

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA



**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA RESIDENTE DEL
BOSQUE SECUNDARIO DEL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA,
EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
ESMERALDA MARÍA MARTÍNEZ UMAÑA
ARIANA BAZZAGLIA BADÍA

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2007.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA



**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA RESIDENTE DEL
BOSQUE SECUNDARIO DEL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA,
EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
ESMERALDA MARÍA MARTÍNEZ UMAÑA
ARIANA BAZZAGLIA BADÍA

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

ASESORES
LIC. MILAGRO ELIZABETH SALINAS DELGADO
MSC. RICARDO ENRIQUE IBARRA PORTILLO

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2007.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA



**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA RESIDENTE DEL
BOSQUE SECUNDARIO DEL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA,
EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
ESMERALDA MARÍA MARTÍNEZ UMAÑA
ARIANA BAZZAGLIA BADÍA

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

ASESORES

LIC. MILAGRO ELIZABETH SALINAS DELGADO

MSC. RICARDO ENRIQUE IBARRA PORTILLO

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2007.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA



**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA RESIDENTE DEL
BOSQUE SECUNDARIO DEL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA,
EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
ESMERALDA MARÍA MARTÍNEZ UMAÑA
ARIANA BAZZAGLIA BADÍA

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

JURADOS

MSC. NÉSTOR OMAR HERRERA SERRANO

MSC. MIRIAN ELIZABETH CÓRTEZ DE GALÁN

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2007.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

M.SC. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FISCAL GENERAL

DR. RENÉ MADECADEL PERLA JIMÉNEZ

DECANO DE LA FACULTAD

DR. RAFAEL ANTONIO GÓMEZ ESCOTO

DIRECTOR INTERINO DE LA ESCUELA

M.Sc. FRANCISCO ANTONIO CHICAS BATRES

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

DEDICATORIA

A Guadalupe Badía por su apoyo incondicional y al pueblo de Cinquera por su apoyo y el sacrificio vivido.

Ariana Bazzaglia Badía

A mi familia y amigos por el apoyo, ánimo y tolerancia brindada, al pueblo de Cinquera por su apoyo, por acogernos como una familia y por el cariño que nos dieron.

Esmeralda María Martínez Umaña

AGRADECIMIENTOS

INSTITUCIONES:

Universidad de El Salvador (UES)

Asociación de Reconstrucción y Desarrollo Municipal de Cinquera (ARDM)

Escuela de Biología

PERSONALES:

Sr. Guillermo Rivera

Familia Alvarenga

Sra. Edelmira Echeverría

Sra. Sandra Rivera

Sra. Maritza Cartagena

Don Alfredo Olmedo

Don Misael Carrillo

Sr. Pedro Ramón Fuentes

Lic. Vladlen Henríquez

Lic. Milagro Salinas

MSc. Ricardo Ibarra Portillo

MSc. Néstor Herrera

Lic. Miriam de Galán

Licda. Martha Noemí de Rosales

Br. Xiomara Henríquez

Sra. Guadalupe Badía Montalvo

Sra. María de La Cruz Umaña

Sr. Marvin Rivas

MSc. Martha Zetino

INDICE DE CONTENIDOS

LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE GRÁFICOS	ii
LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Descripción del Tipo de Bosque	3
2.2. Las Aves	6
2.3. Interacciones Ecológicas	8
2.4. Antecedentes de la Avifauna en Bosques Secundarios	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1. Ubicación y descripción del Área de Estudio	11
3.1.1 Descripción de la vegetación del bosque secundario del AN Montaña de Cinquera	13
3.1.2 Tipos de vegetación presentes en cada uno de los sitios de muestreo	17
3.2. Metodología de Campo	19
3.3. Análisis Estadístico	23
3.4. Índices Biológicos	25
3.5. Prueba de Hipótesis	26
IV. RESULTADOS	27

Curva de Acumulación de las especies registradas en las dos zonas de bosque secundario del AN Montaña de Cinquera _____	27
Estimadores de Riqueza _____	28
Número de especies por Familia _____	29
Número de individuos por Familia _____	30
4.1. Resultados por zona _____	31
4.1.1. Cutumayo _____	31
4.1.1.1. Curva de Acumulación _____	31
4.1.1.2. Estimadores de Riqueza _____	32
4.1.1.3. Media Aritmética _____	33
4.1.1.4. Distribución de las especies más abundantes dentro de la zona Cutumayo _____	33
4.1.1.5. Distribución de las especies menos abundantes dentro de la zona Cutumayo _____	40
4.1.1.6. Desviación Standard _____	45
4.1.1.7. Índices de Biológicos _____	45
4.1.2. Paso Hondo – Asesecó _____	45
4.1.2.1. Curva de Acumulación _____	45
4.1.2.2. Estimadores de Riqueza _____	46
4.1.2.3. Media Aritmética _____	47

4.1.2.4. Distribución de las especies más abundantes dentro de la zona Paso Hondo – Ase seco	47
4.1.2.5. Distribución de las especies menos abundantes dentro de la zona Paso Hondo – Ase seco	54
4.1.2.6. Desviación Standard	58
4.1.2.7. Índices Biológicos	59
4.2. Comparación de la Avifauna Diurna Residente de las dos zonas del bosque secundario del AN Montaña de Cinquera	59
4.2.1. Índices de Biodiversidad	60
4.2.2. Análisis de la distribución de las especies de acuerdo al tipo de comunidad vegetal en que se registra	61
4.2.3. Uso de Hábitat	63
4.2.4. Distribución y Abundancia de las especies amenazadas y en Peligro de extinción	64
4.2.5. Hábito Alimenticio	66
4.2.6. Distribución y Abundancia de las Aves Diurnas Residentes en las dos zonas de Bosque Secundario del AN de Cinquera	67
4.3. Prueba de Hipótesis	68
V.DISCUSION	70
5.1. Consideraciones Generales	70

5.2. Consideraciones por sitio _____	74
5.3. Prueba de Hipótesis _____	76
5.4. Importancia de los sitios estudiados _____	76
5.5. Comparación con otros estudios en la región _____	77
5.6. Comparación con otros estudios en el país _____	79
5.7. Comparación con otros estudios hechos en Cinquera _____	81
VI. CONCLUSIONES _____	82
VII. RECOMENDACIONES _____	85
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	86
ANEXOS _____	92

LISTA DE CUADROS

1	Estimadores de Riqueza de la avifauna diurna residente de las dos zonas de Bosque Secundario para el ÁN de Cinquera.	29
2	Estimadores de Riqueza de la avifauna diurna residente del Bosque Secundario de la zona Cutumayo del ÁN de Cinquera.	32
3	Estimadores de Riqueza de la avifauna diurna residente del Bosque Secundario de la zona Paso Hondo - Ase seco del ÁN de Cinquera	46
4	Índice de Margalef para las aves diurnas residentes registradas en las dos zonas de bosque secundario del AN Montaña de Cinquera.	60

LISTA DE GRAFICOS

1	Curva de acumulación de la avifauna diurna residente presente en las dos zonas del Bosque Secundario del AN de Cinquera.	28
2	Total de especies de aves diurnas residentes registradas por familias en el Bosque Secundario del AN de Cinquera.	30
3	Número de individuos por familia presentes en el Bosque Secundario del AN de Cinquera.	31
4	Curva de acumulación de las especies de avifauna diurna residente del Bosque Secundario de la zona Cutumayo del AN de Cinquera.	32
5	Especies de aves diurnas residentes más abundantes del Bosque Secundario en la zona Cutumayo del AN de Cinquera según su abundancia relativa.	34
6	Especies menos abundantes del Bosque Secundario en la zona Cutumayo del AN de Cinquera según su abundancia relativa.	40
7	Número de individuos de las especies menos abundantes en la zona Cutumayo y los meses en que fueron registradas.	41
8	Curva de acumulación de especies de avifauna diurna residente presente en la zona Paso Hondo- Asesecó del AN de Cinquera.	46
9	Especies más abundantes de la zona Paso Hondo – Asesecó del Bosque Secundario del AN de Cinquera, Según su abundancia relativa.	47
10	Especies de aves diurnas residentes menos abundantes de la zona Paso Hondo – Asesecó del Bosque Secundario del AN de Cinquera, según su abundancia relativa.	54
11	Número de individuos de las especies menos abundantes de la zona Paso Hondo – Asesecó, registradas en los diferentes meses de muestreo.	56
12	Análisis de Conglomerados para el Índice de Similitud de Sørensen y Jaccard para calcular la similitud entre los sitios de muestreo según la abundancia relativa.	61
13	Análisis de Conglomerados para el Índice de Similitud de Sørensen y Jaccard para calcular la similitud entre los sitios de muestreo según la riqueza de especies.	61

14	Análisis de Conglomerados para el Índice de Similitud de Sørensen para calcular la similitud entre la abundancia de las especies de acuerdo a la comunidad vegetal donde se registraron.	62
15	Análisis de Conglomerados para el Índice de Similitud de Sørensen para calcular la similitud entre la riqueza de las especies de acuerdo a la comunidad vegetal donde se registraron.	63
16	Porcentaje de especies de aves de acuerdo al uso de hábitat.	64
17	Especies de aves diurnas residentes del Bosque Secundario del AN de Cinquera amenazadas o en peligro de extinción y su abundancia absoluta según los meses de muestreo.	65
18	Hábito alimenticio de las especies de aves diurnas residentes registradas en el Bosque Secundario del AN Montaña de Cinquera.	66
19	Especies de aves diurnas residentes más abundantes en el Bosque Secundario del AN de Cinquera según su abundancia relativa.	67
20	Abundancia relativa de las especies de aves diurnas residentes más abundantes en el Bosque Secundario del AN de Cinquera según los meses de muestreo.	68

LISTA DE FIGURAS

No.		Pág.
1.	Mapa de ubicación y vegetación del área de estudio.	14
2.	Zona de Bosque Decíduo Bajo Denso.	16
3.	Zona de Bosque Semidecíduo Alto Denso.	17
4.	Zona de Bosque de Galería.	18
5.	Zonas de Bosque Secundario del AN Montaña de Cinquera y sus respectivos tipos de bosque.	19
6.	Marcaje de Puntos de Conteo.	21
7.	Mapa de ubicación de los Transectos y los puntos de muestreo.	22
8.	Metodología de Campo realizada.	23
9.	Ficha Técnica de <i>Campylorhynchus rufinucha</i> en la zona Cutumayo.	35
10.	Ficha Técnica de <i>Brotogeris jugularis</i> en la zona Cutumayo.	36
11.	Ficha Técnica de <i>Aratinga canicularis</i> en la zona Cutumayo.	37
12.	Ficha Técnica de <i>Piaya cayana</i> en la zona Cutumayo.	38
13.	Distribución de <i>Momotus momota</i> en la zona Cutumayo.	39
14.	Mapa de Distribución de las especies de avifauna diurna residente menos abundantes en la zona de Cutumayo.	41
15.	Ficha Técnica de <i>Euthlypis lachrymosa</i> dentro de la zona Cutumayo.	42
16.	Ficha Técnica de <i>Dives dives</i> y <i>Contopus cinereus</i> dentro de la zona Cutumayo.	43
17.	Ficha Técnica de <i>Heliomaster constantii</i> y <i>Hylophilus decurtatus</i> dentro de la zona Cutumayo	44
18.	Ficha Técnica de <i>Campylorhynchus rufinucha</i> en la zona Paso Hondo – Asesecho.	49

19. Ficha Técnica de <i>Calocitta formosa</i> en la zona Paso Hondo – Aseseco.	50
20. Ficha Técnica de <i>Leptotila verreauxi</i> en la zona Paso Hondo– Aseseco.	51
21. Ficha Técnica de <i>Zenaida asiatica</i> en la zona Paso Hondo – Aseseco.	52
22. Ficha Técnica de <i>Icterus gularis</i> en la zona Paso hondo – Aseseco.	53
23. Mapa de Distribución de la avifauna diurna residente menos abundantes en la zona Paso Hondo – Aseseco.	55
24. Ficha Técnica de <i>Euthlypis lachrymosa</i> dentro de la zona Paso Hondo – Aseseco.	56
25. Ficha Técnica de <i>Campostoma imberbe</i> y <i>Chlorostilbon canivetii</i> dentro de la zona Paso Hondo – Aseseco.	57
26. Ficha Técnica de <i>Thryothorus pleurostictus</i> y <i>Attila spadiceus</i> dentro de la zona Paso Hondo – Aseseco.	58

LISTA DE ANEXOS

- 1 Matriz de toma de datos para cada sitio.
- 2 Total de especies de aves diurnas residentes registradas en el Bosque Secundario del AN de Cinquera.
- 3 Uso de hábitat y tipo de alimentación de las especies encontradas en el Bosque Secundario del AN de Cinquera.
- 4 Especies más abundantes y menos abundantes presentes en el Bosque Secundario del AN de Cinquera.
- 5 Cuadro resumen de la estadística descriptiva de las especies de avifauna residente dentro del Bosque Secundario del AN de Cinquera.
- 6 Cuadro resumen de las nuevas especies para el AN Montaña de Cinquera, dentro y fuera de la fase de campo.
- 7 Grupo de Trabajo.
- 8 Fotografías de la fragmentación en el AN Montaña de Cinquera.
- 9 Mapas de distribución espacial de las especies amenazadas y en peligro de extinción registradas en el AN Montaña de Cinquera.

RESUMEN

Este estudio evalúa la distribución y abundancia de las aves diurnas residentes que ocurren dentro del bosque secundario del Área Natural Montaña de Cinquera, ubicado en los departamentos de Cuscatlán y Cabañas. Se dividió el área en dos zonas de bosque secundario: Cutumayo y Paso Hondo-Asesecho. Se establecieron 6 sitios de muestreo en toda el área, con un total de 60 puntos para el conteo de las aves. Cada sitio y punto fueron georeferenciados para la elaboración de mapas de distribución local de las 5 especies más abundantes y de las 5 especies menos abundantes de cada una de las zonas y para toda el área. En la etapa de campo se realizaron 7 repeticiones durante los meses de Febrero a Mayo de 2007. Para realizar las observaciones, la metodología empleada fue por medio de conteo por puntos de radio fijo, esta técnica fue modificada para las condiciones topográficas del área natural. Todos los datos fueron analizados por fórmulas específicas para cada variable así como por los programas estadísticos InfoStat y EstimateS. Se identificaron un total de 70 especies de aves diurnas residentes, agrupadas en 11 órdenes, 27 familias y 58 géneros, con una población total de 2644 individuos. En cuanto a su hábitat, 41 especies son Generalistas de Bosque; seis Especialistas de Bosque; 22 Generalistas de Zonas Abiertas y una Especialista de Zonas Abiertas. Solamente siete se encuentran amenazadas y una en peligro de extinción. De las 70 especies de aves residentes diurnas, seis son nuevos registros para el AN de Cinquera. La especie con mayor abundancia relativa y distribución pertenece a la familia Troglodytidae (*Campylorhynchus rufinucha*) y las menos abundantes y distribuidas fueron *Dives dives* e *Hylophilus decurtatus*, que pertenecen a las familias Icteridae y Vireonidae respectivamente. En cuanto a la comparación de los sitios, ambos son similares en abundancia de especies, pero son diferentes en cuanto a la riqueza y distribución de éstas. Margalef muestra que, en general, en el bosque secundario de las zonas Paso Hondo – Asesecho y Cutumayo se encuentra una riqueza de 21 especies de aves diurnas residentes. Los índices de similitud de Jaccard y Sørensen indican que la composición de la avifauna diurna residente en el bosque secundario es similar en

un 97%, en ambas zonas. El resultado obtenido mediante la prueba de Kruskal Wallis tanto para la riqueza como para la abundancia, con un nivel de confianza del 95%, es de <0.0001 , lo cual indica que existe diferencia significativa entre las dos zonas muestreadas en cuanto a la composición de especies y la abundancia de las mismas.

I. INTRODUCCIÓN

Una gran cantidad de especies que forman parte del patrimonio natural de nuestro país están amenazadas o a punto de desaparecer. Una de las causas principales de la extinción de especies en el país, es la reducción y desaparición total de los hábitats naturales, por lo que los esfuerzos de conservación de las especies deben estar enfocados hacia la preservación de los relictos boscosos primarios que aún persisten y aquellos que se han regenerado de forma natural (Erazo y Monterrosa 2000).

El Bosque de Cinquera es un AN¹ localizada entre los municipios de Cinquera, Jutiapa, Tejutepeque, Suchitoto y Tenancingo; cuya zona boscosa está constituida principalmente por vegetación secundaria, la cual es el resultado de una sucesión ecológica de aproximadamente 23 años hasta la fecha.

De las 546 especies registradas para el país (Komar *et al.*, En Prep.) en la actualidad, sólo en el bosque de Cinquera se han registrado hasta el 2004 un 23% (126 especies) de las cuales el 74% (93) son residentes (Herrera *et al.* 2004).

Herrera *et al.* (2004) y Herrera (2006), mencionan que el bosque de Cinquera se encuentra seriamente fragmentado por zonas de cultivos que fueron abandonadas durante la época del conflicto armado, propiciando la invasión a este hábitat de especies oportunistas que viven en zonas perturbadas y abiertas, como: “Tortolita rojiza” *Columbina talpacoti*, “tortolita inca” *C. inca*, “Pijuyo” *Crotophaga sulcirostris*, “Torogoz” *Eumomota superciliosa*, “Cristofué” *Pitangus sulphuratus* y “Tirano tropical” *Tyrannus melancholicus*. Dichas especies incursionan en la zona boscosa en busca de alimento, sitios de reproducción o nuevos territorios, generando competencia entre especies, parasitismo de nidos, mayor competencia por alimento y depredación de nidos, es decir afecta la estructura, composición y diversidad del bosque (Herrera *et al.* 2001a).

¹ Área Natural

El objetivo principal de la presente investigación, fue conocer la distribución y abundancia de las especies de aves diurnas residentes en el bosque secundario del AN Montaña de Cinquera; comparar la distribución y abundancia de las especies de aves diurnas residentes del bosque secundario en las zonas Paso Hondo-Aseseco y Cutumayo del AN, así como también conocer el uso de hábitat que le dan las especies al bosque secundario, para analizar el estado de regeneración del bosque, con el propósito de promover la realización de los esfuerzos de conservación del área por parte de la Asociación de Reconstrucción y Desarrollo Municipal (ARDM), con el apoyo del MARN y entes de financiamiento, determinando qué zonas merecen un mayor esfuerzo de conservación y esto permitirá reorientar los esfuerzos de compra de tierras de dicha institución.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Descripción del Tipo de Bosque:

El abandono de tierras en buena parte del territorio salvadoreño durante el pasado conflicto armado, especialmente en la zona norte y oriental del país, permitió las condiciones para que se iniciara un proceso de recuperación natural de los bosques y otras comunidades vegetales naturales que habían desaparecido o se encontraban severamente degradadas. La vegetación secundaria de arbustos y matorrales se incrementó en 131% y 111%, respectivamente, entre los años de 1975 a 1987. Esto es un indicador del alto potencial de recuperación natural de las comunidades biológicas y una excelente oportunidad de ampliar el sistema de áreas naturales protegidas con un alto potencial de conservación (SEMA 1992, Zambrana 1997) citados por Erazo y Monterrosa (2000).

Guariguata y Kattan (2003), definen a la sucesión secundaria como aquel proceso mediante el cual la vegetación leñosa vuelve a crecer en un sitio deforestado, ya sea que en él se practicaran actividades agropecuarias, se extrajera pulpa o se cosechara madera.

Según Erazo y Monterrosa (2000), una de las áreas de nuestro país donde se produjo esta regeneración natural es el Bosque de Cinquera, una reserva natural que se encuentra compartida entre los Departamentos de Cuscatlán y Cabañas, cuya zona boscosa está constituida, principalmente, por vegetación secundaria, la cual es el resultado de una sucesión ecológica de aproximadamente 16 años hasta ese entonces. Aunque en la actualidad, la mayor parte del área está cubierta por este tipo de vegetación, también se encuentran remanentes de vegetación primaria que contiene comunidades típicas de la región como bosque caducifolio, bosque subcaducifolio y chaparral.

Las mismas autoras sostienen que muchos factores jugaron un papel importante para que se iniciara el proceso de regeneración del bosque, entre los que se encuentran dispersores naturales como: el viento, los animales (insectos, aves, mamíferos), el agua (ríos, lluvia, escorrentía), y el mecanismo de reproducción de las plantas (frutos explosivos, semillas aladas, tricomas, etc.) que contribuyeron a trasladar el material genético de los remanentes de vegetación que aún se conservaban cerca de la zona. Además, la regeneración por rebrotes y raíces fue otro de los mecanismos que contribuyeron a la recuperación. En las zonas con mayor grado de intervención, como los potreros o zonas de cultivo intensivo, el proceso pudo haberse iniciado mediante el surgimiento de especies pioneras como las gramíneas, proceso que aun se observa en algunos espacios abiertos en medio del bosque.

Es importante señalar que el proceso de regeneración de la vegetación que se dio en esta región fue tan agresivo que, incluso, se extendió a las áreas urbanas como el casco de Cinquera, siendo abandonadas durante el conflicto armado (1980 – 1992) y que para 1992, el bosque secundario aún era una masa de vegetación continua en su mayor parte, que presentaba algunas áreas que ya habían sido taladas o quemadas para el establecimiento de cultivos o para la extracción de la madera. No obstante, en la actualidad, la cobertura boscosa se ha visto disminuida a causa de la deforestación que ha sufrido debido a la extensión de la frontera agrícola, saqueo de madera y leña, incendios y el establecimiento de nuevos sitios de asentamientos humanos (Erazo y Monterrosa 2000)

Según las mismas autoras, el Área Natural del bosque de Cinquera posee un alto potencial de conservación debido a las siguientes razones:

- El tamaño del Área es relativamente grande. Comprende una extensión territorial aproximada de 5,318.66 Ha., es uno de los factores que posibilita la diversificación de hábitats e incrementa la capacidad de carga para sostener mayor número de poblaciones.

- Aunque experimenta cierto grado de fragmentación interna, los parches de vegetación se encuentran relativamente cercanos unos de otros. Estas condiciones facilitan en mayor grado la movilidad y dispersión de las especies.
- Existe una abundante red hídrica compuesta por numerosos ríos y quebradas con bosque de galería, que funcionan como corredores biológicos internos, interconectando los fragmentos de vegetación por los cuales se lleva a cabo el movimiento de diferentes especies de una zona a otra.
- Las zonas más degradadas pueden ser recuperadas por medio de técnicas de restauración ecológica que aceleren los procesos de regeneración de los ecosistemas.

El bosque ofrece a los pobladores muchos beneficios por la variedad de sus productos como madera para construcción, reparación de viviendas y fabricación de muebles, leña como combustible, frutas, plantas medicinales, etc. Sin embargo, se está haciendo un uso inadecuado del recurso, el cual si no es regulado podría disminuir drásticamente el potencial de regeneración y conservación poniendo en peligro la satisfacción de las necesidades básicas de las comunidades. (Erazo y Monterrosa 2000).

2.2 Las Aves:

Las aves actúan como parte integral de las diversas comunidades de un ecosistema, afectando la estructura de éste en varias formas y distintos niveles, por ejemplo: la presencia o ausencia de ciertas “especies claves” dentro de un hábitat, puede servir como un indicador de cambios ecológicos y/o ambientales, ya que el nivel de diversidad es un indicador funcional de un ecosistema (Instituto Gallach 1998).

Por otra parte, debido a los distintos hábitos alimenticios que presentan las aves, muchas de ellas son agentes dispersores de semillas o polinizadores, llegando a ser en algunos casos especialistas de una sola especie vegetal o animal; también intervienen como controladores biológicos, ya que regulan en cierta medida las poblaciones de insectos y ciertos roedores como plagas, además de formar parte de las cadenas alimentarias o tróficas a diferentes niveles (Ville *et al.* 1992).

Lawton (1996), sostiene que frecuentemente se han utilizado las aves como posibles indicadores de conservación, debido a la gran cantidad de información disponible sobre su biología (taxonomía, distribución geográfica, requerimientos ecológicos, etc.) y a su relativa facilidad de estudio con respecto a otros grupos biológicos, por ello, a menudo se las ha considerado como un modelo adecuado para describir los patrones de distribución de grupos menos conocidos.

Por otra parte, según Andrade y Rubio-Torgler (1994), el uso de aves como indicadores es el más frecuente porque presentan gran sensibilidad a los cambios de estructura de hábitat y/o vegetación de una determinada área, son relativamente fáciles de detectar, de identificar y se han adaptado a una serie de hábitats en todo el mundo. Para poder utilizarlas como indicadoras debe hacerse un programa de monitoreo en un área de manejo, tanto en el corto como en el largo plazo, para suministrar índices de los cambios sufridos por un ecosistema y relacionar las actividades de manejo que se realizan con esos cambios.

Komar y Domínguez (2001), afirman que a pesar del alto nivel de deforestación, dependencia económica de la agricultura y sobrepoblación en casi todo el país, El Salvador posee una gran diversidad de especies de aves. Hasta la fecha (Junio 2007), en El Salvador se han registrado 546 especies de aves, de éstas 252 son reproductoras, las restantes son visitantes migratorias, transeúntes o vagabundas. Alrededor de 108 son especialistas de hábitat, con rangos de distribución altamente restringidos en El Salvador. Al menos 187 especies se encuentran en algún grado amenazadas por la pérdida de hábitat, contaminación,

cacería y la explotación para comercio de mascotas. De estas, 86 especies están en peligro de extinción a nivel nacional, y tres se consideran ya extirpadas durante el siglo XX (Komar *et al.* En Prep.).

Según Herrera *et al.* (2004), en Cinquera se han registrado 126 especies que representan el 23.16% de las 546 especies documentadas en el país, se espera encontrar más, se estima a través de índices de riqueza, que el número de especies ocurrentes podría ser entre 170 a 200 spp. La curva de acumulación, demuestra una tendencia hacia el crecimiento, por tanto es de esperarse un mayor número de especies al incrementarse el esfuerzo del inventario.

2.2.1 Clasificación de las aves de acuerdo a su hábitat, según Komar y Domínguez (2001):

- *Especialista de Bosques*: se encuentra sólo en sitios de características particulares y cobertura arbórea relativamente densa.
- *Especie Generalista de Bosques*: es aquella que puede encontrarse en casi cualquier lugar que está cubierto por vegetación arbórea relativamente densa.
- *Especialista de Hábitat Abierto*: se encuentra sólo en sitios de características particulares y desprovistos de vegetación arbórea.
- *Generalista de Hábitat Abierto*: especie que puede encontrarse en casi cualquier lugar que carece de cobertura arbórea.

2.3 Interacciones Ecológicas

La UICN² (1993), sostiene que la biodiversidad ecológica, como un atributo de la vida, sólo puede protegerse mediante la conservación y utilización racional de los recursos biológicos y de los ecosistemas; además que la conservación de la diversidad es una condición esencial para el desarrollo sostenible.

Gómez y Oliveras (2003,) definen a la diversidad ecológica como la agrupación de las especies en conjuntos que coexisten en un mismo tiempo y espacio. Las asociaciones están formadas por individuos de diversas especies de un grupo que coexisten e interactúan de manera compleja con individuos de otras especies del mismo y otros tipos. Estas asociaciones de especies se producen de manera distinta en las diferentes regiones del planeta.

Para Miranda y Riganti (1980), la alteración ocasionada por el hombre sobre los hábitats de vida silvestre, ha ocasionado inevitablemente cambios en la composición de especies y densidad de las poblaciones. Las medidas de la diversidad ecológica constituyen herramientas importantes para evaluar o predecir impactos potenciales de las prácticas alternativas de uso de la tierra en la estructura y función de las comunidades silvestres.

Begon *et al.* (1990), sostienen que la abundancia (diversidad alfa) se puede definir como el número de individuos en una población combinando intensidad (densidad dentro de las áreas habitadas) y prevaencia (número de tamaño de las áreas habitadas). Según los mismos autores, la abundancia y distribución (variación en abundancia de lugar a lugar), están determinadas por el balance entre las tasas de nacimientos y tasas de muerte, entre inmigración y emigración.

² UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

La medida del equilibrio poblacional (nacimientos vrs. muerte y migración vrs. emigración) representa una herramienta importante cuando se manejan poblaciones con fines comerciales o de conservación. Una de las mediciones de la abundancia de las especies dentro de un ecosistema, es la abundancia relativa que es la proporción de individuos de dicha especie en relación al total de individuos de todas las especies inventariadas (MARN³ 2003).

Margalef (1995), afirma que la abundancia de cada especie es proporcional al espacio ecológico que puede ocupar, a la extensión de lo que se ha llamado su “nicho ecológico”.

MARN (2003), sostiene que los índices de diversidad sirven como puntos focales útiles para la evaluación de la composición y la estructura de los ecosistemas, ya que combinan información sobre riquezas de especies y el número de individuos de cada especie presente en la muestra.

Según Begon *et al.* (1990), para medir la biodiversidad se utiliza la distribución, que es el rango espacial de una especie, generalmente en una escala geográfica, pero a veces también en una escala menor, como el arreglo o patrón espacial de las especies en sus hábitats; la diversidad de especies, toma en cuenta la riqueza de las especies y la abundancia relativa de las mismas; por lo que las especies dominantes son las especies que aparecen en mayor proporción en la biomasa de la comunidad.

2.4 Antecedentes de la Avifauna en Bosques Secundarios

Los estudios sobre la avifauna en Bosques Secundarios presentes en El Salvador, se pueden resumir de la siguiente manera:

³ MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- Komar y Herrera (1995), estimaron abundancias de aves dentro del Parque Nacional El Imposible en Ahuachapán, encontrando 82 especies y en el Complejo San Marcelino, ubicado entre Santa Ana y Sonsonate, registraron 43 especies.
- Núñez (1999), estudió la diversidad y abundancia de aves en la Finca La Esperanza de Santo Tomás, San Salvador, registrando 73 especies distribuidas en seis diferentes comunidades vegetales.
- Herrera (1999), registró 85 especies de aves en el Área Natural Santa Bárbara, Chalatenango, de las cuales 67 son residentes, 15 migratorias, dos migratorias parciales y 18 se encuentran amenazadas.
- Herrera *et al.* (2001a), en el ANP⁴ San Diego y La Barra, Santa Ana, encontraron 231 especies de aves, de las cuales el 30.21 % se encuentra en algún tipo de riesgo, además 134 son especies residentes.
- Por otra parte, Herrera *et al.* (2001b), en el ANP de Colima, Cuscatlán, registraron 155 especies de aves de las cuales, 99 son especies residentes, 39 Amenazadas y 11 en peligro.
- Dueñas y Rodríguez (2001), encontraron en La Magdalena, Santa Ana, 98 especies de aves de las cuales 68 son residentes, 14 migratorias, 10 migratorias parciales y cinco en estado incierto.
- Herrera *et al.* (2004), realizaron un inventario general para el Área Natural Bosque Montaña de Cinquera, registrando 126 especies de aves, de las cuales 93 son especies residentes, 24 migratorias y tres migratorias parciales.

