

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



Comparación de la composición aviar en cuatro agroecosistemas y
en bosque natural de la RNP El Patrocinio, El Palmar,
Quetzaltenango

Trabajo de graduación presentado por
Ana Lucía Dubón Morales
para optar al grado de Licenciada en Biología

Guatemala

2013

Comparación de la composición aviar en cuatro
agroecosistemas y en bosque natural de la RNP El
Patrocinio, El Palmar, Quetzaltenango

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



Comparación de la composición aviar en cuatro agroecosistemas y
en bosque natural de la RNP El Patrocinio, El Palmar,
Quetzaltenango

Trabajo de graduación presentado por
Ana Lucía Dubón Morales
para optar al grado de Licenciada en Biología

Guatemala

2013


Vo. Bo.

(f) 
M.Sc. Claire Dallies de Masaya

Tribunal examinador:

(f) 
Licda. Margarita Palmieri

(f) 
M.Sc. Claire Dallies de Masaya

(f) 
M.Sc. Daniel Ariano

Fecha de aprobación: Guatemala, 9 de diciembre de 2013.

PREFACIO

La idea de hacer esta tesis inició durante el transcurso del segundo semestre del año 2012, cuando estaba tomando el curso de Ornitología impartido por la M.Sc. Claire Dallies. En una de las clases estábamos discutiendo de los estudios que podían realizarse para aportar información útil para la conservación de aves en Guatemala. La catedrática mencionó que había opciones para trabajar que no requerirían necesariamente la manipulación de los organismos o altos presupuestos para ser buenos estudios. Las aves eran el grupo de animales que más me interesaba, pero solo se me ocurrían temas de tesis que no eran económicamente viables, o requerían de muestras, equipo y reactivos difíciles de conseguir. Le pregunté a la M.Sc. Dallies sobre algún estudio factible que pudiera trabajar como tesis y me habló de la oportunidad de trabajar con la Reserva Natural Privada El Patrocinio, aceptando ser mi asesora principal.

Agradezco a Dios por ser mi ayuda incondicional en todo, incluyendo el aspecto académico. Quiero agradecer a la M.Sc. Dallies por su apoyo académico durante mi último año de la carrera, en la realización de este estudio, por su colaboración en el diseño de muestreo y su asesoría en el análisis y la interpretación de los datos. A la Lic. Margarita Palmieri por su asesoría durante la elaboración de esta tesis. También a mis papás, David Dubón y Ana Sylvia de Dubón; a mis hermanas Sylvia Dubón y Ana Gabriela Dubón; y a Luis Fernando Alay, que me apoyaron durante toda la carrera y durante la realización de este estudio. A mis amigos Jonathan Morales, Jeffrey Reina, Daniela Da'Costa, Andrea Navas y Ana Paula Oxom, por sus sugerencias para el análisis y la presentación de los datos. Al M.Sc. Daniel Ariano por apoyarme con ideas y documentos para mejorar mi estudio.

Agradezco especialmente al Ing. Mario Aguilar, propietario de la RNP El Patrocinio, y a toda su familia, por el apoyo financiero y darme el acceso para trabajar en su propiedad para realizar este estudio. Gracias a todo el personal de la RNP El Patrocinio, en especial a mis asistentes de campo Paulino Chubac, Wilmer Alvarado y Ervin Alvarado por acompañarme y ayudarme durante el trabajo de campo y por compartir sus conocimientos conmigo.

CONTENIDO

PREFACIO.....	V
CONTENIDO.....	VI
LISTA DE CUADROS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XII

Capítulos	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
A. Antecedentes.....	2
1. Diversidad de aves en Guatemala.....	2
2. Uso de agroecosistemas en conservación.....	4
3. Comunidades de aves.....	8
B. Justificación.....	11
C. Objetivos.....	11
1. General.....	11
2. Específicos.....	11
D. Hipótesis.....	12
II. METODOLOGÍA.....	14
A. Área de estudio.....	14
B. Procedimientos.....	15
1. Registro de composición de especies de aves por agroecosistema.....	15
2. Caracterización de composición vegetal.....	19
3. Actividad de uso de los agroecosistemas.....	19
4. Análisis de resultados.....	19
III. RESULTADOS.....	23
A. Descripción de avifauna.....	23

1. Curvas de acumulación de especies	23
2. Gremios alimenticios	26
B. Composición de especies de los agroecosistemas y el parche de bosque	27
C. Comparación entre las características de las comunidades aviares.....	28
D. Caracterización vegetal.....	32
IV. DISCUSIÓN.....	39
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES.....	47
VII. LITERATURA CITADA.....	48
VIII. ANEXOS.....	53
IX. GLOSARIO.....	101

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Estado migratorio y reproductivo de la avifauna de Guatemala.....	2
Cuadro 2.	Estado de las especies que habitan en las IBAs de Guatemala.....	4
Cuadro 3.	No. de especies de aves de acuerdo al estado de residencia.	23
Cuadro 4.	No. de aves por gremio alimenticio en la RNP El Patrocinio.....	27
Cuadro 5.	Valores promedio de riqueza, abundancia y diversidad de Shannon-Wiener de las especies de aves de los hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio	29
Cuadro 6.	Especies arbóreas registradas en la RNP El Patrocinio	32
Cuadro 7.	Riqueza, abundancia y diversidad de Shannon-Wiener de las especies arbóreas de los hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio.....	34
Cuadro 8.	Importancia de los agroecosistemas estudiados en la RNP El Patrocinio	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de áreas de endemismo regional para aves	3
Figura 2.	Ubicación de la Reserva Natural Privada El Patrocinio	14
Figura 3.	Ubicación y uso de la tierra de la RNP El Patrocinio	14
Figura 4.	Puntos de conteo de los ecosistemas estudiados en la RNP “El Patrocinio”	15
Figura 5.	Cultivos nativos estudiados en la RNP El Patrocinio.	16
Figura 6.	Cultivos introducidos estudiados en la RNP El Patrocinio.....	17
Figura 7.	Parche de bosque latifoliado estudiado en la RNP El Patrocinio.	18
Figura 8.	Curvas de acumulación de especies de aves para los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio (ajustados al modelo de Clench).....	25
Figura 9.	Curvas de acumulación de especies de aves para los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio (ajustados al modelo de Clench modificado por Soberón y Llorente (1993)).....	25
Figura 10.	Curvas de acumulación de especies de aves para los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio (ajustados al modelo de dependencia linear de von Bertalanffy).....	26
Figura 11.	Número de especies por gremio alimenticio en los agroecosistemas y el parche de bosque estudiados en la RNP El Patrocinio.	27
Figura 12.	Dendrograma de similitud de la composición de aves de los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio, basado en el índice de similitud de Jaccard.....	28
Figura 13.	Mosaico de composición de especies de aves en los diferentes hábitats de la RNP El Patrocinio.....	30
Figura 14.	Diagramas de caja de a) riqueza b) abundancia y c) diversidad de Shannon- Wiener de los hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio.....	31
Figura 15.	Mosaico de composición de especies de árboles en los diferentes hábitats de la RNP El Patrocinio.....	34
Figura 16.	Dendrograma de similitud de la composición de especies arbóreas de los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio, basado en el índice de similitud de Jaccard.....	35

RESUMEN

Para la conservación de la biodiversidad se han priorizado los bosques naturales no perturbados. Sin embargo, los agroecosistemas de zonas tropicales también pueden contribuir considerablemente a este objetivo. La biodiversidad de los cultivos bajo sombra es comparable a la de los bosques naturales. Uno de los más estudiados con fines de conservación es el cultivo de café de sombra. En Guatemala hay información acerca de estas plantaciones y la avifauna residente y migratoria que se encuentra en ellas. De los cultivos de cacao destinados a conservación existen estudios realizados en otros países, pero no en Guatemala. Cultivos de otras especies introducidas o nativas de importancia comercial no presentan información base para la conservación de la biodiversidad.

El objetivo de este estudio fue evaluar la composición de especies de aves y el uso que dan a los agroecosistemas de cacao, pacaína, macadamia y café bajo sombra de la Reserva Natural Privada (RNP) “El Patrocinio”, ubicada en la Boca Costa de Guatemala, en Palajunoj, Quetzaltenango. También se buscó identificar cuál era la relación entre la vegetación de cada hábitat y las características de las comunidades de aves (riqueza, abundancia y diversidad) y generar el listado de aves del lugar. Para ello se realizaron visitas de campo en las que se hizo la caracterización vegetal de cada agroecosistema (basada en especies arbóreas) en comparación a la de un parche de bosque natural (como control). Para coleccionar los datos de riqueza de especies de aves y la abundancia, se siguió la metodología de puntos de conteo. Se registró el uso que dan las aves a cada agroecosistema y se describió el de las especies más comunes.

Para comparar la composición de especies de aves y especies arbóreas entre agroecosistemas se empleó el análisis de contingencia de chi cuadrado. Para identificar qué agroecosistema era más parecido al bosque en cuanto a la presencia/ausencia de especies de aves y especies arbóreas, se realizaron análisis de agrupamiento jerárquico a partir del índice de similitud de Jaccard. Para concluir si existía o no diferencia significativa de la riqueza, abundancia y diversidad de aves y de especies arbóreas entre los agroecosistemas y el bosque se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis. Se hicieron curvas de acumulación a partir de los datos ajustados a tres modelos asintóticos para medir el esfuerzo de muestreo.

La composición ($P < 0.001$), riqueza ($P = 0.006$) y abundancia ($P = 0.015$) de especies de aves fue significativamente diferente entre los hábitats estudiados. Los valores de

diversidad ($P=0.178$) no presentaron diferencia significativa entre agroecosistemas y bosque. El cultivo de pacaína presentó un mayor número de especies de aves compartidas con el parche de bosque. La composición de especies arbóreas fue significativamente diferente entre hábitats ($P<0.001$). La plantación de café compartió más especies de árboles con el bosque. Según los tres modelos asintóticos empleados, el esfuerzo de muestreo fue bueno para los cinco hábitats estudiados.

Las características de la vegetación (riqueza, abundancia y diversidad de especies arbóreas) de los hábitats estudiados no explican la riqueza ($R^2=0.993$, $p=0.107$), abundancia ($R^2=0.538$, $p=0.388$) y diversidad de especies de aves ($R^2=0.0835$, $p=0.502$). Los cuatro agroecosistemas estudiados podrían ser importantes en conservación, pues se registró que son usados para forrajeo, anidamiento, vuelo o zonas de paso de especies que se encuentran amenazadas.

El mosaico de diferentes usos de la tierra y el sistema de cultivos bajo sombra de la RNP El Patrocinio, son funcionales para la conservación de la diversidad de aves. En conjunto, los cuatro agroecosistemas estudiados comparten con el parche de bosque el 94.44% de las especies aviares estimadas para este ecosistema natural. Para los propietarios de tierras interesados en conservación, es recomendable desarrollar un sistema heterogéneo de usos de la tierra, con diversidad de cultivos bajo sombra de árboles nativos.

ABSTRACT

Undisturbed natural forests have been prioritized for biodiversity conservation. However, tropical agroecosystems can also contribute significantly to this goal. The biodiversity of shade plantations is comparable to that of natural forests. Shade coffee plantations are the most studied agroecosystems for conservation. In Guatemala, there is information about these plantations, and about resident and migratory bird species found in them. There are studies about cocoa crops intended for conservation in other countries, but not in Guatemala. Other introduced or native species crops have no baseline data for the biodiversity conservation in the country.

The aim of this study was to evaluate the composition of bird species and how they use cocoa, pacaína, macadamia and coffee agroecosystems of the Private Natural Reserve (RNP) El Patrocinio, located in Guatemala's boca costa, in Palajunoj, Quetzaltenango. The relationship between the vegetation of each habitat and characteristics of bird communities (richness, abundance and diversity) was studied, and a list of local birds was generated. To achieve these goals, field trips were made. The vegetation was sampled and characterized (based on tree species) in each agroecosystem, comparing it to that of the natural forest (control ecosystem). Point counts method was used in order to collect bird species richness, abundance and diversity data. How common bird species used every agroecosystem was recorded.

Chi square contingency analysis was used to compare bird species composition between agroecosystems. Hierarchical cluster analysis was performed from the Jaccard similarity index to identify which agroecosystem had more similitude to the forest, based in the presence/absence of bird and tree species. Kruskal-Wallis test was used in order to conclude if there was significant difference in bird and tree species richness, abundance and diversity between agroecosystems. Sampling effort was measured using species accumulation curves according to three asymptotic models.

Bird species composition ($P < 0.001$), richness ($P = 0.006$) and abundance ($P = 0.015$) were significantly different between the studied habitats. Diversity values ($P = 0.178$) showed no significant difference between agroecosystems and forest. Pacaína crop presented a greater number of bird species shared with the forest. Tree species composition was significantly different between habitats ($P < 0.001$). Coffee plantation shared more tree species with the forest patch than the other agroecosystems. According

to the used asymptotic models, the sampling effort was good enough for the studied habitats.

Vegetation characteristics (richness, abundance and diversity of tree species) of the studied habitats explained in a different level the species richness ($R^2=0.993$, $p=0.107$), abundance ($R^2=0.538$, $p=0.388$) and diversity of birds ($R^2=0.0835$, $p=0.502$). The four agroecosystems could be important in conservation, since they are used by threatened species as sites for foraging, nesting, flight, and as migration areas between forest patches.

