

DEPARTAMENTO: AGRONOMÍA Y FORESTAL

CARRERA: INGENIERÍA FORESTAL

TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERA FORESTAL

LA ORNITOCENOSIS ASOCIADA A CAFETALES DE SOMBRA EN CUATRO VIENTOS,
MONTAÑAS DE TRINIDAD, GUAMUHAYA, CUBA.

THE ORNITHOCENOSIS OF SHADOW OF COFEE IN CUATRO VIENTOS, TRINIDAD
MONTAIN, GUAMUHAYA, CUBA.

Autora: Zuhemy Sánchez Larralde

Tutor: Profesor Auxiliar, Lic. Abel Hernández Muñoz, MSc.

Copyright©UNISS

Sancti Spíritus

2021

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, y se encuentra depositado en los fondos del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez”, subordinado a la Dirección General de Desarrollo 3 de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información, contacte con:

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez”.
Comandante Manuel Fajardo s/n, esquina a Cuartel, Olivos 1. Sancti Spíritus. Cuba. CP.
60100

Teléfono: **41-334968**

PENSAMIENTO

Mira profundamente en la naturaleza y entonces comprenderás todo mejor

Albert Einstein

DEDICATORIA

A mi familia

A mis compañeros

A mis profesores

A mi tutor

AGRADECIMIENTOS

Gracias a toda mi familia por ayudarme a realizar mis sueños por acompañarme en todo momento y hacer de mi la mujer que soy hoy, les agradezco su confianza en mí, a mi tutor, pilar fundamental de este logro por siempre apoyarme, darme aliento y no dejarme sola aun en estos momentos gracias por tu ayuda por brindarme tus conocimientos desinteresadamente, que me quedaran para la vida y gracias a la vida porque a veces pensamos que es injusta nos deja disfrutar de estas alegrías

RESUMEN

Se determinó la composición, estructura y diversidad funcional del ensamble de aves presente en cafetales de café de sombra de Grones IV, zona de Cuatro Vientos; para ello se utilizó el método estandarizado de muestreo por itinerario de censo con bandas transeptos. El ensamble de aves presente en el área de estudio está constituido por: 57 especies, 48 géneros, 25 familias y 12 órdenes de la clase Aves. Del total: 12 especies son endémicas, 20 son migratorias y 43 crían en Cuba. De ellas, 46 son comunes, siete muy comunes y cuatro poco comunes. Respecto a los gremios tróficos, predominan las especies granívoras (17), le siguen en orden decreciente las insectívoras de follaje, con 9 y 7 son insectívoros de percha, el resto de los gremios en menor cuantía. En cuanto a la abundancia relativa máxima, al nivel de todo el ensamble y abarcando todo el ciclo anual, las especies dominantes numéricas fueron: *Tiaris olivacea* y *Vireo altiloquus*, que muestran explosiones demográficas postreproductivas en el período lluvioso. La comunidad de aves presente en áreas boscosas de café de sombra de Grones IV es estable e interesante, pues muestra valores elevados para los diferentes índices ecológicos calculados. Lo antes abordado permite afirmar que la avifauna del área boscosa de ubicada en la localidad de Aguacate, presenta una elevada riqueza de especies, presencia de aves endémicas y poco comunes. Es refugio de varias especies migratorias y sitio de nidificación de varias especies.

Palabras clave: ornitocenosis, ensamble, aves, endémicas, migratorias, café de sombra, Cuatro Vientos, Guamuhaya, Cuba.

ABSTRACT

Characterization of bird's assemblage of dry forest of the Grones IV hill, Trinidad Mountains, Guamuhaya Massif, Cuba was realized. We present the results achieved during surveys carried out February and July of 2021, in the shadow coffee de green forest of the locality of Cuatro Vientos. One total of 57 species, belonging to 25 families and 48 genres were observed; including 10 endemic species, 20 are migratory birds and 43 eggs in Cuba. The all, 46 are commons y four are few commons. Among the best represented family in number of species were the Parulidae.

Keywords: ornithocenosis, assemblage, birds, endemics, migratory, green forest, Cuatro Vientos, Guamuhaya Hill, Cuba

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	9
2.1- Las aves de Cuba	12
2.1.1. Aves de Cuba	12
2. Métodos de inventario y monitoreo	13
2.2.1. Diseños y métodos de muestreo.....	13
2.2.2. Conteo por transectos.....	13
2.3. Ornitocenosis cubanas.....	14
2.4. Ornitocenosis de la provincia Sancti Spíritus	19
2.5. Características de Grones IV	21
3. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Generalidades y ubicación de la investigación.....	25
3.2. Metodología específica empleada.....	27
3.3. Procesamiento matemático y estadístico de los datos obtenidos	28
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1. Composición taxonómica del ensamble de aves en Grones IV.....	29
4.2. Especies endémicas y migratorias de los ensambles de aves en Grones IV.....	31
4.3. Índices ecológicos del ensamble de aves presentes en Grones IV.....	33
5. CONCLUSIONES	38
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de las comunidades de aves dentro de los ecosistemas naturales radica en las funciones que realizan como controladores biológicos, diseminadores de semillas, polinizadores haciendo parte del equilibrio ecológico (Hernández-Martínez et al, 2008, Vargas-Tello, 2014). Además, constituyen un grupo de especial interés, dado que requieren de áreas extensas de bosques haciéndolas muy sensibles a la fragmentación (Moncayo, 2001), los que les confiere un uso importante como bioindicadoras de procesos de conservación e intervención antrópica (IAVH, 2004). En este sentido, Las aves pueden ser un buen elemento para implementar programas de conservación, investigación, recreación y educación ambiental, mediante programas de aviturismo, Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), Proyectos Ambientales Universitarios (PRAU) y Proyectos ciudadanos de educación ambiental (PROCEDAS), reflejando la importancia del mantenimiento de las áreas de protección, como jardines botánicos y reservas naturales.

Debido al elevado número de especies que pueden coexistir, así como su relativamente fácil identificación en el campo, las aves son empleadas como un grupo indicador de biodiversidad y de salud de los ecosistemas.

La explotación irracional de los recursos naturales, la fragmentación de los hábitats y las prácticas inadecuadas en el sector productivo, han provocado la reducción de los ecosistemas naturales, con la consecuente extinción o disminución de poblaciones de muchas especies de aves. De las 9 917 especies de aves evaluadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 12% han sido categorizadas como amenazadas (Baillie *et al.*, 2004). Entre las principales causas de amenazas se encuentran la pérdida de hábitats, la sobreexplotación y la introducción de especies invasoras, las cuales afectan el 30 % de las aves amenazadas. Sin embargo, estos autores plantean que en las islas la presencia de especies invasoras podría afectar el 67% de las especies amenazadas.

En Cuba se han registrado 377 especies de aves, incluidas en 67 familias agrupadas en 26 órdenes, de los cuales los más diversos son Passeriformes, Charadriiformes y Anseriformes. Del total de especies, 280 se consideran comunes y el resto son muy raras u ocasionales; el 70% de las especies son migratorias (Garrido y Kirkconnell, 2000;

Aguilar, 2010) y de manera general en la avifauna cubana están representadas alrededor del 50% de las especies registradas para las Antillas. Según el Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba (González *et al.*, 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 *et al.*, 2012).

En los últimos 30 años, muchos especialistas de diferentes instituciones cubanas se han dedicado al estudio de este grupo zoológico, lo que ha generado gran número de publicaciones (Wiley, 2000). Sin embargo, muchas de estas contribuciones representan listas de especies (Alayón, 1987; Alayón y Posada, 1987; Rodríguez y García, 1987; Acosta y Mugica, 1988; Posada *et al.*, 1989; Sánchez *et al.*, 1992; González *et al.*, 1997; Sánchez *et al.*, 1998; Kirwan y Kirkconnell, 2002; Hechavarría *et al.*, 2010). Estos estudios, aunque brindan información sobre la presencia en diversas localidades, al no ofrecer datos cuantitativos sobre la abundancia y estar basados en disímiles protocolos de muestreos, presentan limitaciones para su uso en el manejo de poblaciones y el establecimiento de prioridades de las áreas para la conservación.

Si se aspira a mejorar el estado de las poblaciones de aves, se deben tener en cuenta otros aspectos como son la protección de los hábitats, la educación ambiental, la superación de los especialistas y manejadores de áreas en el trópico, así como la colaboración internacional (Naranjo *et al.*, 1992; Finch y Stangel (1993). Y además la realización de estudios más profundos y abarcadores sobre la composición y estructura de los ensambles presentes en las diferentes comunidades de interés ecológico.

Antes de comenzar los inventarios, se sugiere tener el mayor conocimiento posible del área de trabajo. Es necesario saber los tipos de vegetación predominante, la diversidad de los hábitats. En sitios muy heterogéneos, las áreas de muestreo deben incluir los diferentes tipos de hábitats y se deben priorizar aquellos estratos que representan una mejor opción para las aves (Acosta *et al.*, 2013). Idealmente, se pueden realizar muestreos pilotos en los sitios seleccionados. Esta actividad permite valorar si las distancias en que se desarrollan los conteos pueden ser recorridas o controladas por el observador (transepto lineal y puntos de conteo respectivamente). De manera general, contar con unidades de muestreos correctas puede traducirse en resultados menos sesgados en cuanto a la riqueza y abundancia de las especies.

Lo expuesto anteriormente, justifica el desarrollo de la presente investigación, que pretende ofrecer soluciones al siguiente **problema científico**:

Las áreas cultivadas con café de sombra en el sotobosque de bosques siempreverdes de montaña resultan de interés para la conservación y el manejo de la fauna silvestre, sin embargo, no existe información sobre los ensambles de aves allí presentes, lo que limita la conservación de la biodiversidad en el área.

La importancia de la presente investigación radica en: constituir la primera evaluación ecológica que se realiza a la ornitocenosis en café de sombra en Cuba y continuar profundizando en el estudio que se lleva a cabo del área.

Para el estudio se partió de la siguiente **hipótesis**:

La ornitocenosis asociada a cafetales de café de sombra de Grones IV, es una comunidad estable, biodiversa e interesante con especies endémicas, migratorias y amenazadas de valor para la conservación de la biodiversidad en general y de la avifauna en particular en esta región.

El **objetivo general** de la investigación fue:

Determinar la composición, estructura y dinámica funcional del ensamble de aves presente en los cafetales de sombra en sotobosque de bosque siempreverde de las áreas de Grones IV.

Objetivos específicos:

1. Determinar la composición taxonómica del ensamble.
2. Descubrir las especies endémicas que lo integran.
3. Revelar las especies migratorias que lo componen.
4. Calcular los índices ecológicos más importantes del ensamble para tres épocas del año.
5. Determinar la composición por gremios tróficos más generales del ensamble.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1- Las aves de Cuba

2.1.1. Aves de Cuba

La ornitofauna cubana fue inventariada por Garrido y García (1975), que dan a conocer un catálogo de las aves de Cuba. Por su parte García (1978) publicó un libro en dos tomos sobre las especies y subespecies endémicas de la avifauna de Cuba. Mientras que Garrido y Kirkconnell (1993), dan a la luz pública una lista de las aves cubanas. Hace una década Garrido y Kirkconnell (2000) publican una guía de campo de las aves cubanas. Recientemente, González et al., (2003) dan a conocer una obra sobre las aves de Cuba.

Según Hernández- Muñoz (2014), la ornitofauna cubana cuenta en la actualidad con unas 350 especies, 198 géneros, 58 familias y 21 órdenes. Del total de especies hay 28 endémicas y 7 géneros son exclusivos del país. Unas 204 especies son terrestres (57.8%) y 146 acuáticas.

Respecto a sus categorías de permanencia, se puede decir que hay: 128 especies residentes permanentes, 14 residentes estivales, 202 residentes invernales, cuatro recientemente establecidas y tres especies extinguidas.

Nidifican en la Isla 145 especies, de las cuales 87 son terrestres (60%) y 58 acuáticas (40%). De acuerdo a su distribución, se pueden clasificar en aves de distribución amplia 92 especies (63.5%) y de distribución local 53 especies (36.5%).

El tema de las aves amenazadas de Cuba es muy polémico, manejándose diversos criterios con el decursar de los años, que han reflejado las opiniones de sus propios autores. En la presente obra se han compilado todas las fuentes bibliográficas referidas al tema por lo que las especies incluidas son el resultado de la consulta de 20 fuentes, desde 1974 hasta el 2004, considerándose las especies que se repiten en las sucesivas listas como consenso en el criterio de expertos, de ahí el mayor valor de este libro pues no se basa en las opiniones de un único autor, eso explica que sólo se acepten como válidas aquellas 23 cuyo nivel de importancia es incuestionable para la comunidad científica, a las cuales agrego las especies ya extinguidas que no pueden faltar en un libro rojo de datos sobre cualquier grupo zoológico. También se notará la ausencia de algunas aves que se han incorporado a las listas recientemente y que no tienen conexión alguna con el

imaginario del cubano común y muy poca con la comunidad científica especializada en el estudio y conservación de las aves (Hernández-Muñoz, 2012).