⁴ Área Natural Protegida

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y Descripción del Área de Estudio

El Área Natural de Cinquera fue una aldea Lenca en 1807 y su nombre significa “**cerro pedregoso de las pacayas**”, haciendo alusión a la topografía accidentada de la zona, luego se erigió a pueblo de San Nicolás Cinquera en 1847 (Zelaya 1992). Cuenta con 5,318.66 Ha., las cuales pertenecen a los municipios de Cinquera (1656.64), Jutiapa (634.32), Suchitoto (1619.75), Tejutepeque (219.55) y Tenancingo (1188.40). Las hectáreas correspondientes al Municipio de Cinquera son manejadas por la Asociación de Reconstrucción y Desarrollo Municipal (ARDM), Alcaldía Municipal de Cinquera y propiedad privada (Herrera 2006).

Se encuentra localizado en el nor-oriental de la zona paracentral de El Salvador, y se ubica en un rango altitudinal que va de los 200 a 754 msnm entre los meridianos 88° 55'00" y 89°01'40" Longitud Oeste y los paralelos 13° 50'00 y 13°55'00 Longitud Norte (López 2005) (Figura 1).

Según los datos recabados en la Estación Meteorológica e Hidrológica del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) más cercana a la zona, ubicada en el Cerrón Grande, las temperaturas promedio máximas son (34 °C) y las mínimas (20 °C). Para el presente año, la temperatura promedio anual fue de 27 °C, con una precipitación de 1,700 mm acumulados principalmente durante el mes de junio (SNET 2007).

De acuerdo con Holdridge (1975), la región del bosque de Cinquera se encuentra inmersa en la Zona de Vida Bosque Húmedo Subtropical (bh-s), transición a Tropical.

El Bosque de Cinqera se caracteriza principalmente por estar compuesto de un mosaico de hábitats y formaciones vegetales naturales, combinados con sistemas de agricultura y ganadería dentro del gran sistema denominado Gran Depresión Central con Volcanes Extintos (Herrera *et al.* 2004).

Erazo y Monterrosa (2000), determinaron que la vegetación es una sucesión secundaria de aproximadamente 16 años (en ese entonces), en su mayoría. Incluye bosque caducifolio, bosque subcaducifolio, bosque de galería y chaparrales.

Según Herrera (2006), su hidrología esta formada por los ríos Paso Hondo, Cutumayo, Ase seco, Quezalapa y sus afluentes. Además corresponde al gran paisaje Complejo Interior de Montañas y Cerros que se extiende en los macizos orográficos de Azacualpa y San Antonio-Pepeishtenango, El Pepeto-Copalchán, La Mesa y La Cruz.

El régimen de tenencia es municipal y privado, con una extensión aproximada de 5320 ha. El área del bosque es de aproximadamente 47 km². Los parches con vegetación verde comprenden una extensión alrededor de 37 km², equivalentes a 3,761.8 Ha, el resto del territorio de 9.55 km² (955.8 Ha) corresponde a suelo descubierto y el cauce de los ríos. Cinqera, es el municipio que posee mayor cantidad de área boscosa, con cerca del 50% del área total (Erazo y Monterrosa 2000).

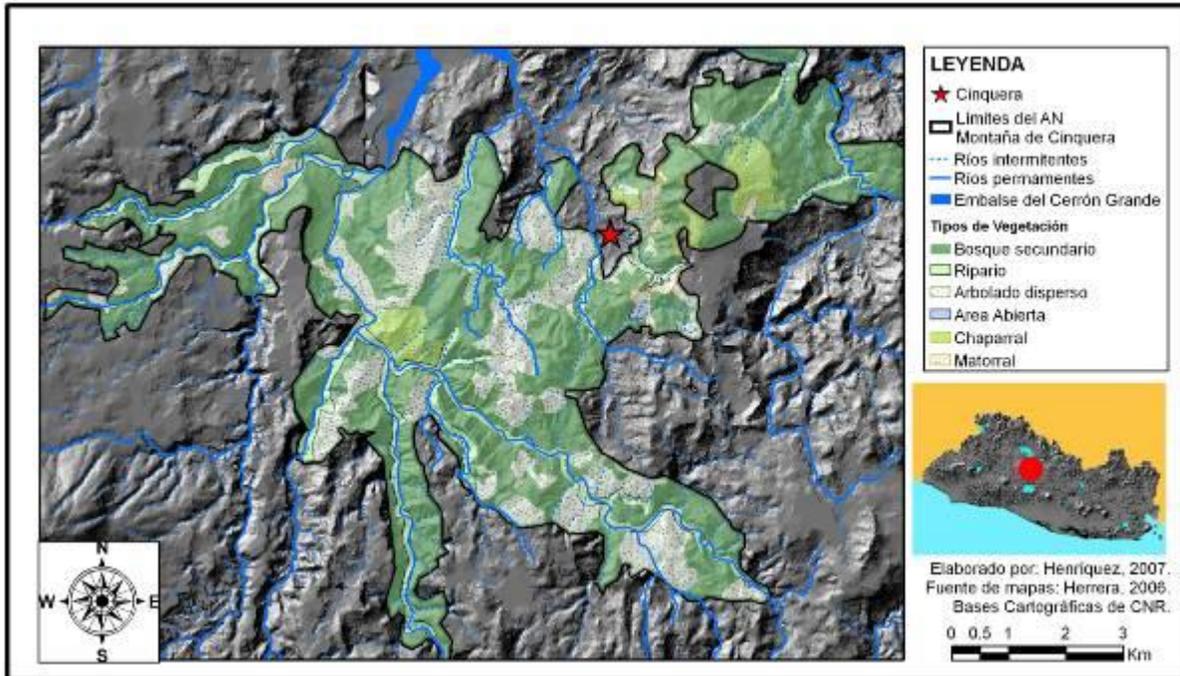


Figura 1: Ubicación y tipo de vegetación del AN Montaña de Cinquera.

3.1.2 Descripción de la vegetación del Bosque Secundario del AN Montaña de Cinquera

Los muestreos se realizaron en el Bosque Secundario cuyos tipos de vegetación presentes en el AN Montaña de Cinquera son los siguientes, según Erazo y Monterrosa (2000) y Herrera (2006).

Bosque Decíduo Alto Denso:

Este se caracteriza porque la mayor parte de árboles son de tamaño mayor de 20 m y son deciduos, es decir que bota sus hojas durante la época seca. La mayor parte del bosque de Cinquera está constituido por este tipo de ecosistema, distribuido a lo largo de lomas, cerros, quebradas y parteaguas de ríos y quebradas. Entre las principales especies predominan “salamo” (*Calycophyllum candissimum*), “ceiba” (*Ceiba pentandra*), “cedro” (*Cedrela odorata*), “flor de mayo” (*Plumeria rubra*), “tecomasuche” (*Cochlospermum vitifolium*), “jiote” (*Bursera*

simaruba), “irayol” (*Genipa caruto*), “cabo de hacha” (*Luehea candida*), “tihuilote” (*Cordia dentata*), y “caulote” (*Guazuma ulmifolia*).

Bosque Decíduo Bajo Denso:

Se caracteriza por el carácter decíduo y un menor tamaño promedio en los árboles que lo conforman (12-16 m), es sin duda el resultado de la regeneración por el abandono de las tierras durante el conflicto armado y de zonas en las cuales sus habitantes no han regresado, por lo que hay zonas con edades de más de 16 años de regeneración (desde Erazo y Monterrosa 2000).

Este tipo de bosque se caracteriza además por mostrar una clara afectación por el conflicto bélico-militar, marcadamente se observan antiguos campamentos, sitios de avanzada, barricadas, zonas quemadas por densos incendios, árboles con esquirlas y daños por armas de fuego. Otro elemento es la composición; mayoritariamente se encuentran árboles frutales, “mango” (*Mangifera indica*), “limones” y “naranjas” (*Citrus* spp), “zunza” (*Lycania platypus*), “jocote” (*Spondias* spp.) y restos de especies asociadas con asentamientos humanos como “piña de cerca” (*Ananas* sp.), “bambú” (*Bambusa* sp.), “carao” (*Cassia grandis*) y “aguacate” (*Persea americana*). Al final de la estación lluviosa son abundantes las enredaderas como “campanillas” (*Ipomoea nil*, *I. aff. microsticta*) y “chupamiel” (*Combretum fruticosum*) (Figura 2).



Figura 2. Zona de Bosque Decídúo Bajo Denso.

Bosque Semidecídúo Alto Denso:

Se caracteriza porque aproximadamente el 50–60% de los árboles de más de 20 m conservan casi todas sus hojas durante la época seca. Su característica principal es mantener el follaje en los meses más secos del verano, principalmente son las masas arbóreas aledañas a los bosques riparios, el patrón decaído está condicionado por la dominancia de especies. Entre las especies más representativas se encuentran: “almendro de río” (*Andira inermis*), “Santa María” (*Piper auritum*), “ujushte” (*Brosimum alicastum*), “amate” (*Ficus* spp.), “chichicaste” (*Urera* sp.), “mulato” (*Triplaris melanodendron*), “pepeto” (*Inga vera*), “laurel” (*Cordia alliodora*), “caoba” (*Swietenia humilis*) y “tempisque” (*Sideroxylon tempisque*) (Figura 3).



Figura 3. Zona de Bosque Semideciduo Alto Denso.

Bosque de Galería:

Es la formación vegetal que se da a la orilla de los ríos y quebradas, con un ancho variable entre 30 m \pm 20 m. Se caracteriza por la presencia de árboles entre 20 a 30 m de altura, con especies típicas como “tambor” (*Omphalea oleifera*), “ojushte” (*Brosimum alicastum*), “pepeto de río” (*Inga vera*), “amates” (*Ficus* spp.). El bosque ripario mantiene un carácter perennifolio y subperennifolio y conforma una red de corredores y conectores entre las diversas formaciones boscosas (Figura 4).



Figura 4. Zona de Bosque de Galería.

3.1.3 Tipos de vegetación presentes en cada uno de los sitios de muestreo

Según Herrera (2006), la zona de Cutumayo cuenta con una extensión de 760 Ha. y la zona Paso Hondo – Aseseco 787 Ha y están compuestas por los sitios en Cutumayo: La Mapachera, El Tempisque y Guadalupe; Paso Hondo – Aseseco: La Culebrilla, La Biribra y La Cascabel, cada uno de los sitios posee diferente tipo de vegetación (Figura 5):

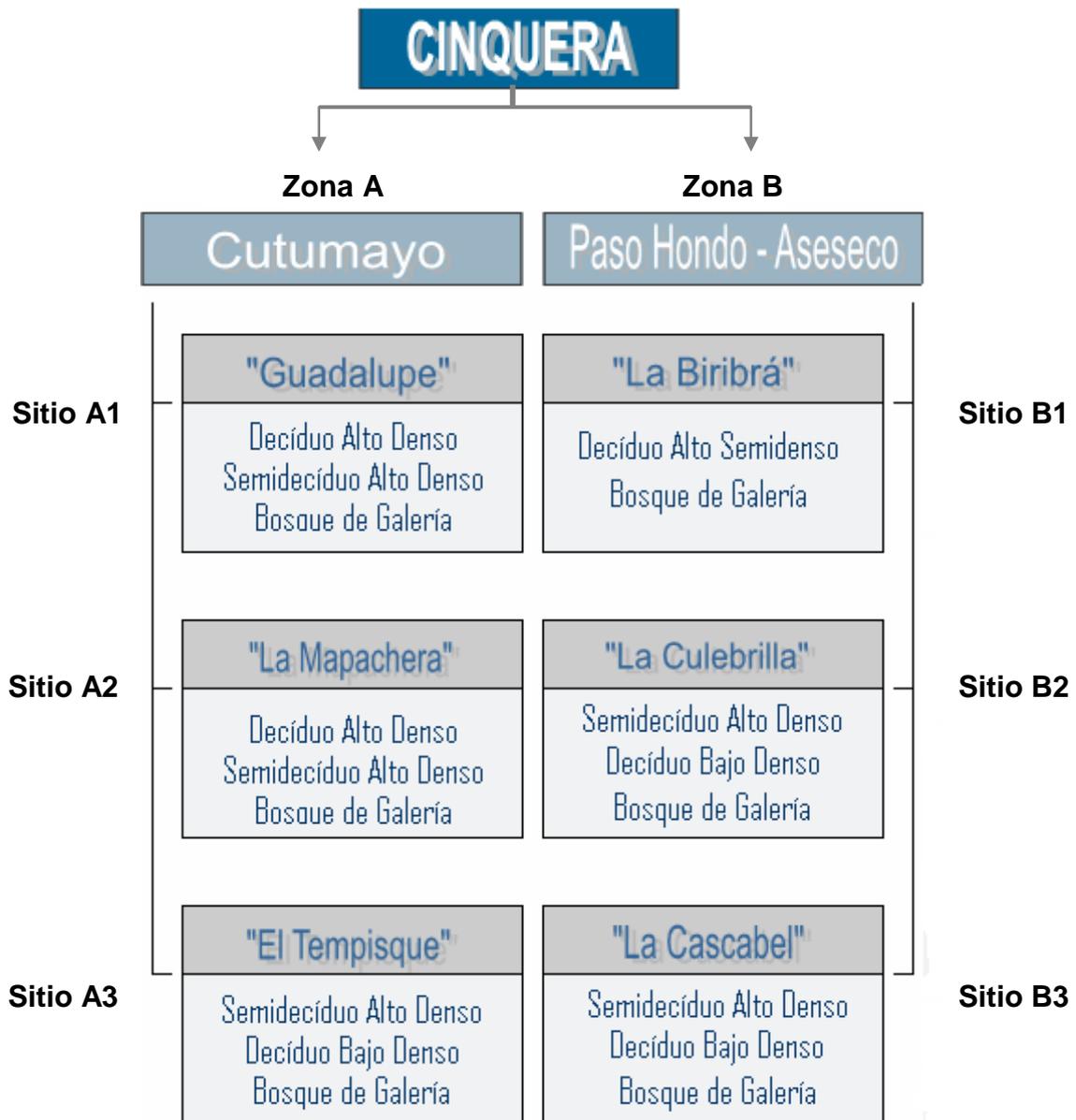


Figura 5. Zonas de Bosque Secundario del AN Montaña de Cinquera y sus respectivos tipo de bosque.

3.2 Metodología de campo

Con el propósito de realizar la investigación y determinar la frecuencia de ocurrencia de las aves residentes diurnas en el bosque secundario del Área Natural Montaña de Cinquera, se realizó el estudio en las dos zonas de Bosque Secundario correspondientes al municipio de Cinquera: Cutumayo (con tres sitios de muestreo: “La Mapachera”, “Guadalupe” y “El Tempisque”) y Paso Hondo – Aseseco (cuyos sitios fueron: “La Cascabel”, “La Culebrilla” y “La Biribrá”). Se realizaron viajes de reconocimiento y marcaje de transectos en el mes de Enero de 2006.

Para estimar la abundancia y distribución de aves residentes diurnas en cada zona, se realizó un transecto en cada sitio (tres por zona) con una extensión de 2 kilómetros lineales; a su vez en cada transecto se utilizó el Método de Conteo por Puntos de Radio Fijo, que permitió hacer una estimación de los índices de abundancia de las especies.

Cada transecto contó con 10 puntos de conteo, haciendo un total de 30 puntos por zona, es decir 60 puntos en total para el Área Natural. Cada punto se ubicó a una distancia de 200 m uno del otro dentro del bosque, estimando un radio de 25 m, y se dedicó un tiempo de 10 minutos en cada punto para el conteo e identificación de especies (Ralph *et al.* 1996).

Para efecto de análisis sólo se tomaron en cuenta las aves residentes diurnas vistas y escuchadas dentro del punto de conteo, excluyendo las aves que van de paso, ya que no utilizan el bosque y generan sesgo en los análisis (Figura 6).



Figura 6. Marcaje de puntos de conteo.

En la fase de campo se realizaron 7 repeticiones por transecto (21 por zona y 42 por todo el Bosque Secundario del AN) (Figura 7); cada viaje de campo duró 6 días distribuidos en tres días para cada zona de manera alterna; y las observaciones se hicieron de 06:00 a 11:00 horas (5 horas/ día).

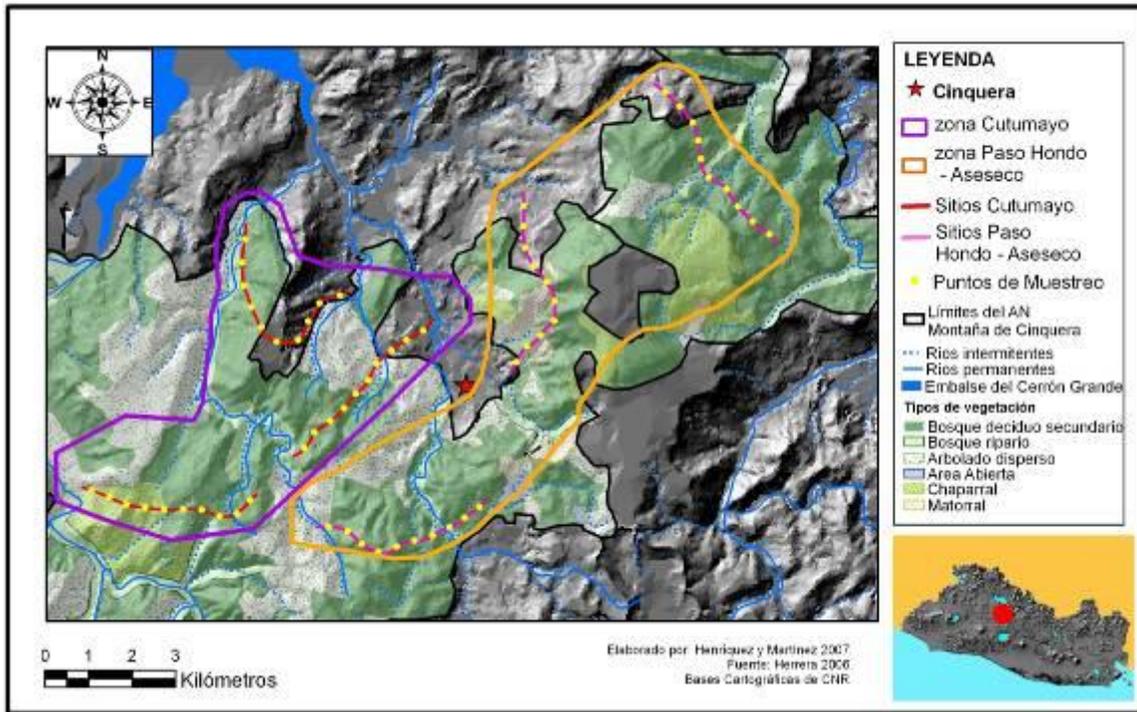


Figura 7. Ubicación de los sitios de muestreo dentro de las zonas y sus respectivos puntos de conteo.

Se tomó nota de todas aquellas especies de aves diurnas reconocidas visualmente utilizando binoculares 8 X 40 Canon y Bausch y Lomb 8-24 X / 50 X, así como guías de campo para la identificación de aves: Howell y Webb (1995); y Esquivel (2003); además para la identificación por medio de los cantos se utilizó una grabadora de bolsillo AIWA, modelo TO-A200; posteriormente se compararon con los discos de cantos de Aves de Costa Rica (Ross 1998) y Cantos de Algunas Aves de El Salvador (Sermeño 2006). (Figura 8).

Para el análisis de la distribución y la abundancia de las especies se utilizó la información del tipo especies más abundantes y menos abundantes por familia, individuos por familia, tipo de alimentación, tipo de vegetación y uso de hábitat, por medio de la información recopilada en las guías de identificación de aves de Howell y Webb (1995), Esquivel (2003) y la lista de aves de El Salvador de Komar *et al* (En Prep.).



Figura 8. Metodología de Campo realizada.

Se contó con la colaboración de guarda recursos del AN Montaña de Cinquera y el equipo de trabajo estuvo conformado de cuatro personas (dos guarda recursos y dos tesistas investigadoras).

La información se recopiló en libretas de campo para su posterior análisis, tomando los datos siguientes: lugar, fecha, nombre del transecto, hora de inicio y finalización, características del hábitat, número de individuos dentro del punto, posteriormente se realizó una bitácora.

Se elaboraron mapas de distribución espacial según el criterio de distribución del mínimo convexo para las especies de UICN (UICN 2006) y gráficas de abundancia de las 5 especies más abundantes y las 5 especies menos abundantes, dentro de los 60 puntos de muestreo, dos zonas de muestreo y por toda el ÁN de Cinquera, por medio de los programas Arc View 3.2 (Applegate 1996) y Arc Map 9.1 (ESRI 2005).

3.3 Análisis Estadístico

Para poder determinar la abundancia según el objetivo específico uno, en el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva: abundancia relativa, frecuencia, desviación estándar (SD) y densidad poblacional (Daniel 1993), se obtuvo por medio del programa estadístico EstimateS versión 7.51.

- **Media Aritmética:**

La media aritmética o promedio, de una cantidad finita de números, es igual a la suma de todos ellos dividida entre el número de sumandos. Es decir la cantidad total de la variable distribuida en partes iguales entre cada observación.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n} = \frac{a_1 + \dots + a_n}{n}$$

- **Abundancia Relativa:**

Es la incidencia relativa de cada uno de los individuos en relación a los demás.

$$\text{Abundancia Relativa} = \text{Ai} / \text{Atotal} \times 100$$

Donde **Ar** es la abundancia relativa de la especie **i**; **Ai** es el número total de individuos de la especie **i**, y **Atotal** el número total de individuos de todas las especies muestreadas.

- **Frecuencia Relativa (f_i):**

Es el cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra (**N**). La frecuencia de una especie se calcula dividiendo el número de muestras en las que aparece una especie entre el número total de muestras.

$$F_i = N_i / N$$

Donde **Ni** es el número de muestras en las que está presente la especie **i**, mientras que **N**, es el número total de muestras estudiadas.

- **Desviación Estándar:**

La desviación estándar (o desviación típica) es una medida de dispersión para variables de razón (ratio o cociente) y de intervalo. Es una medida (cuadrática) de lo que se apartan los datos de su media, y por tanto, se mide en las mismas unidades que la variable.

$$\sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}}$$

- **Densidad Poblacional:**

La densidad poblacional es la medida de distribución de [población](#) de un área o una región, que es equivalente al número de individuos dividido entre el área donde habitan. Indica el número de individuos que viven en cada [unidad de superficie](#), y normalmente se expresa en individuos por hectárea.

$$D_i = N_i / A$$

Donde **N_i** es el total de individuos vistos de la especie **i** y **A** es la superficie muestreada (Ha.)

3.4 Índices Biológicos

Se utilizaron los siguientes Índices Biológicos, según Moreno (2001) y MARN (2003), para estos análisis se utilizó el programa InfoStat versión 1.1:

Para estimar la abundancia según el objetivo específico uno, se utilizó:

- **Índice de Diversidad de Margalef**

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S = \kappa \sqrt{N}$ donde κ es constante. Si esto no se mantiene, el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida.

Para determinar la distribución y la comparación entre las poblaciones, según los objetivos específicos dos y tres se utilizaron:

- **Coeficiente de Similitud de Jaccard**

$$L_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

- **Coeficiente de Similitud de Sørensen**

$$I_s = \frac{2c}{a + b}$$

Relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios.

3.5 Prueba de Hipótesis

- **Prueba de Kruskal Wallis**

Para estimar la prueba de hipótesis, se utilizó el programa InfoStat versión 1.1, aplicando la prueba de Kruskal Wallis. Según Daniel (1993), el análisis de varianza de Kruskal-Wallis es una prueba [no paramétrica](#) para escalas ordinales que no asume que la población siga una distribución [normal](#).

Es la alternativa no paramétrica del método *ANOVA*, es decir, sirve para contrastar la hipótesis de que k muestras cuantitativas, han sido obtenidas de la misma población. Al igual que las demás técnicas no paramétricas, ésta se apoya en el uso de los rangos asignados a las observaciones.

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

IV. RESULTADOS

Durante la presente investigación se estudió la abundancia y distribución de la avifauna diurna residente en el Bosque Secundario del Área Natural de Cinquera. La fase de campo se desarrolló entre febrero y mayo de 2007, registrándose un total de 2,644 individuos.

En total, el número de especies de avifauna diurna residente registradas en el bosque secundario del AN de Cinquera fue de 70, en la zona Paso Hondo – Asesecho se registraron 67 especies, mientras que en la zona Cutumayo 69.

Las 70 especies registradas se agrupan en 11 Órdenes, 27 Familias y 58 Géneros (Anexo 2). Seis especies se registraron por primera vez en el área: *Parabuteo unicinctus* “Aguililla de Harris”, *Campylopterus hemileucurus* “Fandanguero Morado”, *Chlorostilbon canivetii* “Esmeralda de Canivet”, *Heliomaster longirostris* “Picolargo Coroniazul”, *Heliomaster constantii* “Picolargo Coronioscuro” y *Cyanerpes cyaneus* “Mielero Patirrojo”.

Curva de acumulación de especies general para las dos zonas de Bosque Secundario

En cuanto al nivel de finalización del inventario para aves diurnas residentes del Bosque Secundario del Área Natural Montaña de Cinquera (dos zonas muestreadas), la curva de acumulación muestra una tendencia a estabilizarse, lo cual indica que al incrementarse el esfuerzo de muestreo dentro del área el inventario quedaría completo en este tipo de hábitat (Gráfico 1).

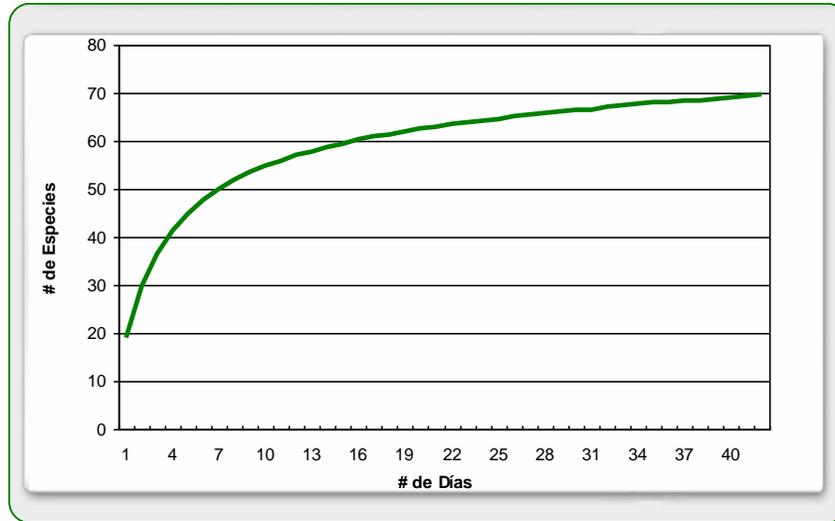


Gráfico 1. Curva de acumulación de especies para el inventario de la avifauna diurna residente del Bosque Secundario del AN de Cinquera, durante los 42 días de muestreo entre Febrero y Mayo 2007.

Estimadores de riqueza

Por su parte los estimadores de riqueza (Colwell 2006), generados por la curva de acumulación de especies indican que la riqueza real de avifauna diurna residente para el bosque secundario del ÁN de Cinquera es entre 71 y 75 especies (Cuadro 1). Mientras que los intervalos de confianza de los estimadores Chao 1 y Chao 2 (a un nivel de confianza del 95%) calculan un máximo de 72 especies, y los estimadores ACE e ICE, que son estimadores específicos para abundancia indican la presencia de 73 especies en todo el bosque secundario del Área Natural.

Cuadro 1. Estimadores de Riqueza de la Avifauna Diurna Residente del Bosque Secundario para el AN de Cinquera. (Colwell 2006).

ESTIMADOR	RIQUEZA DE ESPECIES
ACE	73
ICE	73
Chao 1	72
Chao 2	71
Jack-knife 1	76
Jack-knife 2	75

Número de especies por Familia.

En el Gráfico dos, se muestra el número de especies registradas por familia. Se registraron 10 especies de la familia Tyrannidae, siendo esta la familia con mayor número de especies; la familia Trochilidae presentó seis especies; para las familias Columbidae, Troglodytidae e Icteridae se registraron cinco especies en cada una; las familias Acipitridae y Cuculidae presentan cuatro especies, la familia Picidae presenta tres especies. Nueve familias registran dos especies (Psittacidae, Trogonidae, Momotidae, Vireonidae, Parulidae, Thraupidae, Emberizidae, Cardinalidae y Fringillidae); mientras que 11 familias registran una sola especie: Incertae sedis, Sylviidae, Cracidae, Thamnophilidae, Furnaridae, Tinamidae, Odontophoridae, Falconidae, Pipridae, Corvidae y Hirundinidae.

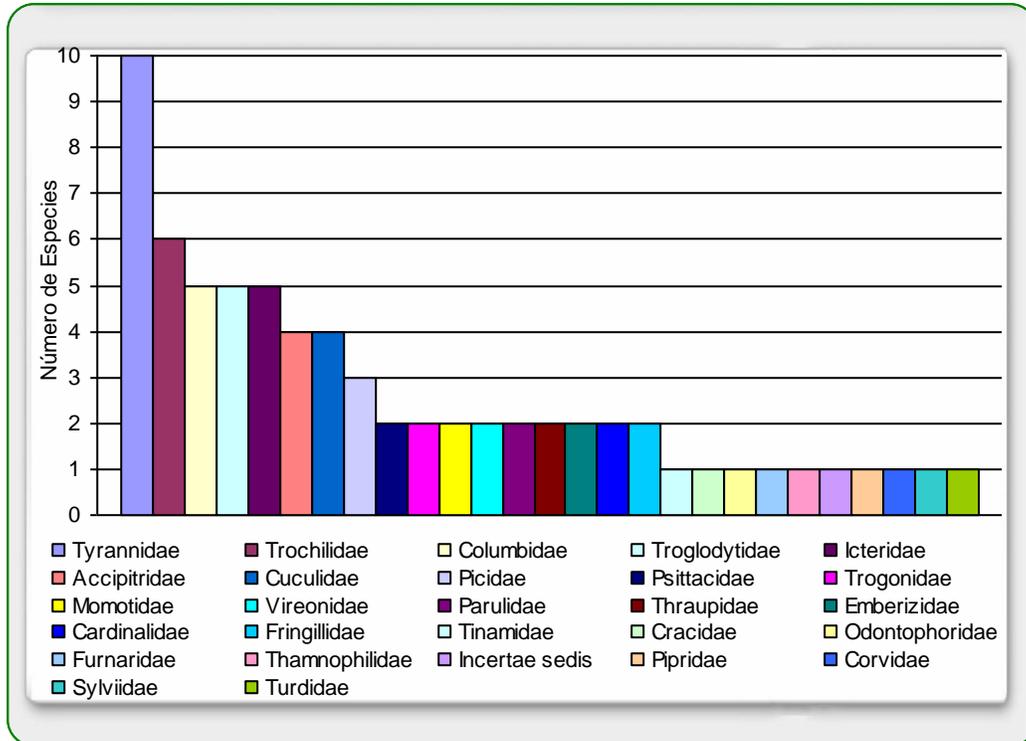


Gráfico 2. Total de especies de aves diurnas residentes registradas por familias en el Bosque Secundario del AN de Cinquera.