The mosaic of different land uses and the shaded plantation system of the RNP El Patrocinio are functional for bird diversity conservation. Altogether, the four studied agroecosystems share with the forest the 94.44% of bird species estimated for this natural ecosystem. For the land owners interested in conservation, it is recommended to develop a heterogeneous system of land uses. It should include diversity of crops shaded with native tree species.

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las principales actividades económicas en Guatemala. El avance de las fronteras urbana y agrícola son dos importantes amenazas a la biodiversidad. La fauna es principalmente amenazada por la destrucción de hábitat como consecuencia del desarrollo de estas actividades. Guatemala cuenta actualmente con una cobertura forestal que abarca el 31.3% del territorio nacional. Presenta una tasa de deforestación anual del 3.1%, constituyéndola en una de las más altas de Latinoamérica (Eisermann y Avendaño 2009a; López y Véliz). En Guatemala, 164 de las 724 especies de aves que se han reportado están en la Lista Roja nacional de especies amenazadas (Eisermann y Avendaño 2006). Una de las formas de conservación de la biodiversidad es el establecimiento de Áreas Protegidas (CONAP 2011).

Los proyectos de conservación han sido enfocados principalmente a bosques prístinos, sin tomar en cuenta los otros usos de la tierra circundantes a estos sitios. Sin embargo, estudios sugieren que el uso de agroecosistemas para la conservación es una buena alternativa. Los agroecosistemas son ecosistemas que han sido modificados para la producción agrícola, y que comparten con los ecosistemas naturales: procesos, estructuras y características como flujo de energía, ciclos de nutrientes y mecanismos de regulación de las poblaciones. Por ello, cultivos nativos o bajo sombra de especies arbóreas cultivadas o de bosques naturales, son sitios que pueden albergar una riqueza de especies similar a la del hábitat original (Altieri y Nicholls 2004 Gliessman 2007). Además, se estima que aproximadamente un tercio de las especies de aves conocidas emplean ocasionalmente las áreas agrícolas (Sekercioglu *et al.* 2007).

En Guatemala y otros países se han hecho estudios de las comunidades de aves en agroecosistemas como cultivos de café (*Coffea arabica*) de sol y bajo sombra. En otro tipo de plantaciones, como los cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) bajo sombra se han publicado estudios de investigaciones realizadas en otros países de la región Neotropical, pero no en Guatemala. En los agroecosistemas de cultivos de pacaya (*Chamaedorea tepejilote*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*) no existen estudios de comunidades de aves.

En esta investigación se estudió la composición de especies en comunidades de aves en cuatro agroecosistemas con cultivos de las cuatro especies mencionadas y un parche de bosque natural latifoliado de la Reserva Natural Privada (RNP) El Patrocinio. En cada uno se registró la actividad de uso, mediante el estudio de las pautas de comportamiento de las aves avistadas y se describieron las más comunes. Con los datos generados se identificaron los agroecosistemas propicios para la conservación de avifauna de la boca costa guatemalteca.

A. Antecedentes

1. Diversidad de aves en Guatemala. Existen más de 9,700 especies de aves, agrupadas en 23 órdenes y 146 familias. La región biogeográfica con mayor número de especies de avifauna es la Neotropical, que comprende Centroamérica y Sudamérica (Newton 2003). En Guatemala, se han reportado formalmente un total de 724 especies de aves. Éstas se clasifican en 77 familias y 398 géneros. Del total registrado, 50 de las especies no forman regularmente parte de la avifauna. Se reportan 370 especies que se reproducen en el país, y se asume para otras 116. Esto incluye 9 especies visitantes reproductivas, 221 visitantes no reproductivas y 34 transitorias. Este listado incluye una especie extinta y tres regionalmente extirpadas (Cuadro 1) (Eisermann y Avendaño 2006).

Cuadro 1. Estado migratorio y reproductivo de la avifauna de Guatemala

Estado migratorio y reproductivo	No. especies
No forman regularmente parte de la avifauna	50
Reproducción en el país	370
Se asume reproducción en el país	116
Visitantes reproductivas	9
Visitantes no reproductivas	221
Transitorias	34
Extintas	1
Regionalmente extirpadas	3

(Eisermann y Avendaño 2006)

La mayor riqueza de especies de aves se encuentra en la vertiente del Atlántico, seguida por la vertiente del Pacífico y Tierras Altas. Las primeras dos poseen influencia principalmente de la avifauna de Sudamérica, y la última de las aves de Norteamérica. La alta riqueza de la vertiente del Atlántico comparada a la del Pacífico se atribuye a barreras geomorfológicas y procesos biogeográficos (Eisermann y Avendaño 2006).

Aproximadamente el 60% de las especies de aves de Guatemala se encuentran en bosques primarios y el 24% está especializado en ese hábitat. Aves de este tipo de bosques, usan otros hábitats para su reproducción y forrajeo (Eisermann y Avendaño 2006).

Aunque no se cuenta con ninguna especie endémica a Guatemala (ya que la única especie se extinguió recientemente, *Podilymbus gigas*), el país posee un alto grado de

endemismo regional (casi 5%). Se registran 33 especies endémicas a 4 zonas de endemismo regional (Dallies 2008); las tierras altas del norte de Centroamérica (que incluyen parte de Chiapas, Guatemala, Honduras, El Salvador y norte de Nicaragua) son las tierras más ricas en endémicas aviares (Figura. 1).

Figura 1. Mapa de áreas de endemismo regional para aves



(Fuente: Tomado con autorización de Dallies 2008)

a. Conservación de aves en Guatemala. El hecho de ser conspicuas y comunes en los ecosistemas, constituye a las aves como un grupo propicio para el desarrollo de estudios ecológicos. Su conservación es importante debido a los servicios ecosistémicos de regulación que aportan, tales como la polinización, dispersión de semillas y control de plagas (Greenberg et al. 2000). Además, varias especies son consideradas como indicadoras de estado de hábitat. Por ser un grupo carismático e incluir a algunas de las especies cinegéticas de Guatemala, pueden emplearse para implementar estrategias de desarrollo sostenible que incluyan actividades de bajo impacto a los ecosistemas, como el aviturismo (Eisermann y Avendaño 2006).

De las especies de aves que se han reportado para Guatemala, once se encuentran en la Lista Roja mundial de especies amenazadas. En la Lista Roja nacional están incluidas 164 especies (Eisermann y Avendaño 2006). Para la protección de la riqueza

biológica en Guatemala, existen 301 áreas protegidas. Entre éstas se encuentran las Reservas Naturales Privadas, que son propiedad de personas particulares o instituciones que “voluntariamente las destinan a la conservación y protección de hábitats para flora y fauna” (CONAP 2011).

BirdLife International ha designado Áreas Importantes para la Conservación de Aves (IBAs), con el objetivo de conservar la avifauna a nivel global. Se delimitan de acuerdo a los requerimientos de hábitat de las especies de interés. En Guatemala se han identificado un total de 21 IBAs, que abarcan 51,884 km correspondientes al 48% del territorio nacional. El 60% del área total está abarcado por áreas protegidas y el 40% no tiene protección legal. En éstas se encuentran especies globalmente amenazadas y 22 casi amenazadas (Cuadro 2). En las IBAs se incluyen tanto hábitats naturales como alterados pertenecientes a propiedades comunitarias, privadas y estatales. Se espera que estos tres sectores se involucren en los planes de conservación y que la identificación de IBAs motive al sector privado de Guatemala a proteger los hábitats naturales. Con su establecimiento se busca también la disminución de la pérdida de hábitat no perturbado y el incremento de hábitat restaurado, ya que la principal amenaza para la avifauna del país, es la pérdida de hábitat (Eisermann y Avendaño 2009a; Eisermann y Avendaño 2009b).

Cuadro 2. Estado de las especies que habitan en las IBAs de Guatemala

Estado de las especies	No. IBAs que albergan a estas especies
Globalmente amenazadas	16
De rango restringido	9
De bioma restringido	18
Total	25

(Eisermann y Avendaño 2009a; Eisermann y Avendaño 2009b)

2. Uso de agroecosistemas en conservación. El desarrollo de sistemas agrícolas se ha asociado a la pérdida de biodiversidad y se ha señalado como causa de la destrucción de hábitat. Sin embargo, no todos los sistemas agrícolas conducen a este resultado. Aquellos que consisten en policultivos podrían llegar a ser comparables con ecosistemas naturales. La diversidad de cultivos de un sitio podría constituir un refugio para especies de fauna, manteniendo la riqueza de los hábitats originales (Altieri y Nicholls 2004).

La conservación de la biodiversidad ha sido enfocada principalmente a ecosistemas de bosques prístinos, prestando menor atención al mosaico de distintos usos de la tierra dentro del que se encuentran las metapoblaciones. Además de los parches de

bosque natural, estudios sugieren que tomar en cuenta a los agroecosistemas para este objetivo podría tener efectos positivos. Esto funcionaría principalmente en ecosistemas tropicales, que tienden a estar fragmentados por el desarrollo de cultivos agrícolas. Varios de los paisajes tropicales agrícolas representan hábitats para la biodiversidad. Los agroecosistemas podrían constituir matrices que permiten la migración entre parches de bosque (Perfecto y Vandermeer 2008; Pimentel *et al.* 1992). De esta manera funcionan como corredores biológicos y pueden ser hábitats temporales para algunas especies, tanto migratorias neárticas como residentes de bosques primarios (Martínez-Salinas 2008).

Un aspecto importante en el uso de hábitats agrícolas para conservación, radica en la cercanía que tengan a algún área de bosque. Mientras más cercano a éste, mayor es la biodiversidad que puede encontrarse en ellos. También es importante la composición del paisaje. Se ha comprobado que la similitud de comunidades de aves tiende a ser mayor entre ecosistemas homogéneos que entre aquellos que presentan un mosaico. Por esta razón, los paisajes heterogéneos pueden ser críticos en la conservación de la diversidad (Tscharrntke *et al.* 2008).

a. Café. Los sitios que presentan grandes extensiones de tierra con un monocultivo se caracterizan por ser pobres en biodiversidad. Sin embargo, existen agroecosistemas que tienden a tener una mayor riqueza de especies vegetales. Uno de ellos es el cultivo de café (*Coffea arabica*) bajo sombra, que consiste en hacer crecer a la planta bajo el dosel de especies arbóreas. Esto constituye un ecosistema con mayor complejidad que los monocultivos, por lo que tiene la capacidad de albergar una biodiversidad relativamente alta (Perfecto *et al.* 1996). Las plantaciones de café en Latinoamérica son consideradas como un buen ejemplo de mosaico con diferentes elementos del paisaje. Se ha estudiado su potencial para la conservación de la avifauna residente y migratoria originaria de la región Neártica (Leyequién *et al.* 2010). Hay algunos tipos de plantaciones de café bajo sombra que incluso pueden llegar a albergar niveles de biodiversidad similares a los de los bosques naturales y que poseen una alta diversidad y abundancia de especies migratorias (Tejeda-Cruz y Sutherland 2004; Philpott y Dietsch 2003).

Aunque se ha planteado que los cultivos de café bajo sombra son amigables para la conservación, se incluyen también algunos que no son útiles para este propósito en cuanto a las comunidades de aves. La funcionalidad de un agroecosistema para la conservación, depende de las prácticas de manejo de las plantaciones que se encuentren en él. Éstas pueden variar desde remanentes diversos de bosque primario tropical hasta monocultivos de sombra, de los que incluso se aprovechan las especies maderables (Montenegro *et al.* 1997; Carlo *et al.* 2004)).

Las plantaciones de café bajo sombra podrían beneficiar a especies de aves que son insectívoras facultativas y obligatorias, a omnívoras y a granívoras. Los insectívoros de corteza y frugívoros de dosel tienden a ser especies de bosque con uso facultativo de los cultivos de café. Es probable que incrementen la disponibilidad de recursos para una variedad de gremios alimenticios. Sin embargo, la estructura de estas plantaciones que incluye las características del dosel y un aumento en el estrato herbáceo, explicaría por qué se favorece más a unos gremios que a otros (Leyequién *et al.* 2010). Estudios indican que la diversidad de aves en cultivos de café bajo sombra de acuerdo al gremio de alimentación también es dependiente de las especies arbóreas de sombra. Si la diversidad de especies frutales en este tipo de agroecosistemas es mayor, hay menor diferencia en el forrajeo de aves frugívoras en comparación con el bosque natural (Carlo *et al.* 2004).

El cultivo de café bajo sombra diversificada o de especies arbóreas plantadas, es uno de los agroecosistemas de interés para la conservación (Leyequién y Toledo 2009). Entre los años 1992 y 2004 se publicó un total de 42 estudios de biodiversidad en estas plantaciones ubicadas en países tropicales, incluyendo a Guatemala (Komar 2006). Desde 1996 se ha incrementado la cantidad de investigaciones de diversidad faunística en este agroecosistema, siendo las aves el grupo más estudiado (Leyequién y Toledo 2009).