2. 2. Métodos de inventario y monitoreo

2.2.1. Diseños y métodos de muestreo

En la realización de la presente investigación se empleó la metodología desarrollada por González Alonso, H., A. Pérez Hernández, F. N. Estrada Piñero y A. López Michelena. 2017. Aves terrestres. En: Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana.

Después de conocer donde y cuando se llevaría a cabo el estudio, se estableció el diseño para ubicar cada una de las unidades de muestreo. La distribución de los sitios de muestreo se realizó mediante un diseño aleatorio o sistemático. El muestreo aleatorio simple consiste en ubicar las unidades de muestreo al azar. Para el muestreo sistemático, inicialmente se define un criterio de selección para ubicar el punto de partida de las unidades de muestreo. La selección de un diseño u otro dependerá de la extensión y características del área de estudio. El diseño sistemático es el más utilizado para el establecimiento de transeptos, redes y puntos de conteos. Para el muestreo de aves se han propuesto diferentes métodos, entre los cuales se destacan el de conteo en transeptos (Blondel, 1969; Emlen, 1971).

El tamaño de las poblaciones fue estimado mediante valores de abundancia relativa. La abundancia relativa, se refiere a una unidad de tiempo o espacio arbitraria (Berovides et al., 2005), por ejemplo, aves/hora. Para estimar la abundancia relativa se utilizaron, además, otros criterios de presencia de la especie (e. g. vocalizaciones, nidos, etc.), que se asumen que deben tener correlación directa con el tamaño poblacional. Estos métodos, aunque tienen limitaciones, permiten realizar comparaciones entre áreas o épocas, ya que las variaciones son relativas y no dependen de la magnitud exacta de la abundancia.

2.2.2. Conteo por transeptos

En los transeptos lineales, las observaciones se realizan a lo largo de líneas de longitud establecidas dentro del área de muestreo, donde se registran todos los individuos vistos a lo largo del transepto (Ralph y Scott, 1981). Una variante son los transeptos de banda, donde además de la línea establecida por el observador, se tienen en cuenta franjas a

ambos lados de esta línea, registrándose también los individuos observados en dichas franjas y excluyendo aquellos que se encuentran fuera de ellas. El ancho de estas franjas adicionales, se determina por la distancia hasta la cual se pueden detectar con nitidez las especies de aves menos conspicuas.

2.3. *Ornitocenosis cubanas*

Berovides *et al.* (1982), son los primeros en estudiar ornitocenosis en Cuba y, comenzaron haciendo una evaluación ecológica de las comunidades de aves del área protegida de Najasa en la provincia de Camagüey. Se detectaron dos ornitocenosis; una de bosque semideciduo degradado y otra de pastizales, ambas fuertemente influenciadas por la acción antrópica. Durante el mes de marzo, el porcentaje de aves exclusivas, gregarias y migratorias fue muy similar en ambas comunidades, siendo abundante en especies el bosque, y en individuos por especie los pastizales. En total se observaron 73 especies de aves, de las cuales 18 eran migratorias (25%) siendo la mayoría de estas últimas bijiritas (67%). De las 25 especies endémicas de Cuba, 12 se reportan para la zona.

Poco después González (1982), evaluó las comunidades de aves de un bosque siempreverde estacional en la Sierra del Rosario, provincia de Pinar del Río. Utilizando el método de transeptos calculó la abundancia relativa específica y aplicó índices ecológicos a la evaluación ecológica de las ornitocenosis presentes.

Ese mismo año Berovides y Acosta (1982), estudiaron la ornitocenosis presente en una manigua costera de la región oriental de Cuba (SE de Guantánamo), donde determinaron composición, estructura y aplicaron índices ecológicos a la comunidad de aves estudiada.

Según Acosta y Berovides (1984) se realizó el estudio de las comunidades de aves de los cayos Coco y Romano, pertenecientes al archipiélago de Sabana-Camagüey. Los datos ecológicos obtenidos son presentados en forma comparativa, entre ellos abundancia, diversidad y agregación de la ornitocenosis. Son registradas 42 especies de aves para Cayo Coco y 52 para Romano, cifra superior a la obtenida en Cayo Coco.

Acosta *et al.*, (1984) introducen un aspecto novedoso en el análisis de las taxocenosis de aves del Jardín Botánico Nacional, que consiste en el estudio de la actividad circadiana, la diferenciación por gremios o grupos tróficos y sus relaciones con los diferentes ecosistemas.

Sánchez *et al.*, (1985), estudiaron la avifauna del Jardín Botánico de La Habana. Realizaron la evaluación ecológica de la ornitocenosis en los meses comprendidos de enero a octubre de 1981. La riqueza de especies fue de 39, con 2.5% de endemismo y un 61% de migratorias. Los mayores valores de abundancia relativas se presentaron en los meses de mayo a octubre, debido al parecer a la nidificación, explosión postreproductiva y entrada de especies migratorias. Además, se determinaron los valores de diversidad y equitatividad para cada muestreo y las especies más abundantes en el área. Las especies se agruparon según los hábitos alimentarios en 11 gremios o grupos tróficos, siendo los más importantes: insectívoro-frugívoro, insectívoro de suelo, insectívoro de follaje y granívoro.

García *et al.* (1986), hicieron una breve caracterización de la avifauna de una localidad de la Península de Zapata. Trabajaron en la localidad conocida como La Molina. Su vegetación característica es de bosque semicaducifolio sobre roca caliza. Durante los días 4 y 6 de abril de 1984, se realizaron 6 conteos en la citada localidad, como parte de la actividad práctica realizada en un curso de postgrado de ornitología, impartido en la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana. De las 30 especies observadas, 10 (33% del total) son consideradas migratorias. Asimismo, las especies endémicas representaron el 19%. La importancia cinegética del área también resultó baja, al estar representada solamente por la Torcaza Cabeciblanca (*Columba leucocephala*).

Berovides *et al.* (1987), aplicaron índices ecológicos a una comunidad de aves, en el área protegida Cubanacán, provincia Villa Clara; enfatizando en la densidad y biomasa de aves detectadas durante los conteos.

Por su parte Cubillas y Berovides (1987), calcularon los índices ecológicos de una comunidad de aves, en un área protegida de Cuba, haciendo énfasis en los gremios y la diversidad. El estudio se llevó a cabo con el objetivo de evaluar los cambios espaciales (hábitat) y temporales (estación) que en una comunidad de aves manifiestan las variables ecológicas: gremios, diversidad, riqueza de especies y equitatividad. Los datos se tomaron en el área protegida Cubanacán, de Villa Clara, en los meses de agosto de 1982 y febrero de 1983, en hábitat de monte xeromorfo sobre serpentina y bosque semideciduo. El gremio de granívoros disminuyó de agosto a febrero y el de insectívoros de follaje se incrementó. La diversidad (H') promedio en agosto fue de 2,91 y en febrero 2.88.

García *et al.*, (1987), evaluaron la ornitocenosis de un bosque semicaducifolio en la Península de Zapata. Las observaciones se realizaron en la localidad conocida como La Majagua entre octubre de 1983 y agosto de 1984. Fueron determinadas la abundancia relativa (AR), diversidad (H'), equitatividad (J') y dominancia de la ornitocenosis del mismo. Se trabajó en los horarios comprendidos entre las 0700 y las 1700 hr. Se determinó, además, la actividad de las cinco especies que crían en Cuba más abundantes en la zona, correspondiéndose ésta con los horarios muestreados por la mañana. Estas especies resultaron ser las siguientes: el Bien-te-veo (*Vireo altiloquus*), el Tocaroro (*Priotelus temnurus*), el Arriero (*Saurothera merlini*), la Torcaza Cabeciblanca (*Columba leucocephala*) y el Bobito Chico (*Contopus caribaeus*). El valor máximo de la AR se registró en el mes de abril y el de la diversidad de especies se presentó en febrero.

Rodríguez y García (1987), dan a conocer algunos índices ecológicos de la comunidad de aves que se encuentra en el litoral norte de La Habana, desde noviembre de 1983 a junio de 1984. Los conteos se realizaron por el método de transeptos lineales para determinar la abundancia relativa de especies. Se calcularon los índices diversidad de especies ($H = 1.70$), la equitatividad ($J = 0.54$) y la dominancia. Las especies observadas más abundantes en período invernal fue *Charadrius vociferus*. Durante el transcurso del año: *Bubulcus ibis*, *Dendroica palmarum* y *Petrochelidon fulva* que fueron las especies dominantes.

Según Acosta y Mugica (1988), se estudió la ornitocenosis asociada a la manigua costera del Jardín Botánico Nacional, aportando una clasificación de las aves por gremios tróficos de gran utilidad en estudios de comunidades y ensambles de este grupo zoológico.

Acosta *et al.*, (1988), investigaron algunos aspectos ecológicos de la avifauna de Cayo Matías, correspondiente al grupo insular de los Canarreos. Los muestreos de aves fueron realizados en vegetación de manigua costera y manglar, en abril y mayo de 1985. La riqueza específica fue de 45. *Columba leucocephala* fue la especie dominante, concentrándose en el cayo en esta época del año para la nidificación. La comparación de la ornitocenosis entre abril y mayo en la manigua costera presentó 28.2% de reemplazamientos debidos fundamentalmente a las aves migratorias, que compara con el manglar mostró un 53% de similaridad debido a las diferencias en la flora y el biotopo.

La estructura de las comunidades de aves que habitan los bosques cubanos fue estudiada por Acosta y Mugica (1988), muestreando ocho formaciones boscosas en diferentes localidades del país, entre los meses de febrero y junio de 1984, 1985 y 1986, para caracterizar sus comunidades de aves. Se consideraron solamente las aves que residen permanentemente en nuestro territorio, detectándose un total de 43 especies que fueron agrupadas en 10 gremios, de ellos los más favorecidos fueron en cuanto a riqueza específica fueron Granívoros-Frugívoros, Insectívoros-Frugívoros e Insectívoros de Percha.

Mientras que Alfonso *et al.*, (1988), plantearon que los estudios actuales de comunidades animales se centran en aspectos paramétricos o mecanicísticos. El objetivo de su trabajo fue comparar tres comunidades de aves presentes en tres hábitats diferentes. La variable utilizada fue la abundancia relativa de cada especie. A medida que aumentó el grado de acción antrópica, los índices ecológicos disminuyeron significativamente. La correlación entre riqueza de especies y diversidad fue alta en todos los hábitats. Para el total de especies consideradas, se distinguieron 10 gremios tróficos. La diversidad de estos gremios para todos los hábitats estuvo mayormente influida por la diversidad total de los gremios y por la diversidad de hábitat dentro de gremios.

Posada *et al.* (1989), establecieron una comparación entre las ornitocenosis de los cayos Campos, Ávalos y Cantiles en relación con el hábitat, diversidad, afinidad y otros aspectos ecológicos en un corto período de tiempo. Se observaron 20 especies en Cayo Campos, 26 en Ávalos y 34 en Cayo Cantiles.

Acosta *et al.*, (1991), dan a conocer la dinámica de la comunidad de aves de la playa La Tinaja, Ciego de Ávila. Se expone un análisis sobre las variaciones que presentaron los principales índices ecológicos de la comunidad de aves que se encuentra en la playa La Tinaja en la costa Norte de la provincia Ciego de Ávila, durante dos años de muestreo. En total se detectaron 50 especies, de ellas 35 son residentes permanentes de nuestro territorio, y 15 son residentes invernales. Los principales incrementos en la riqueza de especies, abundancia relativa y diversidad se correspondieron con el período migratorio donde numerosas especies se integran a nuestros ecosistemas. Se detectó la presencia de siete gremios que son: Zancudos, Flotadores-Buceadores, Buscadores Aéreos, Sondeadores Someros, Sondeadores Profundos, Marinos de Presa y Terrestres de Presa.

De éstos, los dos primeros fueron los mejor representados tanto en número de especies como en cantidad de individuos.

Mientras que García (1991), dio a conocer algunos aspectos ecológicos de la ornitofauna de dos agroecosistemas cubanos. En la investigación se comparan la composición y estructura de la ornitocenosis de caña de azúcar y la de cítricos. Se detectaron 18 especies relacionadas con la caña de azúcar, entre las que se encontraban como dominantes la Garza Boyera (*Bubulcus ibis*) y la Tojosa (*Columbina passerina*). La mayor diversidad fue registrada en el mes de marzo, una intensa actividad se pudo apreciar en mayo y septiembre, correspondiéndose con las épocas de reproducción y migración respectivamente. Asimismo, se observaron 24 especies en la plantación de cítricos, entre las que se destacaron por su abundancia el Zorzal Real (*Turdus plumbeus*), el Tomeguín de la Tierra (*Tiaris olivacea*) y el judío (*Crotophaga ani*). La diversidad más alta fue observada en noviembre, debido fundamentalmente al aporte de varias especies migratorias de la familia *Emberizidae*. Los principales reemplazamientos específicos en ambas comunidades fueron observados en la época de nidificación y con la llegada de las invernantes al país.