Número de Individuos por Familia.

En cuanto al número de individuos registrados por familia en el Bosque Secundario, la familia más abundante fue Trogodytidae con 418 individuos observados, seguidos de Columbidae con 339, Tyrannidae 237, Psittacidae 216, Cuculidae 189, Icteridae 144; mientras que las familias con menos individuos observados fueron Thamnophilidae 22, Sylviidae 21, Tinamidae 20, Odontophoridae 11, y Furnaridae con cuatro individuos (Gráfico 3).

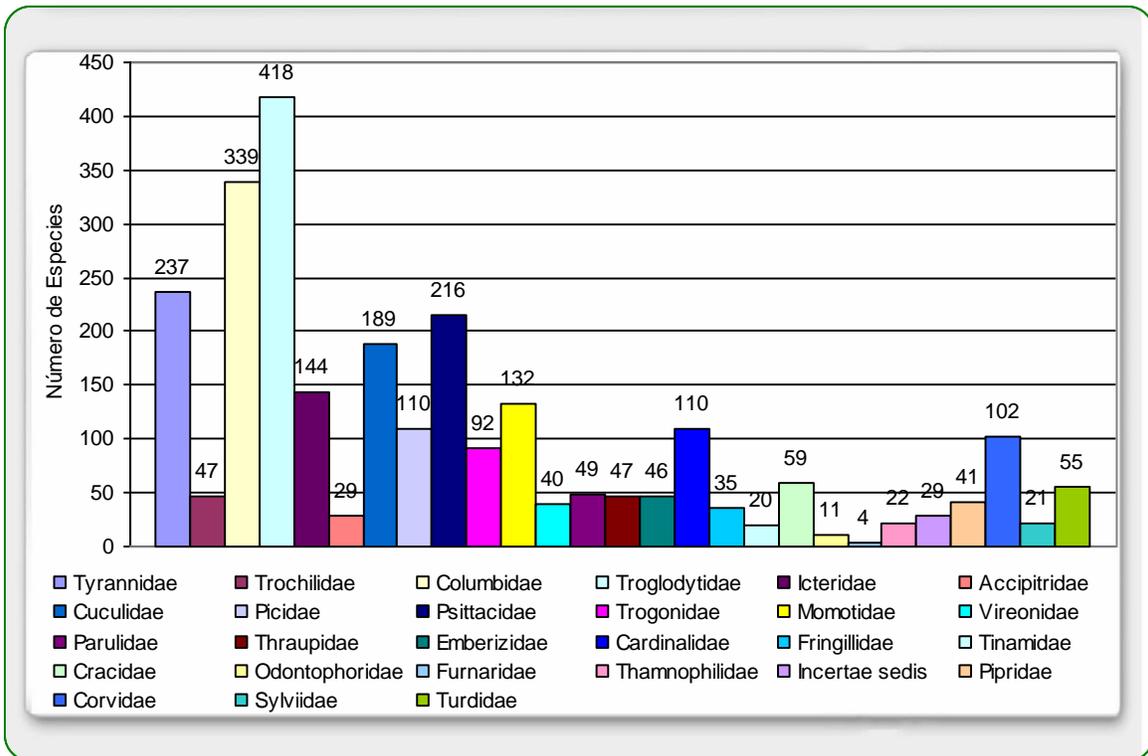


Gráfico 3. Número de individuos por familia presentes en el Bosque Secundario del AN de Cinquera.

4.1 RESULTADOS POR ZONA

4.1.1 CUTUMAYO

4.1.1.1 Curva de Acumulación

La Curva de Acumulación de especies generada para la zona Cutumayo nos indica la presencia de 69 especies de aves diurnas residentes en el Bosque Secundario de la zona; a pesar que muestra una tendencia a la estabilización se estima que aún quedan especies de aves diurnas residentes por registrar en esta zona (Gráfico 4).

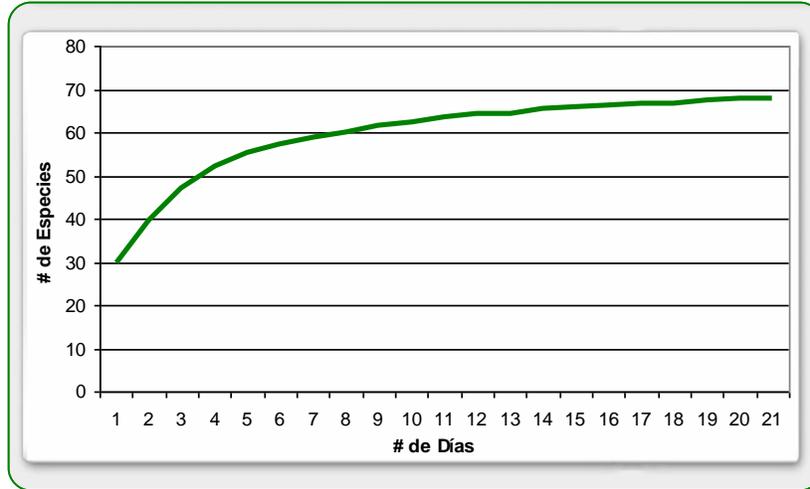


Gráfico 4. Curva de Acumulación de especies de avifauna diurna residente del Bosque Secundario de la zona Cutumayo del AN de Cinquera, durante los 21 días de muestreo.

4.1.1.2 Estimadores de Riqueza

Según los Estimadores de Riqueza (Colwell 2006), generados por la Curva de Acumulación de especies, la riqueza real de avifauna diurna residente en la zona de Cutumayo es entre 71 y 80 especies (Cuadro 2). Mientras que los intervalos de confianza de los estimadores Chao 1 y Chao 2 (a un nivel de confianza del 95%) indican un máximo de 72 especies para la zona.

Cuadro 2. Estimadores de Riqueza de la avifauna diurna residente del Bosque Secundario de la zona Cutumayo del AN de Cinquera (Colwell 2006).

ESTIMADOR	RIQUEZA DE ESPECIES
ACE	73
ICE	71
Chao 1	72
Chao 2	72
Jack-knife 1	85
Jack-knife 2	80

4.1.1.3 Media Aritmética

En la zona de Cutumayo, el total de individuos registrados fue de 1433, identificándose 69 especies; la Media Aritmética para la zona es de $\bar{X} = 21$ especies por transecto.

4.1.1.4 Distribución de las especies de aves diurnas residentes más abundantes en la zona Cutumayo

Se calculó la Abundancia Relativa para cada una de las especies registradas en la zona Cutumayo, siendo las especies más abundantes: *Campylorhynchus rufinucha* “Guacalchía” con 153 individuos y con una Abundancia Relativa de 5.78, y su distribución es del 96.6 %, ya que se registró en 29 de los 30 puntos de muestreo en la zona; *Brotogeris jugularis* “Periquito Barbinaranja” con 82 individuos, Abundancia Relativa de 3.10, y distribución de 66.6%, ya que se encontró en 20 puntos; *Aratinga canicularis* “Perico Frentinaranja” con 67 individuos, Abundancia Relativa de 2.53, y distribución de 43.3%, ya que se encontró en 13 puntos; *Piaya cayana* “Chocolatero” con 62 individuos, Abundancia Relativa de 2.34, distribución de 90%, ya que se encontró en 27 puntos, y *Momotus momota* “Talapo” con 60 individuos, Abundancia Relativa de 2.26, distribución de 63.3%, ya que se encontró en 19 puntos de muestreo (Gráfico 5).

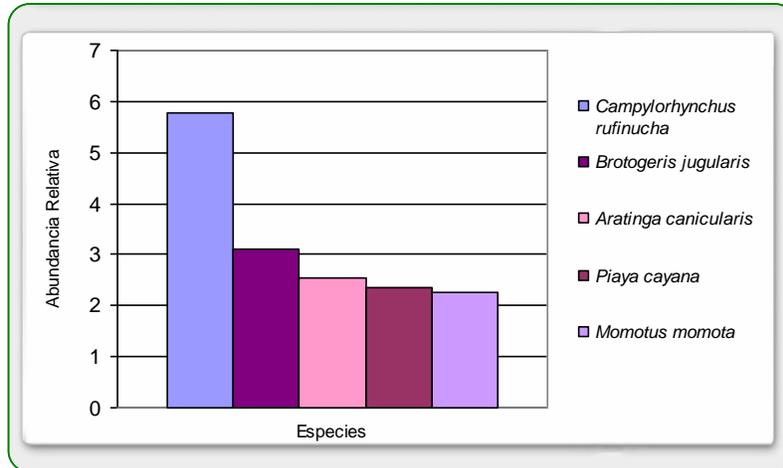


Gráfico 5. Especies de aves diurnas residentes más abundantes del Bosque Secundario en la zona Cutumayo del AN de Cinquera según su Abundancia Relativa.

4.1.1.4.1 Información de las especies más abundantes en la zona Cutumayo

Dentro de la información general que se presenta de cada una de las especies más abundantes se resume en una ficha técnica, la cual contiene: el Orden, la Familia, el nombre científico, el nombre común, Estatus (MARN 2004), Hábitat (Komar En Prep.), Alimentación (Howel y Webb 1995), densidad poblacional, abundancias relativas, media aritmética, un mapa de su distribución espacial dentro de la zona y una grafica de abundancia relativa que presenta la especie dentro de cada mes de muestreo.

Campylorhynchus rufinucha, es la especie más abundante en la zona Cutumayo, dado que su Frecuencia Absoluta fue de 153 individuos. Su mapa de Abundancia Relativa mostró una fluctuación de esta especie durante los meses de muestreo, ya que en el primer mes se obtuvo 0.5 individuos en promedio, disminuyó a 0.3 en el segundo mes, luego aumento a 0.5 en el tercero y finalmente aumentó a 1.4 individuos en el cuarto mes de muestreo. Presenta una distribución del 96.66 % de puntos de conteo (29) de 30 puntos muestreados en el

Bosque Secundario de esta zona, el único punto donde no se encontró fue en el P8 del sitio La Mapachera (Figura 9).

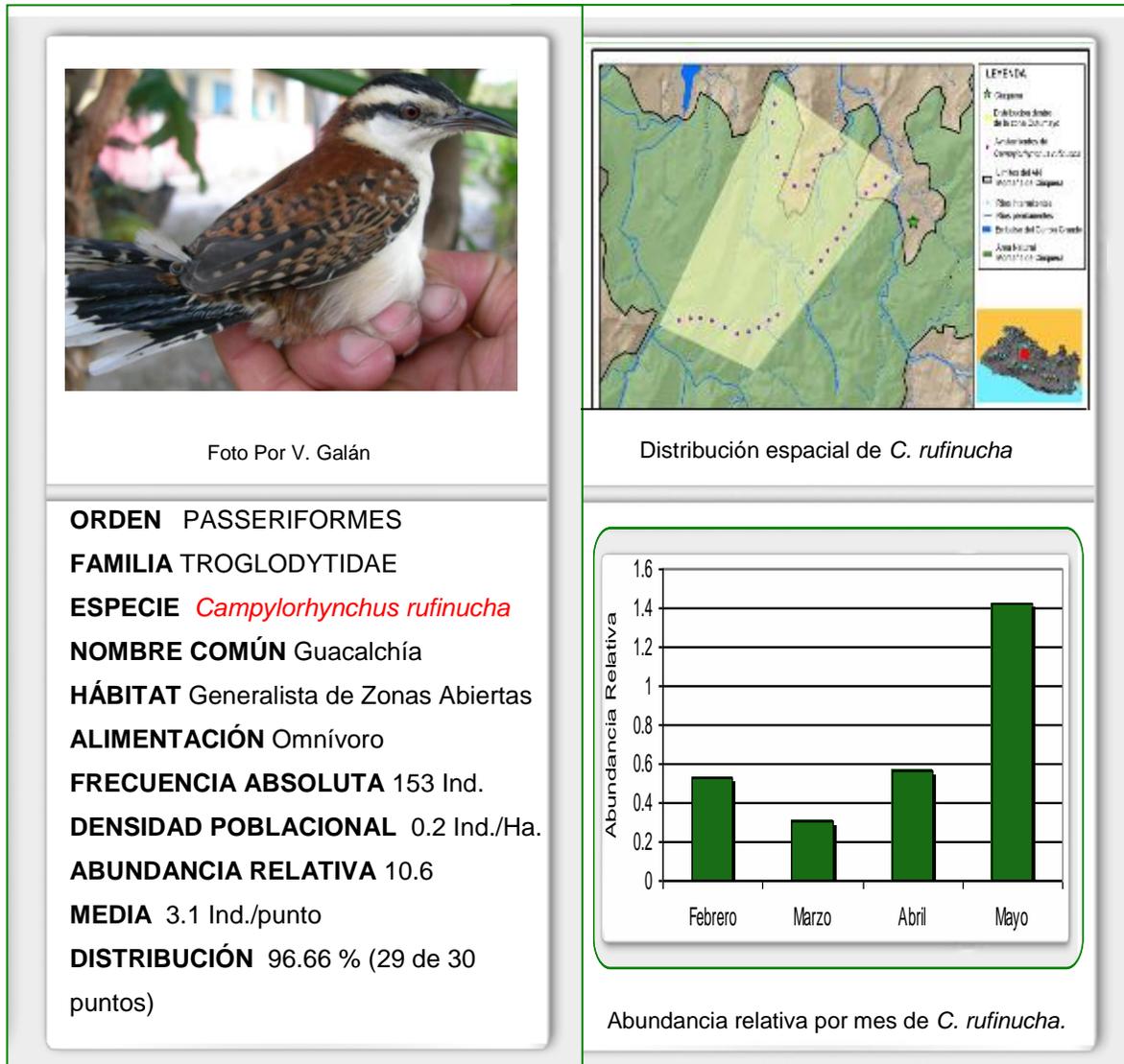


Figura 9. Ficha técnica de *Campylorhynchus rufinucha* “Guacalchía” con su información general taxonómica de la especie, Mapa de distribución espacial dentro de la zona Cutumayo de Cinquera y Gráfica de Abundancia relativa por mes de muestreo (Febrero a Mayo de 2007).

Brotogeris jugularis, presentó una Frecuencia Absoluta de 82 individuos. Su Abundancia Relativa fue regular, ya que se vio en aumento en cuanto a su observación desde el primer mes, se registraron 0.01 individuos en promedio, en

el segundo 0.18, 0.42 en el tercero y en el cuarto 0.9 individuos en la zona Cutumayo. Dicha especie presenta una distribución del 66.6% de los puntos de observación (20) de los 30 puntos muestreados en el bosque de esta zona. Los puntos en los que no se registró fueron: P5, 7 y 9 del sitio El Tempisque; P2, 4, 5, 6, 9 y 10 del sitio Guadalupe y el P7 del sitio La Mapachera (Figura 10).

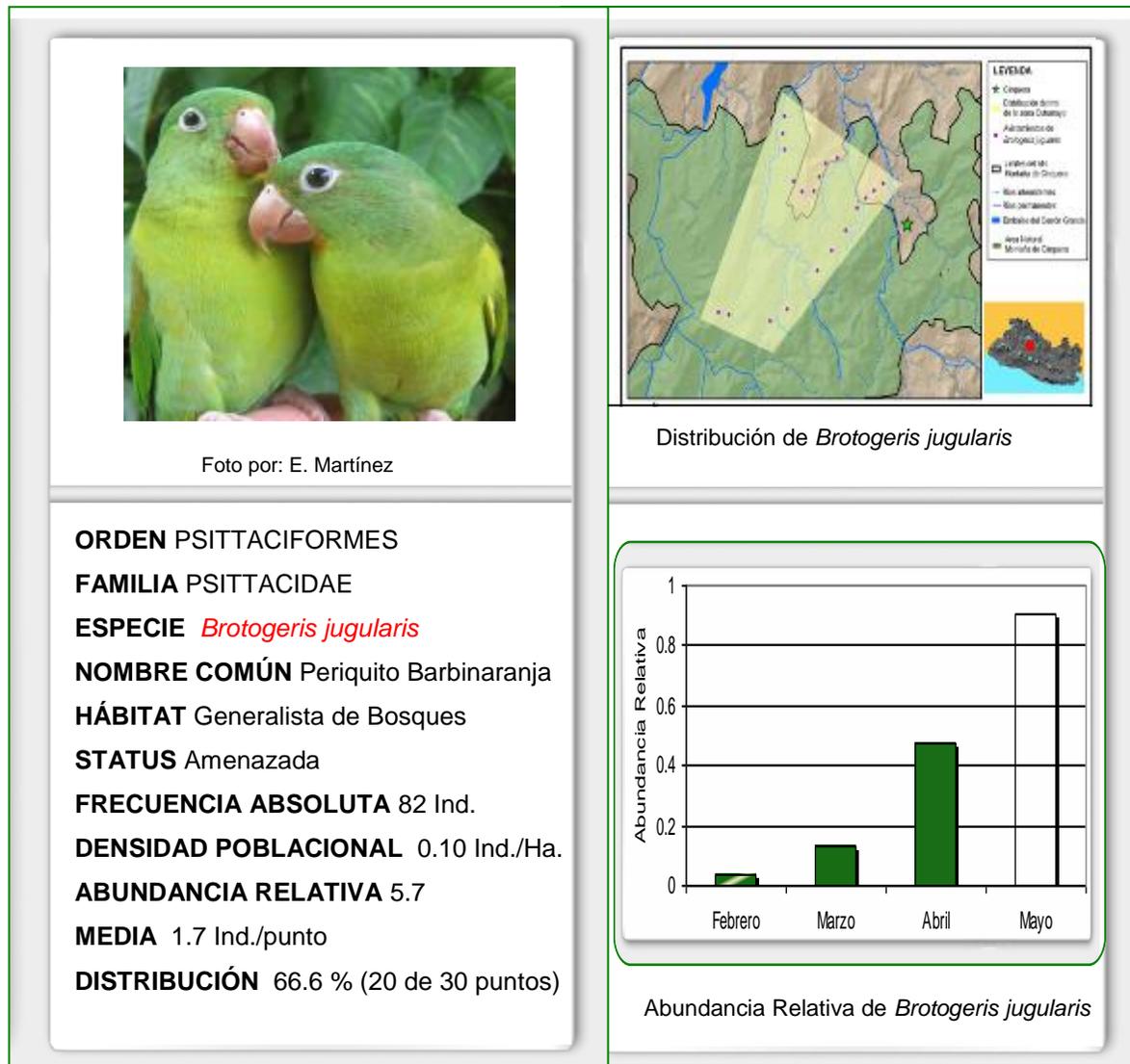


Figura 10. Ficha técnica de *Brotogetis jugularis* “Periquito Barbinaranja” con su información general taxonómica de la especie, Mapa de distribución espacial dentro de la zona Cutumayo de Cinquera y Gráfica de Abundancia relativa por mes de muestreo (Febrero a Mayo de 2007).

Aratinga canicularis, para esta especie la frecuencia absoluta fue de 67 individuos. Se observó una Abundancia Relativa fluctuante durante los meses de estudio, en el primer mes se observaron 0.18 individuos en promedio y aumentó en el segundo a 0.41, pero disminuyó a 0.22 en el tercero y finalmente aumentó a 0.32 individuos en el cuarto mes. La distribución de esta especie es del 43.3% en los puntos observados (13) de los 30 puntos muestreados en el bosque de esta zona. Solamente en los puntos 1, 5, 6, 8, 9 y 10 del sitio El Tempisque; P5, 6, 8 y 10 del sitio de Guadalupe y P1, 3, 4, 5, 6, 8 y 9 del sitio La Mapachera no se registraron individuos de esta especie (Figura 11).

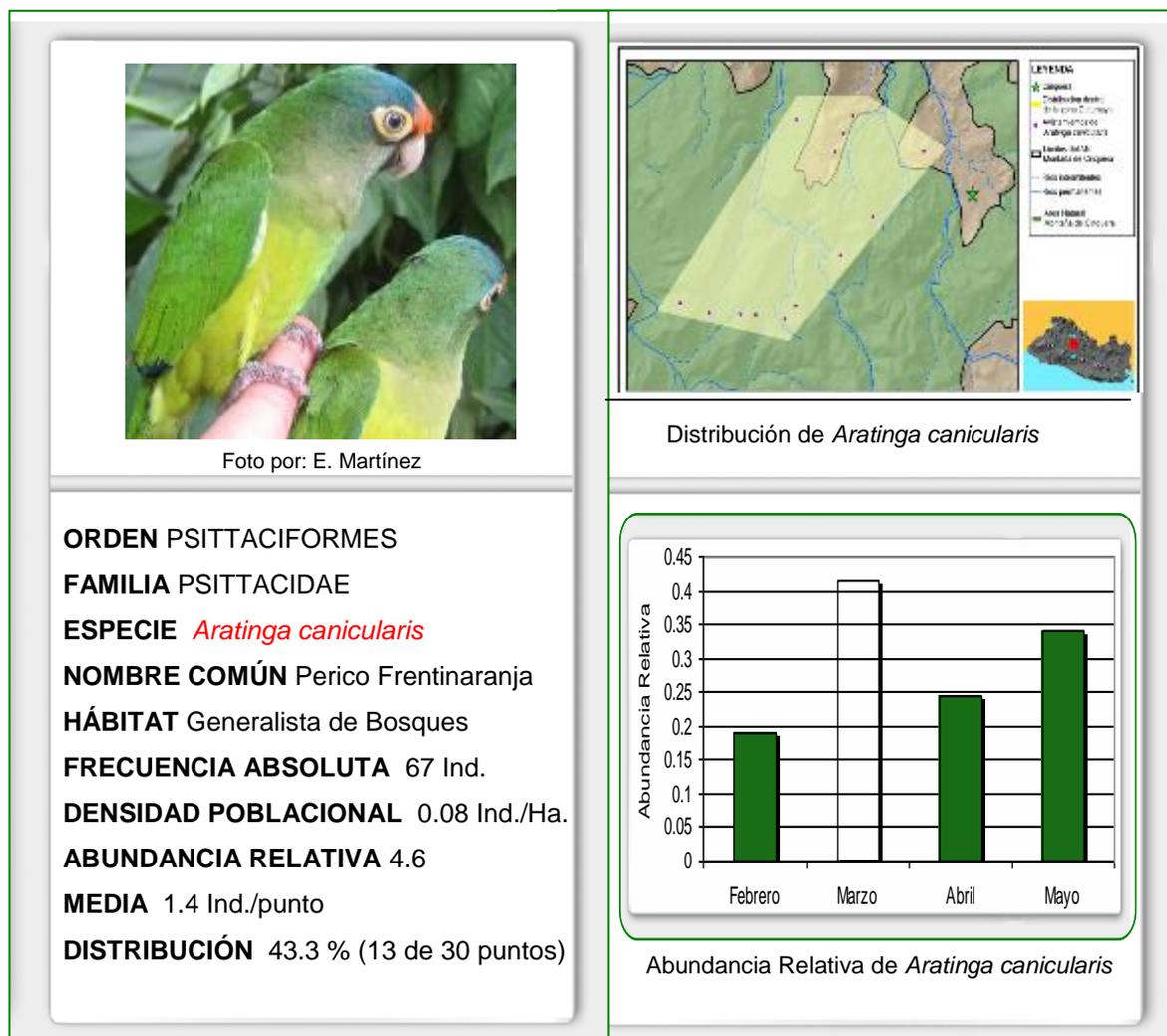


Figura 11. Ficha técnica de *Aratinga canicularis* “Periquito frentinaranja” con su información general taxonómica de la especie, Mapa de distribución espacial dentro de la zona Cutumayo de Cinquera y Gráfica de Abundancia relativa por mes de muestreo (Febrero a Mayo de 2007).

Piaya cayana, la especie en mención presentó una Frecuencia Absoluta de 61 individuos. En la Abundancia Relativa se observó una fluctuación durante los meses de estudio, ya que en el primer mes se observaron 0.21 individuos en promedio, pero disminuyó en el segundo a 0.15, luego aumentó a 0.18 en el tercero y finalmente aumentó a 0.52 individuos en el cuarto mes de muestreo. Presenta una distribución de 90% de los puntos de muestreo (27) del total de puntos muestreados (30) en el bosque de esta zona. Los puntos donde no fue registrada fueron: P2 del sitio La Mapachera; P3 del sitio El Tempisque y P8 del sitio Guadalupe (Figura 12).

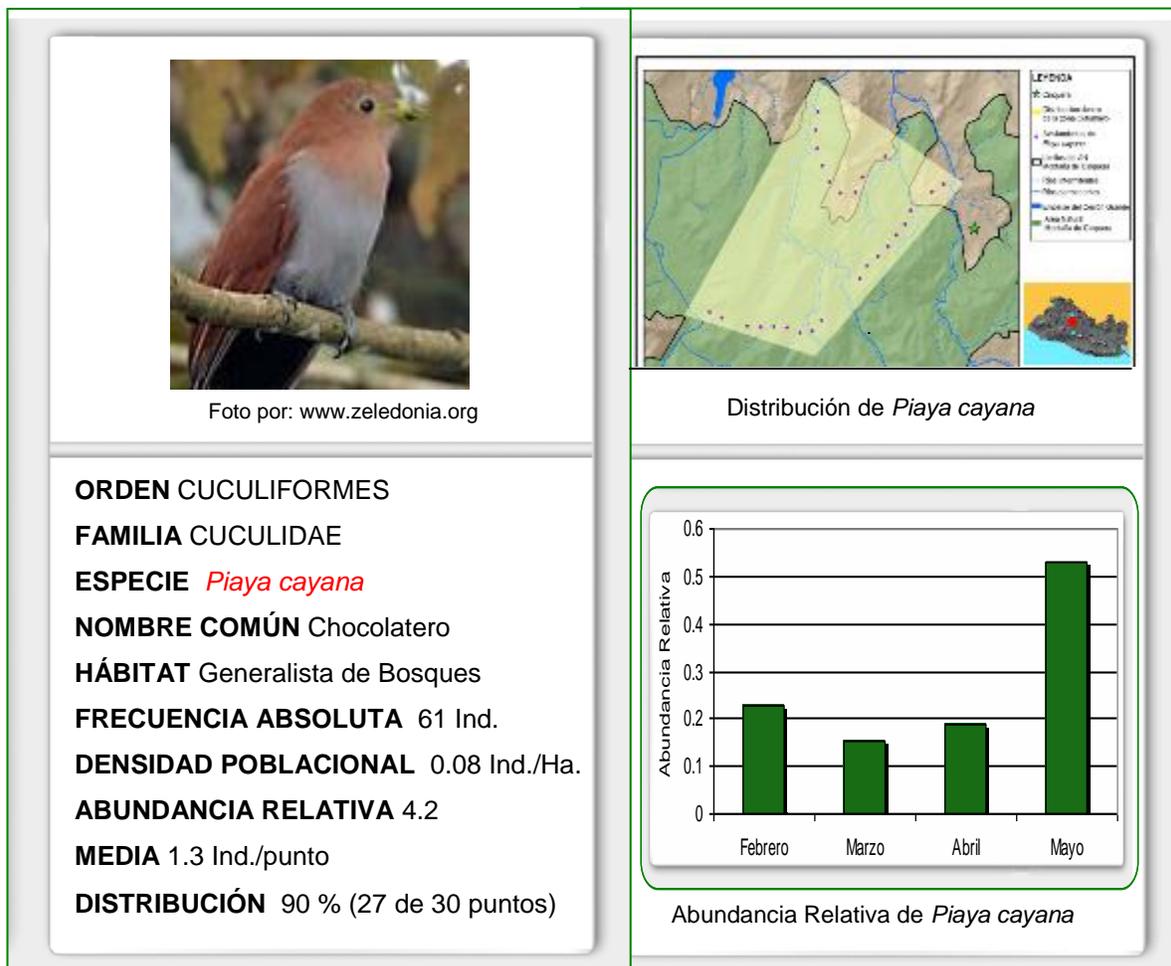


Figura 12. Ficha técnica de *Piaya cayana* “Chocolatero” con su información general taxonómica de la especie, Mapa de distribución espacial dentro de la zona Cutumayo de Cinquera y Gráfica de Abundancia relativa por mes de muestreo (Febrero a Mayo de 2007).

Momotus momota, esta especie presentó una Frecuencia Absoluta de 60 individuos. Su Abundancia Relativa fue en aumento en cada uno de los meses de estudio; en el primer mes se observaron 0.005 individuos en promedio, en el segundo 0.29, en el tercero 0.32 y finalmente 0.61 en el cuarto mes. Presentó una distribución de 63.3% de puntos (19) del total de puntos muestreados (30) en el Bosque Secundario de esta zona, los restantes 11 puntos donde no se encontró esta especie fueron: P2, 4, 6, 7, 9 y 10 del sitio Guadalupe; P4, 5, 6, 9 y 10 del sitio La Mapachera, y en el sitio El Tempisque se encontró en sus diez puntos (Figura 13).