En Guatemala se han realizado varios estudios acerca de biodiversidad en este agroecosistema. Uno de ellos se hizo en Palajunoj, Quetzaltenango y consistió en comparar la diversidad y abundancia de aves en dos plantaciones de café bajo la sombra con diferente sistema. Uno presentaba un policultivo tradicional y el otro un sistema de sombra de monocultivo. La diversidad y abundancia de aves fue significativamente mayor en el primer sistema (Calvo y Blake 1998).

b. Cacao. El cacao (*Theobroma cacao*) es un cultivo que se produce en zonas húmedas y se da en tierras bajas, se produce a pequeña y gran escala. Existen diferentes formas de cultivo y de esto depende su éxito en la conservación de especies. Uno de los tipos es el rústico, y consiste en la siembra de cacao bajo sombra en hábitats con diversidad de especies arbóreas. Otro tipo de cacao bajo sombra se da en plantaciones de árboles de crecimiento rápido. La tercera forma de cultivo es el cacao de sol. El primer tipo de cultivo es el que tiende a albergar más diversidad. Agroecosistemas que incluyen a esta especie pueden ser utilizados en conservación, debido a que puede desarrollarse sin eliminar la cobertura forestal, teniendo menos impacto en las comunidades naturales (Rice y Greenberg 2000).

Aunque en los cultivos de cacao de tipo rústico se han reportado pocas de las especies con especialización de hábitat en bosque, pueden presentar alta abundancia de especies de dosel con dietas frugívoras u omnívoras (Rice y Greenberg 2000). En

estudios realizados en países centroamericanos, los análisis de similitud de comunidades de aves han demostrado que su composición de especies se mantiene entre los hábitats de cacao bajo sombra y bosque natural. Sin embargo, se ha observado que las especies que son especialistas de bosque tienen menos representatividad en las plantaciones. Las que son generalistas suelen estar presentes en ambos tipos de hábitat. Se ha observado una tendencia a que incrementa el número de especies de bosque en las plantaciones con sistemas más tradicionales y bajo la sombra que en aquellos con sistemas intensivos de producción y sin cobertura forestal (Reitsma *et al.* 2001).

El papel de las plantaciones de cacao en la conservación de la biodiversidad en general está poco estudiado. Lo que se conoce se ha basado en investigaciones realizadas en sistemas de cultivo similares, en especial de café. La razón por la que podría ser esencial en la conservación de especies residentes y migratorias de aves, podría atribuirse a que es un cultivo que puede realizarse bajo sombra (Rice y Greenberg 2000).

Las plantaciones tanto de café como de cacao tienden a presentar mayor diversidad de especies, incluyendo aves, al ser adyacentes o estar ubicados cerca de corredores o parches de bosque natural que aquellas que se encuentran aisladas (Greenberg 2008; Estrada *et al.* 1997). Esto podría deberse en el caso del cacao, a que algunas de las especies que habitan en este agroecosistema pasan al menos una parte de su ciclo de vida en bosque natural (Rice y Greenberg 2000).

c. Pacaína. La pacaína (*Chamaedorea quetzalteca*) es una especie perteneciente a la familia Arecaceae, que se encuentra distribuida en México y Centroamérica, principalmente en El Salvador, Honduras y Guatemala. Suele encontrarse en tierras bajas, pero su rango altitudinal es de 750-2300 msnm. Es difícil que se establezcan en áreas perturbadas o en bosques secundarios, ya que necesitan de sombra para su crecimiento (Hodel 1992; CONAP 2011). En Guatemala esta especie es cultivada por su importancia comercial como planta ornamental.

Existe un estudio realizado en México, en el que se monitoreó la comunidad animal dentro cuatro poblaciones de *C. quetzalteca*. Éste se llevó a cabo mediante el uso de cámaras trampa y avistamientos. Se registró un total de 104 especies de fauna, 69 de mamíferos y 35 de aves (CONAMP 2011). Sin embargo, en Guatemala no hay estudios realizados en plantaciones de esta especie, que sean exclusivamente para el monitoreo de comunidades de aves.

Macadamia. La macadamia (*Macadamia integrifolia*) es una especie perteneciente a la familia de las potáceas, nativa de Australia. Crece a altitudes de 0 a 1600 msnm. Se introdujo a Guatemala y se empezó a cultivar por su importancia comercial, que se debe al uso alimenticio de la nuez y a los aceites que se extraen en su semilla. Por las condiciones que requiere, se puede asociar fácilmente con el café de tierras bajas (ANACAFE 2004), pero aún no existen estudios acerca de diversidad o comunidades de aves en este agroecosistema.

3. Comunidades de aves. Las comunidades son grupos de especies que coexisten en el tiempo y el espacio. El número de especies y cuáles pueden encontrarse en el mismo hábitat depende de la disponibilidad de recursos. La composición local de especies puede variar de época a época de acuerdo a la historia evolutiva, la presencia de enemigos naturales o de una temporada a otra de acuerdo a la disponibilidad de alimento, sitios de anidamiento y otros recursos. Las especies de una comunidad pueden ocupar diferentes niveles tróficos o de alimentación (Gill 2007). Cada una tiene su nicho ecológico fundamental, que es el rango total de las condiciones ambientales bajo las cuales una especie puede sobrevivir (Smith y Smith 2007).

Las especies de aves que coexisten en un hábitat y que por lo tanto forman parte de una comunidad local, tienden a ser similares en su ecología. Las investigaciones se han enfocado a estudiar diferencias entre especies, documentando los patrones de separación ecológica. Para el estudio de la forma en que las especies de comunidades de aves usan los recursos, el enfoque debe ser tanto para las diferencias como para las similitudes entre especies (Wiens 1989).

La competencia interespecífica, es decir entre individuos de diferente especie, está determinada tanto por la historia evolutiva como por la disponibilidad de recursos y es una de las principales fuerzas que controlan la composición de las comunidades. Es el mecanismo por el cual unas especies evitan de forma directa o indirecta la presencia de otras (Gill 2007). Actúa disminuyendo las oportunidades de alimentación y anidamiento, reduciendo el nicho ecológico realizado de las especies de la comunidad. De esta manera, las especies coexisten de acuerdo a su nicho efectivo, que es la porción de espacio de nicho fundamental ocupada por una población que se encuentra sometida a competencia con poblaciones de otras especies (Smith y Smith 2007).

a. Estructura del hábitat y recursos. La abundancia de las especies que componen a una comunidad también está regulada por la productividad del hábitat en que se encuentran y por la estabilidad estacional del lugar. Existen componentes espaciales que también influyen, que corresponden a los límites físicos e intrínsecos. La diversidad local de aves también depende de la complejidad estructural del hábitat, a la cual contribuyen las especies vegetales que se encuentran en el sitio, su forma física, densidad y cobertura. La heterogeneidad del hábitat y la disposición de los microhábitats que lo componen no son un recurso, pero sí determinan la distribución y grado de accesibilidad a los mismos (Wiens 1989; Welsh y Loughheed 1996; Gill 2007).

La forma en la que la complejidad del hábitat afecta a la estructura de las comunidades de aves es proveyendo recursos (Gill 2007). Se entiende como recurso a aquel que es usado por los organismos de interés y es potencialmente limitante para la aptitud del individuo y la dinámica de la población. El espacio es un recurso en el caso de las especies que son territoriales y sociales, pero también es un factor determinante en la distribución de otros recursos (Wiens 1989). Éstos incluyen sitios para forrajeo, cortejo, perchas para canto, anidamiento, refugio ante condiciones climáticas adversas y protección contra depredadores (Gill 2007). Es necesario definir claramente los recursos, su abundancia y disponibilidad para poder entender las relaciones de nicho entre los organismos de una comunidad (Wiens 1989).

b. Comportamiento. Las observaciones de comportamiento en aves son empleadas en análisis de comunidades para determinar cómo los individuos de una especie utilizan los recursos. La importancia de varias características de un hábitat puede llegar a cuantificarse al evaluar la forma en que el presupuesto de actividades de comportamiento de los individuos se reparte entre los hábitats o microhábitats. Por lo tanto, las observaciones se cuantifican con base a la proporción de tiempo empleado en las diferentes actividades y/o sitios (Wiens 1989).

c. Forrajeo. El estudio de las relaciones de la dieta entre especies es complicado debido al cambio en la abundancia y disponibilidad del recurso alimento. El comportamiento de forrajeo es un método que permite documentar esta información. Se basa en la observación de cómo las aves se alimentan y emplean porciones específicas del hábitat de estudio. Asume que las diferencias en el comportamiento de forrajeo entre especies son capaces de reflejar las diferencias en las formas en que encuentran y usan los recursos alimenticios (Wiens 1989).

d. Territorialidad. La territorialidad es el comportamiento que involucra la defensa de un espacio. No es equivalente al ámbito de hogar, que es el área en el cual un animal se mueve. El ámbito de hogar no es defendido, pero puede contener un territorio que sí lo es. Las especies territoriales suelen presentar comportamientos agonísticos, lo que se refiere a agresividad y escapa, como peleas y comportamiento hostil. Los conflictos territoriales pueden incluir la defensa de crías y hembras (Thompson 1960; Breed y Moore 2011).

En las aves, los territorios pueden variar estacionalmente o de acuerdo a la época reproductiva. Los comportamientos agresivos pueden ser presentados tanto por machos como hembras. La defensa del territorio puede o no involucrar contacto físico. En algunos casos se da por medio de cantos o de sonidos no vocalizados, pero en otros puede incluir la intimidación por exhibiciones, peleas o persecuciones. Estas interacciones pueden ser intra o interespecíficas (Gill 2007; Breed y Moore 2011).

Individuos de diferentes especies pueden diferir en la ocupación de un área local, especialmente si contiene un mosaico de parches que constituyen microhábitats. Estas diferencias podrían ser la forma de evitar competidores potenciales con características ecológicas similares como hábito alimenticio para poder coexistir con ellas. Entre las estrategias para mantenerse en hábitats separados se incluyen interacciones agresivas. Sin embargo, la segregación espacial interespecífica podría atribuirse a la composición del paisaje y a las diferencias en selección de hábitat por especie (Wiens 1989).

e. Anidamiento. La selección de hábitat para anidamiento depende de las características microclimáticas apropiadas para el crecimiento y sobrevivencia de la progenie. Los sitios deben ser libres de parásitos y ser un refugio para evitar depredadores. Si estos sitios son escasos, se desarrollan comportamientos agresivos y ocurre competencia (Breed y Moore 2011).

Existen especies de aves con especializaciones de anidamiento, como los anidadores secundarios, los de cavidades y acantilados. La abundancia y disponibilidad de estos sitios puede ser cuantificada. Las características del sitio también difieren de acuerdo a la especie. En el caso de las cavidades, pueden variar en cuanto al tamaño, diámetro, profundidad y altura. El mismo sitio puede ser ocupado por diferentes especies en distintos años (Wiens 1989).

B. Justificación

Como se ha documentado en varios países tropicales, en la boca costa de Guatemala la mayoría de ecosistemas se encuentran fragmentados por el avance de la frontera agrícola. Los mosaicos que se generan a partir de la producción de varios cultivos bajo sombra o aquellos cercanos a bosque, podrían ser empleados para la conservación de la biodiversidad. Aunque en Guatemala existen estudios acerca de poblaciones y comunidades de aves en plantaciones de café, no existen datos para agroecosistemas de cultivos nativos. La generación de datos acerca de éstos podría constituir información base para futuros planes de desarrollo agrícola y conservación de la avifauna residente y migratoria.

El presente estudio pretende generar datos sobre biodiversidad en diferentes tipos de agroecosistemas de la boca costa guatemalteca, principalmente de macadamia, pacaína y cacao, que son cultivos que no han sido estudiados, y compararlos con datos de biodiversidad en café de sombra y en bosque muy húmedo premontano. La información generada proveerá de recomendaciones para estrategias de conservación de biodiversidad aviar en agroecosistemas neotropicales.

C. Objetivos

1. General

- Determinar la composición de especies de aves y el uso que dan a dos agroecosistemas de plantas nativas y dos de especies introducidas, en la Reserva Natural Privada El Patrocinio, El Palmar, Quetzaltenango.

2. Específicos

- Comparar la composición de especies de aves entre un parche de bosque, dos agroecosistemas de plantas nativas (cacao y pacaína) y dos de plantas introducidas (macadamia y café) de la RNP El Patrocinio.
- Evaluar la riqueza de especies, abundancia y diversidad de aves en un parche de bosque y los agroecosistemas de cacao, macadamia, pacaína y café de la RNP El Patrocinio
- Identificar si existe relación entre las características de la vegetación del parche de bosque y los agroecosistemas de la RNP el Patrocinio, y sus respectivos valores de riqueza de especies, abundancia y diversidad de aves.
- Describir la actividad de uso de hábitat por las especies de aves más comunes en cada agroecosistema en comparación al parche de bosque natural.
- Identificar los agroecosistemas de la RNP El Patrocinio que son importantes para la conservación de comunidades de aves.

D. Hipótesis

- Hipótesis nula 1: No existe diferencia significativa entre la composición de especies de aves en los diferentes agroecosistemas y el área de bosque natural de la Reserva Patrocinio.
- Hipótesis de trabajo 1: Existe diferencia significativa entre la composición de especies de aves en los diferentes agroecosistemas y del bosque natural de la Reserva Patrocinio.

- Hipótesis nula 2: No existe diferencia significativa entre la riqueza de especies de aves en los diferentes agroecosistemas y el área de bosque natural de la Reserva Patrocinio.
- Hipótesis de trabajo 2: Existe diferencia significativa entre la riqueza de especies de aves en los diferentes agroecosistemas y el área de bosque natural de la Reserva Patrocinio.