Mugica y Acosta (1992), hicieron una breve caracterización de la comunidad de aves de Cayo Largo y Cayo Hicacos (Grupo Insular de los Canarreos). Realizaron los conteos de la avifauna de ambos cayos durante 1986. Los valores mayores de abundancia relativa y riqueza de especies se detectaron para Cayo Largo en abril con 128 aves / hora y 25 especies; mientras que en Cayo Hicacos se reportaron 92 aves / hora y 17 especies. Las aves censadas en ambos casos, se ubicaron en 13 gremios de los cuales los mejor representados fueron: Granívoros-Frugívoros, Insectívoros-Frugívoros, Insectívoros del Follaje e Insectívoros de Percha. Se compararon los resultados (en cuanto a composición de especies) con la manigua costera del Jardín Botánico Nacional y Cayo Matías; se encontró mayor similitud entre Cayo Largo y Jardín Botánico. Al comparar la riqueza de especies, abundancia relativa y biomasa de cada gremio entre las diferentes localidades, las mayores similitudes se reportaron entre los cayos y las más bajas entre estos y el Jardín Botánico Nacional.

Blanco (1996), realizó censos de aves acuáticas en el humedal costero Las Salinas de Ciénaga de Zapata, donde se exponen los resultados obtenidos durante la evaluación

ecológica de una comunidad de aves acuáticas asociada al humedal costero antes mencionado, durante el período de 1989 a 1992. Se reporta un total de 33 especies de aves acuáticas pertenecientes a 7 órdenes, 13 familias y 23 géneros. Los grupos mejor representados correspondieron a los órdenes: Ciconiiformes, Caradriiformes y Anseriformes.

González *et al.*, (2001), publicaron datos sobre la composición, abundancia y nicho estructural de las comunidades de aves en diferentes hábitats de Sierra del Rosario, Pinar del Río. Las comunidades de aves fueron muestreadas en cuatro hábitats de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario. Encontraron que las densidades de aves durante el período migratorio son más elevadas que en otras épocas del año. Se calculó la frecuencia de ocho especies que utilizan componentes del subnicho estructural. Los insectívoros de follaje fueron los más abundantes en los hábitats de bosque y las especies granívoras-frugívoras, en la vegetación secundaria.

2.4. Ornitocenosis de la provincia Sancti Spíritus

El primer estudio que se conoce sobre las aves en la provincia de Sancti Spíritus fue realizado por Torres *et al.*, (1987), quienes realizaron el inventario de la avifauna que habita en las lagunas costeras de Tunas de Zaza, sur del municipio de Sancti Spíritus.

Alfonso *et al.*, (1988), evaluaron la comunidad de aves presente en el área protegida Jobo Rosado, comparando sus resultados con los obtenidos en la Sierra de Najasa y el Jardín Botánico de Cienfuegos.

Ese mismo año Sánchez *et al.*, (1988), estudiaron la comunidad de aves de la reserva natural de Cayo Caguanes, donde dan a conocer las especies presentes, de ellas: las migratorias y sedentarias.

Blanco *et al.*, (1996), caracterizaron la avifauna del grupo insular Los Cayos de Piedra mediante dos censos realizados en diciembre de 1992 y junio de 1993. Detectaron 66 especies, pertenecientes a 13 órdenes, 29 familias y 51 géneros; incluyendo 44 de las 143 especies que crían en Cuba. Los órdenes mejor representados en número de especies fueron Ciconiiformes, Caradriiformes y Passeriformes.

Hernández-Muñoz, *et al.* (2002), estudiaron la Ornitofauna del macizo montañoso de Guamuhaya, Cuba; registrando 200 especies de esta importantísima región montañosa

del centro de Cuba, fundamentalmente aves terrestres de los bosques de montaña. Aspecto de gran importancia pues Garrido y García (1975), estimaron que, en cualquier área terrestre de Cuba, deben detectarse unas 180 especies de aves.

Hernández-Muñoz (2012), dio a conocer la avifauna que se asocia a las cercas vivas del municipio de Cabaiguán, con los propósitos de conocer la composición de su avifauna y evaluar la estructura ecológica de las ornitocenosis presentes. Efectuó muestreos cuantitativos, empleando el método de transepto lineal, durante los 12 meses del año. Con los resultados obtenidos fueron calculados los índices ecológicos siguientes: abundancia relativa, constancia, diversidad, equitatividad y dominancia. Se presenta una lista taxonómica integrada por 34 especies pertenecientes a 28 géneros, 19 familias y 10 órdenes; tres especies son endémicas, para un 8.8% de endemismo. El orden Passeriformes, con 21 especies fue el mejor representado, destacándose las familias Parulidae e Icteridae con nueve y cuatro especies respectivamente. Teniendo en cuenta la categoría de permanencia se observó que 21 especies eran residentes permanentes, nueve residentes invernales y dos residentes de verano. Respecto al nicho trófico, se encontraban presentes seis gremios, siendo mejor representados los granívoros, insectívoros de follaje e insectívoros-frugívoros.

Hernández-Muñoz, A. y N. A. León Orellana (2013), dan a la luz una investigación sobre las comunidades de aves que se asocian a las cercas vivas de Managuaco. El trabajo, se realizó con los propósitos de conocer la composición florística y de la avifauna y evaluar la estructura ecológica de las comunidades de plantas y aves presentes en cinco cercas vivas de la Empresa Pecuaria Managuaco, municipio Sancti Spíritus, provincia de Sancti Spíritus. Se realizaron muestreos cuantitativos en cinco cercas vivas, distantes entre sí, empleando el método de transepto lineal, durante el mes de enero de 2005. Con los resultados obtenidos fueron calculados los índices ecológicos siguientes: riqueza de especies, abundancia relativa, diversidad, equitatividad, dominancia y frecuencia.

Se presenta una lista taxonómica de aves, integrada por: 42 especies pertenecientes a 34 géneros, 20 familias y 10 órdenes; de las cuales cuatro son endémicas, para un 9.5 % de endemismo. El orden Passeriformes, con 23 especies, fue el mejor representado, destacándose las familias Parulidae e Icteridae, con nueve y cuatro especies respectivamente. Teniendo en cuenta la categoría de permanencia, se observó que 27

especies son residentes permanentes y 14 residentes invernales. Relacionado con el subnicho trófico, se encontraron presentes 11 gremios, siendo mejor representados los insectívoros de follaje, con 9 especies, granívoros con siete, seguido de insectívoros de suelo e insectívoros de percha con seis para ambos gremios.

En la comunidad se registraron valores elevados y estables de S, H' y J'. Las cifras más altas se detectaron en las cercas dos y cinco, mientras que los más bajos se observaron en la cerca cuatro. Las comunidades orníticas, de las cinco cercas, muestran un comportamiento diferente, dadas las también variadas características de las cercas y de las matrices del entorno en que se encuentran. Se realiza un estudio sistemático y cuantitativo de la variación espacial de la avifauna que se asocia a las cercas vivas, cuestión de la mayor importancia para el manejo de la biodiversidad, en ecosistemas agrícolas del país. Se demostró que las cercas vivas son importantes para el mantenimiento y desarrollo de la avifauna silvestre, en el territorio objeto de estudio, pues suministran refugio, perchas y alimento a numerosas especies.

Hernández-Muñoz (2013), publicó *Aves del Parque Nacional Caguanes*, se trata de una guía destinada al trabajo en condiciones de campo y contiene informaciones acerca de 160 especies de aves, las que fueron observadas por el autor. Su importancia radica en constituir la primera que se ha escrito sobre las aves del centro de Cuba.

2.4. Ornitocenosis en cafetales de sombra.

La destrucción y transformación de los ecosistemas naturales es la mayor causa de pérdida de biodiversidad en el mundo, y mientras la población humana siga creciendo, cada vez serán más los hábitats transformados por la extracción de recursos, los asentamientos humanos, el exceso de residuos y la modificación de grandes áreas para la producción de bienes. La mayoría de los esfuerzos por conservar esta biodiversidad en desaparición, se han enfocado en aislar áreas relativamente bien conservadas de ecosistemas naturales, bajo figuras de áreas silvestres protegidas. Sin embargo, estas áreas no son suficientes y en muchas regiones debemos buscar estrategias que permitan la coexistencia de la biodiversidad natural con los usos que los humanos hacemos de la tierra (Sánchez-Clavijo, Vélez, Durán, García y Botero, 2008).

Los paisajes rurales ofrecen dichas oportunidades de conservación y en regiones como los Andes de Colombia, existen muchas especies con distribuciones restringidas a los

mismos. Si no tomamos medidas para mejorar la sostenibilidad ambiental de nuestros campos corremos el riesgo de que desaparezca gran parte de la megadiversidad colombiana. La producción cafetera del país se ha llevado a cabo en lugares donde existen altos niveles de diversidad y endemismo, haciendo que la conservación de muchos ecosistemas y especies sea un derecho y una responsabilidad de toda la comunidad cafetera.

Pero para poder conservar, primero hay que conocer. Estos estudios son muy importantes ya que no existe mucha información acerca de la biodiversidad que habita los paisajes cafeteros colombianos. Se decidió estudiar tres grupos focales para poder comprender varias escalas de efectos de la transformación y sugerir herramientas de conservación orientadas a la mayoría de las especies (ob. cit., 2008).

¿Qué se ha encontrado acerca de la biodiversidad en los paisajes cafeteros?

El café, además de ser uno de los cultivos más importantes para la economía de los países tropicales de América Latina, se ha convertido también en un cultivo de gran importancia ecológica. En estudios llevados a cabo en otros países, se ha destacado que los cafetales cultivados bajo sombras diversas pueden convertirse en refugios para la fauna nativa de zonas antes ocupadas por bosques bajos de montaña. Los cambios en la biodiversidad y la composición de las comunidades a medida que se pasa de los cafetales tradicionales a cafetales con sombríos simples de una especie o cafetales a libre exposición, son precisamente los que han impulsado programas como las certificaciones a los cafés amigables con la naturaleza. Se ha encontrado que entre más se parezca un cafetal a un bosque y entre más cerca se encuentre de bosques verdaderos, su valor para la conservación de la biodiversidad es mucho mayor. Respecto al paisaje que rodea estos cafetales, entre mayor sea la cobertura arbórea (más árboles en el paisaje) y más conectados estén los hábitats boscosos, se conserva una mejor proporción de flora y fauna nativa, y además se derivan de estos arreglos muchos otros bienes y servicios ambientales (op. cit., 2008).

¿Para qué se estudia la biodiversidad en paisajes cafeteros?

Uno de los primeros pasos para planear la conservación de la biodiversidad en paisajes rurales es conocer la composición y estructura de las comunidades presentes en los diversos hábitats. Este constituye el primer objetivo, y su cumplimiento permite utilizar la

información para hacer una priorización de las estrategias que se pueden utilizar en cada región.

Conocer la biodiversidad en aquellas regiones en donde todavía predomina el café cultivado bajo sombra permite entender y destacar los retos y ventajas de los sistemas agroforestales en cuanto a conservación. Pero no es suficiente conocer la flora y la fauna en los cafetales, también debemos estudiar cuál es el aporte que hacen los otros hábitats que conforman los paisajes cafeteros, para conocer con más detalle, posibles oportunidades de conservación (ob. cit., 2008).

Ofertas para la fauna silvestre.

Una de las variables más importantes para explicar la presencia de fauna silvestre en hábitats modificados y alterados por el hombre, es que ofrezcan recursos como alimentos, refugio y sitios para la reproducción. Dentro de los grupos tróficos o gremios más afectados por la transformación están los frugívoros y nectarívoros, que son altamente dependientes de que distintas especies de plantas tengan una buena oferta de frutos y néctar de forma continua. Se observó que por lo menos 59 especies de plantas encontradas en la localidad proporcionan estos recursos para la fauna asociada, aunque esta cantidad puede aumentar si se obtiene información acerca de especies vegetales cuyo tipo de frutos no se conocen. En general, la cantidad de especies que producen frutos para la fauna disminuye al aumentar la intervención y corresponde mucho con las que son especies nativas de bosque (ob. cit., 2008).

Las aves en los paisajes cafeteros.

Las aves hacen parte de la diversidad asociada a los paisajes rurales, y a pesar de que casi no se toman decisiones pensando directamente en ellas, todas nuestras acciones tienen el potencial de beneficiar o perjudicar diferentes especies de aves. La mayor amenaza que enfrenta este grupo a nivel mundial es la pérdida y transformación de sus hábitats naturales, aunque también hay que tener en cuenta que cerca de los centros poblados algunas especies pueden sufrir grandes pérdidas tanto por ser capturadas como mascotas, como debido a la cacería. Las aves han sido muy estudiadas porque son fáciles de ver e identificar, son carismáticas, y al ser tan conocidas podemos usar la presencia o ausencia de ciertos grupos para interpretar la situación ambiental de cualquier lugar. A pesar de ser animales muy móviles, se ven muy afectadas por cambios en el paisaje y responden a las variaciones en sus hábitats, aunque no todas las especies responden de

la misma forma. En general se ha encontrado que los paisajes rurales pueden mantener comunidades con muchas especies de aves, pero éstas son completamente diferentes de las comunidades de los hábitats naturales que fueron reemplazadas en el proceso de intervención y modificación de las regiones. No obstante, se ha comprobado que existen ciertos hábitats en los que se pueden preservar fracciones de esa diversidad original, y la persistencia de estas poblaciones depende directamente de las acciones que los seres humanos tomemos para procurar su conservación (op. cit., 2008).