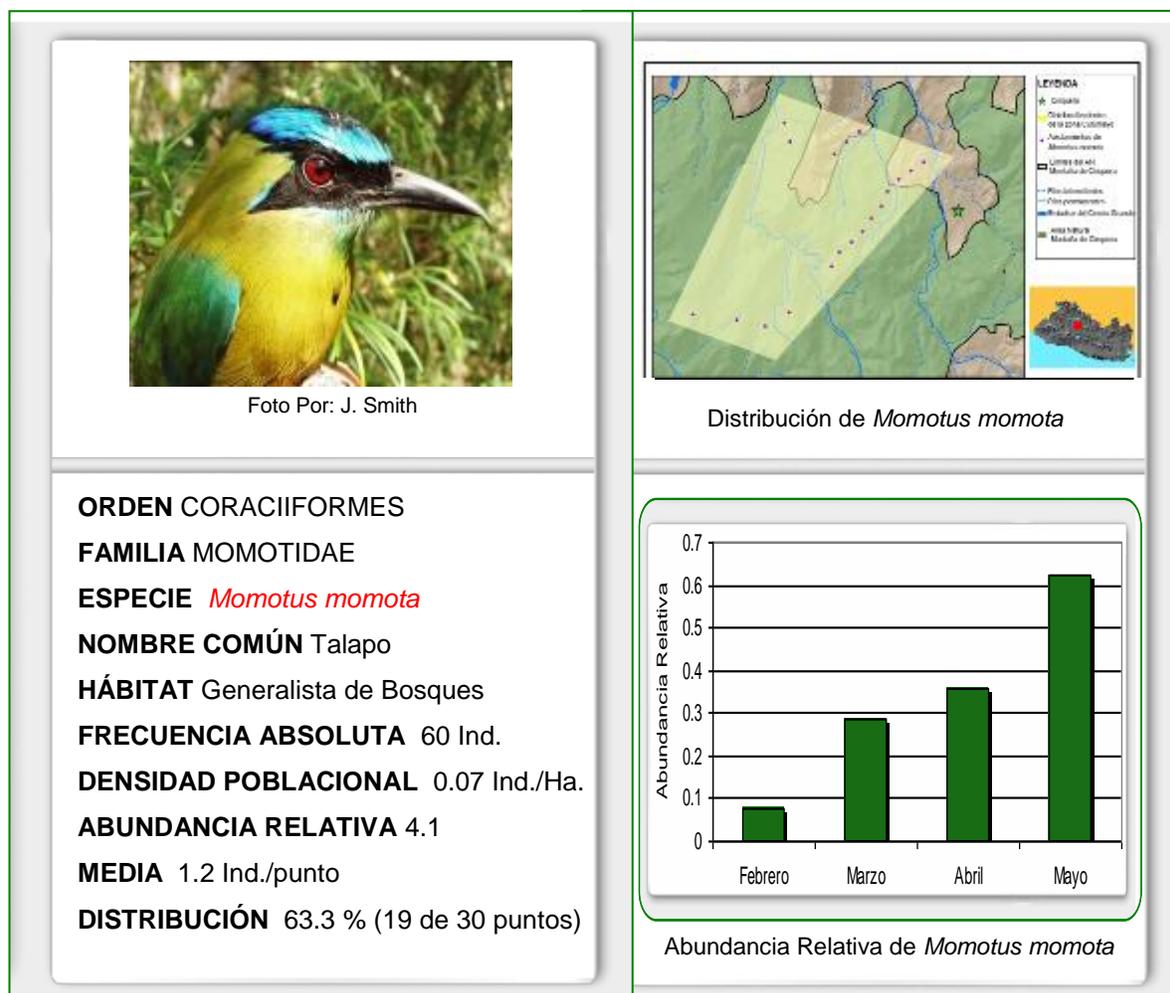


Figura 13. Ficha técnica de *Momotus momota* “Talapo” con su información general taxonómica de la especie, Mapa de distribución espacial dentro de la zona Cutumayo de Cingera y Gráfica de Abundancia relativa por mes de muestreo (Febrero a Mayo de 2007).

4.1.1. 5 Especies de aves diurnas residentes menos abundantes en la zona Cutumayo

Las especies menos abundantes en esta zona fueron: *Euthlypis lachrymosa*, *Heliomaster constantii*, *Hylophilus decurtatus*, *Contopus cinereus* y *Dives dives*. Todas estas presentan una Frecuencia Absoluta de un individuo, una Abundancia Relativa de 0.03 y una distribución de 3.36%, ya que se encontraron solamente en uno de 30 puntos (Gráfico 6).

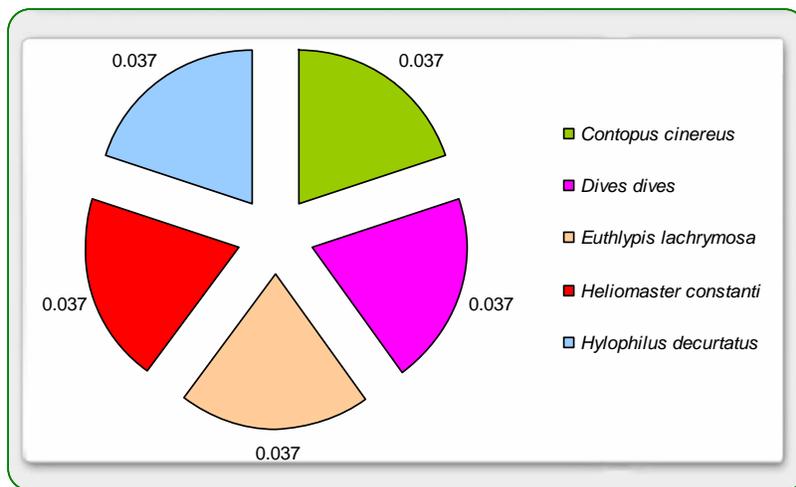


Gráfico 6. Especies menos abundantes del Bosque Secundario en la zona Cutumayo del AN de Cinquera según su Abundancia Relativa.

Estas especies fueron registradas una sola vez en esta zona; *Euthlypis lachrymosa* “Chipe Roquero” en el tercer mes; *Contopus cinereus* “Pibí Tropical”, *Dives dives* “Tordo Cantor”, *Heliomaster constantii* “Picolargo Coronioscuro” e *Hylophilus decurtatus* “Verdillo Menor”, se registraron en el cuarto mes de muestreo (Gráfico 7).

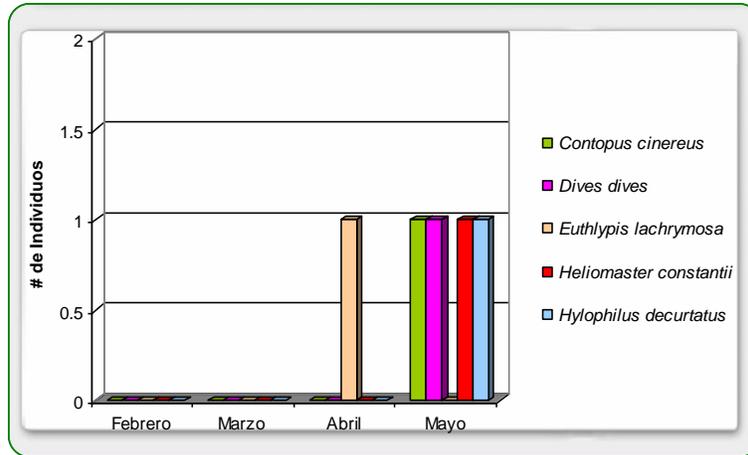


Gráfico 7. Número de individuos de las especies menos abundantes en la zona Cutumayo y los meses en que fueron registradas.

Cada una de las especies presentó una distribución del 3.36 % ya que se registraron solamente en un punto de muestreo en esta zona; *Contopus cinereus* fue registrado en el P8, *Dives dives* en el P5, y *Euthypis lachrymosa* en el P10 del sitio El Tempisque; mientras que *Heliomaster constantii* se registró en el P1 e *Hylophilus decurtatus* en el P2 del sitio La Mapachera (Figura 14).

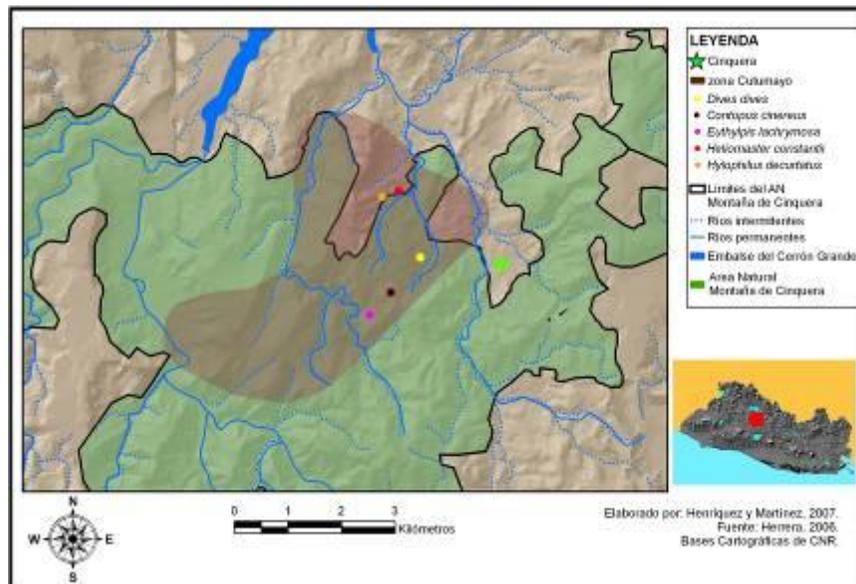


Figura 14. Mapa de Distribución de las especies de avifauna diurna residente menos abundantes en la zona Cutumayo.

4.1.1.5.1 Información de las especies menos abundantes en la zona Cutumayo.

Las cinco especies que se registraron en menor cantidad dentro de la zona Cutumayo (con uno como Frecuencia Absoluta de uno) fueron cinco *E. lachrymosa*, *D. dives*, *C. cinereus*, *H. constantii* y *H. decurtatus*, todas estas especies presentan una Frecuencia Absoluta de un individuo, Abundancia Relativa de 0.08, Media de 0.02 ind/punto, Distribución de 3.36 % (uno de 30 puntos).

E. lachrymosa se observó sólo en el tercer mes de muestreo (Abril de 2007), en el P10 del sitio El Tempisque de la zona Cutumayo, del Área Natural de Cinquera (Figura 15)



Figura 15. Ficha técnica con información general de *Euthlypis lachrymosa* “Chipe Roquero”, registrada en el punto 10 del sitio El Tempisque dentro de la zona Cutumayo, del Área Natural Montaña de Cinquera.

Las especies *D. dives* y *C. cinereus* se registraron en el cuarto mes de muestreo (Mayo de 2007), en los puntos 5 y 8 respectivamente del sitio El Tempisque de la zona Cutumayo, del Área Natural Montaña de Cinquera (Figura 16).

<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA ICTERIDAE ESPECIE <i>Dives dives</i> NOMBRE COMÚN Tordo Cantor HÁBITAT Generalista de Bosques ALIMENTACIÓN Frugívoro e Insectívoro</p>	 <p>Foto Por: T. Jenner</p>
<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA TYRANNIDAE ESPECIE <i>Contopus cinereus</i> NOMBRE COMÚN Pibí Tropical HÁBITAT Generalista de Bosques ALIMENTACIÓN Insectívoro</p>	 <p>Foto Por: A. Grosset</p>

Figura 16. Ficha técnica con información general de *Dives dives* “Tordo Cantor” y *Contopus cinereus* “Pibí Tropical”, fueron registrados en los puntos 5 y 8 respectivamente del sitio El Tempisque de la zona Cutumayo, del Área Natural Montaña de Cinquera.

Las especies *H. constantii* e *H. decurtatus* fueron registradas en el cuarto mes de muestreo (Mayo de 2007), en los puntos uno y dos respectivamente del sitio La Mapachera, dentro de la zona Cutumayo, el Área Natural Montaña de Cinquera (Figura 17)

<p>ORDEN APODIFORMES FAMILIA TROCHILIDAE ESPECIE <i>Heliomaster constantii</i> NOMBRE COMÚN Picolargo Coronioscuro HÁBITAT Generalista de Zonas Abiertas ALIMENTACIÓN Melífero STATUS Amenazada</p>	 <p>www.sabo.org</p>
<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA VIREONIDAE ESPECIE <i>Hylophilus decurtatus</i> NOMBRE COMÚN Verdillo Menor HÁBITAT Generalista de Bosques ALIMENTACIÓN Insectívoro</p>	 <p>Foto Por: L. Wan</p>

Figura 17. Ficha técnica con información general de *Heliomaster constantii* “Picolargo Coronioscuro” e *Hylophilus decurtatus* “Verdillo Menor”, que fueron registrados en los puntos 1 y 2 respectivamente del sitio La Mapachera de la zona Cutumayo en el Área Natural Montaña de Cinquera.

4.1.1.6 Desviación Estándar

La Desviación Estándar fue calculada haciendo uso del programa estadístico InfoStat 1.1 (2002), obteniéndose una desviación de 17.84 para la zona Cutumayo del AN de Cinquera.

4.1.1.7 Índices Biológicos

4.1.7.1 Índice de Diversidad de Margalef

En cuanto a riqueza de especies dentro del Bosque Secundario del AN de Cinquera, Margalef indica que 21 especies siempre se encuentran dentro de la zona de Cutumayo.

Para la zona de Cutumayo, Margalef indica una riqueza de especies en El Tempisque de 20.8, La Mapachera 20.3 y Guadalupe 18.4, siendo este el sitio de menor riqueza de la zona.

4.1. 2 PASO HONDO – ASESECO

4.1.2.1 Curva de Acumulación

La Curva de Acumulación de especies generada para la zona Paso Hondo - Asesecho nos indica la presencia de 67 aves diurnas residentes en el Bosque Secundario de la zona; muestra una tendencia estable, por lo que el inventario para aves diurnas residentes en esta zona está completo (Gráfico 8).

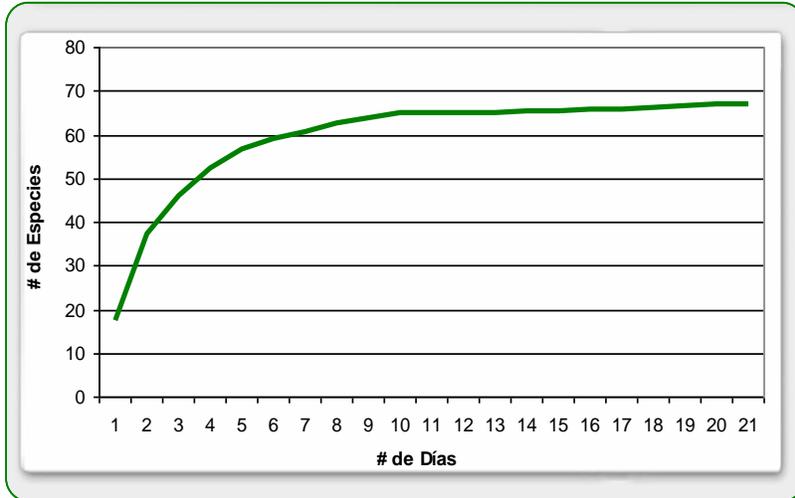


Gráfico 8. Curva de Acumulación de especies para el inventario de la avifauna diurna residente del Bosque Secundario de la zona Paso Hondo- Asesecó del AN de Cinquera.

4.1.2.2. Estimadores de Riqueza

Los estimadores de riqueza (Colwell 2006), generados por la Curva de Acumulación de especies, indican que la riqueza real de avifauna diurna residente en la zona de Paso Hondo-Asesecó es entre 61 y 67 especies (Cuadro 3). Mientras que los intervalos de confianza de los estimadores Chao 1 y Chao 2 (a un nivel de confianza del 95%) indican un máximo de 64 especies para esta zona.

Cuadro 3. Estimadores de Riqueza de la avifauna diurna residente del Bosque Secundario de la zona Paso Hondo - Asesecó del AN de Cinquera (Colwell 2006).

ESTIMADOR	RIQUEZA DE ESPECIES
ACE	63
ICE	64
Chao 1	64
Chao 2	61
Jack-knife 1	67
Jack-knife 2	63

4.1.2.3. Media Aritmética

En la zona de Paso Hondo-Aseseco el total de individuos registrados fue de 1211, correspondientes a 67 especies, se calculó la Media Aritmética para la zona obteniéndose un resultado de $\bar{X} = 18$ especies registradas por transecto.

4.1.2.4 Distribución de las Especies en la zona Paso Hondo-Aseseco

4.1.2.4.1 Especies de aves diurnas residentes más abundantes en la zona Paso Hondo-Aseseco

Se calculó la Abundancia Relativa para cada una de las especies registradas en la zona, siendo las especies más abundantes: *Campylorhynchus rufinucha*, que presentó una Frecuencia Absoluta de 193 individuos, una Abundancia Relativa de 7.29 y una distribución de 86.66 % (26 de 30 puntos de muestreo); por su parte *Calocitta formosa* presentó Abundancia Relativa de 2.30; *Leptotila verreauxi* 2.23, *Zenaida asiatica* 2.19 e *Icterus gularis* 2.04 (Gráfico 9).

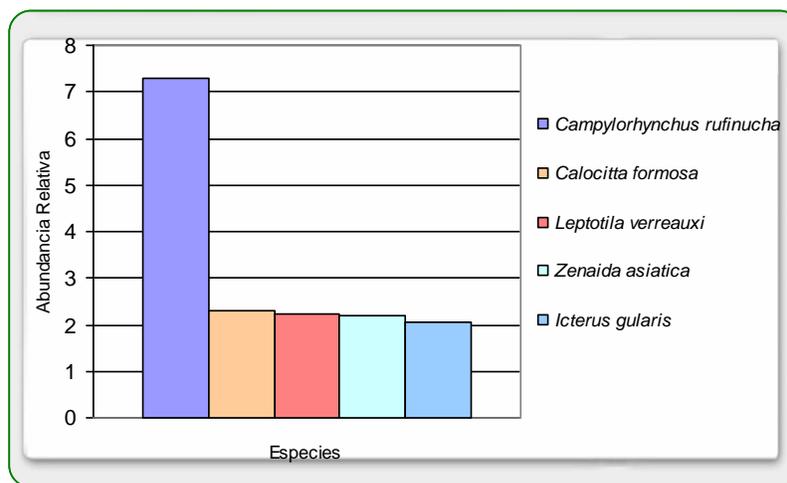


Gráfico 9. Especies más abundantes de la zona Paso Hondo – Aseseco del Bosque Secundario del Área Natural de Cinquera, según su Abundancia Relativa.

4.1.2.4.1.1 Información de las especies más abundantes de la zona Paso Hondo-Aseseco

Dentro de la información general que se presenta de cada una de las especies más abundantes se resume en una ficha técnica, la cual contiene: el Orden, la Familia, el nombre científico, el nombre común, Estatus (MARN 2004), Hábitat (Komar En Prep.), Alimentación (Howel y Webb 1995), densidad poblacional, abundancias relativas, media aritmética, un mapa de su distribución espacial dentro de la zona y una gráfica de abundancia relativa que presenta la especie dentro de cada mes de muestreo.

Campylorhynchus rufinucha, es la especie más abundante dentro de la zona Paso Hondo - Aseseco, su frecuencia absoluta fue de 193 individuos. Mostró una fluctuación durante los meses de observación en cuanto a su Abundancia Relativa, ya que en el primer mes se registraron 0.9 individuos en promedio, en el segundo mes aumentó a 1.3, luego aumentó a 1.5 en el tercero y en el cuarto mes disminuyó a 1.3; además presentó una distribución de 86.66 % de los puntos observados (26) del total de puntos muestreados (30) en el Bosque Secundario de esta zona; los puntos donde no se registró esta especie fueron: 6, 7 y 8 del sitio La Cascabel y en el 9 del sitio La Biribra dentro de la zona Paso Hondo - Aseseco (Figura 18).

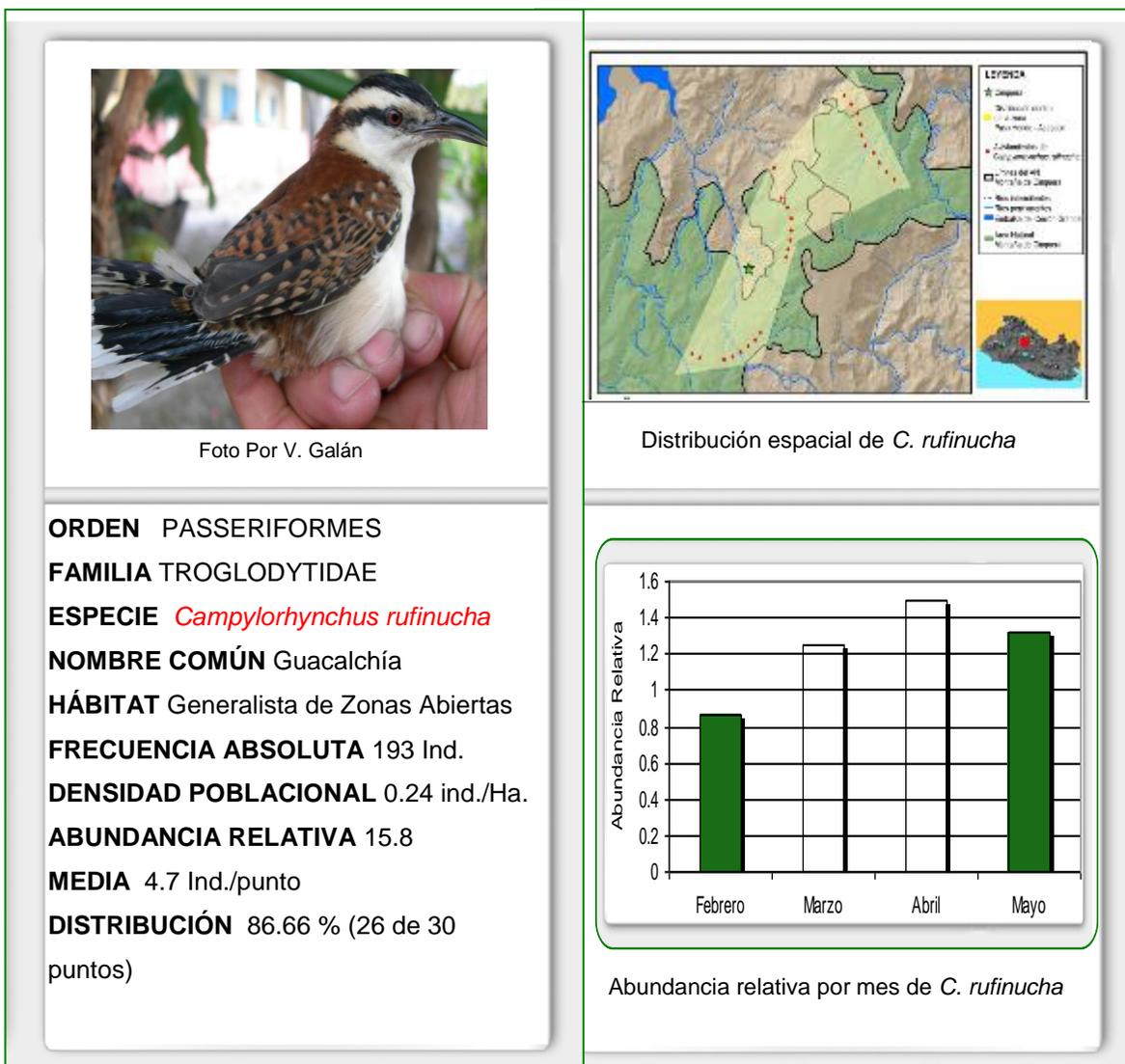


Figura 18. Ficha técnica de *Campylorhynchus rufinucha* “Guacalchía” con su información general taxonómica de la especie, Mapa de distribución espacial dentro de la zona Paso Hondo – Asesecó de Cinquera y Gráfica de Abundancia relativa por mes de muestreo (Febrero a Mayo de 2007).

Calocitta formosa, presenta una Frecuencia Absoluta de 61 individuos. Mostró una fluctuación en cuanto a su Abundancia Relativa dentro de la zona; en el primer mes se observaron 0.05 individuos en promedio, aumentó a 0.35 en el segundo, y luego aumentó a 0.55 en el tercero y disminuyó a 0.47 en el cuarto mes de muestreo en la zona de Paso Hondo – Asesecó. La distribución de esta especie es de un 53.3% de puntos de conteo (16) del total de puntos muestreados

(30) en el Bosque Secundario de esta zona. Los puntos donde no se encontró la especie fueron: 4, 7, 8 y 9 del sitio La Biribrá; 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 9 del sitio La Culebrilla y en los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 9 del sitio La Cascabel (Figura 19).

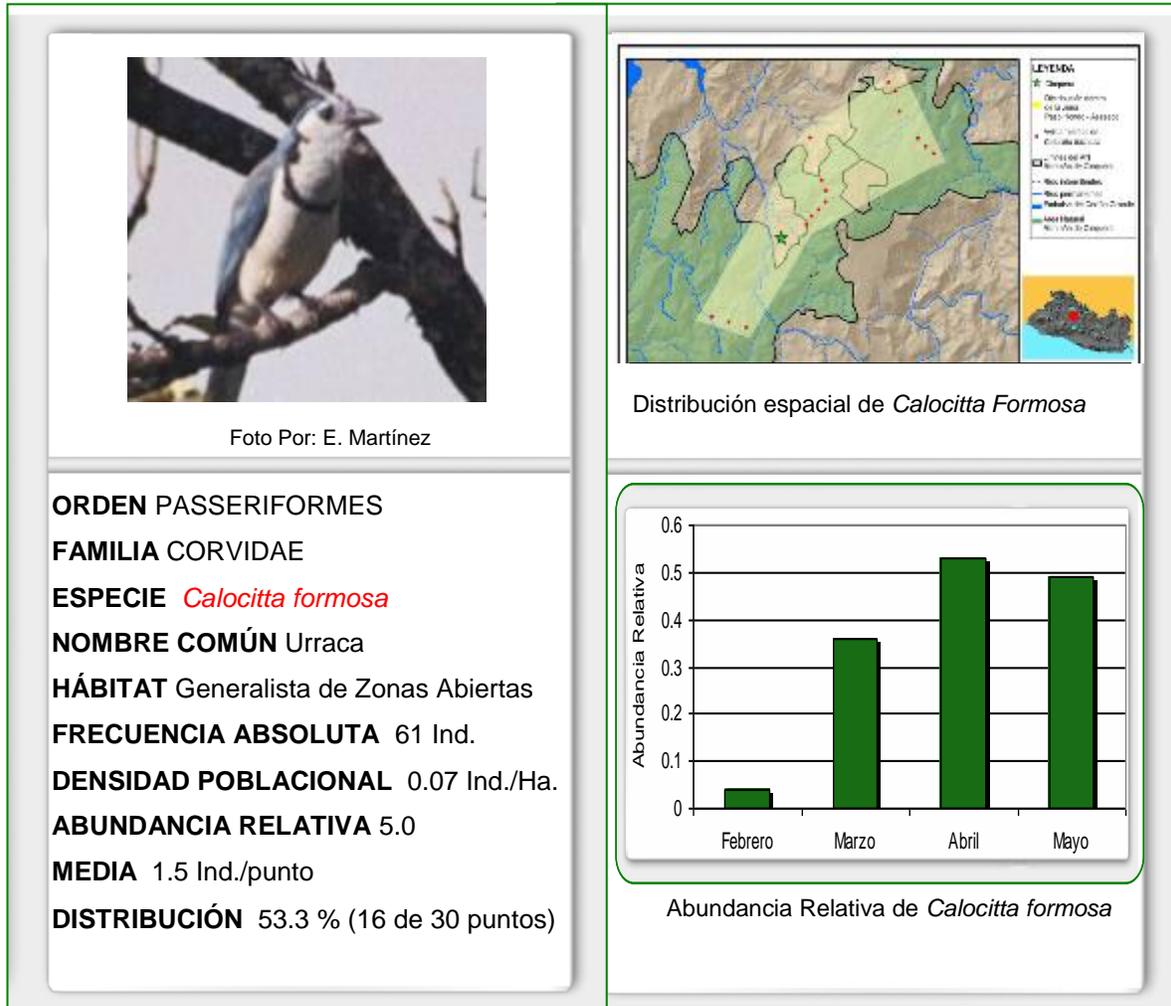


Figura 19. Ficha técnica de *Calocitta formosa* “Urraca” con su información general taxonómica de la especie, Mapa de distribución espacial dentro de la zona Paso Hondo – Asesecos de Cinquera y Gráfica de Abundancia relativa por mes de muestreo (Febrero a Mayo de 2007).

Leptotila verreauxi obtuvo una Frecuencia Absoluta de 59 individuos: mostró una fluctuación en su Abundancia Relativa en cuanto a los avistamientos dentro de la zona, en el primer mes se observaron 0.55 individuos en promedio, disminuyó a 0.25 en el segundo, aumentó a 0.42 en el tercero y disminuyó a 0.35

en el cuarto mes de muestreo en la zona Paso Hondo – Asesec. La distribución de esta especie es de un 80% de los puntos de conteo (24) del total de puntos muestreados (30) en el Bosque Secundario de la zona. Los puntos donde esta especie no fue registrada fueron: 1, 2, 3, 8 y 10 del sitio La Biribrá y en el 10 del sitio La Cascabel; en cambio en el sitio La Culebrilla se observaron en los 10 puntos de muestreo (Figura 20).

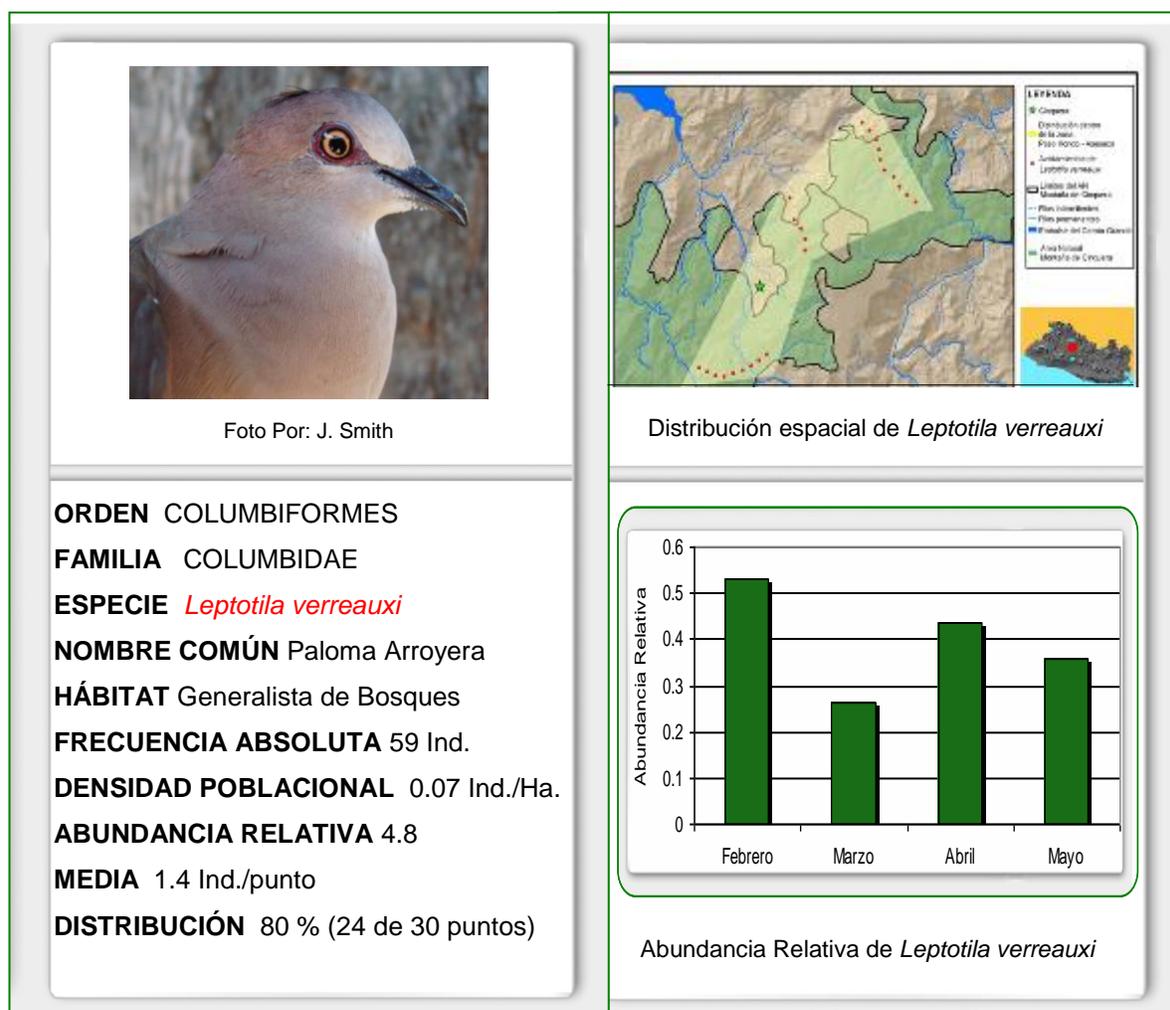


Figura 20. Ficha técnica de *Leptotila verreauxi* “Paloma Arroyera” con su información general taxonómica de la especie, Mapa de distribución espacial dentro de la zona Paso Hondo – Asesec de Cinquera y Gráfica de Abundancia relativa por mes de muestreo (Febrero a Mayo de 2007).