- Hipótesis nula 3: No existe diferencia significativa entre la abundancia de especies de aves en los diferentes agroecosistemas y el área de bosque natural de la Reserva Patrocinio.
- Hipótesis de trabajo 3: Existe diferencia significativa entre la abundancia de especies de aves en los diferentes agroecosistemas y el área de bosque natural de la Reserva Patrocinio.

- Hipótesis nula 4: No existe diferencia significativa entre la diversidad de aves en los diferentes agroecosistemas y el área de bosque natural de la Reserva Patrocinio.
- Hipótesis de trabajo 4: Existe diferencia significativa entre la diversidad de aves en los diferentes agroecosistemas y el área de bosque natural de la Reserva Patrocinio.

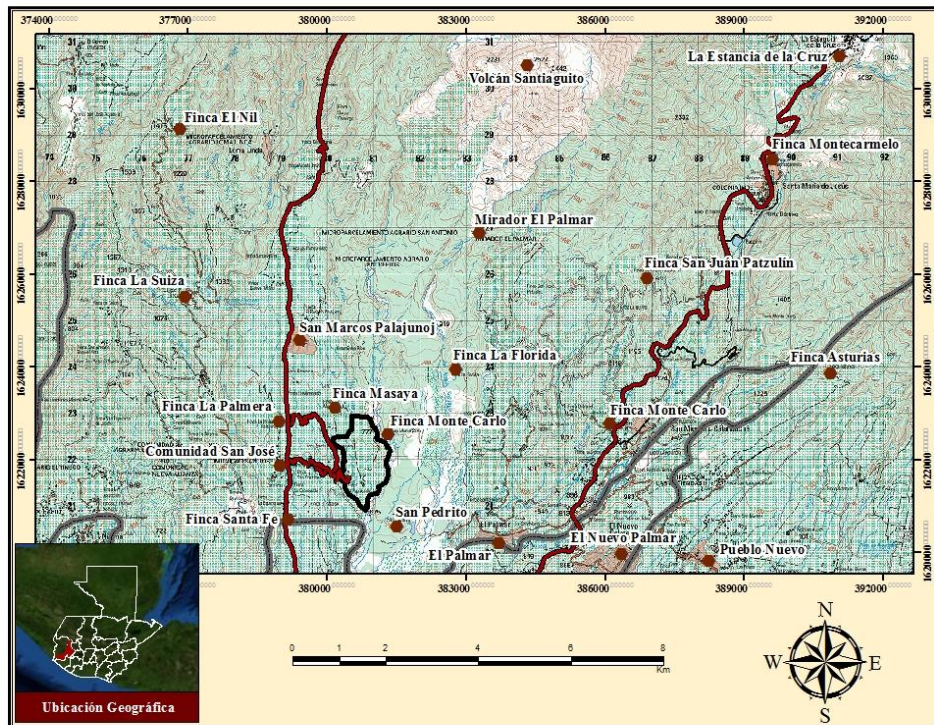
- Hipótesis nula 5: No existe diferencia entre la actividad de uso de hábitat de los diferentes agroecosistemas de la Reserva Patrocinio.
- Hipótesis de trabajo 5: Existe diferencia entre la actividad de uso de hábitat de los diferentes agroecosistemas de la Reserva Patrocinio.

II. METODOLOGÍA

A. Área de estudio

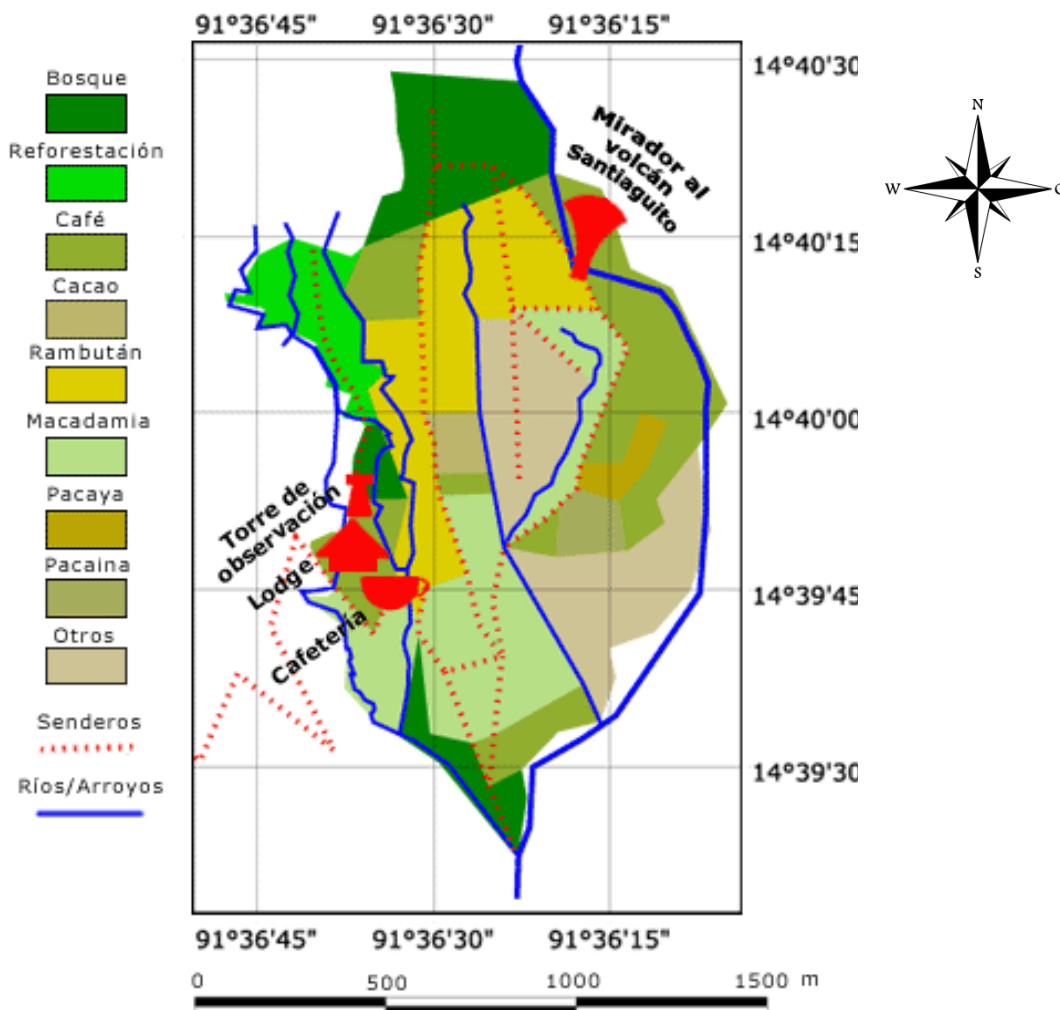
La finca El Patrocinio abarca un área de 140 ha, de las cuales, 62.94 ha están dedicadas a la conservación. Se encuentra a una altitud de 750-850 msnm y está ubicada en la aldea Palajunoj del municipio El Palmar en el departamento de Quetzaltenango, al sur del volcán Santiaguito (Figura 2). Fue declarada como Reserva Natural Privada en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y forma parte del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) junto con las reservas naturales privadas La Chorrera-Manchón Guamuchal y Buenos Aires, además del área de protección especial T'akalik Abaj y las zonas de veda definitiva de los volcanes Chicabal, Santa María y Santiaguito. Se caracteriza por el mosaico de hábitats que presenta. Incluye parches de bosque latifoliado primario, reforestación y distintos agroecosistemas. En la reserva se encuentran cultivos de café, rambután, cacao, macadamia, pacaya y pacaína (Figura 3). La RNP El Patrocinio fue designada por BirdLife International como parte del Área Importante para la Conservación de Aves del Volcán Santiaguito. Se ha registrado un total de 185 especies de avifauna (Patrocinio 2011).

Figura 2. Ubicación de la Reserva Natural Privada El Patrocinio



La reserva posee senderos destinados al turismo, siendo la diversidad de aves que alberga uno de los principales atractivos. Esta actividad y los cultivos agrícolas son aquellos de los que se obtienen los ingresos para la conservación de los parches de bosque natural. Nueve miembros de la comunidad que habita dentro de la reserva están involucrados en el programa de desarrollo de esta actividad (Patrocinio 2011).

Figura 3. Ubicación y uso de la tierra de la RNP El Patrocinio

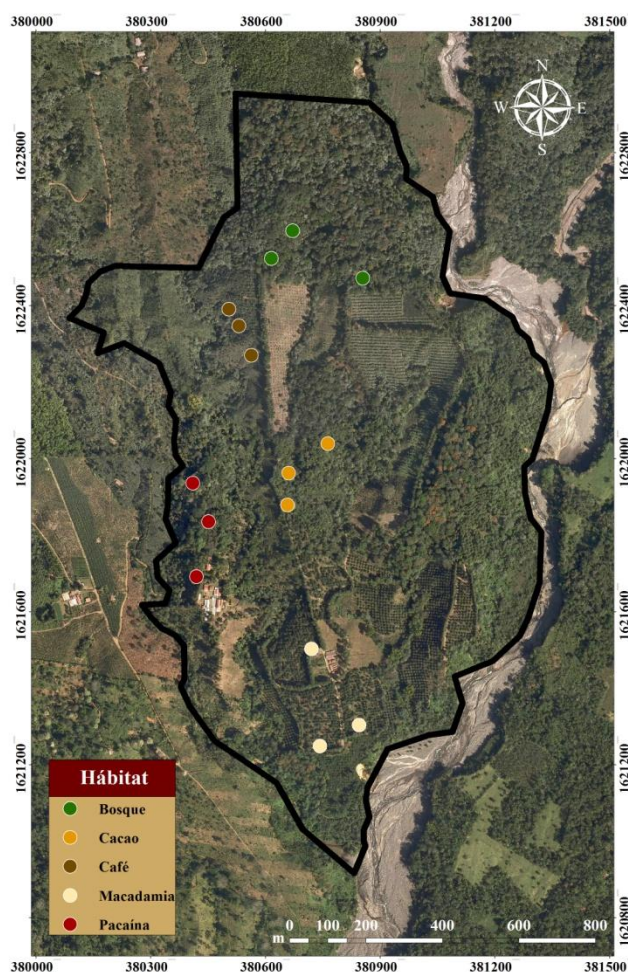


(Fuente: Tomado con autorización de Patrocinio 2011)

B. Procedimientos

Registro de composición de especies de aves por agroecosistema. Se realizaron viajes de campo a la RNP “El Patrocinio”, en donde se realizaron puntos de conteo (Figura 4) en los cultivos de pacaína, cacao, café, macadamia (Figura 5 y 6) y en un parche de bosque latifoliado (Figura 7). En cada agroecosistema y bosque se tomaron tres puntos, que presentaban una distancia de al menos 75 m entre sí, para evitar contar a los individuos más de una vez (Calvo y Blake 1998). En cada punto se registraron las especies avistadas en un rango de 0-30 m, el número de individuos por especie y su comportamiento durante un lapso continuo de 15 min (Anexo 1).

Figura 4. Puntos de conteo de los ecosistemas estudiados en la RNP “El Patrocinio”



Cada día de muestreo se estudiaron los cuatro agroecosistemas y el parche de bosque, variando la hora de observación (antes de las 10:00 am y después de las 4:00 pm) de cada uno para permitir tomar datos de especies a diferentes horas del día, registrando

sus actividades por ecosistema. Se tomaron cinco horarios: 6:00-7:00 am, 7:15-8:15 am, 8:30-9:30 am, 4:00-5:00 pm y 5:15-6:15 pm. Las observaciones se realizaron tres días por semana, desde la segunda semana de diciembre, hasta la segunda semana de marzo. Estos meses se encuentran durante el período de época migratoria y época seca. No se realizaron avistamientos los días en que hubo precipitación pluvial. No se registraron las aves que se encontraban a una altura mayor a la cobertura del dosel.

Se realizó un total de 35 réplicas por cada agroecosistema y parche de bosque. Sin embargo, el diseño de muestreo presentó algunas limitaciones. Debido a que no podían realizarse los avistamientos a la misma hora en todos los hábitats, el estudio presenta segregación temporal.

Figura 5. Cultivos nativos estudiados en la RNP El Patrocinio.

A) y B) Pacaína. C) y D) Cacao



Figura 6. Cultivos introducidos estudiados en la RNP El Patrocinio.
A) y B) Café. C) Macadamia



Figura 7. Parche de bosque latifoliado estudiado en la RNP El Patrocinio.



a. Observación e identificación de especies. Para el avistamiento de aves se emplearon unos binoculares Pentax 10x43. Para la identificación de las especies se utilizaron las guías de Howell y Web (1995) y de Aves de Norteamérica de National Geographic (2002). Para evaluar la riqueza de especies de aves de acuerdo al gremio, se categorizaron de acuerdo a la dieta principal: insectívora, frugívora, nectarívora, omnívora, granívora o carnívora. Para evaluar la riqueza de acuerdo a la residencia, se categorizaron en migratorias, transeúntes, residentes de verano-transeúntes, migratorias-residentes y residentes para Guatemala (Calvo y Blake 1998). Cualquier especie de ave adicional avistada durante el día fuera de los horarios de observación se apuntó en el listado de composición de aves de la RNP El Patrocinio.

