y 1991. *Avicennia*, 1994, 1(1), 31-38.
- SÁNCHEZ, Y. *Estructura y composición de las comunidades de aves asociadas a áreas naturales de *Pinus tropicalis* Morelet. Estudio de caso EFI "Minas de Matahambre"*. Trabajo de Diploma inédito, Universidad de Pinar del Río, 2007.

- VERA, C; FERNÁNDEZ, D Y SOLÓRZANO, A. Variación en la composición de las comunidades de aves de sotobosque de dos bosques en el norte de Venezuela. *Ornitol. Neotrop.* 2000, 11, 65-79.

**Aceptado:** 16/01/2015