Zenaida asiatica presentó una Frecuencia Absoluta de 58 individuos y en cuanto la Frecuencia Relativa se observó un aumento desde el primer mes, de 0.05 individuos en promedio fue aumentando y en el segundo se registraron 0.24, 0.5 en el tercero y en el cuarto presentó 0.55 individuos para la zona Paso Hondo – Asesec. Presentó una distribución de 63.3 % de puntos de conteo (19) del total de puntos muestreados (30) en el Bosque Secundario de la zona Paso Hondo – Asesec. Los puntos donde no se registró esta especie fueron: 4, 5, 7, 8 y 9 del sitio La Biribrá; 2 y 4 de La Culebrilla y 2, 3, 4 y 5 de La Cascabel (Figura 21).

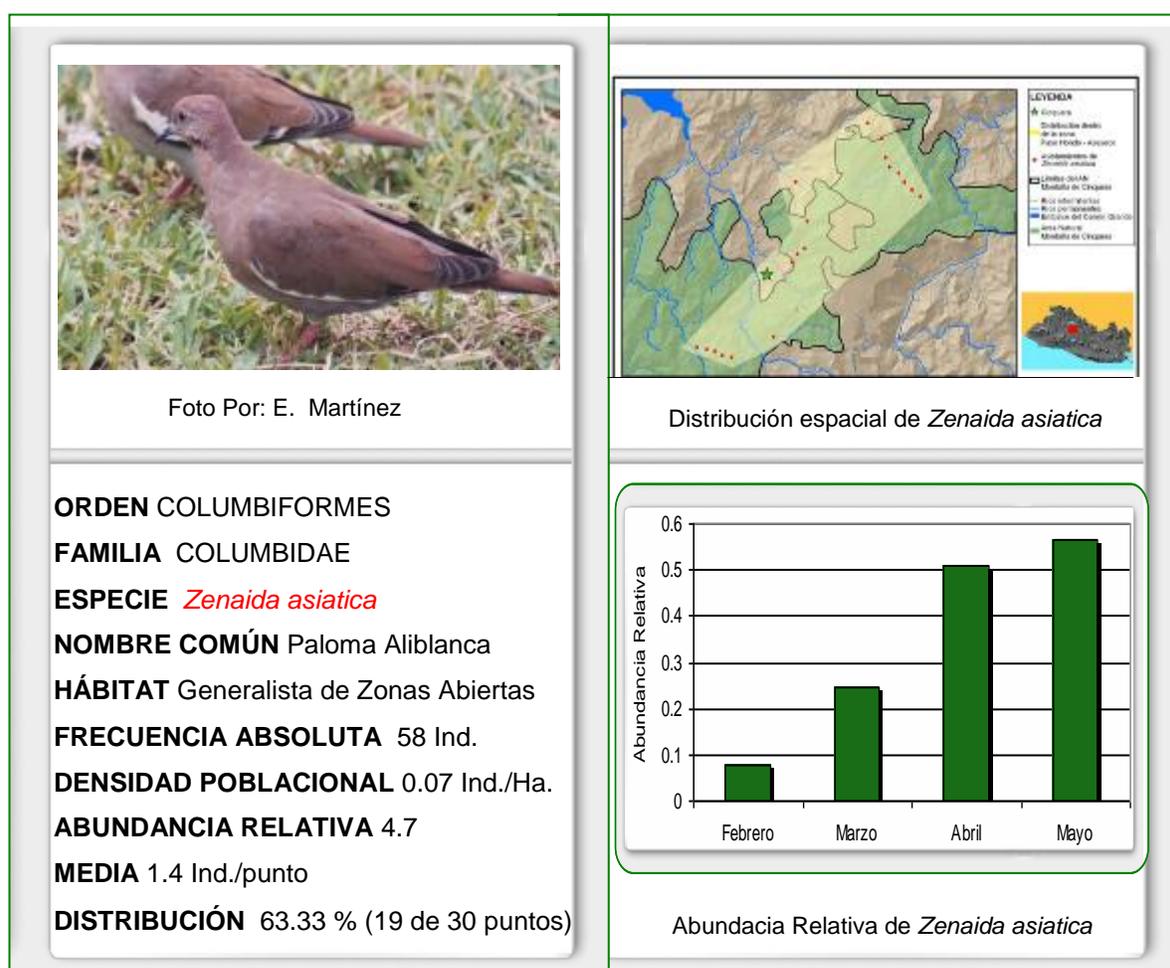


Figura 21. Ficha técnica de *Zenaida Asiatica* “Paloma Aliblanca” con su información general taxonómica de la especie, Mapa de distribución espacial dentro de la zona Paso Hondo – Asesec de Cinquera y Gráfica de Abundancia relativa por mes de muestreo (Febrero a Mayo de 2007).

Mientras que *Icterus gularis* presentó una Frecuencia Absoluta de 54 individuos en el Bosque Secundario de esta zona; en cuanto a su Abundancia Relativa se observó una tendencia al aumento desde el primer mes, ya que de 0.05 individuos en promedio, pasó a 0.28 en el segundo, 0.3 en el tercero y en el cuarto presentó 0.51 individuos para la zona de Paso Hondo – Asesec. Esta especie presentó una distribución del 66.6% de puntos observados (20) del total de puntos muestreados (30) dentro del Bosque Secundario de la zona. Los puntos donde esta especie no se registró fueron: 3, 4, 6, 7 y 9 del sitio La Biribrá; 1, 8 y 10 del sitio La Culebrilla; 7 y 8 del sitio La Cascabel (Figura 22).

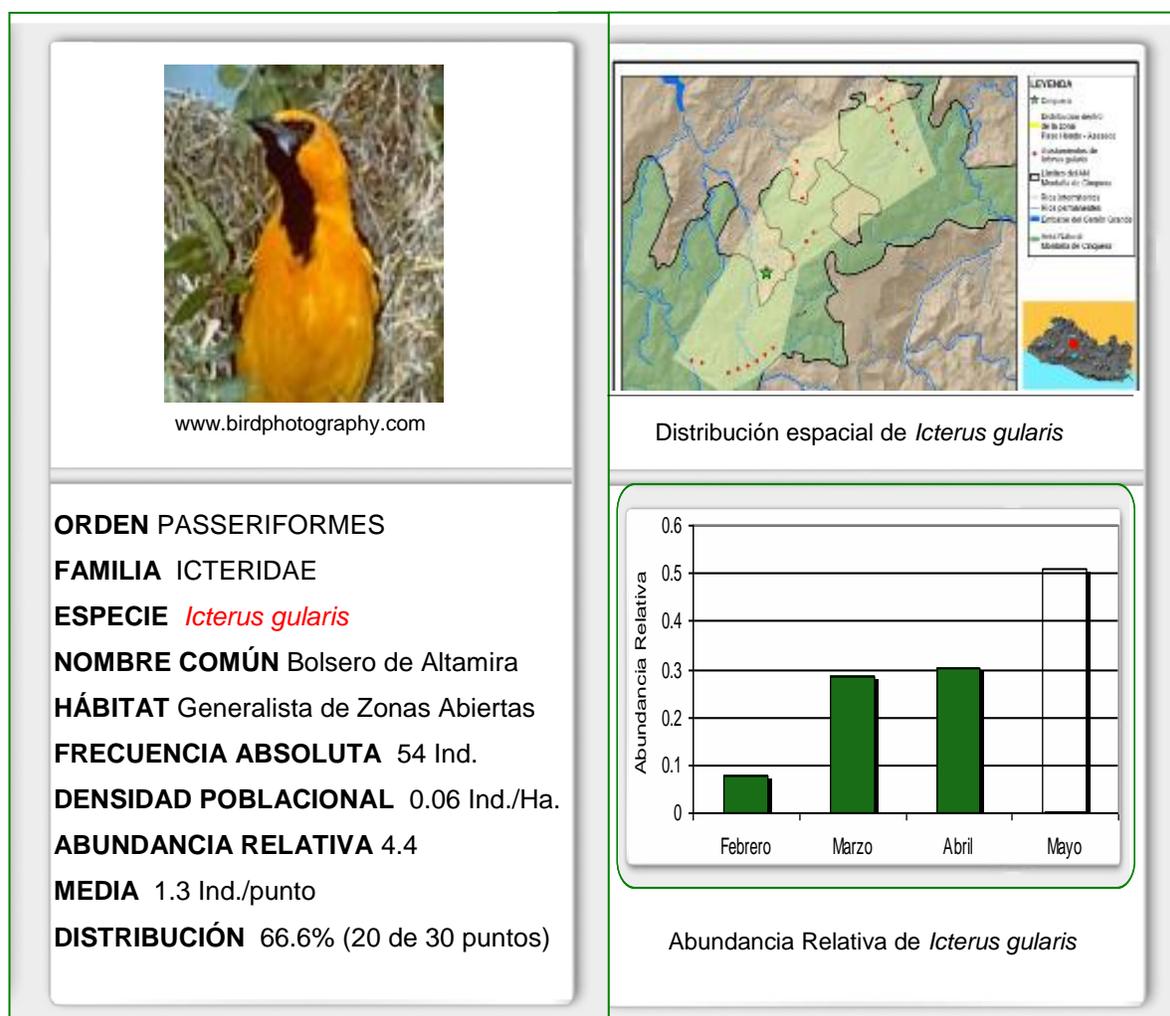


Figura 22. Ficha técnica de *Icterus gularis* “Bolsero de Altamira” con su información general taxonómica de la especie, Mapa de distribución espacial dentro de la zona Paso Hondo – Asesec de Cinquera y Gráfica de Abundancia relativa por mes de muestreo (Febrero a Mayo de 2007).

4.1.2.4.2 Especies menos abundantes en la zona Paso Hondo-Aseseco

Las especies menos abundantes para esta zona fueron: *Euthlypis lachrymosa* “Chipe Roquero”, *Attila spadiceus* “Atila Rabadilla-brillante”, *Camptostoma imberbe* “Mosquerito Lampiño Norteño”, *Chlorostilbon canivetii* “Esmeralda de Cavinet”, *Thryothorus pleurostictus* “Saltapared Ventre-barrado”, todas con una Frecuencia Absoluta de un individuo, Abundancia Relativa de 0.03 individuos y una distribución de 3.36%, ya que se encontraron sólo en uno de 30 puntos de muestreo (Gráfico 10).

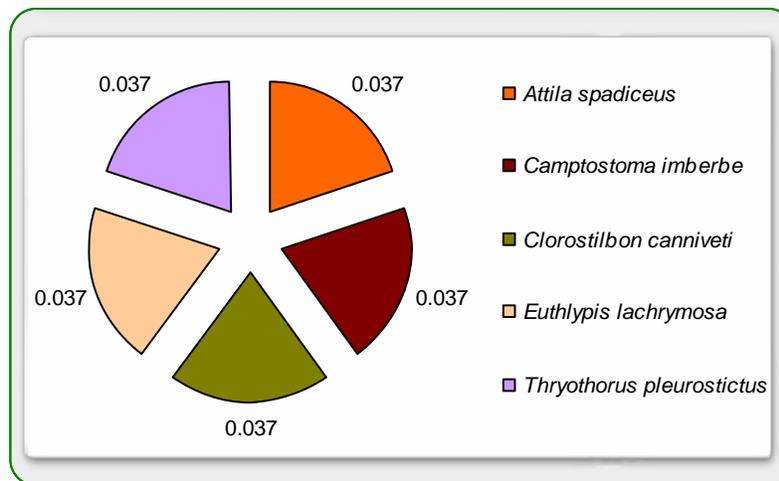


Gráfico 10. Especies de aves diurnas residentes menos abundantes de la zona Paso Hondo – Aseseco del Bosque Secundario del AN de Cinquera, según su Abundancia Relativa.

Todas las especies tienen una distribución del 3.36% debido a que se observaron solamente en uno de los 30 puntos de muestreo. *Camptostoma imberbe* y *Chlorostilbon canivetii* fueron observados en el Punto cinco del sitio La Culebrilla, mientras que *Euthlypis lachrymosa* y *Thryothorus pleurostictus* se registraron en el Punto cinco y *Attila spadiceus* en el Punto seis del sitio La Cascabel (Figura 23).

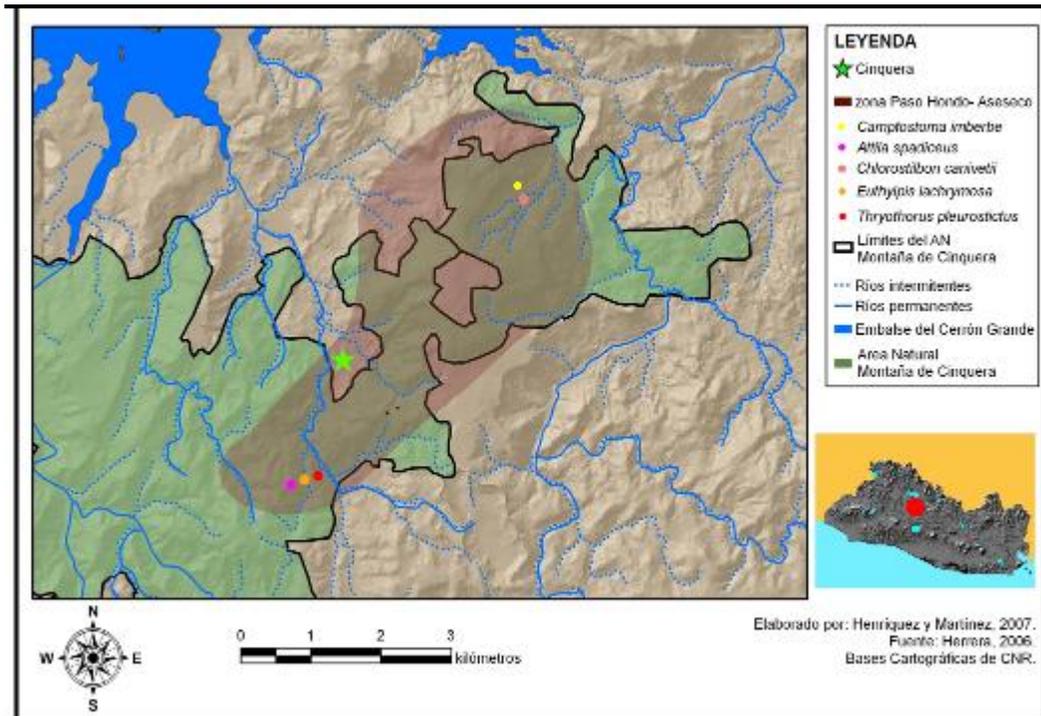


Figura 23. Mapa de Distribución espacial de la avifauna diurna residente menos abundante en la zona Paso Hondo – Asesecho.

Las especies en mención (menos abundantes) contaron con una frecuencia absoluta de un individuo en esta zona, *Euthlypis lachrymosa* “Chipe Roquero” se observó en el segundo mes de muestreo, *Attila spadiceus* “Atila Rabadilla-brillante”, *Camptostoma imberbe* “Mosquerito Lampiño Norteño”, *Chlorostilbon canivetii* “Esmeralda de Cavinet”, y *Thryothorus pleurostictus* “Saltapared Vientrebarrado”, se observaron en el cuarto mes de muestreo (Gráfico 11).

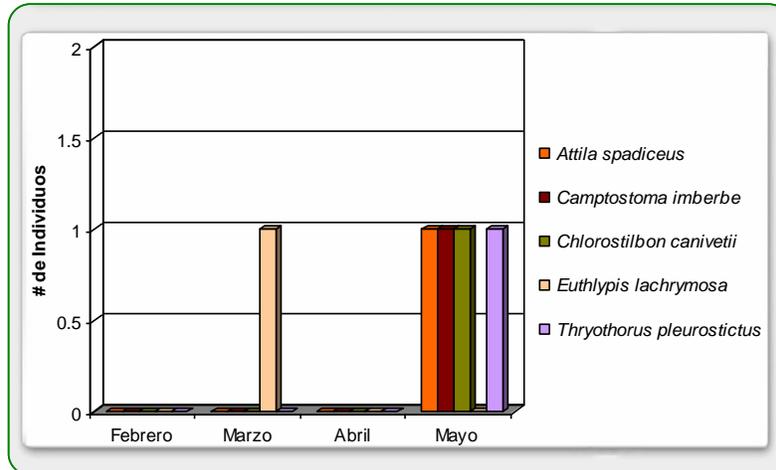


Gráfico 11. Número de individuos de las especies menos abundantes de la zona Paso Hondo – Aseeco, registradas en los diferentes meses de muestreo.

Las especies antes mencionadas presentaron una Frecuencia Absoluta de uno, Densidad Poblacional de 0.001 Ind./Ha, Abundancia Relativa 0.08 , Media Poblacional 0.02 Ind./punto y una Distribución de 3.36 % (1 de 30 puntos). Para la especie *E. lachrymosa*, esta se observó sólo en el segundo mes de muestreo en el punto cinco del sitio San Benito – La Torre (Figura 24).

<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA PARULIDAE ESPECIE <i>Euthlypis lachrymosa</i> NOMBRE COMÚN Chipe Roquero HÁBITAT Generalista de Bosques ALIMENTACIÓN Insectívoro ESTATUS Amenazada</p>	 <p>Foto Por: J. Smith</p>
---	--

Figura 24. Ficha técnica con información general de Taxonomía de *Euthlypis lachrymosa* dentro de la zona Paso Hondo – Aseeco.

Las especies *C. imberbe* y *C. canivetii*, ambas se observaron en el cuarto mes de muestreo en el punto cinco sitio La Culebrilla – La Criba dentro de la zona Paso Hondo - Aseseco del Área Natural Montaña de Cinquera (figura 25).

<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA TYRANNIDAE ESPECIE <i>Camptostoma imberbe</i> NOMBRE COMÚN Mosquerito Lampiño Norteño HÁBITAT Especialista de Bosques ALIMENTACIÓN Insectívoro</p>	 <p>Foto Por: D. Dawson</p>
<p>ORDEN APODIFORMES FAMILIA TROCHILIDAE ESPECIE <i>Chlorostilbon canivetii</i> NOMBRE COMÚN Esmeralda de Canivet HÁBITAT Generalista de Bosques ALIMENTACIÓN Melífero</p>	 <p>Foto Por: T. Jenner</p>

Figura 25. Ficha técnica de información general taxonómica de *Camptostoma imberbe* y *Chlorostilbon canivetii* dentro de la zona Paso Hondo Aseseco.

Mientras que las especies *T. pleurostictus* y *A. spadiceus* se observaron en el cuarto mes de muestreo en los puntos cinco y seis del sitio San Benito – La Torre dentro de la zona Paso Hondo – Asesecos del Área Natural Montaña de Cinquera (Figura 26).

<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA TROGLODYTIDAE ESPECIE <i>Thryothorus pleurostictus</i> NOMBRE COMÚN Saltapared Ventre-barrado HÁBITAT Especialista de Bosques ALIMENTACIÓN Insectívoro</p>	 <p>Foto Por: K. Nickell</p>
<p>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA TYRANNIDAE ESPECIE <i>Attila spadiceus</i> NOMBRE COMÚN Atila Rabadilla-brillante HÁBITAT Generalista de Bosques ALIMENTACIÓN Insectívoro</p>	 <p>www.avesphoto.com</p>

Figura 26. Ficha técnica de información general taxonómica de *Thryothorus pleurostictus* y *Attila spadiceus* dentro de la zona Paso Hondo Asesecos.

4.1.2.5. Desviación Estándar

La Desviación Estándar fue calculada haciendo uso del programa estadístico InfoStat 1.1 (2002), obteniéndose una desviación de 17.62 para la zona Paso Hondo-Asesecos del AN de Cinquera.

4.1.2.6 Índices Biológicos

4.1.2.6.1 Índice de Diversidad de Margalef

En cuanto a riqueza dentro del Bosque Secundario del AN de Cinquera, Margalef indica que 21 especies siempre se encuentran dentro de la zona de Paso Hondo – Ase seco.

Entre los sitios de la zona Paso Hondo – Ase seco, Margalef indica una riqueza de especies en La Culebrilla de 19.7, La Cascabel 18.9 y La Biribrá 17.8, siendo este el sitio de menor riqueza de la zona.

4.2 COMPARACION DE LA AVIFAUNA DIURNA RESIDENTE EN LAS DOS ZONAS DE BOSQUE SECUNDARIO DEL AN MONTAÑA DE CINQUERA

4.2.1. Índices de Biodiversidad

La comparación de la avifauna fue determinada por medio de los índices de Similitud de Jaccard y Sørensen y el Índice de Diversidad de Margalef.

El resultado obtenido indica que en cuanto a composición, las dos zonas son significativamente similares. Jaccard muestra un resultado que nos indica que las dos zonas son similares en un 94%, mientras que el índice de Sørensen nos indica que la composición de la avifauna diurna residente en el Bosque Secundario es similar en un 97%, en las dos zonas.

Margalef muestra que en general en el Bosque Secundario del AN de Cinquera se encuentra una riqueza de 19 especies de aves diurnas residentes.

El índice de Margalef muestra que los sitios con mayor riqueza de especies son La Mapachera y El Tempisque, ambos de la zona Cutumayo, con 20.3 y 20.8 especies respectivamente. El sitio con menor riqueza es La Biribrá, de la zona Paso Hondo - Ase seco con 17.8 especies. Por zona tienen una riqueza de especies similar, con la presencia de 21 especies en cada una (Cuadro 4).

Cuadro 4. Índice de Margalef para las aves diurnas residentes registradas en las dos zonas de Bosque Secundario del AN Montaña de Cinquera.

Zona	Sitio	S (No de Especies)	Margalef
A	Guadalupe	52	18.4
A	La Mapachera	52	20.3
A	El Tempisque	58	20.8
B	La Biribrá	45	17.8
B	La Culebrilla	55	19.7
B	La Cascabel	48	18.9

- **Índice de Similitud de Sørensen y Jaccard**

La abundancia de especies, según los Índices Similitud de Sørensen y Jaccard, muestra que los sitios La Biribrá y La Mapachera se parecen en un 0.01 en escala euclideana, por lo tanto son los sitios con mayor similitud en cuanto a la abundancia de especies; mientras que La Biribrá y La Culebrilla son los sitios mas disímiles ya que su valor es de 1.79 en la misma escala (Gráfico 12).

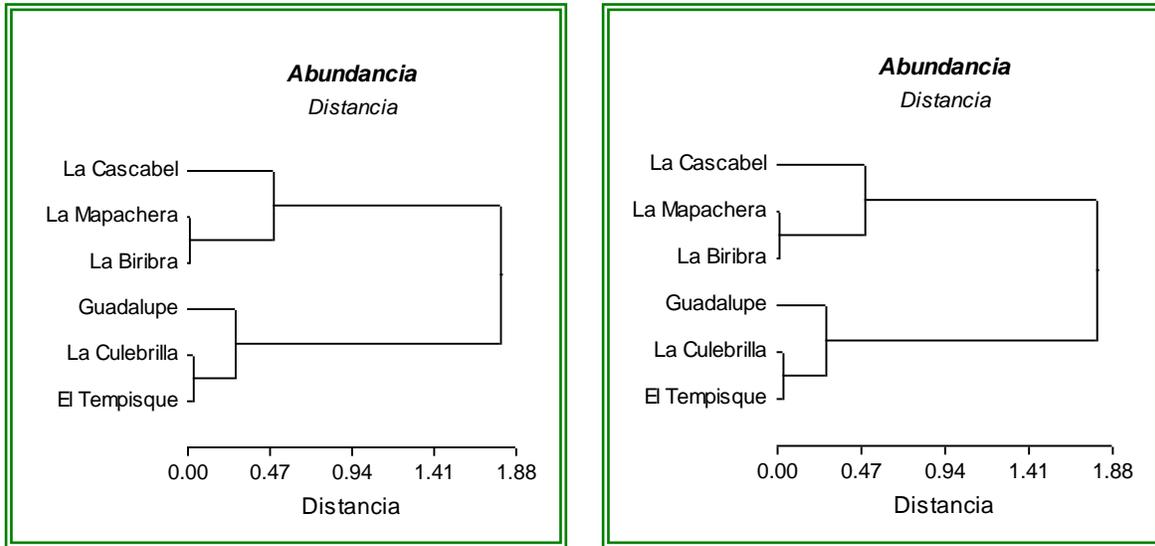


Gráfico 12. Gráfico de Conglomerados con los Índices de Similitud de Sörensen y Jaccard para la Abundancia Relativa de las dos zonas de bosque secundario.

En cuanto a riqueza, según los Índices de Similitud de Sörensen y Jaccard, las dos zonas son similares en un 97 %. Los sitios más similares son La Biribrá y La Cascabel con 0.03 en escala euclidiana, ambos sitios pertenecen a la zona Paso Hondo – Ase seco. Los sitios más disímiles son La Biribrá y El Tempisque de las zonas Paso Hondo – Ase seco y Cutumayo respectivamente con un valor de 1.79 en la misma escala (Gráfico 13).

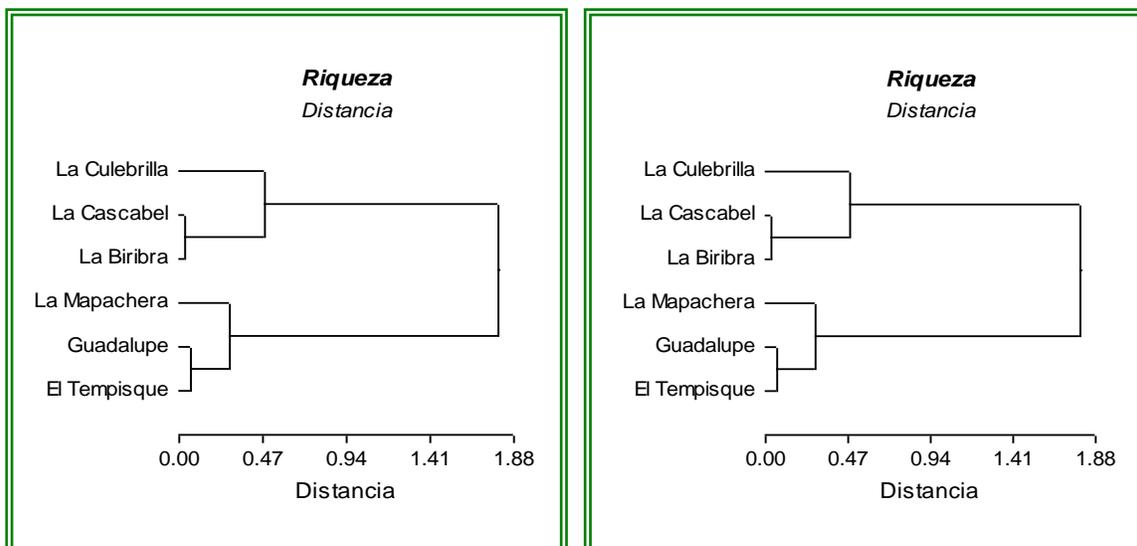


Gráfico 13. Gráfica de Conglomerados con los Índices de Similitud de Sörensen y Jaccard para la riqueza de especies de las dos zonas de bosque secundario.

4.2.2 Análisis de la distribución de las especies de acuerdo al tipo de comunidad vegetal en que se registraron.

El Análisis de Conglomerados por comunidad vegetal en la que se registraron las especies de aves diurnas residentes en las dos zonas, muestra que en base a su Abundancia Relativa, según el Índice de Similitud de Sørensen, las comunidades vegetales con mayor similitud son el Bosque Semidecídulo Alto Denso y el Bosque Decídulo Alto Denso con un valor de 0.44 en escala euclidiana; seguido por el Bosque Decídulo Alto Denso y el Bosque Decídulo Bajo Denso que tienen un grado de similitud de 0.57; las comunidades vegetales más disímiles son el Bosque Decídulo Alto Denso y el Bosque Ripario con un valor de 0.72 (Gráfico 14).

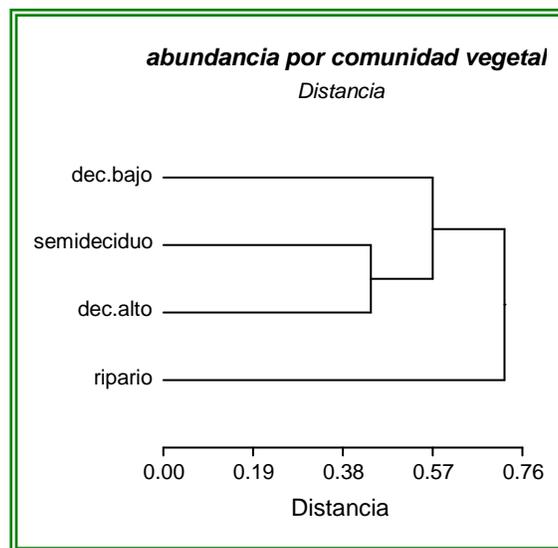


Gráfico 14. Gráfica de Conglomerado con el Índice de Similitud de Sørensen para la abundancia de las especies de acuerdo a la comunidad vegetal donde se registraron.