2. Caracterización de composición vegetal. Se registraron las especies arbóreas que se encontraban en un radio de 30 m a partir de cada punto de conteo. Se tomó nota del número de individuos por especie, altura, altura a la que inicia la cobertura foliar y diámetro a la altura del pecho (DAP) de cada espécimen (Anexo 2). Para esto se utilizó una cinta diamétrica y se midió el diámetro a una altura de 1.30 m. Se tomó como árbol a aquellos que presentaban un DAP igual o mayor a 10 cm (FAO 2004). Se realizó una descripción de la composición vegetal y se comparó entre hábitats de acuerdo a tres categorías de los árboles (DAP, altura y altura a la que se encuentra la cobertura foliar) (Calvo y Blake 1998); y a los valores de abundancia, riqueza y diversidad de Shannon de las especies arbóreas de cada agroecosistema (Enríquez-Lenis *et al.* 2007). Las especies de la familia Musaceae que según las observaciones son utilizadas por aves, se incluyeron en el análisis aunque botánicamente no son árboles.

3. Actividad de uso de los agroecosistemas. Para las especies de aves avistadas se evaluaron siete pautas de comportamiento: vuelo (entrada o salida), percha, acicalamiento, forrajeo, canto, persecución, vuelo (dentro del sitio) y anidamiento. Se registró cada actividad realizada por los individuos avistados y se anotaron otros comportamientos observados durante las horas de muestreo. De las especies más comunes presentes en los cuatro agroecosistemas, se describió la actividad de uso que dan a cada uno de éstos. También se realizó la descripción del comportamiento de las especies vulnerables y aquellas de las que se identificaron territorios.

4. Análisis de resultados

a. Composición aviar de los agroecosistemas. Para evaluar si existía diferencia significativa entre la composición de especies de los agroecosistemas y el parche de bosque, se realizó un análisis de contingencia de Chi cuadrado, utilizando el programa JMP 7. Esta prueba se basa en el uso de cuadros en los que se compara un descriptor con el estado de otro (Legendre y Legendre 2012), que en este caso corresponden a los agroecosistemas y las especies de aves.

Se realizó un análisis de agrupamiento jerárquico, utilizando el índice de similitud de Jaccard usando el programa PAST. Esto con el objetivo de identificar qué sitios de muestreo son más parecidos en base a los datos de presencia/ausencia de las especies de aves registradas.

b. Características de las comunidades aviarias. Se calculó la abundancia, riqueza de especies de aves y el índice de diversidad de Shannon-Wiener para cada agroecosistema y parche de bosque, utilizando los programas Species Diversity and Richness 4.0. Para evaluar si estos datos podían evaluarse mediante estadística paramétrica, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y de homocedasticidad de Levene, usando el programa SPSS 17.0.

Debido a que no todos los datos se ajustaron al modelo de distribución normal ni presentaron homogeneidad de varianzas, se aplicó una prueba de Kruskal-Wallis para comprobar si existía diferencia significativa entre la riqueza de especies de aves, diversidad y abundancia de individuos en los agroecosistemas de la RNP “El Patrocinio”. La prueba de Kruskal-Wallis es un estadístico no paramétrico que permite comparar los valores de dos o más grupos, si los datos no cumplen los supuestos de normalidad y de homogeneidad de varianzas que exige el ANOVA. Se basa en los rangos o números de orden de los valores de las distintas observaciones (Taucher 1997).

Con el objetivo de evaluar la calidad del muestreo, se realizó la curva de acumulación de especies para cada agroecosistema (pacaína, cacao, macadamia y café) y parche de bosque, tomando como unidad de esfuerzo las horas de avistamiento de aves (Shiu y Lee 2003). Usando el programa SPSS 17.0, los datos se ajustaron a los modelos asintóticos de Clench, Clench modificado por Soberón y Llorente (1993) y dependencia lineal (modelo de von Bertalanffy). El primero se expresa como $S(t) = a*t/(b+t)$; y el segundo como $S(t) = a*t/(1+b*t)$, y el tercero como $S(t) = a/b[1-\exp(-b*t)]$, en donde $S(t)$ es el número de especies predicho para una unidad de muestreo determinada, t representa el esfuerzo de muestreo (en este caso las horas de avistamiento), a es la tasa de incremento al principio del muestreo y b es la acumulación de especies.

c. Relación entre vegetación y comunidades aviarias. Se realizó una comparación entre las características de la vegetación de cada agroecosistema y parche de bosque. Se hizo un análisis de contingencia de chi cuadrado para identificar si existía diferencia significativa entre la composición de especies de los hábitats. Con el programa SPSS 17.0 se realizó una prueba de Kruskal-Wallis para evaluar si existía diferencia significativa entre los valores de DAP, altura, altura del dosel, riqueza, abundancia y diversidad de especies arbóreas de los cinco hábitats estudiados. Se calculó el índice de similitud de Jaccard en base a los datos de presencia/ausencia de especies arbóreas. Se generó un dendrograma con el programa PAST, para observar cuál de los agroecosistemas presentaba más similitud con el bosque.

La relación entre las características de vegetación y la abundancia, riqueza y diversidad de aves se evaluó mediante regresiones múltiples. Se tomaron como variables independientes las correspondientes a la vegetación (altura, riqueza, diversidad y abundancia de especies arbóreas) y como variables dependientes los valores de abundancia, riqueza y diversidad de aves (Enríquez-Lenis *et al.* 2007).

III. RESULTADOS

A. Descripción de avifauna

Durante el período de muestreo de diciembre 2012 a marzo 2013, se avistó un total de 127 especies de aves en la RNP El Patrocinio, pertenecientes a 14 órdenes y 33 familias (Anexo 3). Las familias Tyrannidae y Parulidae presentaron el mayor número de especies. El 71.6% de las especies son residentes y el 19.7% migratorias. El 8.7% restante se divide en aquellas que presentan poblaciones residentes-migratorias, migratorias-transeúntes, residentes de verano-transeúntes y transeúntes (Cuadro 3). De las especies residentes, se registraron tres endémicas regionales: el loro de nuca amarilla (*Amazona auropalliata*) y la chachalaca vientre-blanco (*Ortalis leucogastra*), de la vertiente del Pacífico; y el pajuil (*Penelopina nigra*), de tierras altas.

Se registraron dos especies nuevas para el listado de 185 especies de la RNP El Patrocinio, que son el periquito barrado (*Bolborhynchus lineola*) y el tirano tijereta rosado (*Tyrannus forficatus*).

Cuadro 3. No. de especies de aves de acuerdo al estado de residencia.

Residencia	No. especies
Residentes	91
Migratorias	25
Residentes-migratorias	3
Migratorias-transeúntes	5
Residente de verano-transeúnte	1
Transeúntes	2

Del total de especies, 121 se encuentran en la categoría de preocupación menor de la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Una se encuentra casi amenazada (*Passerina ciris*), dos vulnerables (*Penelopina nigra* y *Amazona auropalliata*) y tres no evaluadas (*Ardea alba*, *Aratinga strenua* y *Piculus rubiginosus*) (IUCN 2013). Se avistaron 23 especies que se encuentran en la lista de especies amenazadas (LEA) de CONAP (CONAP 2001). De éstas, cuatro están en el índice 2, que incluye a aquellas que presentan distribución restringida a un solo tipo de hábitat. En el índice 3, que involucra a las especies que en la actualidad no se encuentran en peligro, pero que podrían llegar a estarlo si no se regula su aprovechamiento, se observaron 19 (Anexo 5).

1. Curvas de acumulación de especies

a. Pacaína. Los tres modelos asintóticos a los que se ajustaron los datos presentaron un coeficiente de correlación alto. La ecuación del modelo de Clench (Figura 8) se expresa como $S(t) = 115.821 * t / (12.067 + t)$, con $R^2 = 0.985$ en donde $S(t)$ es el número de especies predecido para un esfuerzo de muestreo determinado y t corresponde a las horas de avistamiento de aves. Para la ecuación de Clench modificado por Soberón y Llorente (1993) (Figura 9) el modelo es $S(t) = 9.598 * t / (1 + 0.083 * t)$, $R^2 = 0.985$. El modelo de dependencia linear de von Bertalanffy (Figura 10) se expresa como $S(t) = \left(-\frac{8.201}{-0.097} \right) * [1 - (1 * 10^{-0.097 t})]$, $R^2 = 0.977$ (Shiu y Lee 2003). De acuerdo a los primeros dos modelos, se encontró el 73% de las especies estimadas para el agroecosistema. Según el modelo de dependencia linear de von Bertalanffy, se encontró el 98.8% de las especies, sugiriendo que el esfuerzo de muestreo fue bueno.

b. Cacao. Los tres modelos asintóticos a los que se ajustaron los datos presentaron un coeficiente de correlación alto para los datos de especies acumuladas en el cacao. La ecuación del modelo de Clench (Figura 8) se expresa como $S(t) = 108.46 * t / (6.844 + t)$, con $R^2 = 0.988$. Para la ecuación de Clench modificado por Soberón y Llorente (1993) (Figura 9) el modelo es $S(t) = 15.787 * t / (1 + 0.146 * t)$, $R^2 = 0.988$. El modelo de dependencia linear de von Bertalanffy (Figura 10) se expresa como $S(t) = \left(-\frac{12.472}{-0.147} \right) * [1 - (1 * 10^{-0.147 t})]$, $R^2 = 0.980$. Los modelos de Clench y Clench modificado indicaron que se observó el 81.3% de las especies de aves estimadas para el cultivo de cacao. El modelo de dependencia linear sugiere que se encontró el 100% de las especies, alcanzando la asíntota a las 24 h de avistamiento. Por lo tanto, se asume que el esfuerzo de muestreo fue bueno para este agroecosistema.

c. Macadamia. Los tres modelos asintóticos a los que se ajustaron los datos presentaron un coeficiente de correlación alto para los datos de especies acumuladas en el cultivo de macadamia. Este valor fue mayor para los modelos de Clench y Clench modificado por Soberón y Llorente (1993). La ecuación del modelo de Clench (Figura 8) se expresa como $S(t) = 107.668 * t / (10.277 + t)$, con $R^2 = 0.995$. Para la ecuación de Clench modificado (Figura 9) el modelo es $S(t) = 10.476 * t / (1 + 0.097 * t)$, $R^2 = 0.995$. El modelo de dependencia linear de von Bertalanffy (Figura 10) se expresa como $S(t) = \left(-\frac{8.889}{-0.111} \right) * [1 - (1 * 10^{-0.111 t})]$, $R^2 = 0.992$. En el cultivo de macadamia se avistó un total de 80 especies de aves, que corresponden al 75.5% de las especies estimadas según

los modelos de Clench y Clench modificado; y al 100% según el modelo de dependencia lineal de von Bertalanffy, alcanzando la asíntota a las 26 h de avistamiento. Estos resultados indican que el esfuerzo de muestreo fue bueno para el estudio de este agroecosistema.

d. Café. Los tres modelos asintóticos a los que se ajustaron los datos de especies de aves acumuladas en el cultivo de café, presentaron un coeficiente de correlación alto. La ecuación del modelo de Clench (Figura 8) se expresa como $S(t) = 84.314*t/(7.561+t)$, con $R^2 = 0.989$. Para la ecuación de Clench modificado (Figura 9) el modelo es $S(t) = 11.151*t/(1+0.132*t)$, $R^2 = 0.989$. El modelo de dependencia lineal de von Bertalanffy (Figura 10) se expresa como $S(t) = \left(-\frac{8.976}{-0.137}\right) * [1 - (1 * 10^{-0.137} t)]$, $R^2 = 0.980$. De acuerdo a los primeros dos modelos, se avistó el 83.8% de las especies estimadas para el cultivo de café. Según el modelo de dependencia lineal, se observó el 100%, alcanzando la asíntota a las 25 horas de observación de aves.

e. Bosque. Los tres modelos asintóticos a los que se ajustaron los datos de especies de aves acumuladas en el parche de bosque, presentaron un coeficiente de correlación alto. La ecuación del modelo de Clench (Figura 8) se expresa como $S(t) = 85.306*t/(5.882+t)$, con $R^2 = 0.983$. Para la ecuación de Clench modificado (Figura 9) el modelo es $S(t) = 14.502*t/(1+0.170*t)$, $R^2 = 0.983$. El modelo de dependencia lineal de von Bertalanffy (Figura 10) se expresa como $S(t) = \left(-\frac{10.950}{-0.159}\right) * [1 - (1 * 10^{-0.159} t)]$, $R^2 = 0.959$. Se avistó un total de 72 especies de aves, que corresponden al 85.7% de las estimadas según los modelos de Clench y Clench modificado; y al 100% de las estimadas con el modelo de dependencia lineal. Por lo tanto, se considera que el esfuerzo de muestreo fue bueno para el estudio de este hábitat.

Figura 8. Curvas de acumulación de especies de aves para los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio (ajustados al modelo de Clench).