A pesar de la importancia de este tipo de estudios en Cuba no se conoce de algún trabajo publicado sobre ensambles de aves, ornitocenosis o comunidades de aves asociadas a cafetales de sombra.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1- Generalidades y ubicación de la investigación

Los cafetales de sombra sembrados en el sotobosque de bosque siempreverde del campamento del EJT llamado Grones IV se localizan en la localidad de Cuatro Vientos, Municipio de Cumanayagua, Provincia de Cienfuegos; enclavada en las Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

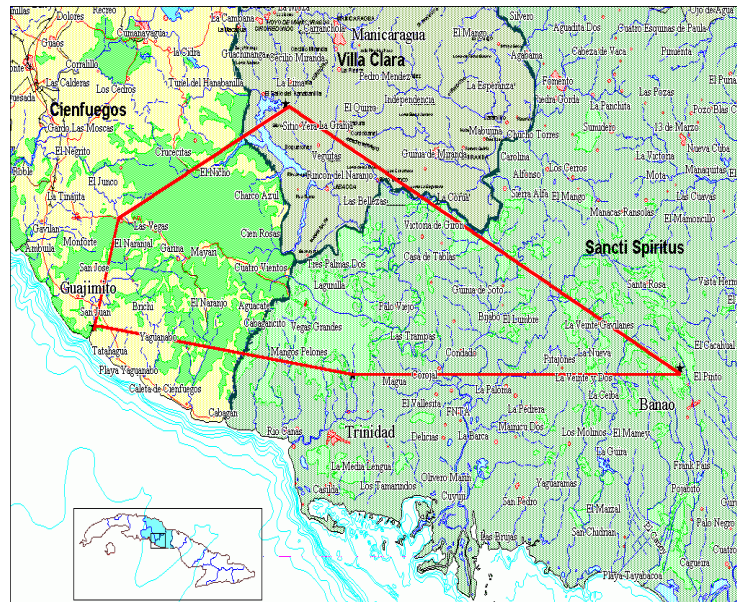


Fig. 1. Localización de Grones IV, localidad de Aguacate, zona de Cuatro Vientos en Cumanayagua, Cienfuegos.

Grones IV se ubica a 875 metros sobre el nivel del mar en una topografía de relieve muy vigoroso y vegetación exuberante de bosques de montaña entre los que se encuentran: fragmentos de bosques pluvisilvas de montaña, extensos bosques siempreverdes asimilados como cafetales de sombra con cultivos del aromático grano en su sotobosque. Algunas cumbres cercanas están cubiertas por plantaciones de *Pinus caribea* Morelet y *Eucaliptus* sp. (figura 2).

De esta importante área silvestre, parcialmente asimilada por la agricultura de plantación cafetalera de alta estabilidad ecológica solo se conoce el trabajo de Hernández-Muñoz (1997), donde expone los inventarios preliminares de fauna de la localidad de Aguacate, zona de Cuatro Vientos en las Montañas de Trinidad.

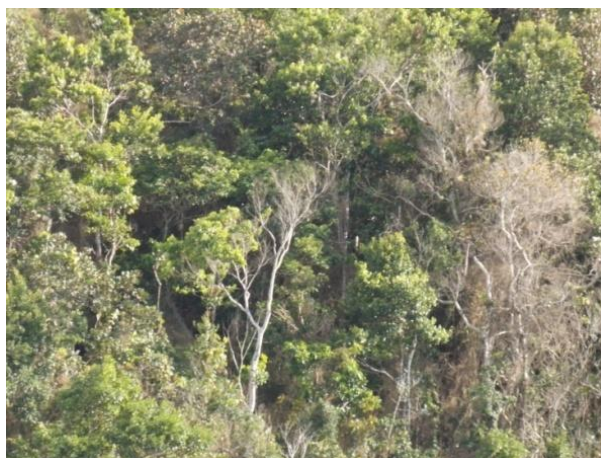


Fig. 2 Vista del bosque siempreverde presente en Grones IV.

El bosque siempreverde de este lugar se caracteriza por su plenitud, con cuatro estratos de vegetación: herbáceo, arbustivo, arbóreo y emergente. Los dos primeros estratos han sido eliminados y sustituidos por cafetales de sombra de la especie *Coffea robusta*, garantizada por los dos estratos restantes (Fig.3).

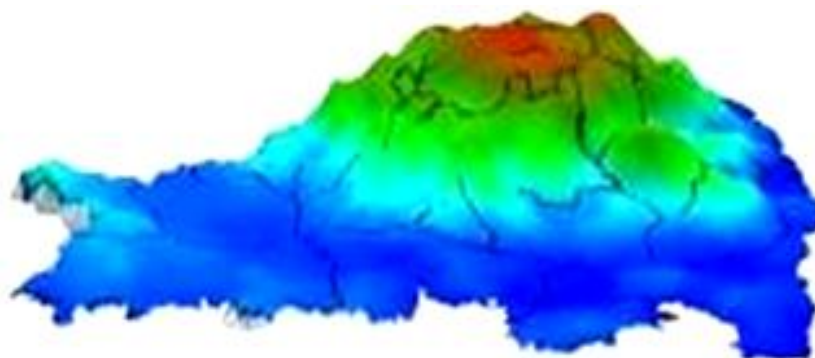


Fig. 3. Vista en 3D de las Montañas de Trinidad, macizo Guamuhaia.

Cafetales con sombra

Los cafetales con sombra son cultivos de café tecnificados, cultivados bajo la sombra de árboles de varias especies. Los sombríos son versiones muy simplificadas del dosel de antiguos bosques siempreverdes de la región por lo cual, vistos desde arriba, pueden ser confundidos con fragmentos de bosques. Sin embargo, como el estrato inferior está dedicado al monocultivo de café, su apariencia interna sí es muy diferente a la de un bosque. Este tipo de cafetales reciben nombres como: policultivos tradicionales de café, cafetales bajo sombra diversa tradicional o simplemente cafetales tradicionales. Fueron el tipo de hábitat dominante en esta zona, llamado también la matriz de paisaje.

3.2- Metodología específica empleada

Se realizó la evaluación ecológica de la ornitocenosis presente en los cafetales de sombra sembrados en el sotobosque de bosques siempreverdes de montaña de Grones IV, localidad de Aguacate, zona de Cuatro Vientos, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya, Región Central de Cuba. Para ello se utilizó el método de transepto de faja, siguiendo el criterio de Wunderle (1994).

El conteo cotidiano de las aves que se observan o escuchan en un trayecto previamente delimitado, entra dentro de los métodos relativos definidos como transeptos en ornitología y están destinados a obtener en el hábitat investigado un índice de abundancia. El Comité Internacional de Censos de Aves ha definido la forma de llevarlo a la práctica y, se conocen las ventajas e inconvenientes de su empleo (Luis y Purroy, 1980).

Como el transepto no permite saber la relación existente entre la cifra de aves presentes durante el recuento y las que realmente se detectan, y además el observador anota las aves registradas a lo largo de un itinerario y no de una superficie acotada, el índice de abundancia conseguido es un sondeo que tiene valor en la medida que se repita diariamente (ob. cit., 1980).

Las aves se identificaron a simple vista, con ayuda de binoculares y/o mediante su canto, determinándose para cada especie la abundancia relativa (A.R.) específica dentro de la comunidad, considerada como el número de individuos detectados por hora. Las observaciones se realizaron con empleo de un binocular Tinto de 7x 50 aumentos.

En la identificación de las aves se utilizó la Guía de campo de las aves de Cuba de Garrido y Kirkconnel (2000). También se empleó esta obra para determinar las especies endémicas, las categorías de residencia y las amenazadas de extinción. También se estudiaron los gremios tróficos, siguiendo el criterio de Kirkconnell, *et al.* (1994).

Los censos, 24 en total, se realizaron en los meses de febrero y julio del 2021, correspondiendo 12 conteos por mes estudiado. Los meses escogidos son coincidentes con el período seco y el lluvioso respectivamente. En el primer caso se pueden observar las migratorias invernales y las residentes permanentes, mientras que en el último se pueden detectar las especies residentes permanentes y las migratorias de verano.

Las horas en que se realizaron los conteos (de 8:00 am a 10: 00 am) redujeron casi a cero la probabilidad de detección de los animales de actividad nocturna, por lo que los muestreos son matinales y se refieren solamente a las aves diurnas, con escasas excepciones de aves crepusculares y nocturnas, que accidentalmente fueron detectadas.

En los muestreos, que siempre se realizaron con buen tiempo (sin lluvias, bajas temperaturas o mucho viento) se tuvo presente contar los animales que iban quedando a nuestras espaldas, para evitar el conteo doble de ellos. También se realizaron de sur a norte, para impedir el efecto dañino del contraluz del sol.

3.3- Procesamiento matemático y estadístico de los datos obtenidos

Todo el procesamiento matemático y estadístico se realizó con empleo del software Biodiversity Professional, Versión 2, elaborado por Neil Mac Alice del Museo de Historia Natural y la Asociación Escocesa para las Ciencias Marinas.

En el procesamiento con utilización de ecuaciones matemáticas se usaron los índices ecológicos más generales: A.R. (abundancia relativa), S (riqueza), H (diversidad) y J (equitatividad). También en el procesamiento estadístico de los datos se emplearon los estadígrafos más generales: \bar{x} (media), s^2 (varianza), SD (desviación estándar) y SE (error estándar).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1- Composición taxonómica de la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, localidad de Aguacate, zona de Cuatro Vientos.

El ensamble total de aves presente en las áreas boscosas de Hornos de Cal está constituido por: 57 especies, 48 géneros, 25 familias y 12 órdenes de la clase Aves (tabla 1 y anexo 1).

Tabla 1. Composición taxonómica de la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, zona de Cuatro Vientos, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

CATEGORÍAS TAXONÓMICAS	Órdenes	Familias	Géneros	Especies
No. de especies	12	25	48	57

Fuente: elaboración propia

Lo antes planteado permite afirmar que la ornitofauna del área es valiosa pues se caracteriza por la riqueza de especies, la presencia de 12 especies endémicas y 20 especies migratorias. También que el área ejerce dos importantes funciones ecológicas, pues sirve de refugio o cuartel de invierno o de verano a numerosas especies migratorias y de sitio de nidificación a 43 especies (tabla 2 y anexo 2).

Tabla 2. Categorías de residencia de las especies integrantes de la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, zona de Cuatro Vientos, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

CATEGORÍAS DE RESIDENCIA	No. de especies
Residentes Permanentes	37
Residentes Bimodales	3
Residentes Invernales	13
Residentes de Verano	4
Crían en Cuba	43

Fuente: elaboración propia.

Se aprecia que hay un predominio en especies Residentes Permanentes (37), después le siguen en orden decreciente las Residentes Invernales (13), a continuación, las Residentes de Verano (4) y al final las Residentes Bimodales (3) (tabla 2 y anexo 2).

Tabla 3. Estatus de las especies integrantes de la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, zona de Cuatro Vientos, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

CATEGORÍAS DEL ESTATUS	No. DE ESPECIES
Muy Común	7
Común	46
Poco Común	4
Raras	0

Fuente: elaboración propia.

Con relación al estatus (tabla 3 y anexo 2) se observa que del total de las 52 especies que integran la ornitocenosis, 46 son comunes, siete Muy Comunes y cuatro Poco Comunes, mientras que no se observan especies raras.

Respecto a los gremios tróficos, se pudo observar que: predominan las especies Granívoras (G), con una cifra de 17, le siguen en orden decreciente las Insectívoras de Follaje (IF) con nueve, siete Insectívoros de Percha (IP) y siete Carnívoros Aéreos (CA), cinco Insectívoros Aéreos (IA), cinco Insectívoros de Tronco (IT), tres Insectívoros de Suelo (IS), dos Insectívoros-Frugívoros (I-Fr), un necrófago (N) y un nectarívoro-insectívoro (NI), respectivamente (tabla 4 y anexo 2).

Tabla 4. Grupos tróficos o gremios de las especies integrantes de la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, localidad de Aguacate, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

GREMIOS	No. DE ESPECIES
Granívoros	17
Insectívoros de Follaje	9
Insectívoros de Percha	7
Insectívoros Aéreos	5
Insectívoros de Tronco	5
Insectívoros del Suelo	3
Insectívoros-Frugívoros	2
Carnívoros Aéreos	7
Necrófagos	1
Nectarívoros-Insectívoros	1

Fuente: elaboración propia.