El Análisis de Conglomerados por comunidad vegetal en la que se registraron las especies de aves diurnas residentes en las dos zonas, muestra que en base a la riqueza de especies, según el Índice de Similitud de Sørensen, las comunidades vegetales con mayor similitud son el Bosque Semidecídulo Alto

Denso y el Bosque Ripario con un valor de 1.09 en escala euclidiana. El Bosque Decíduo Alto Denso y el Bosque Ripario tienen una similitud de 1.22, mientras que el Bosque Ripario y el Bosque Decíduo Bajo Denso muestran un valor de 1.25, siendo estas comunidades las más disímiles (Gráfico 15)

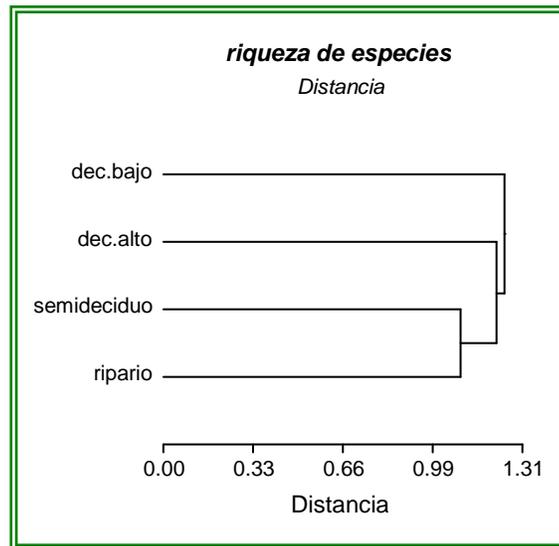


Gráfico 15. Gráfica de Conglomerado con el Índice de Similitud de Sørensen para la riqueza de las especies de acuerdo a la comunidad vegetal donde se registraron.

4.2.3. Uso de Hábitat.

En cuanto al uso de hábitat de las especies de aves diurnas residentes del Bosque Secundario del AN de Cinquera, se encontraron seis especies Especialistas de Bosques (9%) como: *Camptostoma imberbe* “Mosquerito Lampiño Norteño”, *Chiroxiphia linearis* “Toledo” y *Thryothorus maculipectus* “Saltapared Pechimanchado”; solamente una Especialista de Zonas Abiertas (1%) *Parabuteo unicinctus* “Aguililla de Harris”; 41 especies Generalistas de Bosques (59%) como: *Crypturellus cinnamomeus* “Tinamú Canelo”, *Patagonias flavirostris* “Paloma Morada”, *Tapera naevia* “Cuco Rayado”, *Campylopterus hemileucurus* “Fandanguero Morado”; y 22 Generalistas de Zonas Abiertas (31%) como:

Amazilia rutila “Colibrí Canelo”, *Eumomota superciliosa* “Torogoz”, *Pitangus sulphuratus* “Cristo Fue”, *Campylorhynchus rufinucha* “Guacalchía”, *Icterus gularis* “Bolsero de Altamira”, entre otras (Gráfico 16) (Anexo 2).

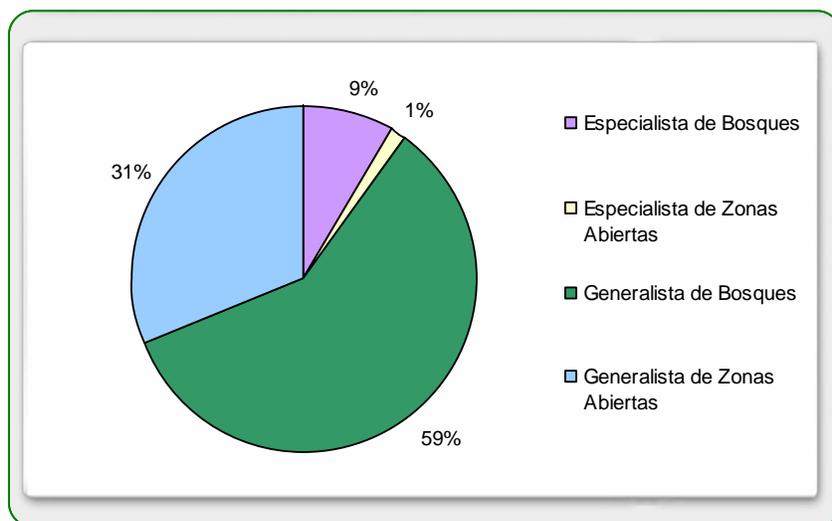


Gráfico 16. Porcentaje de especies de aves de acuerdo al uso de hábitat.

4.2.4. Distribución y abundancia de las especies amenazadas o en peligro de extinción presentes en el Área.

De acuerdo con MARN (2004), siete especies se encuentran amenazadas de extinción: *Buteogallus anthracinus* “Aguililla Negra Menor”, *Brotogeris jugularis* “Periquito Barbinaranja”, *Heliomaster longirostris* “Picolargo Coroniazul”, *Heliomaster constantii* “Picolargo Coronioscuro”, *Dryocopus lineatus* “Carpintero Lineado”, *Chiroxiphia linearis* “Toledo” y *Habia fuscicauda* “Tángara-hormiguera Gorjirroja” y una en peligro de extinción *Parabuteo unicinctus* “Aguililla de Harris” (Anexo 2).

Parabuteo unicinctus solamente se registró un individuo en el segundo y cuarto mes de muestreo. Los individuos de *Brotogeris jugularis* se registraron

durante todos los meses, con una clara tendencia en aumento. El individuo de *Heliomaster constantii* solamente fue registrado en el mes de Mayo. *Heliomaster longirostris* estuvo presente los meses de Abril y Mayo. Para *Buteogallus anthracinus* se registraron mayor número de individuos en el mes de Marzo, a pesar de estar presente en los meses de Abril y Mayo. *Habia fuscicauda* estuvo presente en los meses de Marzo, Abril y Mayo en una clara tendencia al aumento. Y finalmente, *Chiroxiphia linearis* y *Dryocopus lineatus* se registraron en los cuatro meses de muestreo (Gráfico 17).

Según el tipo de hábitat de estas especies el resultado fue: 75 % son Generalistas de Bosque y solamente el 25 % Generalistas de Zonas Abiertas (*Parabuteo unicinctus* “Aguillilla de Harris” y *Heliomaster constantii* “Picolargo Coronioscuro”).

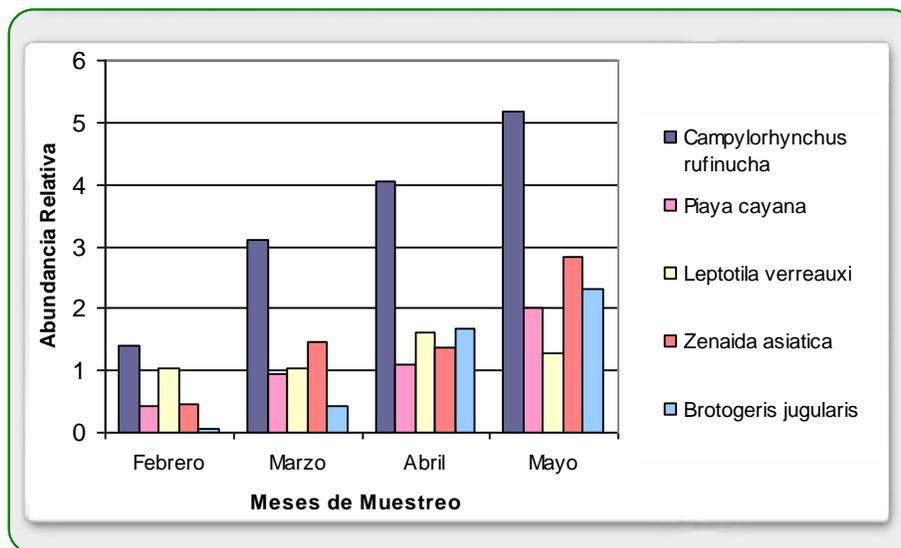


Gráfico 17. Especies de aves diurnas residentes del Bosque Secundario del AN de Cinquera amenazadas o en peligro de extinción y su abundancia absoluta según los meses de muestreo.

4.2.5. Hábito alimenticio de las especies de aves diurnas residentes de las dos zonas de Bosque Secundario del AN Montaña de Cinquera.

Según el tipo de alimentación de las especies, tenemos: que el 32% de las especies corresponde al grupo de los Insectívoros con un total de 22 especies; seguido del 30% de especies que pertenecen al grupo Insectívoros y Frugívoros con 21 especies. Los Melíferos representaron un 9% con 6 especies al igual que los Granívoros. Los grupos alimenticios que estuvieron menos representados fueron 3: los Frugívoros-Melíferos-Insectívoros y los Granívoros-Insectívoros-Frugívoros con una sola especie cada uno (Gráfico 18).

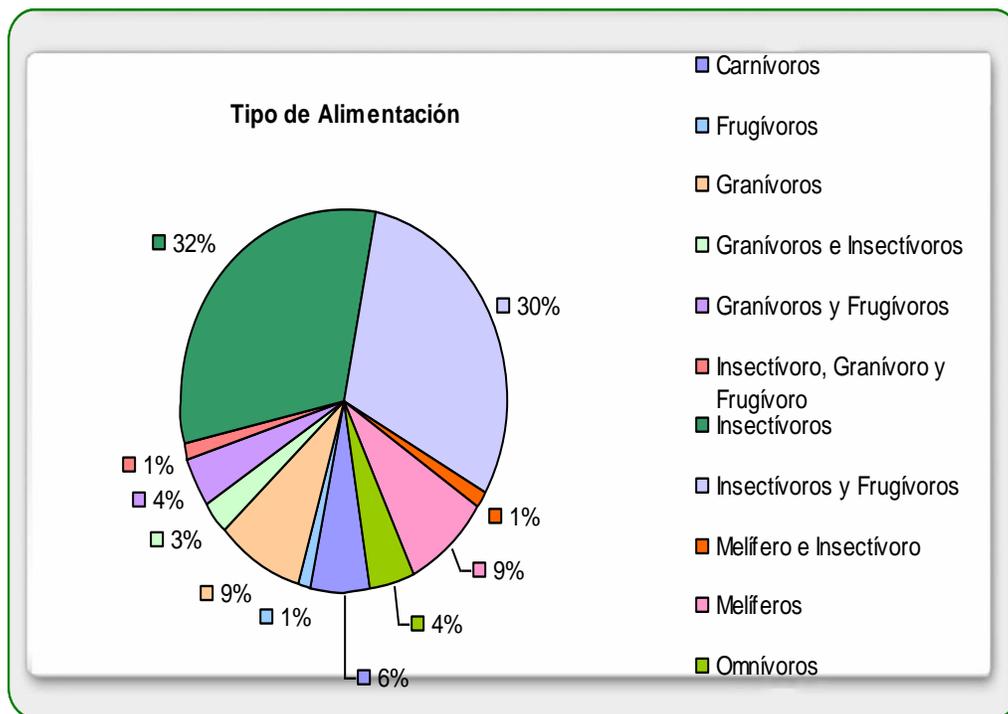


Gráfico 18. Hábito alimenticio de las especies de aves diurnas residentes registradas en el Bosque Secundario del AN Montaña de Cinquera.

4.2.6. Distribución y Abundancia de las Aves Diurnas Residentes más abundantes en las dos zonas de Bosque Secundario del Área Natural Montaña de Cinquera.

En cuanto a las frecuencias absolutas y abundancia relativa de las especies de aves dentro del bosque secundario del ÁN de Cinquera las cinco especies más abundantes fueron: *Campylorhynchus rufinucha* “Guacalchía”, *Piaya cayana* “Chocolatero”, *Leptotila verreauxi* “Paloma Arroyera”, *Zenaida asiatica* “Paloma Aliblanca” y *Brotogeris jugularis* “Periquito Barbinaraja”.

La especie más abundante y mejor distribuida fue *Campylorhynchus rufinucha* “Guacalchía” la cual presentó una frecuencia absoluta de 346 individuos y una abundancia relativa de 13.08 %, además fue la especie con mayor distribución en el área ya que se registró en el 91.7 % de los puntos de conteos realizados (55) del total de puntos de observación establecidos (60); la segunda especie más abundante resultó *Piaya cayana* “Chocolatero”, *Leptotila verreauxi* “Paloma Arroyera”, *Zenaida asiatica* “Paloma Aliblanca” y *Brotogeris jugularis* “Perico Fretinaranja” las cuales presentaron una abundancia relativa de 4.31 (Gráfico 19).

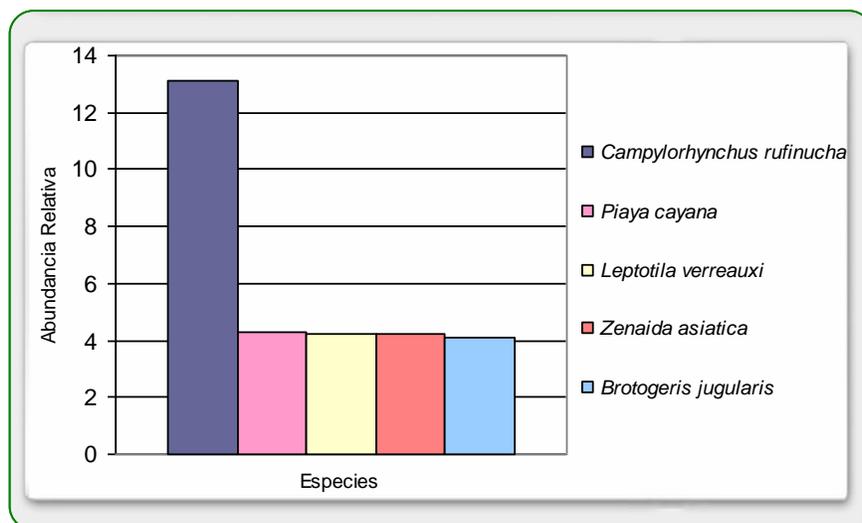


Gráfico 19. Especies de aves diurnas residentes más abundantes en el Bosque Secundario del Área Natural de Cinquera según su Abundancia Relativa.

De acuerdo al Gráfico 20 tres especies tuvieron una Abundancia Relativa en aumento conforme a los meses de muestreo: *Campylorhynchus rufinucha*, *Zenaida asiatica* y *Brotogeris jugularis* mientras que *Piaya cayana* y *Leptotila verreauxi* tuvieron descensos en el tercero y cuarto mes respectivamente.

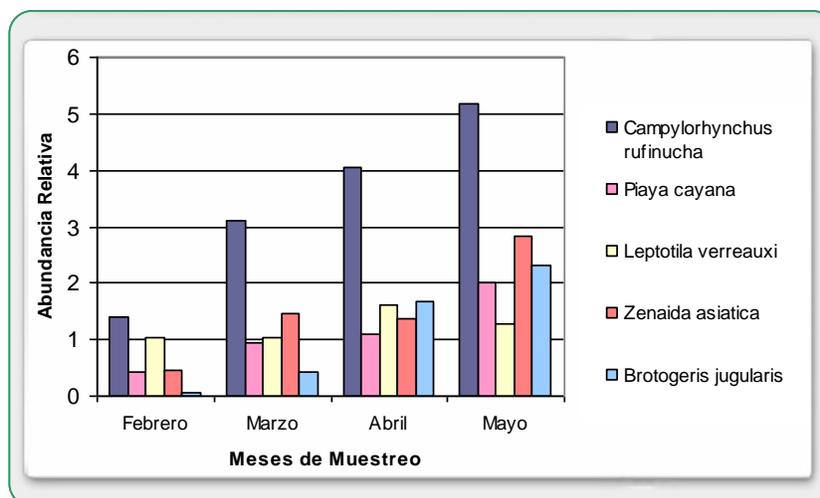


Gráfico 20. Abundancia Relativa de las especies de aves diurnas residentes más abundantes en el Bosque Secundario del AN de Cinquera según los meses de muestreo.

4.3 Prueba de Hipótesis

4.3.1 Prueba de Kruskal Wallis.

Para poder realizar esta prueba se utilizó el programa Info Stat 1.1 (2002), dando un resultado para la riqueza con un nivel de confianza de 0.5 (0.95%), de <0.0001 , lo que significa que rechaza la Hipótesis Nula, sin embargo, las dos zonas tienen diferencia significativa entre si, en cuanto a riqueza de especies.

Mientras para la abundancia, con un nivel de confianza de 0.5 (0.95 %) el resultado fue <0.0001 , indicando que sí existe diferencia significativa entre las dos zonas muestreadas.

Si se analizan las medias, se tiene que los sitios más similares en abundancia son Guadalupe y El Tempisque con una media de 4.98 y 4.85 respectivamente, y La Mapachera 5.45, los tres sitios pertenecen a la zona Cutumayo.

Los sitios La Biribrá y La Cascabel son los sitios más similares en la zona Paso Hondo – Aseco, ya que tienen valores de 1.37, 1.43 respectivamente, y por otro lado La Culebrilla con un valor de 2.31.

En el análisis de las medias para la riqueza de especies, los sitios más similares son El Tempisque y La Culebrilla con 5.51 y 5.55 respectivamente, y Guadalupe con 5.92. Estos tres sitios conforman un mismo grupo de acuerdo a la similitud en riqueza de especies, sin embargo, La Culebrilla no forma parte de la zona Cutumayo.

Los sitios La Mapachera y La Biribrá tienen medias de 2.89 y 2.88 respectivamente, mientras que La Cascabel presenta 3.58. De este grupo, conforme la similitud en riqueza de especies, La Mapachera no forma parte de la zona Paso Hondo – Aseco.

V. DISCUSIÓN

5.1 Consideraciones Generales

En el presente estudio, se registraron 70 especies de aves diurnas residentes dentro del Bosque Secundario del Área Natural de Cinquera. De estas 70, 67 fueron registradas dentro de la zona Paso Hondo – Asesecho y 69 en la zona Cutumayo; se han registrado hasta la fecha un total de 103 especies residentes, 93 por Herrera *et al* (2004) y diez que han sido registradas por primera vez en este estudio (seis dentro de los muestreos y cuatro fuera de las fechas de la fase de campo).

Estas 70 especies representan un 41.2% de las 250 especies diurnas residentes registradas en el país (Komar *et al.* En Prep.), mientras que Herrera *et al.*(2004) registraron 93 especies que representan el 54.74 %

En cuanto la Curva de Acumulación de especies comienza a estabilizarse, lo que indica que quedan pocas especies por encontrar en el bosque secundario del AN, según los estimadores de riqueza, se esperan seis especies más por registrar en el área, ya que el intervalo es de 71 a 75. Para la zona Paso Hondo – Asesecho la curva ya se estabilizó y los estimadores indican que el rango es 61 a 67, lo que significa que para esta zona ya no se esperaría encontrar ninguna especie, por lo contrario, para la zona Cutumayo la curva comienza a estabilizarse o sea que faltan pocas especies por encontrar y según los estimadores, el intervalo de confianza es de 71 a 80 por lo cual hace falta encontrar al menos 10 especies en esta zona. Ahí se encontraron tres de las cuatro especies nuevas para el área, que fueron registradas fuera de los meses de muestreo, por lo que se esperaría encontrar siete especies más dentro del Bosque Secundario de la zona Cutumayo.

Lo anterior podría deberse a que los cálculos se realizaron por medio del programa EstimateS 7.51 y éste realiza los cálculos de forma general. No se han tomado en cuenta las especies de hábitos nocturnos que se encontraron durante el día y que son residentes (familia Strigidae y Caprimulgidae), los de hábitos crepusculares (*Herpetotheres cachinnans* y *Micrastur semitorquatus*), además de las cinco especies registradas fuera de las fechas de la fase de campo y las observaciones de especies que sobrevuelan (familias Hirundinidae y Cathartidae), que todas fueron eliminadas de los análisis, ya que no entraban dentro del objetivo de estudio; la riqueza real para este estudio es de 104 especies. Si se incluyeran en el análisis las especies eliminadas, la Curva de Acumulación nos mostraría una tendencia de finalización del inventario en cuanto a aves residentes dentro del Bosque Secundario en Cinquera.

Según Komar *et al.* (En prep.), se espera que al menos 10 especies diurnas residentes más puedan habitar en el área, de acuerdo al gradiente altitudinal (zona baja de 200 a 754) y tipo de hábitat (húmedo tropical) existente en Cinquera, estas 10 especies serían las que indican los estimadores que podrían estar dentro de la zona Cutumayo, las cuales serían: *Buteo albicaudatus*, *Amazona albifrons*, *A. auropalliata*, *Hylochris eliciae*, *Elaenia flavogaster*, *Cyanocompsa parrellina*, *Myopagis viridicata*, *Mionectes oleagineus*, *Habia rubica*, y *Euphonia hirundinacea*.

De las 70 especies residentes diurnas presentes en el bosque secundario, existen especies únicas registradas en los diferentes sitios, como: *Heliomaster longirostris* que se encontró en La Cascabel de la zona Paso Hondo – Ase seco; mientras que *Dives dives*, *Campylopterus hemileucurus*, e *Hylophilus decurtatus* sólo se encontraron en la zona Cutumayo, además de dos más registradas fuera de los meses de muestreo que son *Lepidocolaptes souleyetii* y *Campephilus guatemalensis*, las cuatro fueron registradas en El Tempisque, esto se debe a que a pesar que *H. longirostris* es una especie Generalista de Áreas Abiertas, se encontró en el P5 de La Cascabel, el cual tenía muchos bejucos de *Ipomoea spp.* “Campanilla morada”, lo que explica porqué se encontró dentro del bosque.

D. dives, *C. hemileucurus*, *H. decurtatus* y *L. souleyetii* son Generalistas de Bosques, estas especies se esperarían encontrar en casi todos los puntos debido a que fueron colocados sobre el Bosque Secundario y fue lo contrario, sólo se registraron una vez en el P5 y P7 de El Tempisque, donde la vegetación es Bosque semidecídúo Alto Denso, lo cual no es congruente, puesto que es el hábitat propicio para ellas, esto podría deberse a que este sitio se ha encontrado con mayor presión antropológica (deforestación) en los últimos meses, mientras que *C. guatemalensis* siendo Especialista de Bosque, debería encontrarse en varios puntos y sólo se encontró en el P7 de El Tempisque después de la fase de muestreo (junio) cuya vegetación es Semidecídúo Alto Denso, podría deberse a la fragmentación del bosque en toda el área que no se encontró con anterioridad.

El 9 % (seis especies) de aves diurnas residentes identificadas en el bosque secundario son especialistas de bosques, y solamente el 1 % (una) es especialistas de zonas abiertas (Komar *et al.* En prep.); esto nos indica que a pesar de la fragmentación que existe en el bosque debido a las condiciones de su regeneración (tierras agrícolas abandonadas hace aproximadamente más de 20 años), no sólo aves de zonas perturbadas (especialistas de áreas abiertas) han colonizado y encontrado en este bosque un hábitat propicio para su reproducción, sino también las de zonas de bosques. La presencia de estas aves nos indica que a pesar del tiempo en que el bosque ha tenido perturbación humana ha logrado un equilibrio ambiental adecuado que le permite sostener a este tipo de especies (Brown 1991 citado por Herrera *et al.* 2004).

Las especies que predominan en el bosque secundario son aves generalistas de bosques (58.57%) 41 y generalistas de zonas abiertas (31.42%) 22 especies (Gráfico 4). Este tipo de especies no requieren de una estructura boscosa en buen estado de conservación, por lo que era de esperarse fueran más abundantes en un bosque que se encuentra en regeneración o con fragmentación, mientras que las especies especialistas sí lo necesitan; es por esa razón que se

encuentran en menor cantidad dentro del bosque (Komar y Domínguez 2001 y Herrera *et al.* 2004).

Por otro lado, existen zonas dentro del bosque que están siendo parceladas debido a que algunos propietarios finalmente han regresado a sus tierras, mayormente en los últimos meses de este estudio, lo cual ha generado más parches y fragmentación⁵ (como por ejemplo: El Tempisque, La Culebrilla, Guadalupe y La Mapachera) (ver Anexo 9). De persistir esta situación a un ritmo acelerado, es posible que las especies Especialistas de Bosques desaparezcan del área, dando lugar a las Especies Generalistas de Áreas Abiertas (Ramírez 2006). En estas zonas también se encontraron especies amenazadas, por lo que son prioritarias para la conservación y la compra de tierras para dicho fin, que posean árboles maduros y de gran fuste.

En cuanto a la distribución de las especies, se tomó en base a la abundancia relativa, y la especie con mayor distribución es *Campylorhynchus rufinucha* con el 91.7 % ya que se registró en 55 de los 60 puntos de muestreo, esta especie es Generalista de Áreas Abiertas, lo que nos indica que se puede encontrar en cualquier tipo de hábitat con suficiente claros de bosque (dosel). Las especies menos abundantes fueron: *Dives dives* e *Hylophilus decurtatus*, ambas con una Frecuencia Absoluta de un individuo y con una distribución de 1.66 %. Ambas especies son Generalistas de Bosque y aparecen en menor cantidad ya que se encontraron en la zona de Bosque Secundario afectado por factores antropogénicos.

La mayor cantidad de especies registradas fueron las insectívoras, debido a que la vegetación se encontró en fructificación; los árboles del Decídulo Alto Denso dan frutos secos y los de Semidecídulo Alto Denso son frutos carnosos, lo cual provoca la proliferación de los insectos, por lo que se esperaba que la familia más abundante fuera la Tyrannidae, debido a la disponibilidad de alimento presente,

⁵ Observaciones personales.

también es la razón por la cual las especies abundantes fueron las Generalistas ya que esta familia las posee en mayor cantidad. Las especies que se encontraron en menor cantidad fueron las de hábitos alimenticios melíferos e insectívoros, Insectívoro, granívoro y frugívoro, debido a la especialidad de hábito alimenticio que presenta cada una de ellas.

En cuanto al tipo de vegetación, las comunidades vegetales con mayor número de individuos y de especies fueron las de vegetación Bosque Decídulo Alto Denso y Bosque Semidecídulo Alto Denso. Estas comunidades vegetales son parecidas en cuanto a abundancia y riqueza de especies, lo cual se debe a que la mayor cantidad de individuos y especies que se observaron fueron insectívoras y frugívoras. Las comunidades vegetales menos abundantes fueron las de Bosque Ripario y las de Bosque Decídulo Bajo Denso, ya que la vegetación no proporciona alimento a las especies presentes en estos sitios.

5.2 Consideraciones por sitio

En la Zona Cutumayo se encontraron 69 especies, de las cuales tres fueron encontradas solamente en este sitio; las especies más abundantes, más frecuentes y con mayor distribución dentro de toda la zona fueron: *Campylorhynchus rufinucha* (Frecuencia Absoluta de 153, Distribución de 96.6), *Brotogeris jugularis* FA⁶ 83 y una distribución del 66.6, mientras que las especies menos frecuentes o menos abundantes fueron *Euthlypis lachrymosa*, *Heliomaster constantii*, *Hylophilus decurtatus*, *Parabuteo unicinctus* y *Xiphorhynchus flavigaster*, que presentaron solamente un individuo en la zona y una distribución del 3.36%. Esta zona es la que se podría considerar como la más conservada de acuerdo al tipo de vegetación, ya que contiene mayor cantidad de vegetación Decídula Alta Densa y Baja Densa, o sea que contiene árboles de gran tamaño. De acuerdo a la riqueza de especies, es la que contiene más especies Especialistas

⁶ FA: Frecuencia Absoluta

de Bosques y donde se distribuyen la mayor cantidad de individuos amenazados y en peligro.

En la Zona Paso Hondo – Asesecho se encontraron 67 especies, de las cuales una se registró solamente en esta zona siendo nuevo registro para toda el Área Natural. Las especies más abundantes, con más frecuencias y mayor distribución dentro de toda la zona: fueron *Campylorhynchus rufinucha*, FA de 193, distribución de 86.6%, ya que se encontró en 26 de los 30 puntos de muestreo y *Calocitta Formosa*, FA de 61 y una distribución de 53.3%. Las especies menos frecuentes o menos abundantes fueron *Euthlypis lachrymosa*, *Attila spadiceus*, *Camptostoma imberbe*, *Chlorostilbon canivetii* y *Buteo nitidus* todas con una FA de uno y una distribución de 3.36%, ya que se encontraron solo en uno de 30 puntos. Esta es la zona que se debería de priorizar en la compra de tierras, ya que es la más cercana al pueblo, por lo que está más perturbada y fragmentada por parcelas. En esta zona se encuentran especies Generalistas de Bosques, especies amenazadas y en peligro.

Entre las dos zonas se encontraron en común 66 especies debido a que todo el estudio se hizo en el Bosque Secundario (o sea un mismo hábitat), y los sitios son parecidos en cuanto a su composición florística siendo éstas comunes en cualquier tipo de bosque o vegetación, especialmente de zonas bajas y medias del país (Komar *et al.* En prep.). En cuanto a riqueza, el sitio con mayor número de especies es El Tempisque y el que posee menos especies es La Biribrá. En cuanto a abundancia, el sitio con mayor número de individuos es Guadalupe y el que presenta menor número de individuos es La Mapachera, cada sitio es diferente a los otros en cuanto a abundancia y distribución de las especies.

El Índice de Jaccard da como resultado 97 % de similitud entre las dos zonas en cuanto a su abundancia y distribución de las especies, esto es debido a que es un sólo hábitat (bosque secundario en regeneración o fragmentado) por lo que las especies tendrían que ser las mismas.

El índice de Sørensen da como resultado un 97 % de similitud en cuanto a la abundancia y distribución de las especies, los sitios más parecidos son La Biribrá y la Mapachera, esto es debido a que son similares en cuanto a vegetación (presentan más Bosque Ripario y Bosque Semidecídulo Alto Denso que los otros sitios) y presentan similar número de individuos (291 y 298 respectivamente). Los sitios similares con mayor número de individuos fueron La Culebrilla y El Tempisque (555 y 553), mientras que los sitios que no se parecen son La Biribrá y Guadalupe, que presentan disimilitud en número de individuos (298 y 596). Para la riqueza, La Cascabel y La Biribrá presentan mayor similitud en cuanto a número de especies (48 y 45). Existe diferencia en cuanto al número de especies en los sitios La Biribrá y El Tempisque (45 y 58). Depende del grado de conservación del sitio el que las especies estén o no presentes (Laurance y Gascon 1997 citado por Echeverri y Rodríguez 2006).

5.3 Prueba de Hipótesis

Con la prueba de Kruskal Wallis se demuestra que en cuanto a diversidad y distribución de aves de las zonas muestreadas sí existe diferencia significativa en ambas zonas y sitios, dando como resultado del análisis 0.001, o sea que se rechaza la Hipótesis Nula que nos da un valor < 0.05 , lo que nos dice que sí existe diferencia significativa en cuanto a abundancia y distribución de las especies en las dos zonas de bosque secundario, debido a que la vegetación existente en los sitios es la misma y las alteraciones en el ecosistema esta siendo igual en todos los sitios muestreados.