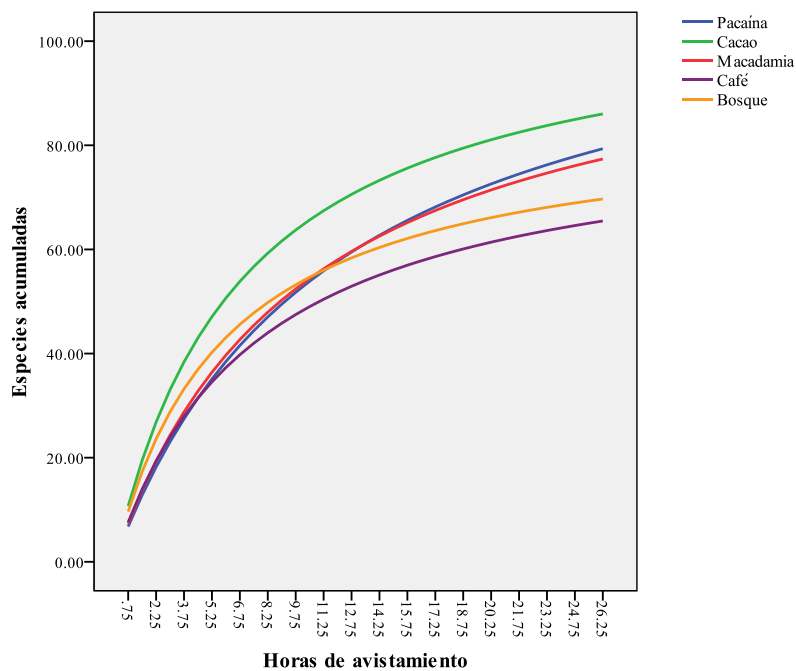


Figura 9. Curvas de acumulación de especies de aves para los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio (ajustados al modelo de Clench modificado por Soberón y Llorente (1993)).

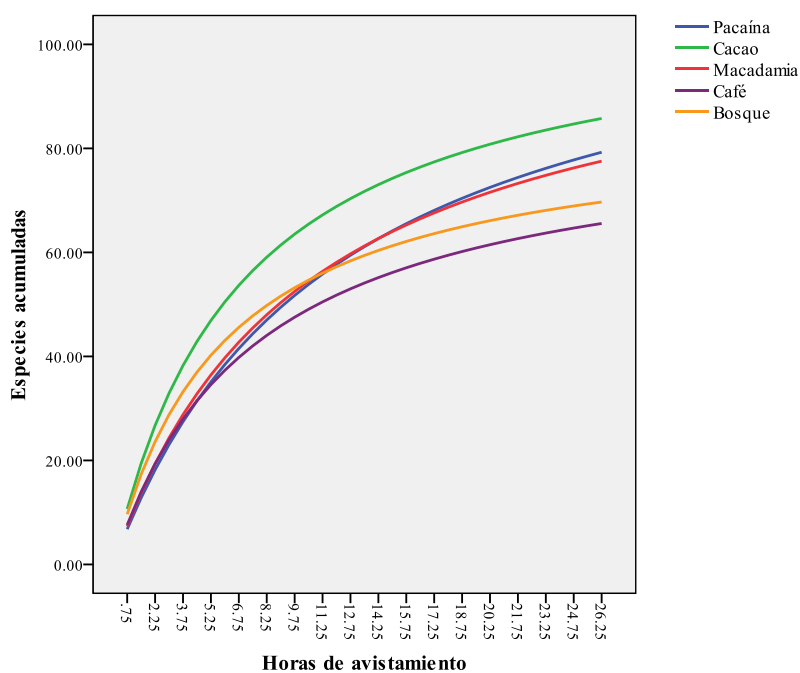
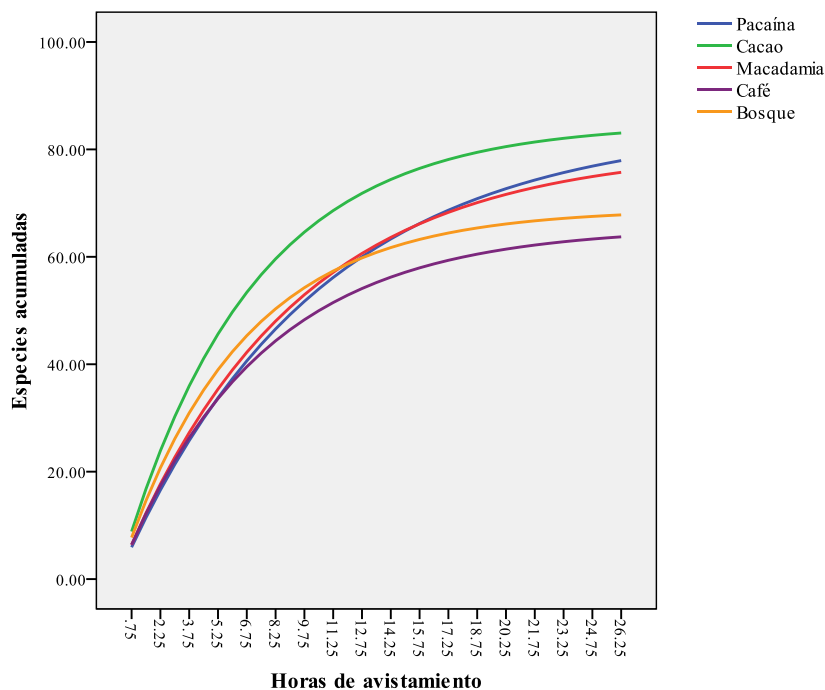


Figura 10. Curvas de acumulación de especies de aves para los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio (ajustados al modelo de dependencia lineal de von Bertalanffy).

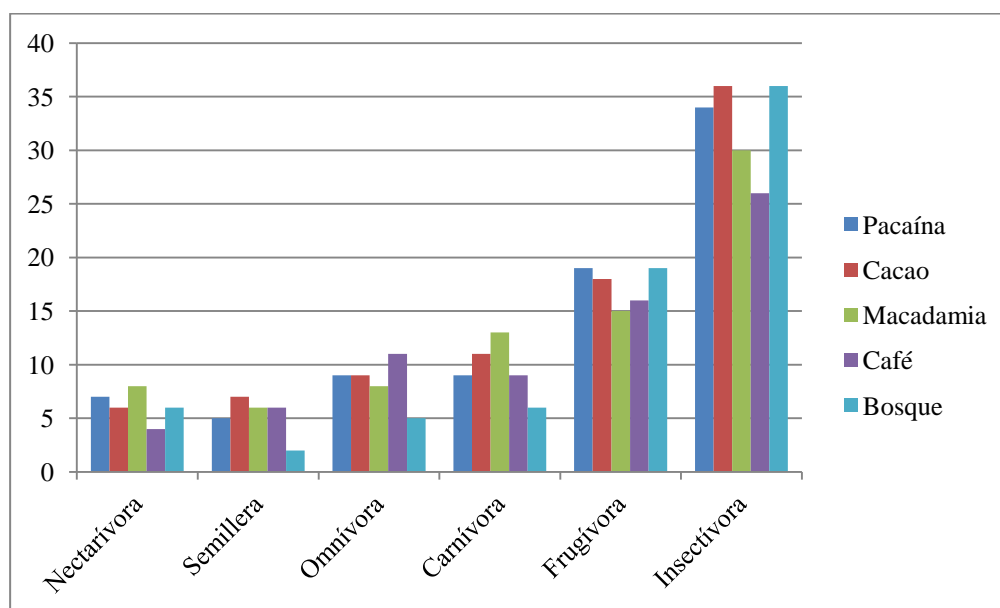


2. Gremios alimenticios. El gremio alimenticio de aves más abundante en la RNP El Patrocinio fue el de las insectívoras (45.7%), seguido por el de las frugívoras (18.1%), carnívoras (14.2%), omnívoras (7.9%), nectarívoras (7.1%) y semilleras (7.1%) (Cuadro 4). Al analizar individualmente los sitios de muestreo, la mayoría de especies presentes tanto en los agroecosistemas como en el parche de bosque pertenecían al gremio de las insectívoras (Figura 11). Todos los hábitats presentaron menor riqueza de aves nectarívoras y semilleras. El cultivo de macadamia presentó más aves nectarívoras y carnívoras que los otros cultivos y que el bosque. En el cultivo de café se observaron más omnívoras y en el de pacaína y el bosque se registró un mayor número de especies frugívoras en comparación con los otros sitios.

Cuadro 4. No. de aves por gremio alimenticio en la RNP El Patrocinio

Dieta	No. especies					
	RNP El Patrocinio	Pacaína	Cacao	Macadamia	Café	Bosque
Nectarívora	9	7	6	8	4	6
Semillera	9	5	7	6	6	2
Omnívora	11	9	9	8	11	5
Carnívora	18	9	11	13	9	6
Frugívora	23	19	18	15	16	19
Insectívora	57	34	36	30	26	36

Figura 11. Número de especies por gremio alimenticio en los agroecosistemas y el parche de bosque estudiados en la RNP El Patrocinio.



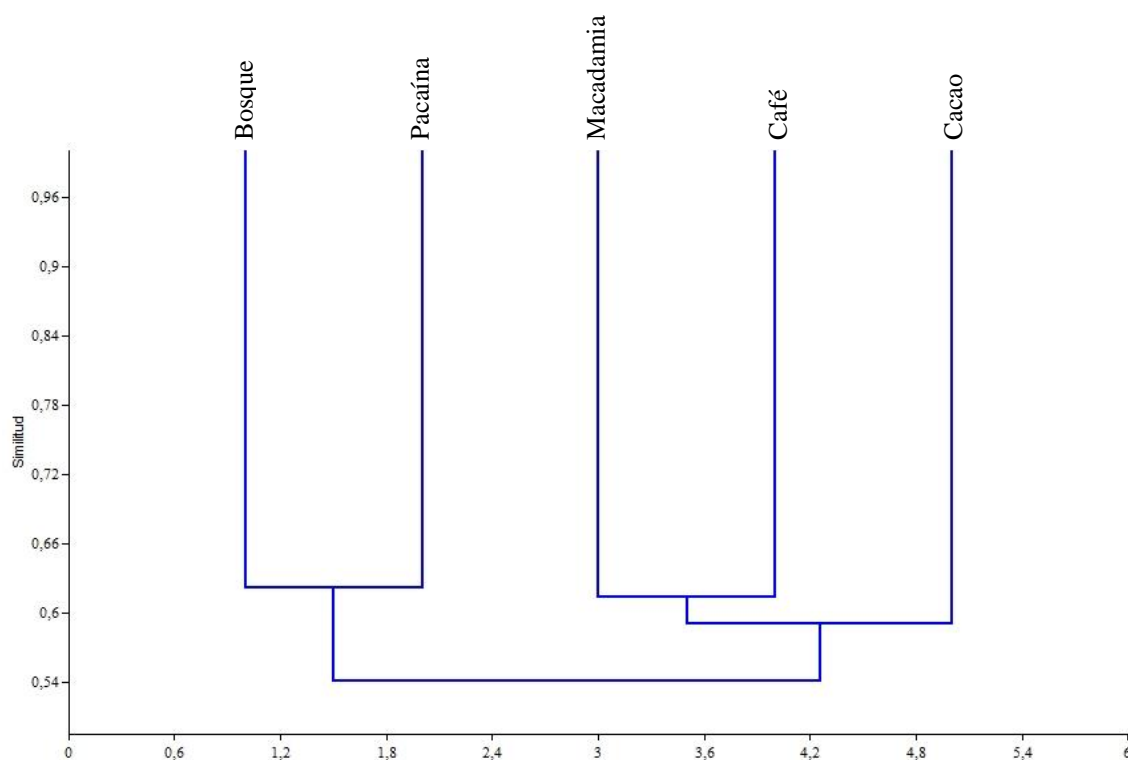
B. Composición de especies de los agroecosistemas y el parche de bosque

El análisis de contingencia de chi cuadrado demostró que sí existe diferencia significativa en la composición de especies de aves entre los cuatro agroecosistemas y el parche de bosque ($P < 0.001$) de la RNP El Patrocinio. Las especies más abundantes y

presentes en todos los agroecosistemas fueron *Aratinga strenua*, *Amazona albifrons*, *Amazona auropalliata*, *Cyanerpes cyaneus* y *Melanerpes aurifrons* (Figura 13). La migratoria más abundante fue *Piranga ludoviciana* (Anexo11).

De acuerdo al análisis de agrupamiento jerárquico en base a los datos de presencia y ausencia de las especies encontradas en el lugar, el cultivo de pacaína es el agroecosistema que presenta mayor similitud con el bosque latifoliado. (Coeficiente de Jaccard de 0.621). Los cultivos de macadamia, café y cacao se encontraron agrupados, existiendo mayor similitud entre los primeros dos (Figura 12, Anexo 5).

Figura 12. Dendrograma de similitud de la composición de aves de los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio, basado en el índice de similitud de Jaccard.



C. Comparación entre las características de las comunidades aviares

El agroecosistema que presentó mayor riqueza de especies de aves fue el cultivo de cacao, seguido por el de pacaína, macadamia y el parche de bosque. El cultivo de café

fue el que presentó el menor número de especies de aves y el mayor valor de abundancia de individuos. El menor valor de abundancia lo presentó el cultivo de pacaína, seguido por el de macadamia. En base al índice de Shannon-Wiener, la mayor diversidad de especies de aves la presentó el cultivo de cacao, seguido en orden descendente por los cultivos de macadamia, café, pacaína y el parche de bosque (Cuadro 5).