4.2- Especies endémicas y migratorias que integran los ensambles de aves en Grones IV, zona de Cuatro Vientos, Guamuhaya.

Se detectaron 12 especies endémicas del total de 28 existentes en Cuba, para un 42.81% de endemismo al nivel de país y un 21.05% al nivel de la comunidad, que resultan de gran importancia para el futuro manejo integral del área (tabla 5).

Tabla 5. Especies de aves endémicas de la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, zona de Cuatro Vientos, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter gundlachi</i>	Gavilán Colilargo**
PSITTACIDAE	<i>Aratinga euops</i>	Catey**
STRIGIDAE	<i>Gymnoglaux lawrencii</i>	Sijú Cotunto**
STRIGIDAE	<i>Glaucidium siju</i>	Sijú Platanero**
CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus cubanensis</i>	Guabairo**
TROGONIDAE	<i>Priotelus temnurus</i>	Tocororo**
TODIDAE	<i>Todus multicolor</i>	Cartacuba o Pedorrera**
PICIDAE	<i>Xiphidiopicus percussus</i>	Carpintero Verde**
VIREONIDAE	<i>Vireo gundlachii</i>	Juan Chivi**
EMBERIZIDAE	<i>Tiaris canorus</i>	Tomeguín del Pinar**
ICTERIDAE	<i>Dives atrovioleaceus</i>	Totí**
ICTERIDAE	<i>Icterus melanopsis</i>	Solibio**

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la abundancia relativa máxima, al nivel de todo el ensamble y abarcando todo el ciclo anual, hay que decir; que las especies dominantes numéricas fueron: *Tiaris olivacea* y *Vireo altiloquus*, que muestran explosiones demográficas postreproductivas en el período lluvioso, una de ellas, el Bienteveo es una especie inmigrante de verano.

En el anexo 10, se muestran las abundancias relativas (A.R.) específicas en dos temporadas del año, así como la A.R. max. Se observa que las especies dominantes y las muy abundantes son residentes permanentes que crían en Cuba, excepto el Bienteveo (*Vireo altiloquus*), especie migratoria de verano, pero que cría también en Cuba, y por tanto en el período lluvioso poseen grandes efectivos poblacionales.

Hay un grupo de especies migratorias de invierno que están presentes en los censos de febrero, pero se ausentan en junio. También están las migratorias de verano, ausentes en invierno (febrero), pero abundantes en el período estival (julio), contando con la ventaja de que crían en el país.

En febrero cuatro especies se ausentan del ensamble, pues son migratorias de verano, para un total de 53 especies en el mismo. En cambio, en el mes de julio no están presentes 15 especies, todas migratorias de invierno, para un total de 42 (anexo 9).

En la observación anterior, radica la importancia de incluir muestreos en período seco y lluvioso, pues los ensambles de aves responden a las variaciones estacionales del año con su presencia o ausencia, así como por las diferencias en sus abundancias relativas.

Tabla 6. Abundancias Relativas por gremios en período de seca, lluvia y anual en la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, zona de Cuatro Vientos, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

GREMIO	A.R. SECA	A.R. LLUVIA	A.R. ANUAL
Granívoros (G)	30.16	25.09	24.88
Insectívoros de Percha (IP)	5.16	20.10	12.62
Insectívoros-Frugívoros (I-Fr)	2.67	18.49	10.58
Insectívoros-Nectarívoros (IN)	1.83	8.75	6.20
Carnívoros Aéreos (CA)	3.33	6.99	5.14
Insectívoros de Suelo (IS)	7.5	2.75	5.12
Insectívoros de Follaje (IF)	9.16	0.62	4.85
Insectívoros Aéreos (IA)	2.16	5.36	3.75
Insectívoros de Tronco (IT)	4.00	2.87	3.42
Necrófagos (N)	2.33	2.12	2.23

Fuente: elaboración propia.

En relación a la variación temporal de las abundancias relativas por gremios tróficos, en las tres temporadas objeto de evaluación, se pudo observar que el gremio de los granívoros resultó dominante numérico en junio, seguido de los insectívoros- frugívoros, aunque en general se aprecia el predominio numérico de todos los gremios en junio, excepto para los insectívoros de follaje e insectívoros del suelo; la mayoría de cuyas especies componentes de ambos gremios son especies migratorias de invierno que se ausentan del ensamble durante este período (tabla 6).

4.3- Índices ecológicos generales de la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, localidad de Aguacate, zona de Cuatro Vientos, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

En la tabla 7, se presentan los índices ecológicos más generales del ensamble de aves estudiado. Si se comienza el análisis por el de Abundancia Relativa, se comprobará que hay una variación considerable entre los meses objeto de estudio, mostrando una tendencia al incremento de seca a lluvia, resultado esperado si se tiene en cuenta que en invierno hay muchas especies en el ensamble, pero sus efectivos poblacionales son bajos (60.96), mientras que en el período lluvioso tiene lugar la explosión demográfica postreproductiva, lo cual redundará en un incremento considerable de las poblaciones (93.04), para un promedio anual de 77.00.

Tabla 7. Índices ecológicos, para los dos períodos climáticos del año, de la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, localidad de Aguacate, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

Índice	Seca (febrero)	Lluvia (julio)
Shannon H' Log Base 10, Diversidad	1,554	1,346
Shannon Hmax. Log Base 10, Diversidad	1,716	1,623
Shannon J', Equitatividad	0,906	0,829

Fuente: elaboración propia.

La riqueza de especies, por el contrario, en febrero es elevada ($S=53$), para en julio caer a su cifra más baja ($S=42$), mientras que la diversidad de Shannon-Weaver mantiene valores elevados y estables, pero con una discreta tendencia a la disminución. Otro tanto ocurre con la equitatividad (tabla 7).

Tabla 8. Valores de dominancia de las cinco especies dominantes en la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en Grones IV, localidad de Aguacate, zona de Cuatro Vientos.

ESPECIES DOMINANTES NUMÉRICAS	VALOR DE DOMINANCIA NUMÉRICA (C)
Tocororo (<i>Priotelus temnurus</i>)	0.13
Tomeguín de la Tierra (<i>Tiaris olivacea</i>)	0.08
Zunzún (<i>Chlorostilbon ricordii</i>)	0.08
Negrito (<i>Melophyrra nigra</i>)	0.07
Pedorrera (<i>Todus multicolor</i>)	0.06

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 8, se muestran las cinco especies dominantes presentes en la ornitocenosis, donde se aprecia que el Toco-ro-ro (*Priotelus temnurus*) es la especie dominante numérica en el ensamble de aves con $C=0.13$, seguido por el Tomeguín de la Tierra (*Tiaris olivácea*), después se encuentra el Zunzún (*Chlorostilbon ricordii*) que comparten la misma cifra. En cambio el Negrito (*Melophyr-ra nigra*) y la Pedorrera (*Todus multicolor*), presentan cifras inferiores y semejantes.

Tabla 9. Estadística descriptiva (para los períodos seco y lluvioso), de la ornitocenosis presente en cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, localidad de Aguacate, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

Sample	Mean Individuals	Variance	Standard Deviation	Standard Error	Total Individuals	Total Species
Seca	1,122	1,492	1,221	0,162	63,96	52
Lluvia	1,634	8,744	2,957	0,392	93,14	44

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 9, se aprecian los datos de la estadística descriptiva de la comunidad de aves asociada a un cafetal de sombra en Grones IV, donde se observan por apreciación directa diferencias para ambos períodos climáticos del ciclo anual.

Tabla 10. Resultados de la aplicación de la prueba estadística no paramétrica de Kulsinsky a los datos de diversidad en diferentes épocas del año, de la ornitocenosis presente en cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, localidad de Aguacate, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

Período climático del año	Seca	Lluvia
Seca	*	*
Lluvia	79,62	*

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior (resultados de la aplicación de la prueba estadística no paramétrica de Kulsinsky), se observa que existen diferencias altamente significativas entre los períodos seco (febrero) y lluvioso (julio) del ciclo anual, resultado esperado si se tienen en cuenta las lógicas variaciones estacionales en las ornitocenosis cubanas que se han documentado hasta el presente (tabla 10).

Tabla 11. Resultados de la aplicación de la prueba estadística no paramétrica de Mann-Whitney a los datos de diversidad en diferentes épocas del año, de la ornitocenosis presente en cafetales de sombra en el campamento del EJT Grones IV, localidad de Aguacate, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya.

Período climático del año	Seca	Lluvia
Seca	*	*
Lluvia	884	*

Fuente: elaboración propia.

En la tabla siguiente (resultados de la aplicación de la prueba estadística no paramétrica de Mann-Whitney), se observa que también existen diferencias altamente significativas entre los períodos seco (febrero) y lluvioso (julio) del ciclo anual, resultado esperado si se tienen en cuenta las lógicas variaciones estacionales en las ornitocenosis cubanas que son conocidas de la literatura (tabla 11).

De lo antes planteado se infiere que para los índices ecológicos más generales también se aprecian resultados diferentes para las distintas estaciones climáticas del año. Lo que coincide con lo que se conoce de la literatura publicada sobre el tema: Berovides *et al.* (1982), González (1982), Berovides y Acosta (1982), Acosta y Mugica (1988), Alfonso *et al.*, (1988), Blanco *et al.*, (1996).

Si se compara el ensamble de aves del presente estudio con otros realizados en diferentes lugares y hábitats del país, se comprobará que los resultados obtenidos con el presente trabajo son consistentes en cuanto a que la comunidad de aves presente en áreas de café de sombra en los alrededores del campamento Grones IV es bastante estable e interesante, pues muestra valores elevados para los diferentes índices ecológicos seleccionados, si se comparan con los restantes reflejados en la tabla 12.

Tabla 12. Índices ecológicos más generales para ocho ornitocenosis cubanas.

IND	CAÑAVERA L PARAISO Hdez. (2005)	CERCA VIVA NEIVA Hdez. (2003)	CAYO CAGUANES Sánchez y Berovides (1988)	JOBOS ROSADO Alfonso <i>et al.</i> , (1988)	H. DE CAL Fdez. (2020)	CAFÉ DE SOMBRA GRONES- IV, Sánchez (2021)
S	13	29	38	46	52	57
H'	1.78	2.20	2.60	3.47	3.45	1.51
J'	0.40	0.81	0.80	0.91	0.86	0.86

Fuente: elaboración propia.

Si comparamos los resultados del presente estudio con los de Alfonso *et al.*, (1988), para el área protegida Jobo Rosado, se comprueba que los valores de riqueza de Grones IV

son más bajos que los del área protegida de manejo integral Jobo, en cambio son más elevados que los obtenidos por Hernández-Muñoz (2005), para el cañaveral de la colonia El Paraíso.

Al confrontar los resultados de esta tesis, con los obtenidos por Sánchez y Berovides (1988), para la comunidad de aves presente en Cayo Caguanes; se confirma que las cifras correspondientes a los índices ecológicos de Grones IV son inferiores que los obtenidos en la ornitocenosis del Cayo, resultados lógicos porque se compara el ensamble de aves de un cafetal de sombra con un bosque semideciduo primario conservado.

Si se comparan los resultados del presente trabajo con los de Sánchez-Clavijo *et al.* (2008), para cafetales de sombra en los paisajes cafeteros de Santander en Colombia se comprueba que existen diferencias notables (esperadas), entre ellos pues aquellos autores registraron 72 especies de aves (mientras que 57 en Grones IV), agrupadas en 27 familias (25 para Grones IV); el 70% de las aves de Santander.

Esta diversidad tan elevada de los cafetales puede tener varias explicaciones; por un lado, es el hábitat más extenso y conectado de la región, así que las aves que pueden utilizarlo tienen mayores áreas para sobrevivir que aquellas restringidas a hábitats mucho más pequeños. Por otro lado, los cafetales con sombra tienen un sombrero o dosel forestal complejo y heterogéneo, que puede atraer aves de bosque o zonas arboladas, y un estrato inferior simple, que puede resultar atractivo para aves de zonas abiertas y matorrales. Mientras que las diferencias observadas con respecto a los resultados de nuestra investigación están dadas por los lógicos contrastes esperados por tratarse en nuestro caso de una avifauna insular comparada con otra (colombiana) continental y megadiversa.

Los resultados obtenidos con la presente tesis son coincidentes con el planteamiento publicado de que las aves hacen parte de la diversidad asociada a los paisajes rurales, y a pesar de que casi no se toman decisiones pensando directamente en ellas, todas nuestras acciones tienen el potencial de beneficiar o perjudicar diferentes especies de aves. La mayor amenaza que enfrenta este grupo a nivel mundial es la pérdida y transformación de sus hábitats naturales, aunque también hay que tener en cuenta que cerca de los centros poblados algunas especies pueden sufrir grandes pérdidas tanto por ser capturadas como mascotas, como debido a la cacería.