5.4 Importancia de los sitios estudiados

La mayoría de las especies registradas durante el estudio no se encuentran amenazadas o en peligro de extinción; de las 70 especies registradas, sin embargo siete están amenazadas: (*Buteogallus anthracinus*, *Brotogeris jugularis*,

Heliomaster longirostris, *Heliomaster constantii*, *Dryocopus lineatus*, *Chiroxiphia linearis*, *Habia fuscicauda*) y una en peligro a nivel nacional (*Parabuteo unicinctus*), (MARN 2004). Todas estas especies se encontraron dentro del Bosque Secundario donde los árboles son maduros o donde la regeneración del bosque es mayor. Las especies amenazadas como *B. jugularis*, *D. lineatus* y *C. linearis*, se encontraron casi en todos los sitios y puntos de muestreo. Las dos especies de *Heliomaster* y *H. fuscicauda* se encontraron en los sitios de El Tempisque, La Cascabel y La Culebrilla, en los puntos donde el bosque era más denso, mientras que *B. anthracinus* se encontró en el punto dentro de La Mapachera, La Cascabel y La Biribrá; y *P. unicinctus* se encontró dentro del bosque de La Cascabel, los que nos dice que el bosque le brinda mejores condiciones para la búsqueda de alimento ya que por ser una especie de hábitat abiertos incursiona en el bosque para buscar alimento.

Tomando en cuenta el Manual de Inventarios del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN 2003), diez especies serían prioritarias para conservar el sitio, por encontrarse en alguna amenaza o por ser Especialistas de Bosques. Los sitios donde se encontraron las especies amenazadas y las especialistas de bosque, deberían de ser las zonas prioritarias en la compra o adquisición de tierras para mejorar la conservación del bosque, todas estas especies son vulnerables a los cambios en sus hábitats y podrían desaparecer del Área si no se ejerce un mejor control en cuanto al uso de la tierra. La zona intermedia de La Mapachera, Los Ábalos en el sitio Guadalupe y en El Tempisque y el cementerio en La Culebrilla, son los sitios con árboles maduros donde se encontraron estas especies y son justamente los sitios donde están apareciendo los nuevos asentamientos humanos.

5.5 Comparación con otros estudios similares en la región.

Los datos obtenidos en la presente investigación coincide con los datos obtenidos por Bojórques y López (2006) dentro de la zona de selva mediana de Veracruz (México), en cuanto a que la familia más abundantes fue la Tyrannidae y

que se registraron 70 especies residentes dentro de la selva mediana y en el bosque en regeneración (parches de bosque contínuos). Esto se debe a que esta familia es la que cuenta con la mayoría de especies Generalistas de hábitat, o sea que se encuentran en cualquier sitio; además el número de especies residentes que posee es mayor en comparación con las otras familias (25).

Dichos autores encontraron que las especies más abundantes dentro del bosque fueron: *Cyanocompsa parellina*, *I. gularis* y *E. lachrymosa*; mientras que en presente estudio fue *C. rufinucha*, la especie más abundante, *C. parellina* no se encontró y *E. lachrymosa* fue una de las especies menos abundantes; sin embargo, *I. gularis* sí es una de las especies más abundantes, sobre todo en la zona de Paso Hondo – Ase seco. En cuanto a las especies generales, *C. rufinucha* fue la especie más abundante dentro del estudio antes citado, al igual que en el presente. En cuanto a especies menos abundantes, en general no se encontró ninguna similitud, debido que el tipo de vegetación estudiada por los autores, era una vegetación más conservada y con una regeneración madura, por lo que se encontraron especies Especialistas de Bosques en mayor proporción, mientras que en el presente estudio, la que se encuentran en mayor proporción son las especies Generalistas.

Entre los datos obtenidos por Ramírez (2006), registró dentro del Bosque Secundario de la reserva de la Biosfera Montes Azules (Chiapas, México), existen diferencias: registró 77 especies residentes, de las cuales la familia Columbidae representa la mayor cantidad de individuos, mientras que en el presente estudio la familia con mayor abundancia fue la Troglodytidae y se registraron 70 especies. El utilizo mayor esfuerzo de muestreo y toma en cuenta las especies nocturnas para sus análisis. Si descartamos las especies nocturnas, podría ser similar la cantidad de especies registradas en los dos estudios, ya que el hábitat es similar (Bosque Secundario), Ramírez registra que el mayor número de especies fueron insectívoras, lo que concuerda con el estudio en Cinquera y se debe a la

presencia de la vegetación con fructificación y a la descomposición de materia orgánica que generan la proliferación de insectos.

Gillespie (2000) en el bosque seco de Nicaragua, registra 72 especies de aves residentes: 51 Generalistas de Bosques y 21 Generalistas de Áreas Abiertas, mientras que en el presente estudio se encontraron 41 Generalistas de Bosques y 22 de Áreas Abiertas, esto se debe a que es un bosque en regeneración; entonces, es de esperar que las especies Generalistas de Áreas Abiertas entren con facilidad al bosque, además el registro que las especies omnívoras e insectívoras fueron mayores en cuanto a su observación, mientras que en Cinquera, fueron insectívoras y frugívoras; las especies que ambos estudios tienen en común en cuanto a abundancia son las insectívoras. Gillespie registra que las especies menos frecuentes fueron las granívoras, mientras que en Cinquera fueron las carnívoras.

5.6 Comparación con otros estudios dentro del país.

El estudio realizado, presenta resultados similares a otros estudios en otras zonas, por ejemplo, en el Área Natural de Santa Bárbara, Departamento de Chalatenango, se registraron 67 especies, la más abundante fue *C. rufinucha*, eso se asemeja a los resultados obtenidos en este estudio, ya que se registraron 70 especies y la especie más abundante fue *C. rufinucha*, esto se debe a que las dos Áreas presentan fragmentación dentro de ellas, lo que ha generado que estas especies aumenten dentro del bosque (Herrera 1999).

En el caso del Parque Nacional El Imposible, Departamento de Ahuachapán, se registraron 100 especies residentes dentro del Bosque Secundario, de éstas, *Trogon elegans* y *Momotus momota* se encuentran entre las más abundantes y *C. rufinucha* se encuentra entre las especies poco comunes, lo que es un resultado inverso al nuestro, ya que la especie más abundante fue *C. rufinucha*, mientras que *T. elegans* esta dentro de las poco

comunes, sin embargo presenta similitud en *M. momota* que se encuentra entre las más abundantes dentro de la zona Cutumayo, al igual que dentro del bosque del Parque Nacional El Imposible. Cuando se interpreta que *C. rufinucha* no sea abundante en El Imposible y sí en Cinquera es debido al tipo de vegetación y a la fragmentación del bosque, lo que hace mayor la distribución y abundancia de las especies Generalistas de Áreas Abiertas. El Imposible no cuenta con una regeneración boscosa muy marcada dentro del área de estudio, es uno de los pocos bosques conservado y sin fragmentación presente en el país, sin embargo, existen similitudes en cuanto a abundancia de especies como: *Trogon violaceus*, *Melanerpes aurifrons*, *Thamnophilus doliatus*, *Amazilia berylina*, *A. rutila* y *Tytira semifasciata* que presentan una frecuencia mediana en comparación con las otras especies (entre común y poco común) (Komar y Herrera 1995).

En Colinas de Jucuarán, Departamento de Usulután, se registraron 69 especies residentes dentro del bosque secundario, un mayor número de especies fueron registradas dentro de la vegetación de Decíduo Bajo Denso, mientras que en Cinquera se encontraron más especies en el Bosque Decíduo Alto Denso; en cuanto a comparación de especies, en Jucuarán se encontraron menor número de individuos: 1311, mientras que en Cinquera fueron 2623, esto se debe a que en este estudio se muestreó por más tiempo y en más territorio. En cuanto a similitudes de especies, son 45 las especies que se encontraron en ambos sitios.

Existen especies que no se encontraron en Jucuarán como: *Attila spadiceus*, *E. lachrymosa*, que son especies Generalistas de Bosque y de zonas bajas, pero también existen especies que si se encontraron en Jucuarán y no se encontraron en Cinquera como *C. parellina*, *Pteroglossus torquatus*, *Passerina caerulea*, *Molothrus aeneus* que son Generalistas de Áreas Abiertas, por lo que no se encontraron en Cinquera. *Amblycercus holosericeus* es una especie Especialista de Bosque que se esperaría que si estuviera presente en Cinquera, ha sido registrado por Herrera *et al.* (2004), es probable que debido a la fragmentación que ha sufrido Cinquera en los últimos años, no se encontró en el presente estudio (Komar y Fagan 2007).

5.7 Comparación con otros estudios hechos en el Bosque de Cinquera.

Erazo y Monterrosa (2000), registraron 66 especies residentes diurnas dentro de las zonas boscosas, de las cuales no se encontraron en ese entonces las siguientes: *Parabuteo unicinctus*, *Tapera naevia*, *Campylopterus hemileucurus*, *Chlorostilbon canivetii*, *Heliomaster longirostris*, *Heliomaster constantii*, *Trogon violaceus*, *Dryocopus lineatus*, *Attila spadiceus*, *Camptostoma imberbe*, *Myiarchus tyrannulus*, *Thryothorus maculipectus*, *Hylophilus decurtatus*, *Euthlypis lachrymosa*, *Habia fuscicauda*, *Cyanerpes cyaneus*. De esas 66 especies, todas han sido registradas, 45 son residentes diurnas dentro del bosque secundario, las demás son especies que iban de paso sobre el bosque, eran nocturnas o especies que no se encuentran dentro del Bosque Secundario y por esa razón no fueron tomadas en cuenta para el análisis del presente trabajo.

Herrera et al. (2004), registra 93 especies residentes, de las cuales solo seis no habían sido registradas en el sitio por ellos, (*Parabuteo unicinctus*, *Campylopterus hemileucurus*, *Chlorostilbon canivetii*, *Heliomaster longirostris*, *Heliomaster constantii* y *Cyanerpes cyaneus*); estas seis especies son nuevas para el sitio. Existen 64 especies que han sido registradas en ambos estudios como Generalistas, y existen 19 especies residentes diurnas que deberían de estar en el bosque secundario que no han sido registradas en el presente estudio; la mayoría (siete) son especialistas de bosques, es posible que no han sido registradas debido a la alteración de la vegetación de los sitios en los últimos años: Esto ocurrirá con las demás especies Especialistas de Bosque si no se regula la tala y quema de los bosques, pudiendo desaparecer y dar paso a las Generalistas.

VI. CONCLUSIONES

- En términos generales de conservación el AN Montaña de Cinquera, constituye un hábitat para 70 especies de aves diurnas residentes.
- De las 70 especies, seis son nuevos registros para el área: *Parabuteo unicinctus*, *Campylopterus hemileucurus*, *Chlorostilbon canivetii*, *Heliomaster longirostris*, *Heliomaster constantii* y *Cyanerpes cyaneus*.
- En la zona Cutumayo se registraron 69 especies y en la zona Paso Hondo – Ase seco 67, el número de especies en común en ambas zonas fueron 66.
- Las especies más abundantes fueron *Campylorhynchus rufinucha*, *Piaya cayana*, *Brotogeris jugularis*, *Leptotila verreauxi* y *Zenaida asiatica*.
- Las especies menos abundantes: *Dives dives*, *Hylophilus decurtatus*, *Thryothorus rufalbus*, *Campylopterus hemileucurus* y *Euthlypis lachrymosa*.
- En cuanto a la familia más abundante en especies, se encuentra la Tyrannidae con once y la Trochilidae con seis.
- Las familias con una sola especie registrada fueron nueve: Incertae sedis, Sylviidae, Cracidae, Thamnophilidae, Furnaridae, Tinamidae, Odontophoridae, Pipridae y Corvidae.
- En cuanto a abundancia de individuos, la familia Troglodytidae es la mayor con 418 individuos; Columbidae con 339, y Tyrannidae con 237. Las que obtuvieron menos individuos fueron la Odontophoridae con once y Furnaridae con cuatro.

- La mayor parte de especies registradas, son especies Generalistas de Bosques (59%), de zonas abiertas (31%), el 9 % son generalistas de zonas abiertas y el 1% son especialistas de zonas abiertas
- De acuerdo al tipo de alimentación, las especies más abundantes fueron las insectívoras (22) y las granívoras - insectívoras (21),
- Las especies menos abundantes de acuerdo al tipo de alimentación fueron: frugívoro, melíferos - insectívoros, Insectívoro- granívoro - frugívoro, todos representados por una especie cada uno.
- Un total de ocho especies que existen en el Área Natural Montaña de Cinquera, se consideran bajo algún grado de amenaza (siete amenazadas y una en peligro).
- La mayor cantidad de individuos (abundancia) y riqueza se registró dentro del Bosque Decídulo Alto Denso (950 individuos) (64 especies) y Bosque Decídulo Bajo Denso (1100 individuos) (60 especies).
- Los tipos de vegetación donde se encontraron menos individuos y especies fue dentro del Bosque Ripario (308 individuos) (52 especies) y Semidecídulo Alto Denso (285 individuos) (46 especies).
- El Bosque Secundario del Área Natural Montaña de Cinquera, ha logrado a través de más de 20 años, un grado de regeneración que contribuye al hábitat de seis especies que son Especialistas de Bosques.
- El efecto antropogénico dentro del Área Natural de Cinquera, ha causado alteraciones en los patrones de distribución de las especies de aves diurnas residentes, provocando diferencias o movimientos en su distribución general debido a la fragmentación de los bosques, esto repercute en

sectores como San Antonio, La Culebrilla y El Tempisque, que son sitios que están siendo afectados por el aislamiento de los parches de bosque.

- Es importante señalar el peligro que representa la tala de árboles y la parcelación en el Área Natural Montaña de Cinquera, ya que la mayor parte de ésta son de carácter privado, por lo que se están utilizando cada vez más para la agricultura; como es el caso de los Ávalos, donde se encuentra la especie en peligro (*Parabuteo unicinctus*) entre el P10 de La Cascabel y P1 de Guadalupe, además de El Tempisque y La Culebrilla, que registran especies Especialistas de Bosques y especies amenazadas.
- En general los factores como la topografía, la fragmentación, el grado de regeneración del bosque y el tipo de vegetación existente en cada uno de los sitios de muestreo han influido en la similitud de estos y en la presencia – ausencia de las especies de avifauna dentro de los mismos. Los factores antes mencionados hacen al Bosque de Cinquera un área peculiar difícil de comparar con otros lugares y otros estudios.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con los estudios de fauna dentro del bosque secundario o en otros parches de bosque en de regeneración dentro de Cinquera, para evaluar a largo plazo si la regeneración continúa o se ha detenido y esto se ve reflejado en la presencia – ausencia de las especies.
- Crear una estrategia de educación ambiental dirigida a los nuevos asentamientos y niñez del área para evitar los problemas ambientales y la extracción de especies vegetales y animales del bosque.
- Realizar esfuerzos en la búsqueda de alternativas de desarrollo, planificación y uso sostenible de los recursos naturales, en los alrededores del AN Cinquera.
- Prestar mayor vigilancia en los sitios cercanos a los asentamientos humanos, para minimizar la destrucción de los recursos naturales.
- Crear mecanismos que motiven a los dueños de parcelas a hacer un uso racional de los recursos, para que no se perjudique el proceso de regeneración natural del bosque.
- Priorizar la compra de tierras en los sitios que cuentan con especies amenazadas o en peligro de extinción, como el tempisque y la culebrilla que son sitios que han sido degradados últimamente por ser propiedades privadas.
- Realizar este tipo de estudios en otras áreas que se han regenerado naturalmente después del conflicto armado para poder comparar como avanza la regeneración, por ejemplo en La Montañona con otro sitio de bosque pino-roble, Guazapa con Cinquera o Jucuarán.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Applegate, A. 1996. Arc View version 3.2. Environmental Systems Research Institute Inc. ESRI. All rights reserved. Copyright 1992-1999. Información disponible en: www.esri.com
- Arc Map 9.1. 2005. Environmental Systems Research Institute Inc. ESRI. All rights reserved. Información disponible en: www.esri.com
- Andrade, G., y H. Rubio-Torgler. 1994. Sustainable Use of the Tropical Rain Forest: Evidence from the Avifauna in a Shifting-cultivation Habitat Mosaic in the Colombian Amazon. *Conservation Biology*, 8: 545-554.
- Begon, M, J. L. Harper y C. R., Townsend. 1990. *Ecología, Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Ediciones Omega, S. A. Barcelona. 886 p.
- Bojorges, J. y L. López. 2006. Asociación de la Riqueza y Diversidad de Especies de Aves y Estructura de la Vegetación en una Selva Mediana Subperennifolia en el Centro de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77: 235-249 p.
- Colwell, R. K. 2006. EstimateS version 7.51. Department of Ecology & Evolutionary Biology, University of Connecticut. Copyright © by [Robert K. Colwell](http://purl.oclc.org/estimates). Disponible en [:http://purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates) o <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- Daniel, W. 1993. *Bioestadística, Base para el análisis de las Ciencias de la Salud*. Tercera Edición. Editorial Limusa, S. A. de C. V. México, D. F. 667 p.
- Dueñas, C. y W. Rodríguez. 2001. *Estudio de la Fauna Vertebrada del Area Natural La Magdalena, Chalchuapa, Santa Ana*. Informe Técnico FUEMCO. 28 p.

- Echeverry, M. A. y J. M. Rodríguez. 2006. Análisis de un Paisaje Fragmentado como herramienta para la conservación de la biodiversidad en áreas de bosque seco y subhúmedo tropical en el municipio de Pereira, Risaralda, Colombia. *Scientia et Técnica* 30:405–410.
- Erazo, M. L. y J. Monterrosa. 2000. Propuesta de Lineamientos de Gestión para la Conservación y Manejo del Bosque Secundario de Cinquera. Proyecto de Investigación para la Maestría en Gestión del Medio Ambiente. Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” UCA. 161 p.
- Esquivel, V. 2003. Aves de Costa Rica. Guía de Campo Ilustrada. INCAFO Costa Rica. Madrid, España. 501 p.
- Gillespie, T. 2000. Rarity and Conservation of Forest Birds in the Tropical Dry Forest Region of Central America. *Biological Conservation* 96 (2000): 161 – 168.
- Gómez, H. y A. Oliveras. 2003. Conservación de Aves, Experiencias en México. México. D. F. 408.
- Guariaguata, M y G. Kattan. 2003. Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Primera Reimpresión. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 692 p.
- Herrera, N. 1999. Fauna Vertebrada y Flora Arbórea del Área Natural Santa Bárbara, Municipio de El Paraíso, Departamento de Chalatenango, El Salvador. Informe Técnico FUNDALEMPA 32 p.

- Herrera, N., R. Rivera y R. Ibarra. 2001a. Estudio de Flora y Fauna Vertebrada del Bosque San Diego y La Barra, Metapán, Santa Ana, El Salvador, Centroamérica. Informe Técnico ADESCOCHAG 40 p.
- Herrera N., R. Rivera y R. Ibarra. 2001b. Flora y Fauna Vertebrada del Bosque de Colima, Suchitoto, Cuscatlán. Informe Técnico ALFALIT. 43 p.
- Herrera, N, V. Henríquez y M. J. Menéndez. 2004. Levantamiento del Inventario de Fauna Silvestre del Area Natural Protegida Montaña de Cinquera, departamentos de Cabañas y Cuscatlán El Salvador. Informe Técnico ARDM-FIAES. 37 p.
- Herrera, N. 2006. Zonificación del Área Natural Montaña de Cinquera en Base a la Vegetación Natural. Informe Técnico ARDM –FIAES. 36 p.
- Holdridge, L. R. 1975. Zonas de Vida Ecológicas de El Salvador. Memoria Explicativa. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Documento de Trabajo No. 6, FAO. San Salvador. 98 p.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and North Central America. Oxford University Press. 851 p.
- InfoStat Profesional versión 1.1 2002. Software Estadístico Grupo InfoStat, Facultad de Estadística y Diseño FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en: www.infostat.com.ar
- Instituto Gallach.1998. Historia Natural, Zoología, Mamíferos y Aves, Océano Grupo Editorial, S. A, Barcelona, España, 383 p.

- Komar, O. y N. Herrera. 1995. Avian Diversity at El Imposible National Park and San Marcelino Wildlife Refuge, El Salvador. Wildlife Conservation Society. New York.
- Komar, O. y J. P. Domínguez. 2001. Lista de Aves de El Salvador (con información sobre sitios para observar aves). Fundación Ecológica de El Salvador – SalvaNATURA. San Salvador. 76 p.
- Komar, O. y J. Fagan. 2007. Inventario de Fauna y Flora de la Cuenca Sur de Sierra de Jucuarán, Departamento de Usulután, El Salvador, Anexo 5 Inventario de Avifauna. Informe Técnico. Salmar-Agrisal. 5: 1-40 p.
- Komar, O., N. Herrera, N., L. Girón y R. Ibarra. En prep. *La lista 2007 de aves de El Salvador, con una evaluación del estado de conservación a nivel nacional*. SalvaNATURA Biodiversity Series, San Salvador. Bilingual. English title: The 2007 list of birds of El Salvador, with an assessment of national conservation status.
- Lawton, J. H. 1996. Population Abundances, Geographic Ranges and Conservation: 1994 Witherby Lecture. Bird Study, 43: 3-19.
- López, J. 2005. Análisis Ambiental del Proyecto “Servicios Ambientales del Manejo Integrado de Ecosistemas en El Salvador (ECOSERVICIOS)”. Informe Técnico MARN /Banco Mundial /GEF. El Salvador. 64 p.
- Margaleff, R. 1995. Ecología. Ediciones Omega, S. A. Barcelona B.2, 348 p.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 2003. Manual de Inventarios y Monitoreo de la Biodiversidad, MARN, UNDP y GEF. 119 p.

- MARN. 2004. Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre, Amenazadas o en Peligro de Extinción. Diario Oficial, Tomo 363, No. 78:5-27 pp.
- Miranda, B. O. y A. F. Riganti. 1980. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre, (Versión Español). Cuarta Edición.
- Moreno, C. E. 2001. Manual de Métodos para Medir la Biodiversidad. Textos Universitarios. Universidad Veracruzana, Dirección Editorial. Xalapa, México.
- Núñez C. J. A. 1999. Diversidad y Abundancia de Aves en la Finca la Esperanza (Santuario Experimental de Fauna Silvestre), Santo Tomás, San Salvador. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad de El Salvador. 80 p.
- Ramírez, J. 2006. Variación en la Composición de Comunidades de Aves en la Reserva de la Biosfera Montes Azules y Areas Adyacentes, Chiapas, México. Biota Neotropical V6 (n2): 1-10 p.
- Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Pacific Southwest Research Station. Forest Service, U.S. Department of Agriculture. Albany, California.
- Rappole, J.H., E. S. Morton, T. E. Lovejoy y J. L. Ruos. 1993. Aves Migratorias Neárticas en los Neotrópicos, Conservation and Research Center, Edit. Sharon F. Leathery, 341 p.
- Ross, D. 1998. Costa Rican Bird Songs, an Identification Guide. Cornell Laboratory of Ornithology. Distribuidores Tropical S. A. San José, Costa Rica.

Salo, J., R. Kalliola, I. Hakkinen, Y. Makinen, P. Niemela, M. Puhakka, y P. D. Coley. 1986. River Dynamics and the Diversity of Amazon Lowland Forest. *En: Guariguapa, M. y G. H. Kattan. 2003. Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 591-623 p.*

Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA). 1992. Estrategia Nacional del Medio Ambiente y Plan de Acción. Resumen Ejecutivo.

Sermeño, A. 2006. Cantos de Algunas Aves de El Salvador. CD de Cantos. San Salvador, El Salvador.

Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET). 2007. Disponible en: www.snet.gob.sv

Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 1993. Parques y Progreso. Areas Protegidas y Desarrollo Económico en América Latina y el Caribe. UICN Washington, D. C., U. S. A. 258 p.

Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 2006. Lista Roja de Especies, disponible en: http://www.uicn.org/info_and_news/press/listarojauicn2006.pdf

Ville A. C., W. F. Walter y R. D. Barnes. 1992. Zoología. Tercera Edición. Nueva Editorial Interamericana S. A. de C. V. México D. F. 971 p.

Wilcove, D.S. 1995. Nest predation in forest tracts and the decline of migratory songbirds. *Ecology* 66: 1211-1214.

Zelaya, R. 1992. Datos Históricos de los Municipios de El Salvador, Época Precolombina - Época colonial, 259 municipios. San Salvador, El Salvador, Centroamérica. 105 p.

Anexo 2. Total de especies de aves diurnas residentes registradas en el Bosque Secundario del AN de Cinquera.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis leucogastra</i>	Chachalaca Vientre-blanco
	Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	Codorniz-cotui Centroamericana
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla Caminera
		<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla Gris
		<i>Buteogallus anthracinus</i> *	Aguililla Negra Menor
		<i>Parabuteo unicinctus</i> **	Aguililla de Harris
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola Colilarga
		<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera (Rodadora)
		<i>Patagoneas flavirostris</i>	Paloma Morada
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Aliblanca
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico Frentinaranja
		<i>Brotogeris jugularis</i> *	Periquito Barbinaranja
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Chocolatero, Piscoy
		<i>Tapera naevia</i>	Cuco Rayado
		<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuco-terrestre Menor
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuyo
Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Fandanguero Morado
		<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda de Canivet
		<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí de Berilo

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo
		<i>Helimaster longirostris</i> *	Picolargo Coroniazul
		<i>Helimaster constantii</i> *	Picolargo Coronioscuro
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon violaceus</i>	Trogón Violáceo (Coa Pechiamarilla)
		<i>Trogon elegans</i>	Trogón Elegante (Coa Pechiroja)
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto Coroniazul (Talapo)
		<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto Cejiturqueza (Torogoz)
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Frentidorado
		<i>Piculus rubiginosus</i>	Carpintero Oliváceo
		<i>Dryocopus lineatus</i> *	Carpintero Lineado
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Piquiclaro
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barrada
	Tyrannidae	<i>Campostoma imberbe</i>	Mosquerito Lampiño Norteño
		<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Picoplano Ojiblanco
		<i>Contopus cinereus</i>	Pibí Tropical
		<i>Attila spadiceus</i>	Atila Rabadilla-brillante
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón Triste
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Copetón Tirano
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Grande (Cristo Fue)
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Piquigrueso
		<i>Myiozetetes similis</i>	Luis Gregario (Chío)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical
	Incertae Sedis	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Enmascarada (Torreja)
	Pipridae	<i>Chiroxiphia linearis</i> *	Saltarín Colilargo (Toledo)
	Vireonidae	<i>Hylophilus decurtatus</i>	Verdillo Menor
		<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón Cejirrufo
	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca-hermosa Cariblanca (Urraca)
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Guacalchía (Matraquita Nuquirrufa)
		<i>Thryothorus maculipectus</i>	Saltapared Pechimanchado
		<i>Thryothorus rufalbus</i>	Saltapared Rufiblanco
		<i>Thryothorus pleurostictus</i>	Saltapared Ventre-barrado
		<i>Thryothorus modestus</i>	Saltapared Sencillo
	Sylviidae	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita Cejiblanca
	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Zorzal Pardo
	Parulidae	<i>Euthlypis lachrymosa</i>	Chipe Roquero
		<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorrirrufo
	Thraupidae	<i>Habia fuscicauda</i> *	Tángara-hormiguera Gorjirroja
		<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero Patirrojo
	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Collarejo
		<i>Aimophila ruficauda</i>	Zacatonero Cabecirrayado

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltator Grisáceo (Dichoso-fuí)
		<i>Saltator atriceps</i>	Saltator Cabecinegro (Chepito)
	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor (Zanate♀, Clarinero♂)
		<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero Dorsirrayado
		<i>Icterus pectoralis</i>	Bolsero Pechimanchado
		<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira
	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Gorjinegro
		<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico Dorsioscuro

*Especies Amenazadas

**Especies en Peligro

Anexo 3. Uso de hábitat y tipo de alimentación de las especies encontradas en el Bosque Secundario del AN de Cinquera.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	ALIMENTACIÓN
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Ortalis leucogastra</i>	Chachalaca Vientre-blanco	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Colinus cristatus</i>	Codorniz-cotui Centroamericana	Generalista zonas abiertas	Granívoro – Insectívoro
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla Caminera	Generalista zonas abiertas	Carnívoro (insectos, pequeños reptiles y aves)
<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla Gris	Generalista bosques	Carnívoros de aves
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Generalista bosques	Cangrejo
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla de Harris	Especialista zonas abiertas	Carnívoro de ranas
<i>Columbina inca</i>	Tórtola Colilarga	Generalista zonas abiertas	Granívoro
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza	Generalista zonas abiertas	Granívoro
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera (Rodadora)	Generalista bosques	Granívoro
<i>Patagoneas flavirostris</i>	Paloma Morada	Generalista bosques	Granívoro
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Aliblanca	Generalista zonas abiertas	Granívoro – frugívoro
<i>Aratinga canicularis</i>	Perico Frentinaranja	Generalista bosques	Granívoro – frugívoro
<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito Barbinaranja	Generalista bosques	Granívoro – frugívoro
<i>Piaya cayana</i>	Chocolatero, Piscoy	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Tapera naevia</i>	Cuco Rayado	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuco-terrestre Menor	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuyo	Generalista zonas abiertas	Frugívoro – insectívoro
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Fandanguero Morado	Generalista bosques	Melífero
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda de Canivet	Generalista bosques	Melífero
<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí de Berilo	Generalista bosques	Melífero

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	ALIMENTACIÓN
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	Generalista zonas abiertas	Melífero
<i>Helimaster longirostris</i>	Picolargo Coroniazul	Generalista bosques	Melífero
<i>Helimaster constantii</i>	Picolargo Coronioscuro	Generalista zonas abiertas	Melífero
<i>Trogon violaceus</i>	Trogón Violaceo (Coa Pechiamarilla)	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Trogon elegans</i>	Trogón Elegante (Coa Pechiroja)	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Momotus momota</i>	Momoto Coroniazul (Talapo)	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto Cejiturqueza (Torogoz)	Generalista zonas abiertas	Frugívoro – insectívoro
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Frentidorado	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Piculus rubiginosus</i>	Carpintero Olivaceo	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	Generalista Bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Piquiclaro	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barrada	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Lampiño Norteño	Especialista bosques	Insectívoro
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Picoplano Ojiblanco	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Contopus cinereus</i>	Pibí Tropical	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Attila spadiceus</i>	Atila Rabadilla-brillante	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón Triste	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Copetón Tirano	Especialista bosques	Insectívoro
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Grande (Cristo Fue)	Generalista zonas abiertas	Insectívoro
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Piquigrueso	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis Gregario (Chio)	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	Generalista zonas abiertas	Insectívoro

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	ALIMENTACIÓN
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Enmascarada (Torreja)	Generalista bosques	Granívoro – Insectívoro
<i>Chiroxiphia linearis</i>	Saltarín Colilargo (Toledo)	Especialista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Hylophilus decurtatus</i>	Verdillo Menor	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón Cejirrufo	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca-hermosa Cariblanca (Urraca)	Generalista zonas abiertas	Frugívoros – Insectívoros
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Guacalchía (Matraquita Nuquirrufa)	Generalista zonas abiertas	Omnívoro
<i>Thryothorus maculipectus</i>	Saltapared Pechimanchado	Especialista bosques	Insectívoro
<i>Thryothorus rufalbus</i>	Saltapared Rufiblanco	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Thryothorus pleurostictus</i>	Saltapared Vientre-barrado	Especialista bosques	Insectívoro
<i>Thryothorus modestus</i>	Saltapared Sencillo	Generalista zonas abiertas	Insectívoro
<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita Cejiblanca	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Turdus grayi</i>	Zorzal Pardo	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Euthlypis lachrymosa</i>	Chipe Roquero	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorrirrufo	Generalista bosques	Insectívoro
<i>Habia fuscicauda</i>	Tángara-hormiguera Gorjirroja	Especialista bosques	Insectívoro
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero Patirrojo	Generalista bosques	Melífero - insectívoro
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Collarejo	Generalista zonas abiertas	Granívoro
<i>Aimophila ruficauda</i>	Zacatonero Cabecirrayado	Generalista zonas abiertas	Granívoro
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltator Grisáceo (Dichoso-fuí)	Generalista zonas abiertas	Insectívoro - granívoro – frugívoro
<i>Saltator atriceps</i>	Saltator Cabecinegro (Chepito)	Generalista bosques	Omnívoro
<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT	ALIMENTACIÓN
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor (Zanate♀, Clarinero♂)	Generalista zonas abiertas	Omnívoro
<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero Dorsirrayado	Generalista zonas abiertas	Frugívoro – insectívoro
<i>Icterus pectoralis</i>	Bolsero Pechimanchado	Generalista zonas abiertas	Frugívoro – insectívoro
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	Generalista zonas abiertas	Frugívoro – insectívoro
<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Gorjinegro	Generalista bosques	Frugívoro – insectívoro
<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico Dorsioscuro	Generalista zonas abiertas	Frugívoro – insectívoro

Anexo 4. Presencia – ausencia de especies presentes dentro de cada zona de muestreo en el Bosque Secundario del AN de Cinquera y las especies más abundantes y menos abundantes dentro de cada una de ésta.