Cuadro 5. Valores promedio de riqueza, abundancia y diversidad de Shannon-Wiener de las especies de aves de los hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio

Hábitat	Riqueza de especies	Abundancia	Diversidad de Shannon-Wiener
Pacaína	83	31.51	3.275 ± 0.201
Cacao	87	39.00	3.517 ± 0.065
Macadamia	80	31.60	3.426 ± 0.120
Café	68	42.57	3.284 ± 0.109
Bosque	72	32.80	3.151 ± 0.114

Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis demostraron que existe diferencia significativa entre la riqueza de especies ($P=0.006$) y abundancia ($P=0.015$) de aves de los diferentes hábitats (agroecosistemas y bosque). Sin embargo, no se encontró diferencia significativa entre los valores de diversidad para el índice de Shannon-Wiener ($P=0.178$) (Figura 14).

Figura 13. Mosaico de composición de especies de aves en los diferentes hábitats de la RNP El Patrocinio.

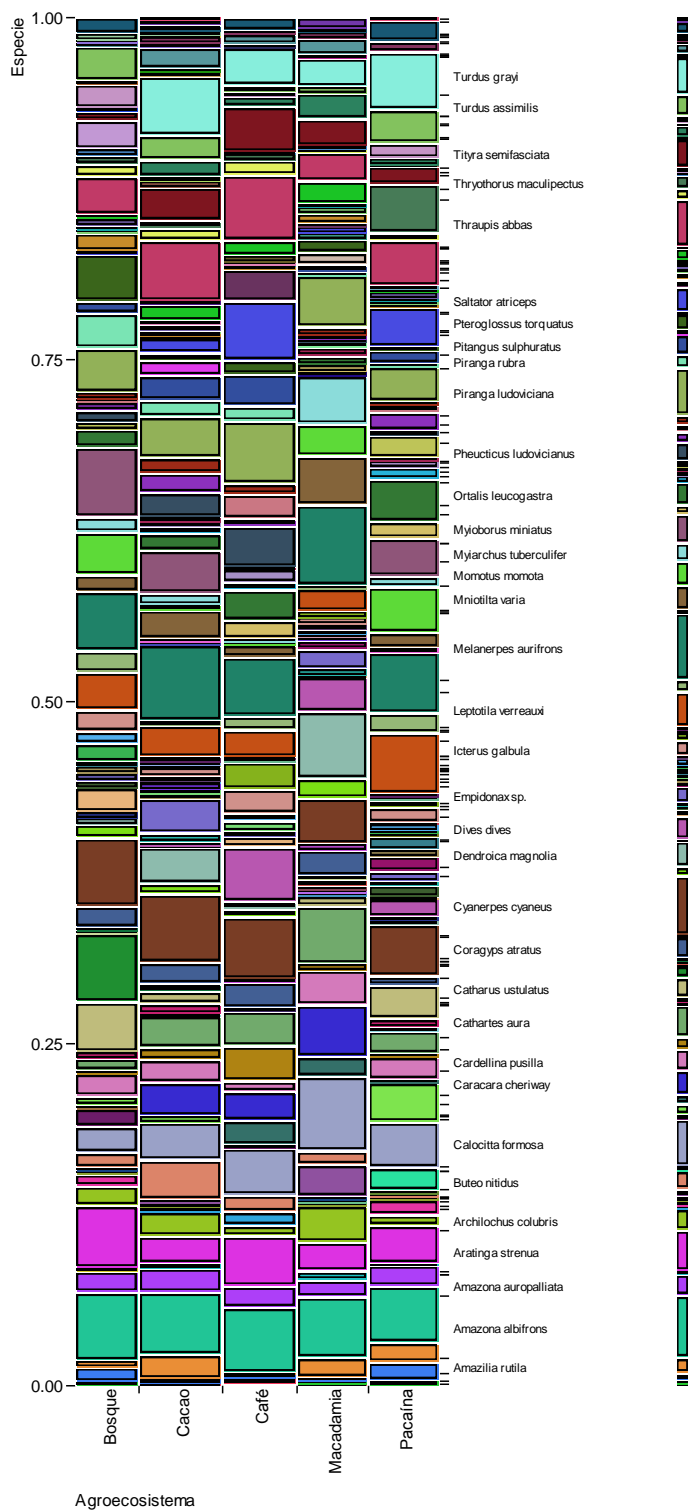
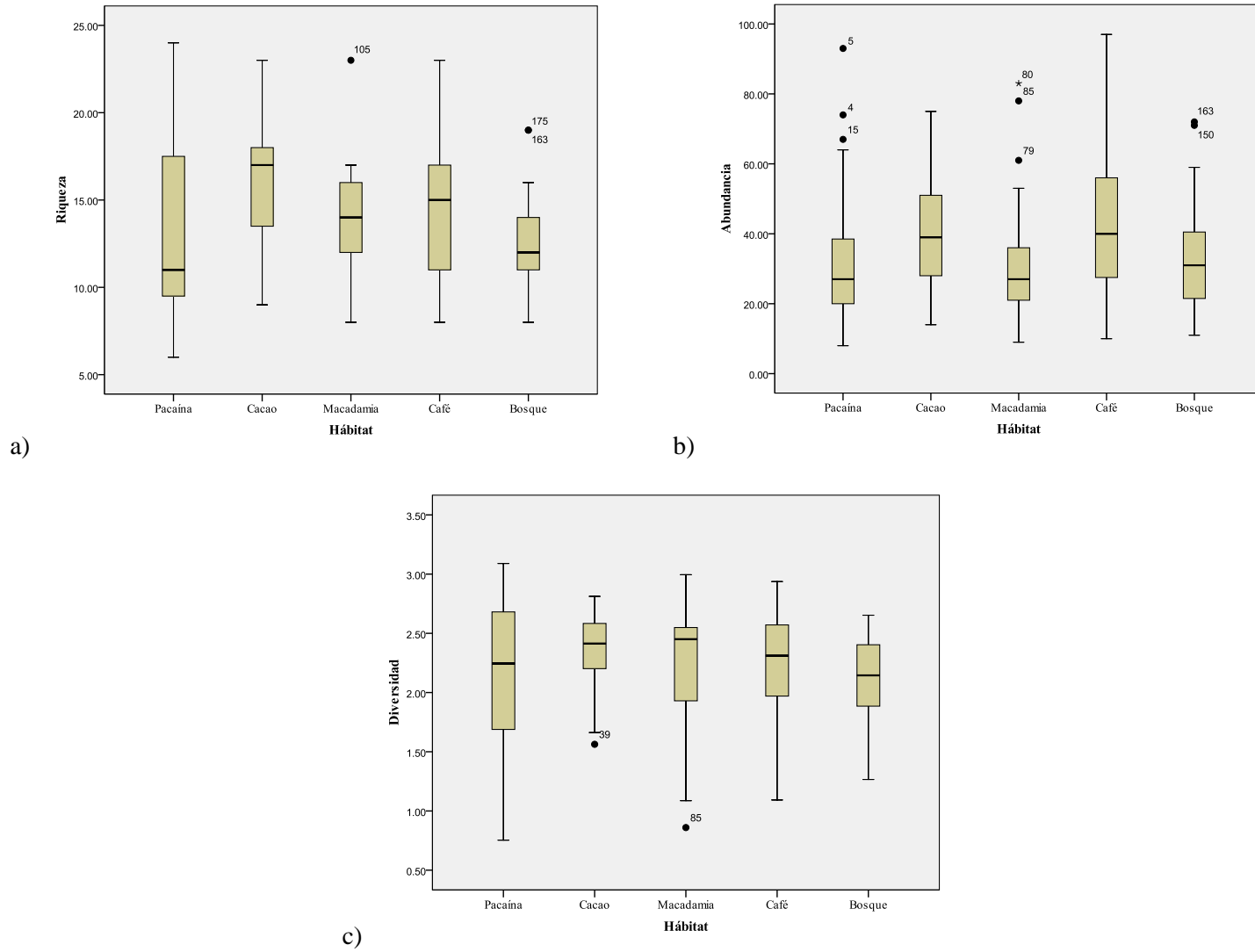


Figura 14. Diagramas de caja de a) riqueza b) abundancia y c) diversidad de Shannon-Wiener de los hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio.



D. Caracterización vegetal

Se registró un total de 30 especies arbóreas para la RNP El Patrocinio, incluyendo las observadas fuera de los puntos de muestreo y asumiendo a *Musa x paradisiaca* como árbol (Cuadro 6). Cuatro de las especies son introducidas y el resto son nativas.

Cuadro 6. Especies arbóreas registradas en la RNP El Patrocinio

Familia	Nombre común	Nombre científico	Origen
Anacardiaceae	Cola de iguana	<i>Spondias</i> sp.	Nativa
Anacardiaceae	Jobo, Jocote jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Nativa
Asteraceae	Lluvia de oro	<i>Tetrachyron orizabaensis</i> (Klatt) Wussow & Urbatsch	Nativa
Bignoniaceae	Matiliguate, Macuelizo, Mano de León, Palo Blanco	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC	Nativa
Burseraceae	Palo de jote, indio desnudo, Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg	Nativa
Chloranthaceae	Palo de agua, té de monte	<i>Hedyosmum mexicanum</i> C.Cordem.	Nativa
Clusiaceae	Santa María, Leche amarilla, Leche, Marío	<i>Calophyllum brasilensis</i> Cambess.	Nativa
Combretaceae	Palo volador	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	Nativa
Euphorbiaceae	Carretón, Cajetón	<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Nativa
Fabaceae	Cushín, Chalúm, Shaltúm	<i>Inga micheliana</i> Harms	Nativa
Fabaceae	Pito	<i>Erythrina</i> sp.	Nativa
Fabaceae	Cushín, Chalum, Cuje	<i>Inga vera</i> Willd.	Nativa
Fabaceae	Plumillo	<i>Poeppegia procera</i> C.Presl	Nativa
Lauraceae	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Nativa
Lauraceae	Canoj blanco	<i>Ocotea guatemalensis</i> Lundell	Nativa del Neotrópico
Meliaceae	Cedro, Cuché	<i>Cedrela odorata</i> L.	Nativa del Neotrópico
Moraceae	Matapalo	<i>Ficus</i> sp.	Nativa
Musaceae	Plátano, Guineo, Banano	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Nativa de Indomalaya
Myrsinaceae	Capulín, Sirasil de Pava, Morrito	<i>Ardisia paschalis</i> Donn. Sm.	Nativa
Myrtaceae	Guayabo	<i>Chamguava gentlei</i> (Lundell) Landrum	Nativa de Mesoamérica
Myrtaceae	Eucalipto	<i>Eucalyptus torelliana</i> F.Muell.	Introducida, nativa de Australia

Continuación Cuadro 6

Familia	Nombre común	Nombre científico	Origen
Piperaceae	Cordoncillo, Candelillo, Canelillo	<i>Piper martensianum</i> C. DC	Nativa
Polygonaceae	Mulato	<i>Triplaris melaenodendron</i> (Bertol.) Standl. & Steyerl.	Nativa
Protaceae	Macadamia lisa	<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden & Betche	Introducida, Nativa de Australia
Rhamnaceae	Coxté, Costex, Guayabillo	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Nativa
Rubiaceae	Café	<i>Coffea arabica</i> L.	Introducida, nativa de África
Sapindaceae	Rambután	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Introducida, nativa de Malasia e Indonesia
Sapotaceae	Zapotillo de montaña, Limoncillo	<i>Pouteria champechiana</i> (Kunth) Baehni	Nativa
Sterculiaceae	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	Nativa
Urticaceae	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> L.	Nativa
Urticaceae	Chichicaste	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	Nativa

(Parker 2008)

El bosque presentó los valores más altos de riqueza, abundancia y diversidad de especies arbóreas. Los cultivos de cacao y pacaína tienen valores similares de riqueza y abundancia, pero el primero es más diverso. El cultivo de macadamia presentó la menor riqueza de especies arbóreas, pero fue el agroecosistema con más abundancia. El cultivo de café tiene los valores más bajos de abundancia y diversidad (Cuadro 7). La plantación de pacaína y el bosque presentaron más plantas herbáceas (como arcáceas, heliconiáceas y helechos) que los otros agroecosistemas.

No existe diferencia significativa entre los valores de DAP ($P=0.095$), riqueza ($P=0.206$) y diversidad ($P=0.308$) de especies arbóreas entre los diferentes hábitats estudiados. Sin embargo, la abundancia ($P=0.035$), altura ($P=0.031$) y altura a la que inicia el dosel ($P=0.031$) sí son significativamente diferentes entre los distintos agroecosistemas y el parche de bosque.

Según los resultados del análisis de regresión múltiple, las variables de la vegetación (riqueza, abundancia y diversidad) no influyen en forma conjunta y lineal, y por lo tanto no explican los valores de riqueza ($R=0.993$, $P=0.107$), abundancia ($R=0.538$, $P=0.388$) y diversidad ($R=0.835$, $P=0.502$) de especies de aves.

Cuadro 7. Riqueza, abundancia y diversidad de Shannon-Wiener de las especies arbóreas de los hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio.