Las aves han sido muy estudiadas porque son fáciles de ver e identificar, son carismáticas, y al ser tan conocidas podemos usar la presencia o ausencia de ciertos grupos para interpretar la situación ambiental de cualquier lugar. A pesar de ser animales muy móviles, se ven muy afectadas por cambios en el paisaje y responden a las variaciones en sus hábitats, aunque no todas las especies responden de la misma forma.

En general se ha encontrado que los paisajes rurales pueden mantener comunidades con muchas especies de aves, pero éstas son completamente diferentes de las comunidades de los hábitats naturales que fueron reemplazadas en el proceso de intervención y modificación de las regiones. No obstante, se ha comprobado que existen ciertos hábitats en los que se pueden preservar fracciones de esa diversidad original, y la persistencia de estas poblaciones depende directamente de las acciones que los seres humanos tomemos para procurar su conservación (op. cit., 2008).

Lo antes abordado permite afirmar que la avifauna del área boscosa con café de sombra aprovechando el estrato arbóreo y el emergente del antiguo bosque siempreverde primario posee valores pues: presenta una elevada riqueza de especies, tiene aves endémicas. Es refugio de varias especies migratorias y sitio de nidificación de otras tantas especies, que crían en Cuba. Además, posee valores elevados para los índices ecológicos empleados, que superan los obtenidos para otros ensambles presentes en varios hábitats del país.

5. CONCLUSIONES

1. El ensamble de aves presente en café de sombra del campamento de Grones IV es diverso, con 57 especies y predominio de las aves granívoras.
2. El área presenta 12 especies endémicas del total de 28 existentes en Cuba, para un 42.81% de endemismo al nivel de país y un 21.05% al nivel de la ornitocenosis.
3. Sirve de cuartel de invierno o de verano a 20 especies migratorias, así como de sitio de nidificación a 43 especies.
4. Los índices ecológicos generales varían en las distintas estaciones climáticas del año, con mayor significación para la abundancia relativa..Además, reflejan la existencia de un sistema base (ecosistema) estable y maduro, con valores para la conservación.
5. La presencia de 10 grupos tróficos o gremios en la ornitocenosis demuestra que el ensamble posee una elevada diversidad funcional.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M. y L. Mugica. 1988. Estructura de la comunidad de aves que habitan los bosques cubanos. *Ciencias Biológicas*. 19-20: 9-19.
- Acosta, M., L. Mugica y S. Aguilar. 2013. *Protocolo para el monitoreo de aves acuáticas y marinas*. Centro Nacional de Áreas Protegidas. 142 pp.
- Acosta, M., M. E. Ibarra, y T. Peterson (1984): Caracterización y actividad de las ornitocenosis del Jardín Botánico Nacional. *Rev. Jard. Bot. Nac.*, V (2): 99-132.
- Aguilar, S. 2010. *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Cuba*. Editorial Academia 136 pp.
- Alayón, G. 1987. Lista de las aves observadas en la Reserva Natural de Cupeyal, provincia de Guantánamo, Cuba. *Misceláneas Zoológicas, Instituto de Zoología*. 31: 1-2.
- Alayón, G. y A. Posada 1987. Lista de las aves observadas en el Municipio de Holguín. *Garciana* 2:1-3.
- Baillie, J. E. M., C. Hilton-Taylor y S. N. Stuart (Eds) 2004. *2004 IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK xxiv + 191 pp.
- Berovides, V., M. Cañizares y A. González. 2005. *Manual para la capacitación del personal técnico de las Áreas Protegidas de Cuba*. Centro Nacional de Áreas Protegidas. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 47 pp.
- Blondel, J. 1969. *Methodes de denombrement des populations d'oiseaux*. Masson et cie, París, 23.
- Bub, H. 1991. *Bird trapping and bird banding*. Cornell University Press, Ithaca, New York, 330 pp.
- Carlton, C. 2015. Bird Survey Methods, Baseline Survey. National Parks Association. Disponible en <http://www.npws.nsw.gov.au/>. Último acceso: 15 de mayo de 2016.

- Caycedo-Rosales, P., C., J. F. Ruiz-Muñoz y M. Orozco-Alzate. 2013. Reconocimiento automatizado de señales bioacústicas: Una revisión de métodos y aplicaciones. *Ingeniería y Ciencia* 18: 171–195.
- Emlen, J. T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. *The Auk* 88: 323-342.
- Finch, D. M. y P. W. Stangel 1993. Status and management of Neotropical Migratory Birds. USDA Forest Service. *General Technical Report* RM-229, 422 pp.
- Garrido, O. H. y A. Kirkconnell. 2000. *Field guide to the birds of Cuba*. Cornell Univ. Press, NuevaYork, 253 pp.
- González Alonso, H., E. Godínez, P. Blanco y A. Pérez. 1997. Características ecológicas de las comunidades de aves en diferentes hábitats de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba. *Avicennia* 6/7: 103-110.
- González Alonso, H. 1996. Composición y abundancia de aves residentes y migratorias en Cuba occidental y central durante el período migratorio. Tesis Doctoral, Universidad de La Habana, 93 pp.
- González Alonso, H., A. Llanes Sosa, B. Sánchez Oria, D. Rodríguez Batista, E. Pérez Mena, P. Blanco Rodríguez, R. Oviedo Prieto y A. Pérez Hernández. 1999. *Estado de las comunidades de aves residentes y migratorias en ecosistemas cubanos en relación con el impacto provocado por los cambios globales. 1989-1999. [Inédito]*. Informe Final. Depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, 111 pp.
- González Alonso, H., L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina, e I. Ramos García (Eds.) 2012. *Libro rojo de los vertebrados de Cuba*. Editorial Academia, La Habana, 303 pp.
- González Alonso, H., A. Pérez Hernández, F. N. Estrada Piñero y A. López Michelena. 2017. Aves terrestres. En: *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana.
- Hechavarría García, G. G., O. Triay, M. Almeida, Y. Segovia, M. Torres, Z. García, A. García, Y. Cala, A. Galindo y J. Pérez. 2010. Avifauna asociada al Parque Nacional “Desembarco del Granma”, municipio Niquero, Granma, Cuba. *CubaZoo* 22: 15-22.

- Hernández-Martínez, F.; Y. Alonso-Torrens; R. Sospedra y Y. Sánchez-Oliva. 2008. Estructura y composición de las comunidades de aves en áreas naturales de *Pinus caribaea* Morelet, de la EFI "Minas de Matahambre". *Ra Ximhai*, 4 (2), 215-233.
- Hernández-Muñoz, A. 1997. Fauna de Aguacate, Macizo de Guamuhaya, Cuba. *Espelunca. Órgano Oficial de la Sociedad Espeleológica de Cuba*, 3 (1): 21-25.
- Hernández-Muñoz, A. 2012. *Aves en cercas vivas de Cabaiguán, provincia de Sancti Spíritus, Cuba*. Editorial Académica Española. Saarbrücken, 85 pp.
- Hernández-Muñoz, A. 2013. *Aves del Parque Nacional Caguanes, Cuba*. Editorial Lulu.com. Los Ángeles, 57 pp.
- Hernández-Muñoz, A. y N. A. León Orellana. 2013. *Avifauna en cercas vivas de Managuaco, Sancti Spíritus, Cuba*. Editorial Académica Española. Saarbrücken, 85 pp.
- Hernández-Muñoz, A., A. Yáñez, y G. Izquierdo. 2002. Ornitofauna del macizo montañoso de Guamuhaya. *Rev. Torreia, Nueva Serie*, (46): 8-17.
- Hull, B. y P. Bloom. 2003. *Manual de técnicas de anillado de rapaces del anillador de Norteamérica*. North American Banding Council, 26 pp.
- Hutto, R., S. M. Pletschet y P. Hendricks. 1986. A fixed radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *The Auk* 103: 593-602.
- IAUH. 2004. Informe anual 2003. *Proyecto Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad de los Andes Colombianos*. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", 107 pp.
- Kirwan, G. M. y A. Kirkconnell. 2002. The avifauna of Pálpite, Ciénaga de Zapata, Cuba, and the importance of the area for globally threatened end endemic birds. *El Pitirre* 15 (3): 101-109.
- Lerch, G. 1984. Diagramas climáticos de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, 42 pp.
- Luis, E. Y F. J. Purroy (1980): Evolución estacional de las comunidades de aves en la isla de Cabrera (Baleares). *Studia Oecologica*, I (1): 181-223.
- Moncayo-Miranda, L. P. 2001. *Estructura y composición de la avifauna de un bosque alto-andino en el Santuario de Fauna y Flora de Iguagué, Boyacá*. (Tesis de Pregrado de

Ecología). Fundación Universitaria de Popayán, Facultad de Ciencias Naturales, Popayán, Cauca.

Naranjo, L. G., J. Correa, H. González, D. Hernández, B. Jiménez, J. Morales, A. Navarro, R. M. Vidal, L. Villaseñor, F. Villaseñor y J. A. Colón. 1992. Some suggestions for future cooperative work in Latin America. Pp. 590-596. En *Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbirds*. (J. M. Hagan III y D.W. Johnston, Eds). Smithsonian Institution Press.

Parker, T. A. III. 1991. On the use of tape recorders in avifaunal surveys. *The Auk*, 108: 443-444.

Posada, R. M., A. Kirkconnell, F. de Arazoza y A. Llanes. 1989. Ornitocenosis de los cayos Campos, Avalos y Cantiles, Archipiélago de los Canarreos, Cuba. *Poeyana* 365: 1-9.

Pyle, P. 1997. *Identification Guide to the North American Birds*. Part 1. Library of Congress, Slate Creek Press, 732 pp.

Ralph, C. J. y M. Scott. 1981. Estimating Numbers of Terrestrial Birds. *Studies in Avian Biology* 6: 630 pp.

Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin y D. F. DeSante. 1993. *Handbook of Field Methods for Monitoring Landbirds*. Editorial Pacific Southwest Research Station, Albany, California, 41 pp.

Reynard, G. B., y O. H. Garrido. 1988. *Cantos de las Aves de Cuba* (CD-ROM). Cornell Laboratory of Ornithology.

Robbins, C. S., D. Bystrak, P. H. Geissler. 1986. *The breedingbird survey: Its first fifteen years, 1965-1979*. Resource Publication 157. Washington, DC. U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife Service.

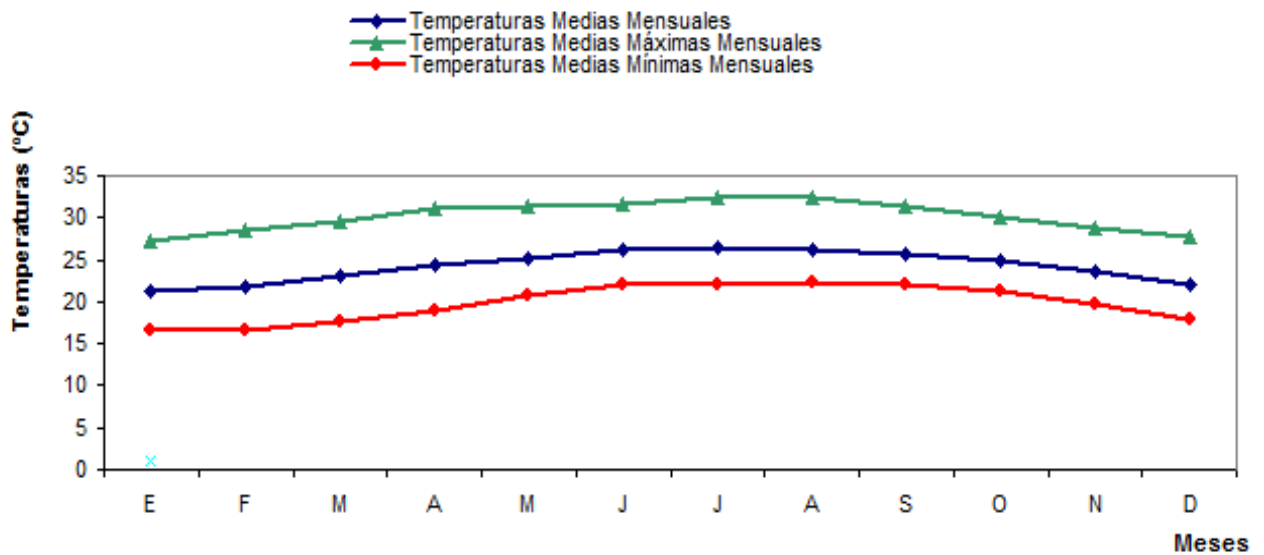
Rodríguez, D. y M. E. García. 1987. Ornitocenosis de una vegetación litoral al norte de la Habana. *Poeyana* 347: 1-7.

Sánchez, B., D. Rodríguez y M. Acosta. 1992. Nuevos reportes y recapturas de aves migratorias en la Ciénaga de Zapata, Cuba. *Comunicaciones Breves de Zoología. Instituto de Ecología y Sistemática*: 4-5.