ESPECIES	CUTUMAYO	PASO HONDO - ASESECO
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	X	X
<i>Ortalis leucogastra</i>	X	X
<i>Colinus cristatus</i>	X	X
<i>Buteo magnirostris</i>	X	X
<i>Buteo nitidus</i>	X	X
<i>Buteogallus anthracinus</i>	X	X
<i>Parabuteo unicinctus</i>	X	X
<i>Columbina inca</i>	X	X
<i>Columbina talpacoti</i>	X	X
<i>Leptotila verreauxi</i>	X	X*
<i>Patagioneas flavirostris</i>	X	X
<i>Zenaida asiatica</i>	X	X*
<i>Aratinga canicularis</i>	X*	X
<i>Brotogeris jugularis</i>	X*	X
<i>Piaya cayana</i>	X*	X
<i>Tapera naevia</i>	X	X
<i>Morococcyx erythropygus</i>	X	X
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	X	X
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	X	----
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	X	X**
<i>Amazilia beryllina</i>	X	X
<i>Amazilia rutila</i>	X	X
<i>Heliomaster longirostris</i>	----	X
<i>Heliomaster constantii</i>	X**	X
<i>Trogon violaceus</i>	X	X
<i>Trogon elegans</i>	X	X
<i>Momotus momota</i>	X*	X
<i>Eumomota superciliosa</i>	X	X
<i>Melanerpes aurifrons</i>	X	X

AVIFAUNA	CUTUMAYO	PASO HONDO - ASESECO
<i>Piculus rubiginosus</i>	X	X
<i>Dryocopus lineatus</i>	X	X
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	X	X
<i>Thamnophilus doliatus</i>	X	X
<i>Camptostoma imberbe</i>	X	X**
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	X	X
<i>Contopus cinereus</i>	X**	X
<i>Attila spadiceus</i>	X	X**
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	X	X
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	X	X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	X
<i>Megarynchus pitangua</i>	X	X
<i>Myiozetetes similis</i>	X	X
<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	X
<i>Tityra semifasciata</i>	X	X
<i>Chiroxiphia linearis</i>	X	X
<i>Hylophilus decurtatus</i>	X**	----
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	X	X
<i>Calocitta formosa</i>	X	X*
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	X*	X*
<i>Thryothorus maculipectus</i>	X	X
<i>Thryothorus rufalbus</i>	X**	X
<i>Thryothorus pleurostictus</i>	X	X**
<i>Thryothorus modestus</i>	X	X
<i>Polioptila albiloris</i>	X	X
<i>Turdus grayi</i>	X	X
<i>Euthlypis lachrymosa</i>	X**	X**
<i>Basileuterus rufifrons</i>	X	X
<i>Habia fuscicauda</i>	X	X
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	X	X
<i>Sporophila torqueola</i>	X	X
<i>Aimophila ruficauda</i>	X	X
<i>Saltator coerulescens</i>	X	X

AVIFAUNA	CUTUMAYO	PASO HONDO - ASESECO
<i>Saltator atriceps</i>	X	X
<i>Dives dives</i>	X**	----
<i>Quiscalus mexicanus</i>	X	X
<i>Icterus pustulatus</i>	X	X
<i>Icterus pectoralis</i>	X	X
<i>Icterus gularis</i>	X	X*
<i>Euphonia affinis</i>	X	X
<i>Carduelis psaltria</i>	X	X
Total en cada zona	69	67

* Especies más abundantes

** Especies menos abundantes

---- No está presente

X Si está presente

Total de especies en común 66

Anexo 5. Cuadro resumen de la estadística descriptiva de las especies de avifauna residente dentro del bosque secundario del AN de Cinquera.

Especies	Frecuencia Absoluta	Frecuencias relativas	Abundancia Relativa	Media
<i>Aimophila ruficauda</i>	34	0.01278676	1.2787	0.76720572
<i>Amazilia rutila</i>	16	0.0060173	0.6017	0.36103798
<i>Amazilia beryllina</i>	15	0.00564122	0.5641	0.33847311
<i>Aratinga canicularis</i>	107	0.04024069	4.0241	2.41444152
<i>Asturina nitida</i>	8	0.00300865	0.3009	0.18051899
<i>Attila spadiceus</i>	3	0.00112824	0.1128	0.06769462
<i>Basileuterus rufifrons</i>	47	0.01767582	1.7676	1.06054908
<i>Brotogeris jugularis</i>	109	0.04099285	4.0993	2.45957127
<i>Buteo magnirostris</i>	10	0.00376081	0.3761	0.22564874
<i>Buteogallus anthracinus</i>	9	0.00338473	0.3385	0.20308387
<i>Calocitta formosa</i>	102	0.03836029	3.8360	2.30161715
<i>Campostoma imberbe</i>	3	0.00112824	0.1128	0.06769462
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	2	0.00075216	0.0752	0.04512975
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	346	0.13012411	13.0124	7.80744641
<i>Carduelis psaltria</i>	14	0.00526514	0.5265	0.31590824
<i>Chiroxiphia linearis</i>	41	0.01541933	1.5419	0.92515983
<i>Clorostilbon canniveti</i>	5	0.00188041	0.1880	0.11282437
<i>Colinus cristatus</i>	11	0.00413689	0.4137	0.24821361
<i>Columbina inca</i>	90	0.03384731	3.3847	2.03083866
<i>Columbina talpacoti</i>	20	0.00752162	0.7522	0.45129748
<i>Contopus cinereus</i>	5	0.00188041	0.1880	0.11282437
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	27	0.01015419	1.0154	0.6092516
<i>Cryptorellus cinamomeus</i>	20	0.00752162	0.7522	0.45129748
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	13	0.00488906	0.4889	0.29334336
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	39	0.01466717	1.4667	0.88003009
<i>Dives dives</i>	1	0.00037608	0.0376	0.02256487
<i>Dryocopus lineatus</i>	36	0.01353892	1.3539	0.81233546
<i>Eumomota superciliosa</i>	36	0.01353892	1.3539	0.81233546
<i>Euphonia affinis</i>	21	0.00789771	0.7898	0.47386235
<i>Euthlypis lachrymosa</i>	1	0.00037608	0.0376	0.02256487
<i>Habia fuscicauda</i>	34	0.01278676	1.2787	0.76720572
<i>Heliomaster constantii</i>	6	0.00225649	0.2256	0.13538924

Especies	Frecuencia Absoluta	Frecuencias relativas	Abundancia Relativa	Media
<i>Heliomaster longirostris</i>	3	0.00112824	0.1128	0.06769462
<i>Hylophilus decurtatus</i>	1	0.00037608	0.0376	0.02256487
<i>Icterus gularis</i>	102	0.03836029	3.8360	2.30161715
<i>Icterus pectoralis</i>	11	0.00413689	0.4137	0.24821361
<i>Icterus pustulatus</i>	9	0.00338473	0.3385	0.20308387
<i>Leptotila verreauxi</i>	112	0.0421211	4.2121	2.52726589
<i>Megarinchus pitangua</i>	60	0.02256487	2.2565	1.35389244
<i>Melanerpes aurifrons</i>	69	0.02594961	2.5950	1.55697631
<i>Momotus momota</i>	96	0.0361038	3.6104	2.16622791
<i>Morococcyx erythropygus</i>	44	0.01654757	1.6548	0.99285446
<i>Myarchus tiranulus</i>	15	0.00564122	0.5641	0.33847311
<i>Myarchus tuberculifer</i>	19	0.00714554	0.7146	0.42873261
<i>Myiozetetes similis</i>	23	0.00864987	0.8650	0.5189921
<i>Ortalis leucogaster</i>	59	0.02218879	2.2189	1.33132757
<i>Parabuteo unicinctus</i>	2	0.00075216	0.0752	0.04512975
<i>Patagioneas flavirostris</i>	6	0.00225649	0.2256	0.13538924
<i>Piaya cayana</i>	113	0.04249718	4.2497	2.54983076
<i>Piculus rubiginosus</i>	5	0.00188041	0.1880	0.11282437
<i>Pitangus sulphuratus</i>	74	0.02783001	2.7830	1.66980068
<i>Polioptila albiloris</i>	21	0.00789771	0.7898	0.47386235
<i>Quiscalus mexicanus</i>	21	0.00789771	0.7898	0.47386235
<i>Saltator atriceps</i>	86	0.03234299	3.2343	1.94057917
<i>Saltator coerulense</i>	24	0.00902595	0.9026	0.54155698
<i>Sporophila torqueola</i>	12	0.00451297	0.4513	0.27077849
<i>Tapera naevia</i>	4	0.00150432	0.1504	0.0902595
<i>Thamnophilus doliatus</i>	22	0.00827379	0.8274	0.49642723
<i>Thryothorus maculipectus</i>	15	0.00564122	0.5641	0.33847311
<i>Thryothorus modestus</i>	52	0.01955622	1.9556	1.17337345
<i>Thryothorus pleurostictus</i>	3	0.00112824	0.1128	0.06769462
<i>Thryothorus rufalbus</i>	2	0.00075216	0.0752	0.04512975
<i>Tityra semifaciata</i>	29	0.01090636	1.0906	0.65438135
<i>Tolmomyias sulphurencens</i>	5	0.00188041	0.1880	0.11282437

Especies	Frecuencia Absoluta	Frecuencias relativas	Abundancia Relativa	Media
<i>Trogon elegans</i>	63	0.02369312	2.3693	1.42158706
<i>Trogon violaceus</i>	29	0.01090636	1.0906	0.65438135
<i>Turdus grayi</i>	55	0.02068447	2.0684	1.24106807
<i>Tyrannus melancholicus</i>	30	0.01128244	1.1282	0.67694622
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	4	0.00150432	0.1504	0.0902595
<i>Zenaida asiatica</i>	111	0.04174502	4.1745	2.50470102
<i>Total</i>	2659	1	100.0000	

Anexo 6. Cuadro resumen de las especies nuevas en el Área Natural de Cinquera, dentro de la fase de campo y fuera de la fase de campo.

Especies Residentes	Especies migratorias	Especies nocturnas
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> *	<i>Ictinia mississippiensis</i> +	<i>Bubo virginianus</i> +
<i>Ardea alba</i> *	<i>Empidonax minimus</i>	
<i>Campephilus guatemalensis</i> *++	<i>Dendroica magnolia</i>	
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i> *+	<i>Vireo solitarius</i>	
<i>Laterallus ruber</i> * ++		
<i>Parabuteo unincinctus</i>		
<i>Campylopterus hemileucurus</i>		
<i>Chlorostilbon canivetii</i>		
<i>Heliomaster longirostris</i>		
<i>Heliomaster constantii</i>		
<i>Cyanerpes cyaneus</i>		

+ Especie Amenazada

++ Especie En Peligro

* Especies encontradas fuera de la fase de campo

Anexo 7. Grupo de Trabajo.



Foto por: M. Rivas

Anexo 8. Fotografías de la fragmentación en el ÁN Montaña de Cinquera.

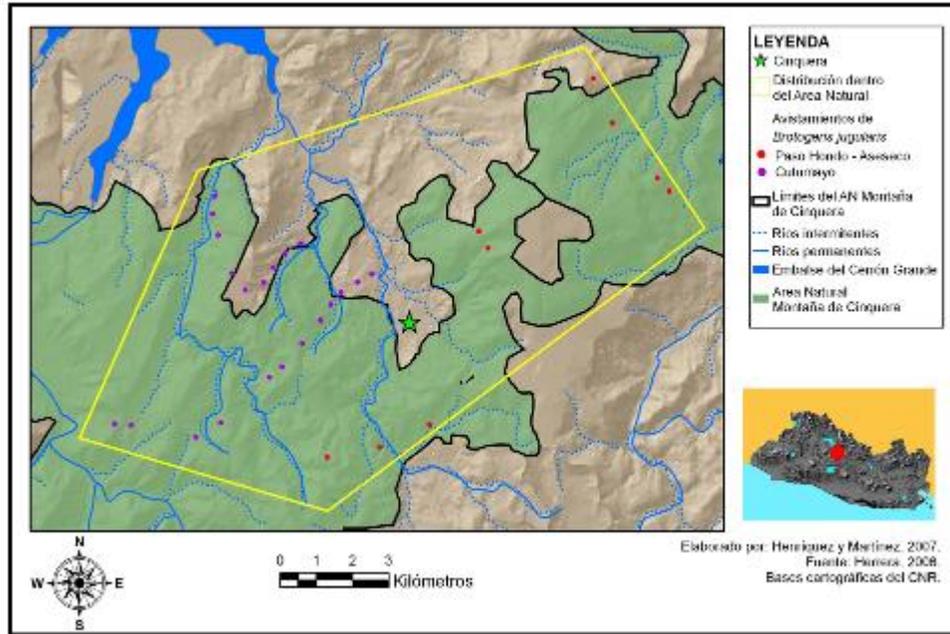


Vista aérea de la fragmentación en el sitio La Culebrilla, cerca del Embalse Cerrón Grande.
Tomada en Julio de 2007 por R. Ibarra Portillo.

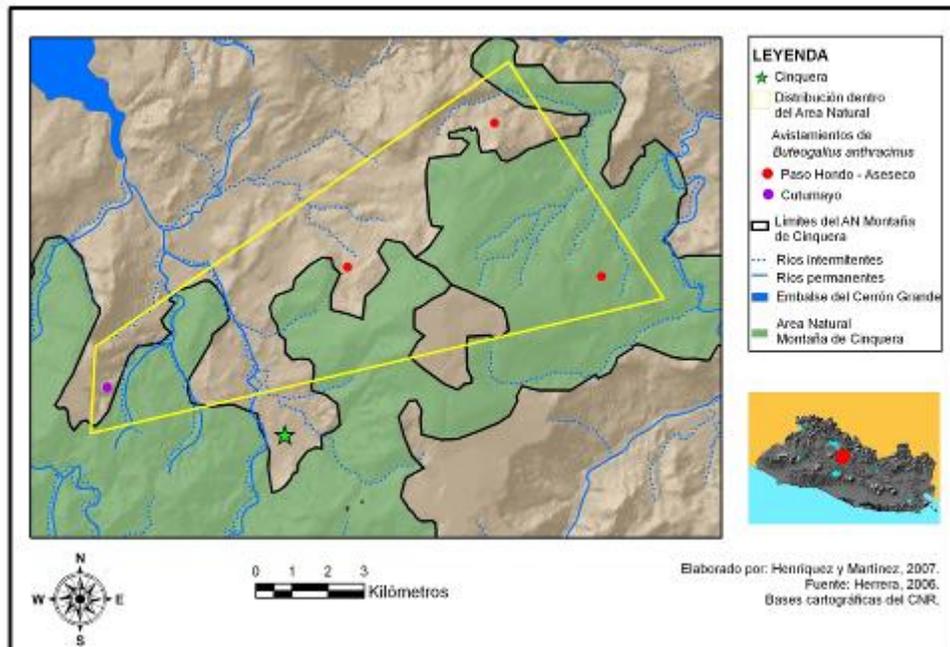


Vista de la fragmentación entre los sitios Guadalupe, El Tempisque y La Cascabel del ÁN Montaña de Cinquera. Tomada en abril de 2007 por E. Martínez.

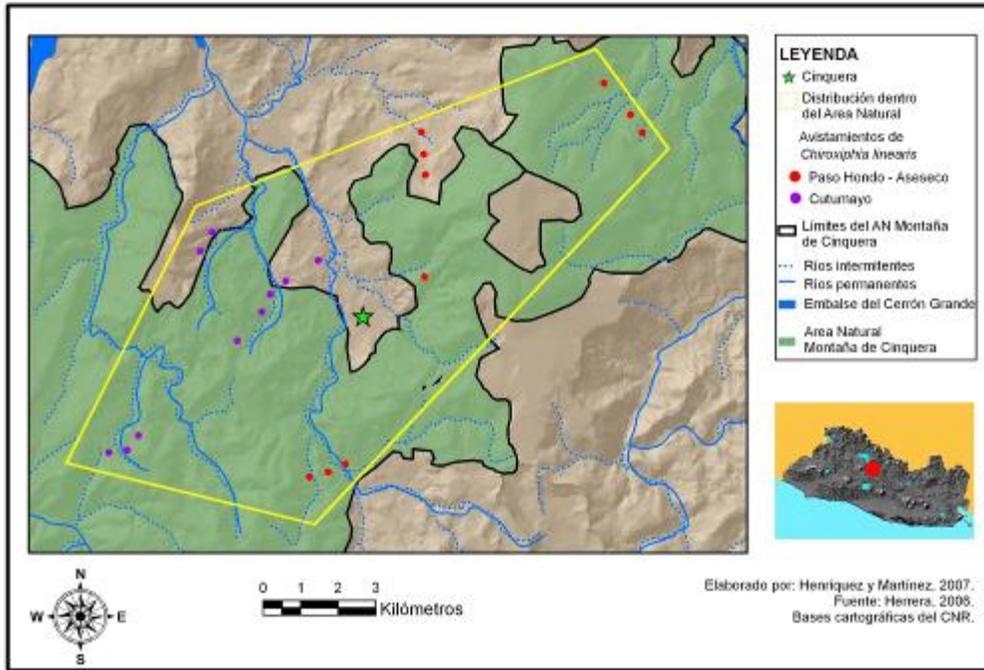
Anexo 9. Mapas de distribución espacial de las especies amenazadas y en peligro de extinción registradas en el AN Montaña de Cinquera.



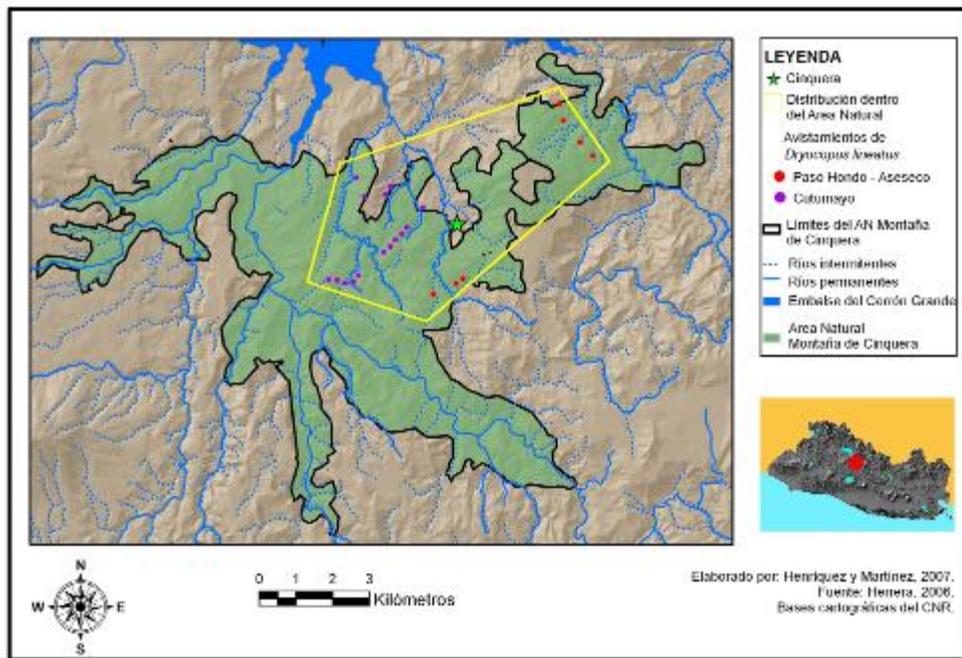
Distribución espacial de *Brotogeris jugularis* dentro del bosque secundario del AN Montaña de Cinquera.
Especie amenazada.



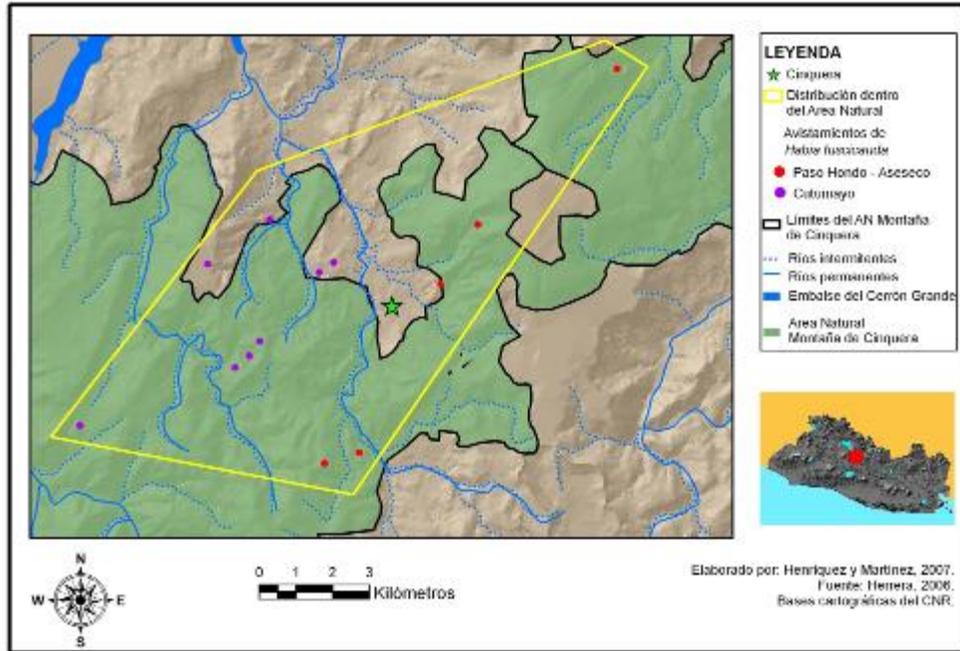
Distribución espacial de *Buteogallus anthracinus* dentro del bosque secundario del AN Montaña de Cinquera.
Especie amenazada.



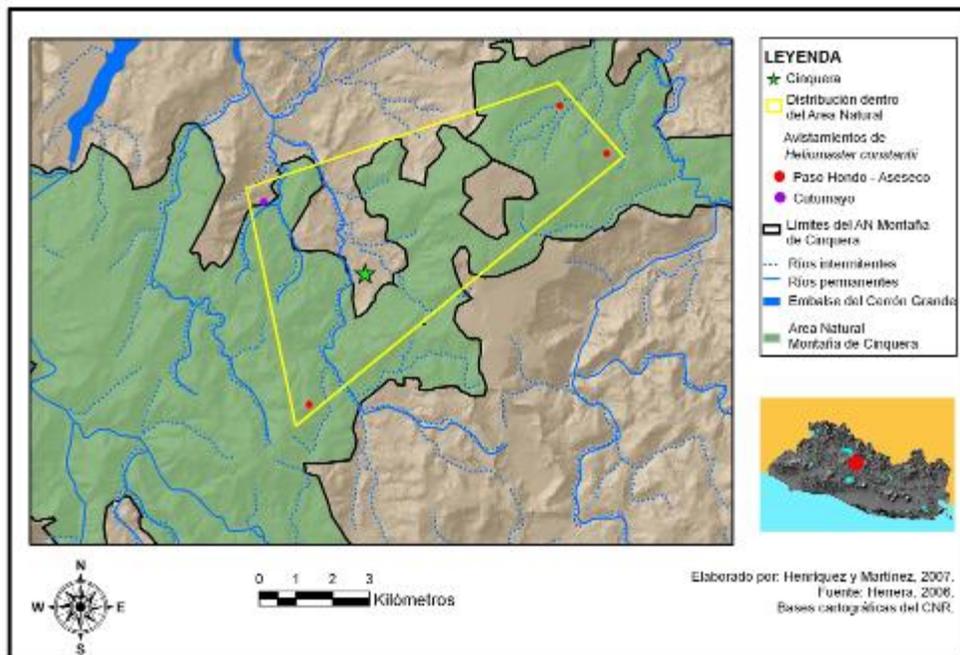
Distribución espacial de *Chiroxiphia linearis* dentro del bosque secundario del AN Montaña de Cinquera. Especie amenazada.



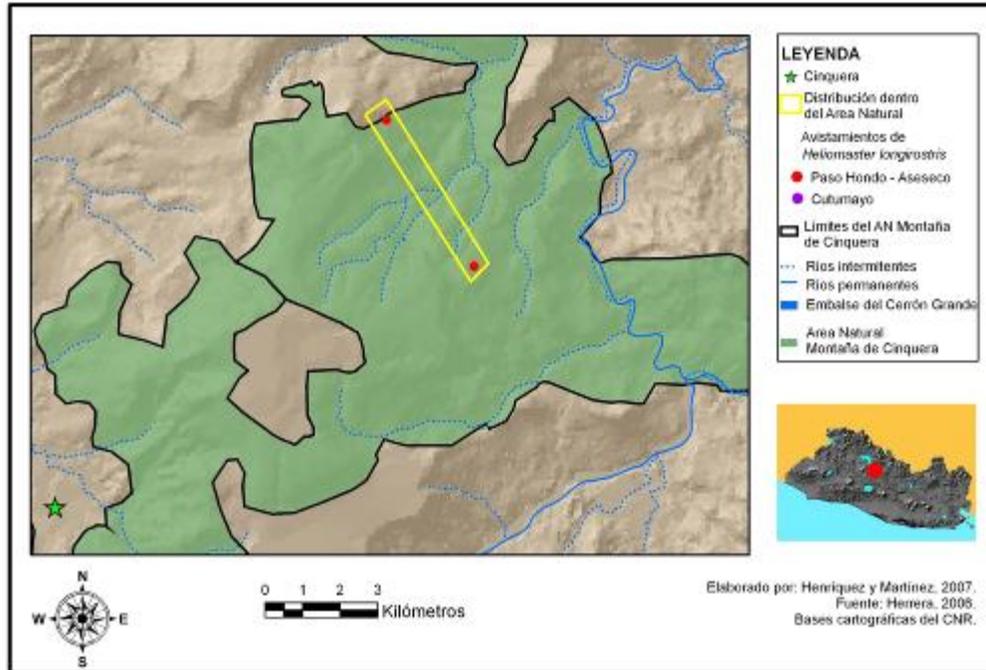
Distribución espacial de *Dryocopus lineatus* dentro del bosque secundario del AN Montaña de Cinquera. Especie amenazada.



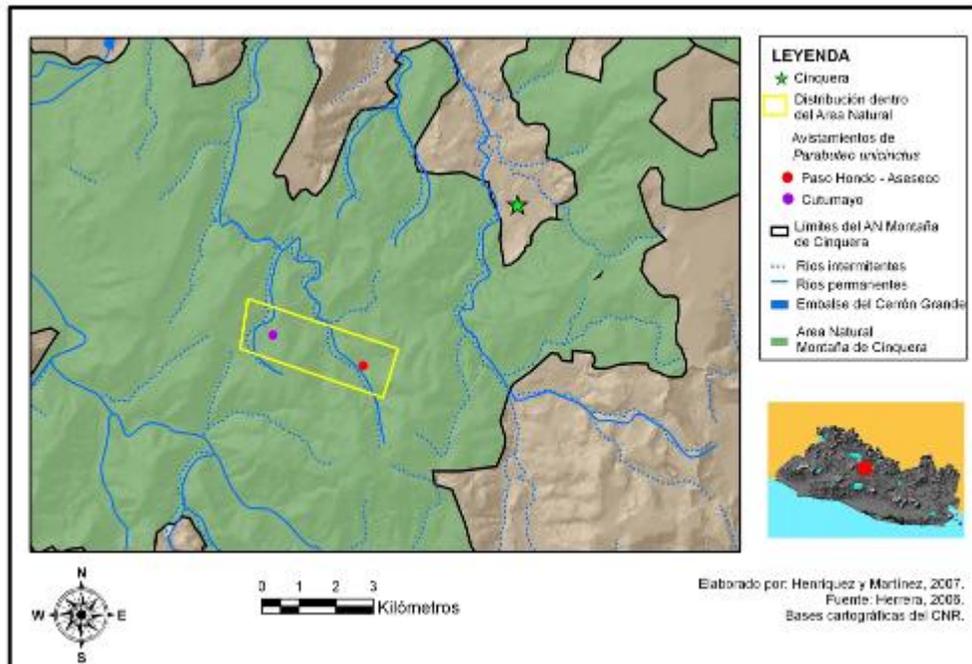
Distribución espacial de *Habia fuscicauda* dentro del bosque secundario del AN Montaña de Cinquera.
Especie amenazada.



Distribución espacial de *Heliomaster constantii* dentro del bosque secundario del AN Montaña de Cinquera.
Especie amenazada.



Distribución espacial de *Heliomaster longirostris* dentro del bosque secundario del AN Montaña de Cinquera.
Especie amenazada.



Distribución espacial de *Parabuteo unicinctus* dentro del bosque secundario del AN Montaña de Cinquera.
Especie en peligro de extinción.