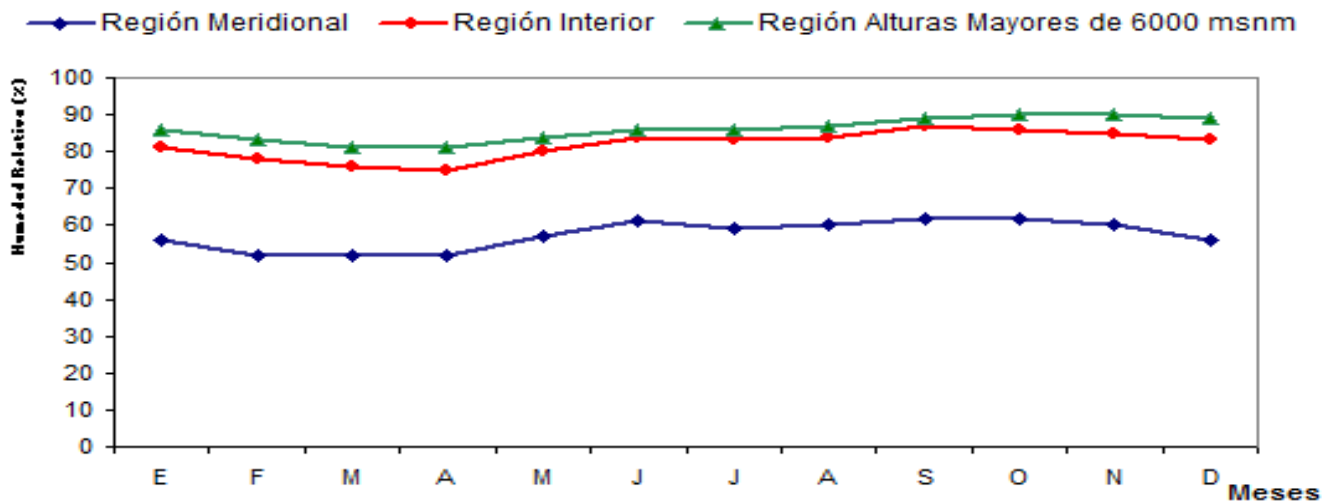
- Sánchez, B., R. Oviedo, N. Navarro, A. Hernández, C. Peña, E. Reyes y R. Sánchez. 1998. Composición y abundancia de la avifauna en tres formaciones vegetales en la meseta de Nipe, Holguín, Cuba. *El Pitirre* 3: 107.
- Sánchez, B., N. Navarro, R. Oviedo, C. Peña, A. Hernández, E. Reyes, P. Blanco, R. Sánchez y A. Herrera. 2003. Composición y abundancia de las aves en tres formaciones vegetales de la Altiplanicie de Nipe, Holguín, Cuba. *Ornitología Neotropical* 14:215-231.
- Sánchez-Clavijo, L. M.; J. G. Vélez; S. M. Durán; R. García y J. E. Botero. 2008. Estudio regional de la biodiversidad en los paisajes cafeteros de Santander. *Boletín Técnico* No. 31. Gerencia Técnica. Programa de Investigación Científica. Centro Nacional de Investigaciones de Café “Pedro Uribe Mejía”. Cenicafé. Chichiná-Caldas-Colombia, 68 pp.
- Spotswood E. N., K. R. Goodman, J. Carlisle, R. L. Cormier, D. L. Humple, J. Rousseau, S. L. Guers y G. G. Barton. 2012. How safe is mist netting? evaluating the risk of injury and mortality to birds. *Methods in Ecology and Evolution* 3: 29–38.
- Terborgh, J. W. 1992. Perspectives on the conservation of Neotropical migrant landbirds. Pp. 7-12. En *Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbirds*. (J. M. Hagan III y D. W. Johnston, Eds). Smithsonian Institution Press.
- Vargas-Tello, A. 2014. *Estructura y composición de la comunidad de aves (Passeriformes y Apodiformes) pertenecientes al piso climático sub-andino en la Fundación Universitaria de Popayán sede Los Robles, Popayán, Cauca*. Pregrado. Tesis de Ecología.
- Wallace, G. E., H. González, M. K. McNicholl, D. Rodríguez, R. Oviedo, A. Llanes, B. Sánchez y E. Wallace. 1996. Forest-Dwelling Neotropical migrant and resident birds wintering in three regions of Cuba. *The Condor* 98:745-768.
- Wiley, J. W. 2000. A bibliography of ornithology in the West Indies. *Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology*, Volume 7, 817 pp.
- Wunderle, J. M. 1994. *Census Methods for Caribbean Land Birds*. General Technical Report. United States Department of Agriculture, 21 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Temperaturas medias, medias máximas y medias mínimas mensuales en la Región Interior. (Centro Meteorológico Provincial, 2019)



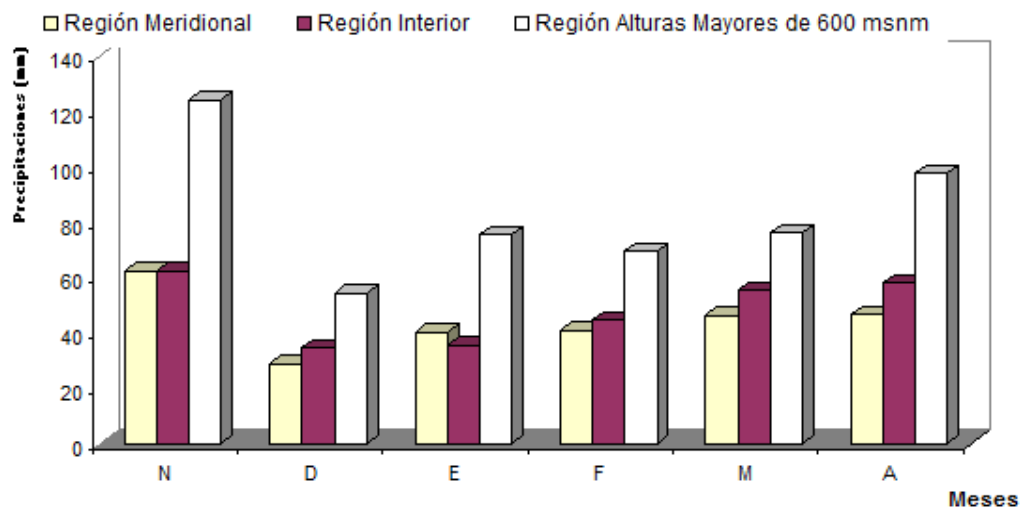
Anexo 2. Humedad relativa media mensual en la Región Meridional, Interior y las Alturas Mayores de 600 m. (Centro Meteorológico Provincial, 2019).



Anexo 3. Comportamiento de días con lluvias en la Región Meridional, Interior y Alturas Mayores de 600 m. (Centro Meteorológico Provincial, 2019).

# días con Lluvias	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Región Meridional	5	4	5	6	12	14	15	16	17	13	7	4	118
Región Interior	5	4	6	7	14	16	15	18	19	15	9	6	136
Alturas Mayores de 600 m	8	7	8	9	17	19	19	20	22	19	13	9	170

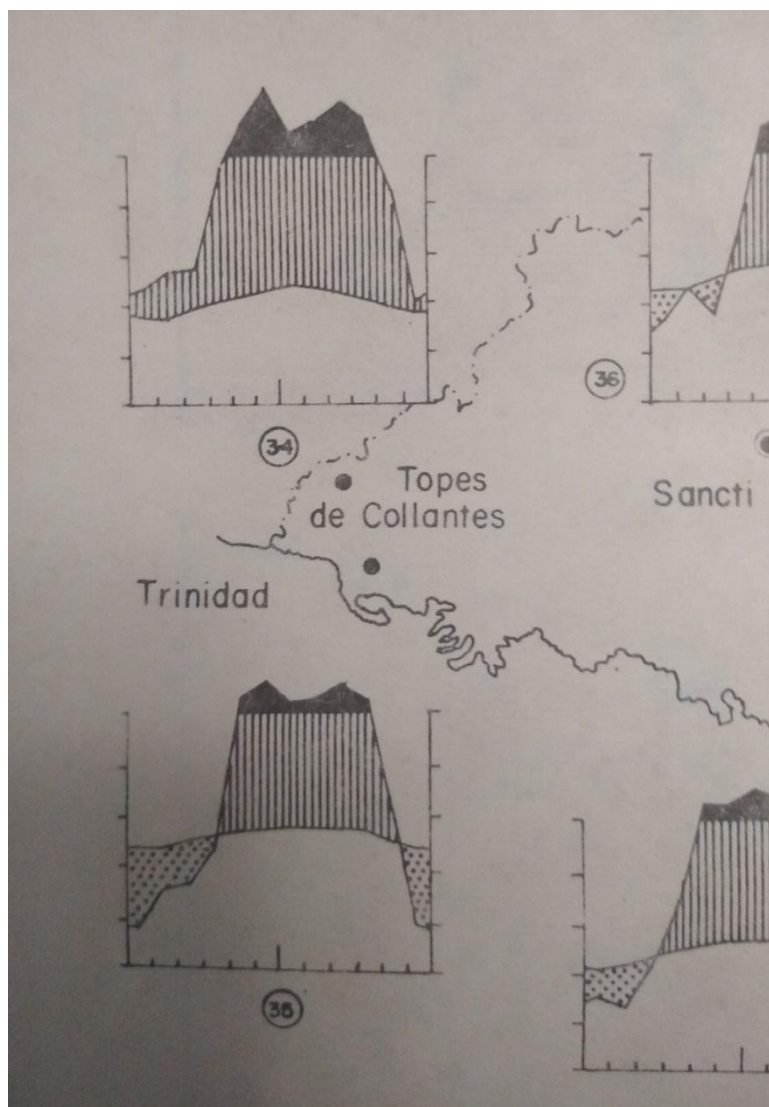
Anexo 4. Comportamiento pluviométrico del período poco lluvioso en la Región Meridional, Interior y Alturas Mayores de 600 msnm. (Centro Meteorológico Provincial, 2019)



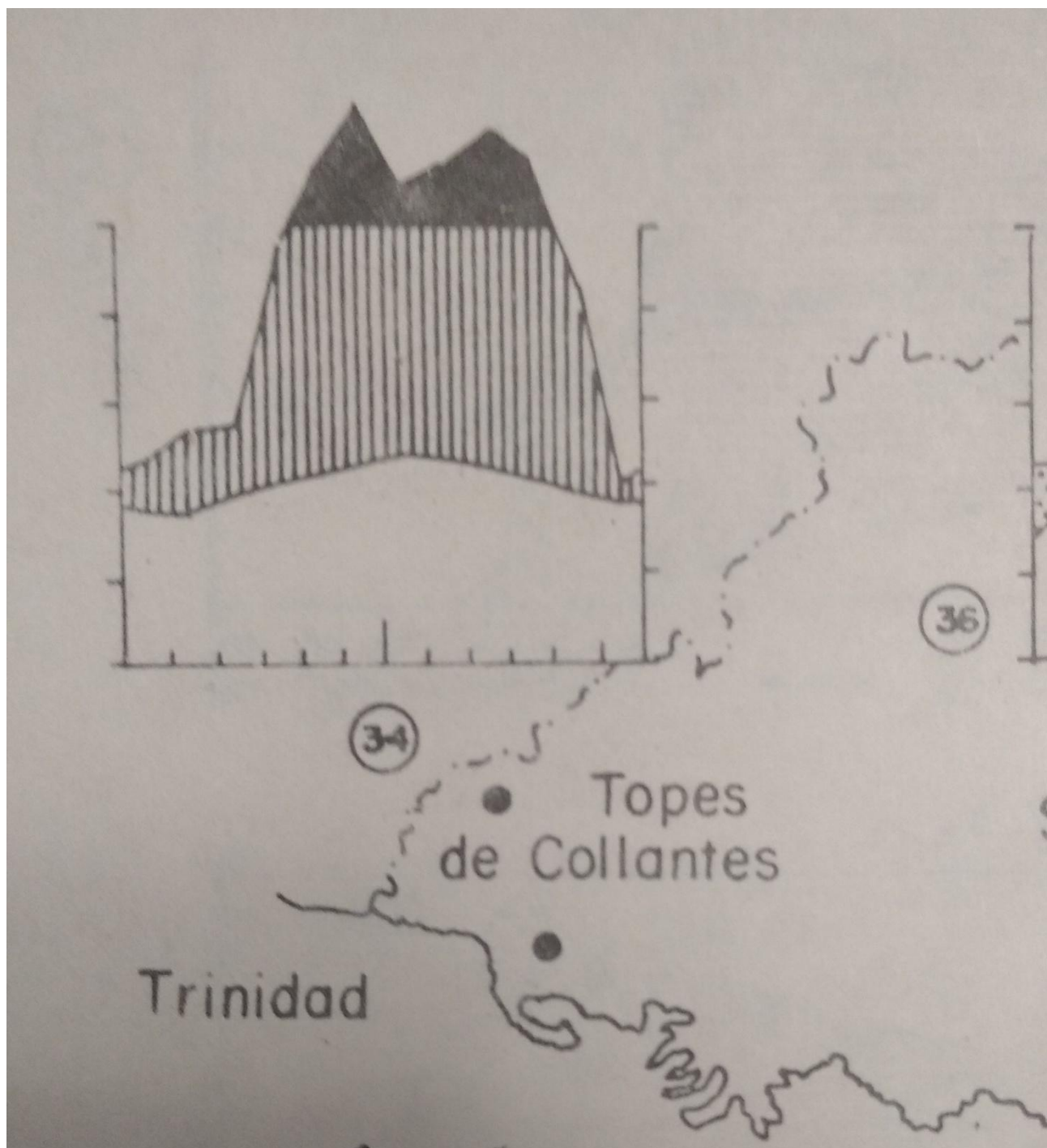
Anexo 5. Comportamiento de la nubosidad en la Región Meridional, Interior y las Alturas Mayores de 600 m. (Centro Meteorológico Provincial, 2019)

Regiones	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Región Meridional	3	3	3	3	4	5	4	4	4	4	3	3
Región Interior	3	3	3	3	4	5	4	4	4	4	4	3
Región Alturas Mayo-res de 600 m	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5

Anexo 6. Climogramas del centro-sur de Cuba (según Lerch, 1984).

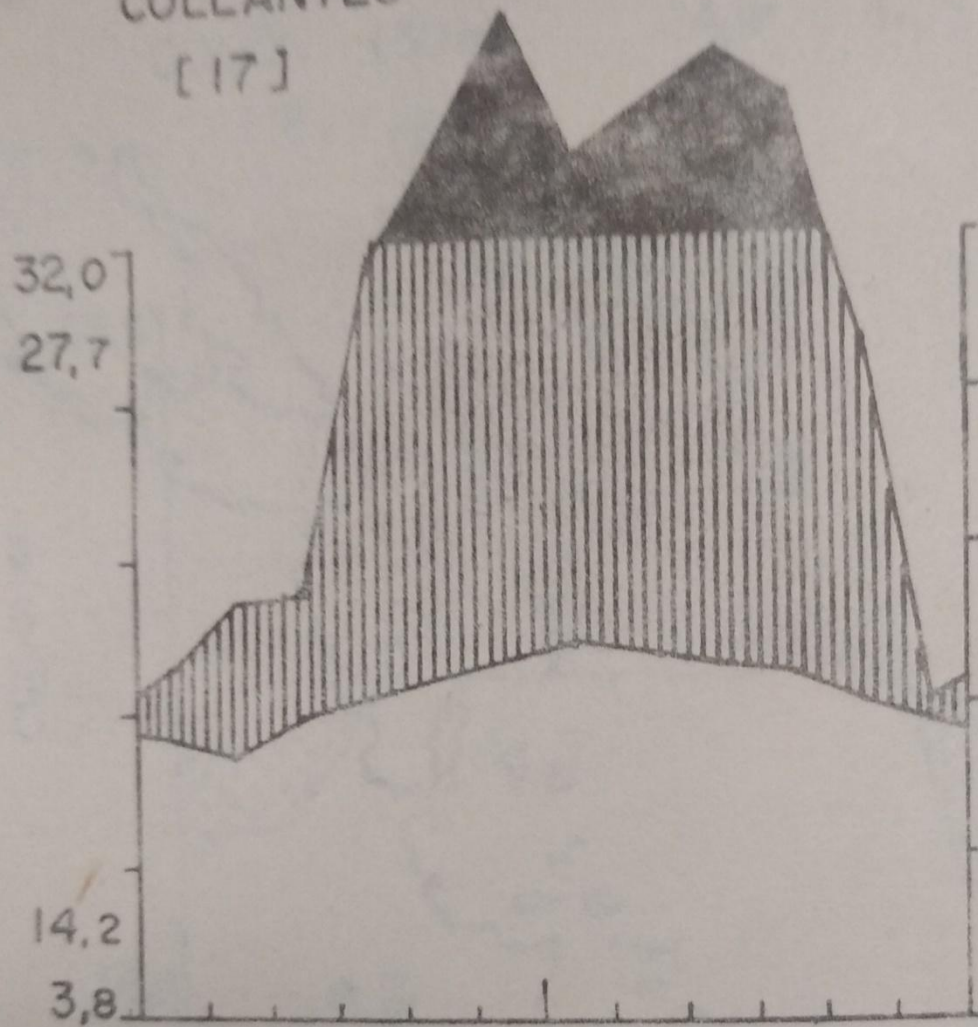


Anexo 7. Climograma de Topes de Collantes, Montañas de Trinidad, ubicado en el mapa del centro-sur de Cuba (según Lerch, 1984).



Anexo 8. Climograma de la localidad Topes de Collantes, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya (según Lerch, 1984).

TOPES DE (771 m) 21,1° 2008
COLLANTES
[17]



34

Anexo 9. Composición taxonómica de la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en Grones IV, localidad de Aguacate, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya, Cuba.

No.	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	ACCIPITRIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Aura Tiñosa
2	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter gundlachi</i>	Gavilán Colilargo**
3	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán de Monte
4	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
5	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas squamosa</i>	Torcaza Cuellimorada
6	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Torcaza Cabeciblanca
7	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Aliblanca
8	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Rabiche
9	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Columbina passerina</i>	Tojosa
10	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Aratinga euops</i>	Catey**
11	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Amazona leucocephala</i>	Cotorra
12	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Coccyzus merlini</i>	Arriero
13	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	Judío
14	STRIGIFORMES	TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	Lechuza
15	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Gymnoglaux lawrencii</i>	Sijú Cotunto**
16	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Glaucidium siju</i>	Sijú Platanero**
17	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Chordeiles gundlachii</i>	Querequeté
18	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus cubanensis</i>	Guabairo**
19	APODIFORMES	APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de Collar
20	APODIFORMES	APODIDAE	<i>Tachornis phoenicobia</i>	Vencejito de Palma
21	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Chlorostilbon ricordii</i>	Zunzún
22	TROGONIFORMES	TROGONIDAE	<i>Priotelus temnurus</i>	Tocororo**
23	CORACIIFORMES	TODIDAE	<i>Todus multicolor</i>	Cartacuba o Pedorrera**
24	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Melanerpes superciliaris</i>	Carpintero Jabado
25	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero de Paso
26	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Xiphidiopicus percussus</i>	Carpintero Verde**
27	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero Escapulario
28	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Contopus caribaeus</i>	Bobito Chico
29	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Myiarchus sagrae</i>	Bobito Grande
30	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Pitirre Abejero
31	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	Pitirre Guatíbere
32	PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina de Cuevas

33	PASSERIFORMES	CORVIDAE	<i>Corvus nasicus</i>	Cao Montero
34	PASSERIFORMES	POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila caerulea</i>	Rabuita
35	PASSERIFORMES	TURDIDAE	<i>Turdus plumbeus</i>	Zorzal Real
36	PASSERIFORMES	MIMIDAE	<i>Dumetella carolinensis</i>	Zorzal Gato
37	PASSERIFORMES	MIMIDAE	<i>Mimus polyglottos</i>	Sinsonte
38	PASSERIFORMES	VIREONIDAE	<i>Vireo gundlachii</i>	Juan Chiví**
39	PASSERIFORMES	VIREONIDAE	<i>Vireo altiloquus</i>	Bien te veo
40	PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Parula americana</i>	Bijirita Chica
41	PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Setophaga tigrina</i>	Bijirita Atigrada
42	PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Setophaga caerulea</i>	Bijirita Azul de Garganta Negra
43	PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Setophaga dominica</i>	Bijirita de Garganta Amarilla
44	PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Setophaga palmarum</i>	Bijirita Común
45	PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Mniotilta varia</i>	Bijirita Trepadora
46	PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita
47	PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Señorita de Monte
48	PASSERIFORMES	PARULIDAE	<i>Geothlypis trichas</i>	Caretica
49	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	<i>Spindalis zena</i>	Cabrero
50	PASSERIFORMES	CARDINALIDAE	<i>Passerina cyanea</i>	Azulejo
51	PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	<i>Melopyrrha nigra</i>	Negrito
52	PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	<i>Tiaris canorus</i>	Tomeguín del Pinar**
53	PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	<i>Tiaris olivaceus</i>	Tomeguín de la Tierra
54	PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Agelaius humeralis</i>	Mayito
55	PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Dives atrovioleaceus</i>	Totí**
56	PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Quiscalus niger</i>	Chichinguaco
57	PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Icterus melanopsis</i>	Solibio**

Anexo 10. Categorías de residencia, gremios y estatus de las especies que integran la ornitocenosis asociada a cafetales de sombra en el campamento EJT Grones IV, localidad de Aguacate, Montañas de Trinidad, Macizo de Guamuhaya, Cuba.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA RESIDENCIA	GREMIO	ESTATUS
<i>Cathartes aura</i>	Aura Tiñosa	RB-CC	N	MC
<i>Accipiter gundlachi</i>	Gavilán Colilargo	RP-CC	CA	PC
<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán de Monte	RP-CC	CA	C
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	RP-CC	CA	C
<i>Patagioenas squamosa</i>	Torcaza Cuellimorada	RP-CC	G	C
<i>Patagioenas leucocephala</i>	Torcaza Cabeciblanca	RB	G	C
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Aliblanca	RP-CC	G	C
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Rabiche	RP-CC	G	MC
<i>Columbina passerina</i>	Tojosa	RP-CC	G	MC
<i>Aratinga euops</i>	Catey	RP-CC	G	PC
<i>Amazona leucocephala</i>	Cotorra	RP-CC	G	PC
<i>Coccyzus merlini</i>	Arriero	RP-CC	CA	C
<i>Crotophaga ani</i>	Judío	RP-CC	IS	MC
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	RP-CC	CA	C
<i>Gymnoglaux lawrencii</i>	Sijú Cotunto	RP-CC	CA	C
<i>Glaucidium siju</i>	Sijú Platanero	RP-CC	CA	C
<i>Chordeiles gundlachii</i>	Querequeté	RV-CC	IA	C
<i>Caprimulgus cubanensis</i>	Guabairo	RP-CC	IA	C
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de Collar	RP-CC	IA	C
<i>Tachornis phoenicobia</i>	Vencejito de Palma	RP-CC	IA	C
<i>Chlorostilbon ricardii</i>	Zunzún	RP-CC	IN	C
<i>Priotelus temnurus</i>	Tocororo	RP-CC	IFr	C
<i>Todus multicolor</i>	Pedorrera	RP-CC	IP	C
<i>Melanerpes superciliosus</i>	Carpintero Jabado	RP-CC	IT	C
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero de Paso	RI	IT	C
<i>Xiphidiopicus percussus</i>	Carpintero Verde	RP-CC	IT	C
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero Escapulario	RP-CC	IT	C
<i>Contopus caribaeus</i>	Bobito Chico	RP-CC	IP	C
<i>Myiarchus sagrae</i>	Bobito Grande	RP-CC	IP	C
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Pitirre Abejero	RV-CC	IP	C
<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	Pitirre Guatíbere	RP-CC	IP	C
<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina de Cuevas	RV-CC	IA	MC
<i>Corvus nasicus</i>	Cao Montero	RP-CC	G	PC
<i>Poliophtila caerulea</i>	Rabuita	RI	IF	C
<i>Turdus plumbeus</i>	Zorzal Real	RP-CC	IS	C
<i>Dumetella carolinensis</i>	Zorzal Gato	RI	IS	C
<i>Mimus polyglottos</i>	Sinsonte	RP-CC	IFr	C
<i>Vireo gundlachii</i>	Juan Chiví	RP-CC	IP	C
<i>Vireo altiloquus</i>	Bien te veo	RV-CC	IP	C
<i>Parula americana</i>	Bijirita Chica	RI	IF	C
<i>Setophaga tigrina</i>	Bijirita Atigrada	RI	IF	C
<i>Setophaga caerulescens</i>	Bijirita Azul de Garganta Negra	RI	IF	C

<i>Setophaga dominica</i>	Bijirita de Garganta Amarilla	RI	IF	C
<i>Setophaga palmarum</i>	Bijirita Común	RI	IF	MC
<i>Mniotilta varia</i>	Bijirita Trepadora	RI	IT	C
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita	RI	IF	C
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Señorita de Monte	RI	IF	C
<i>Geothlypis trichas</i>	Caretica	RI	IF	C
<i>Spindalis zena</i>	Cabrero	RP-CC	G	C
<i>Passerina cyanea</i>	Azulejo	RI	G	C
<i>Melopyrrha nigra</i>	Negríto	RP-CC	G	C
<i>Tiaris canorus</i>	Tomeguín del Pinar	RP-CC	G	C
<i>Tiaris olivaceus</i>	Tomeguín de la Tierra	RP-CC	G	C
<i>Agelaius humeralis</i>	Mayito	RP-CC	G	C
<i>Dives atrovioleaceus</i>	Totí	RP-CC	G	C
<i>Quiscalus niger</i>	Chichinguaco	RP-CC	G	MC
<i>Icterus melanopsis</i>	Solibio	RP-CC	G	C