Hábitat	Riqueza de especies	Abundancia	Diversidad de Shannon-Wiener
Pacaína	14	57	1.926 \pm 0.026
Cacao	14	56	2.061 \pm 0.024
Macadamia	8	91	1.323 \pm 0.013
Café	10	54	1.118 \pm 0.035
Bosque	15	118	2.068 \pm 0.008

De acuerdo al análisis de contingencia, existe diferencia significativa en la composición de especies de árboles de los sitios estudiados ($P < 0.0001$). En el bosque, las predominantes son *A. potamophila*, *T. rosea*, *C. gentleiy* *C. peltata*. En el cultivo de cacao es *T. cacao*, en el de café *Inga sp.*, en el de macadamia es *M. integrifolia* y *M. paradisiaca*; y en el de pacaína es *E. torrelliana* y *O. guatemalensis* (Figura 15).

Con base al índice de similitud de Jaccard calculado con los datos de presencia/ausencia de especies arbóreas, el bosque presenta mayor similitud con el cultivo de café, el cacao con el de pacaína, y el de macadamia es el que comparte menos especies con los otros hábitats (Figura 16).

Figura 15. Mosaico de composición de especies de árboles en los diferentes hábitats de la RNP El Patrocinio.

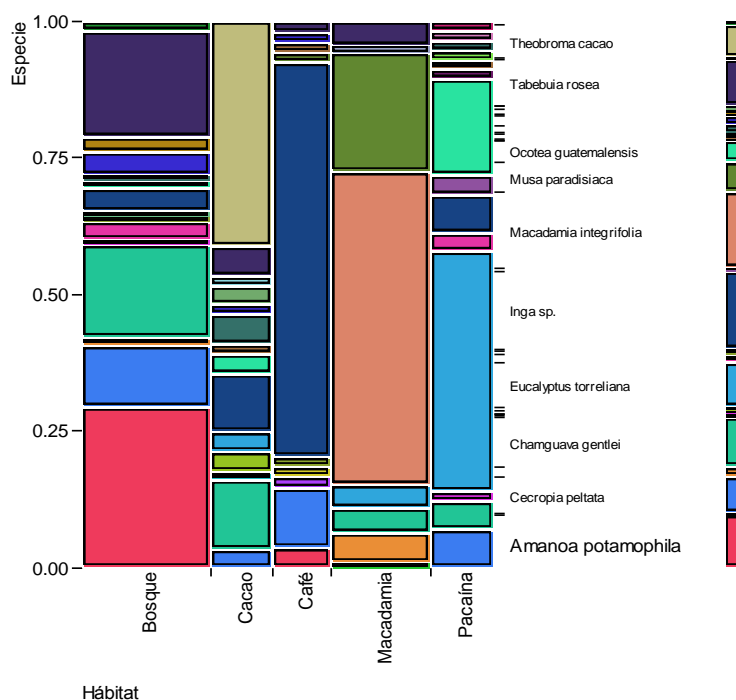
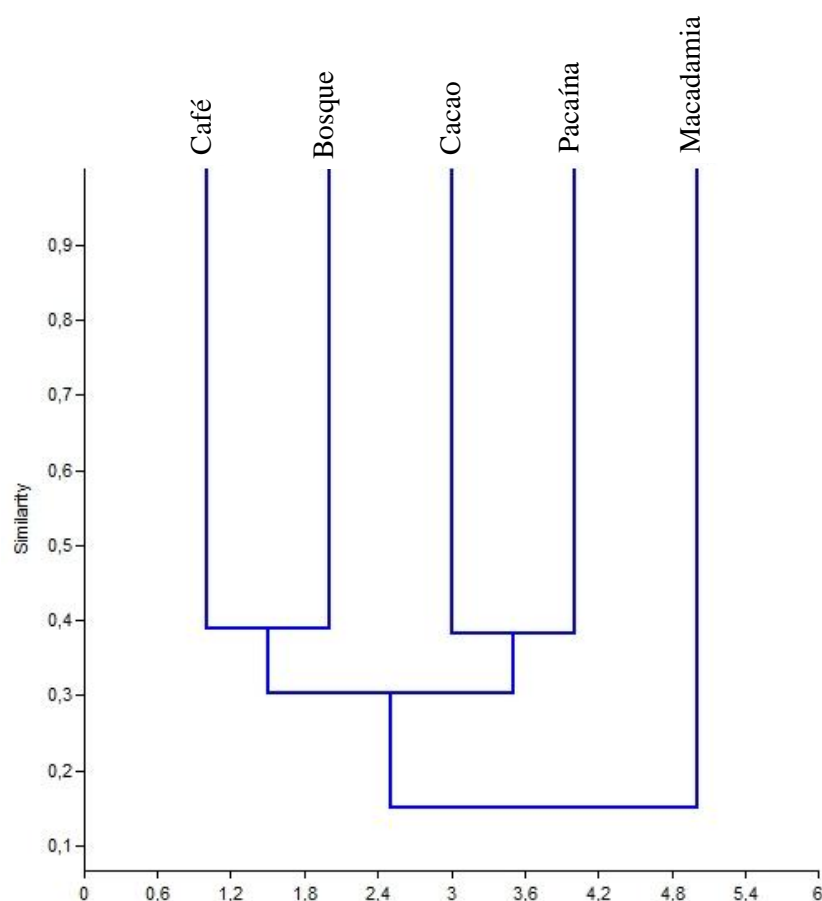


Figura 16. Dendrograma de similitud de la composición de especies arbóreas de los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio, basado en el índice de similitud de Jaccard.



E. Actividad de uso de los agroecosistemas

El perico verde centroamericano (*Aratinga strenua*), fue la especie que presentó mayor abundancia relativa en todos los hábitats, excepto en el cacao. Se observó que utilizaba los cultivos de cacao y café como zonas de paso, y los otros hábitats para perchar y acicalarse. Emplea la pacaína y el bosque como áreas de forrajeo. En el cultivo de macadamia se identificó una tendencia a que se encontrara en grupos de menos individuos que en los otros hábitats.

El loro de frente blanca (*Amazona albifrons*) es una de las especies dominantes en todos los hábitats estudiados. Perchaba y se alimentaba principalmente en el parche de bosque y en los cultivos de pacaína y macadamia. También se observaron estos comportamientos en el cultivo de cacao, pero con menor frecuencia. El cultivo de café lo

empleaba más como zona de paso, regularmente en grupos de dos a cuatro individuos. Se identificaron nidos en el bosque y el cultivo de pacaína.

El loro nuca amarilla (*Amazona auropalliata*), presente en los cuatro agroecosistemas y el parche de bosque, empleaba el bosque y el cultivo de café para alimentarse. En estos dos sitios y en el cultivo de pacaína se perchaba y acicalaba. En el cultivo de macadamia y de cacao se observó únicamente en vuelo y vocalizando, siempre en parejas.

Las tres especies de psitácidos mencionadas utilizaban como alimento el árbol de pito (*Erythrina sp.*) para forrajeo, y las ramas del guayabo (*Chamguava gentlei*) y el canoj (*Ocotea guatemalensis*) para perchar.

La especie *Cyanerpes cyaneus* emplea todos los hábitats como áreas de forrajeo, alimentándose principalmente de los árboles de guarumo (*Cecropia peltata*). Se observaba en grupos de seis o más individuos, excepto por en el cultivo de macadamia en donde se encontraban en parejas. En diciembre se registraron únicamente hembras. Los machos fueron avistados a partir de enero. En febrero se observaron más machos y comenzaron a avistarse juveniles.

El carpintero de frente dorada (*Melanerpes aurifrons*) emplea los cuatro agroecosistemas para forrajeo y se encontraron nidos de la especie en el cultivo de cacao. En el bosque presentó menor abundancia relativa y únicamente se registró en vuelo, percha y haciendo llamados.

La urraca-hermosa cariblanca (*Calocitta formosa*) se encontraba en todos los hábitats, empleando el bosque y los cultivos de pacaína y cacao para percharse y como zonas de paso. Se avistó en forrajeo en las plantaciones de macadamia y café, en donde también se observó en vuelo sin salir del sitio.

De la tángara occidental (*Piranga ludoviciana*), se empezaron a tener más registros a partir de febrero, y durante los tres meses de muestreo se avistaron más machos que hembras. Usa los cinco hábitats para forrajeo y percha. Se registraron más vocalizaciones en el bosque. La tángara aliamarilla (*Thraupis abbas*) se encuentra en los cinco sitios de muestreo. Utiliza todos para forrajeo, percha, vuelo dentro del sitio y como zonas de paso.

La chachalaca vientre-blanco (*Ortalis leucogastra*) es abundante en los agroecosistemas y el parche de bosque, excepto en la macadamia (Abundancia relativa menor a 1%). Emplea todos los sitios para percha; el bosque, café, y pacaína para forrajeo, siendo este último agroecosistema también usado para anidamiento.

El momoto coroniazul (*Momotus momota*), está presente en todos los hábitats estudiados, pero es más abundante en el bosque y los cultivos de pacaína y macadamia. En éstos agroecosistemas se observó la especie en forrajeo, perchada y emitiendo cantos. También usa el bosque para anidamiento.

Las especies de gavilanes *Buteo nitidus*, *Buteo magnirostris* y *Buteogallus anthracinus*, anidan en los cultivos de cacao, macadamia y pacaína, respectivamente. Los primeros dos acen uso de los otros sitios como zonas de paso, percha y forrajeo. Se registraron vocalizaciones únicamente en los sitios de anidamiento. El caracara común (*Caracara cheriway*) presentó mayor abundancia en los cultivos de cacao, café y macadamia, usándolos como sitios para percha. Empleaba el último para forrajeo y acicalamiento. En el bosque y pacaína únicamente se registró en vuelo (zonas de paso).

En las especies de colibríes *Campylopterus hemileucurus* y *Archilochus colubris*, se identificaron territorios en el cultivo de pacaína y en el parche de bosque. Ambas especies presentaron comportamiento agonístico en estos dos sitios. Se registraron persecuciones a otras especies de la familia Trochilidae que se acercaban a las áreas en donde perchaban y se encontraban en forrajeo. *A. colubris* se observó alimentándose del néctar de las flores de los árboles de macadamia, y usando las ramas del cacao para percharse.

Las especies de túrdidos *Turdus assimilis* y *Catharus ustulatus*, son más abundantes en el cultivo de pacaína y en el bosque. Únicamente en estos dos hábitats se registraron cantos en las dos especies, pero exclusivamente en los machos en el caso de *T. assimilis*. Ambas usan los otros agroecosistemas como zonas de paso o para forrajeo, ocurriendo más registros de este comportamiento en el cacao.

El pajuil (*Penelopina nigra*), especie endémica regional y vulnerable, únicamente se registró en el parche de bosque latifoliado y en el cultivo de pacaína. Sin embargo, esta especie es de tierras altas y no se avistó en su hábitat de preferencia. Tiende a encontrarse principalmente en bosque nuboso o en bosque de pino-encino (Eisermann 2012).

De acuerdo a las observaciones de actividad de uso, los cuatro agroecosistemas estudiados proveen recursos para forrajeo y anidamiento de especies de aves que se encuentran amenazadas a nivel nacional (listadas en la LEA de CONAP) e internacional (listadas en IUCN) (Cuadro 8). Además, los registros de vuelo sugieren que podrían funcionar como corredores biológicos entre parches de bosque.

Cuadro 8. Importancia de los agroecosistemas estudiados en la RNP El Patrocinio

Agroecosistema	Importancia
Pacaína	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor número de especies únicas y de sotobosque. • Conservación de la familia Cracidae (Neotropical). • Sitios de anidamiento de Psittacidae, Cracidae y Accipitridae. • Territorios para la familia Trochilidae (Neotropical)
Cacao	<ul style="list-style-type: none"> • Agroecosistema con mayor riqueza de especies de aves. • Recursos para forrajeo y anidamiento de insectívoros de corteza (familias Picidae y Dendrocolaptidae). • Corredor biológico para Psittacidae.
Café	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas para perchar, recursos para forrajeo y corredor biológico para la familia Psittacidae. • Recursos alimenticios para <i>O. leucogastra</i> (Cracidae) • Nuevo registro de especie (<i>T. forficatus</i>) para la RNP El Patrocinio.
Macadamia	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas para perchar y corredor biológico para familias Psittacidae y Accipitridae. • Sitios de anidamiento para <i>B. magnirostris</i>. • Mayor número de especies de la familia Trochilidae. • Nuevo registro de especie (<i>B. lineola</i>) para la RNP El Patrocinio.

IV. DISCUSIÓN

El número total de especies registradas durante los tres meses de observación representa el 68% de las especies ya registradas en la propiedad. Aunque no se confirmaron todas las especies registradas anteriormente por varios observadores durante años de registro de la RNP El Patrocinio, de acuerdo a las curvas de acumulación de especies usando los tres modelos asintóticos, el esfuerzo de muestreo fue efectivo.

Según el modelo de dependencia linear de von Bertalanffy, se alcanzó la asíntota en casi todos los hábitats, encontrando el 98.8% de especies de aves estimadas en el cultivo de pacaína. Según los modelos de Clench y Clench modificado por Soberón y Llorente, se requeriría de más horas de avistamiento para observar el 27, 18.7, 24.5, 16.2 y 14.3% de las especies no avistadas según las estimaciones para los cultivos de pacaína, cacao, macadamia, café y bosque, respectivamente. Debido a que los tres modelos presentaron coeficientes de determinación altos, puede concluirse que el esfuerzo de muestreo fue efectivo. Es probable que las especies no avistadas, según los últimos dos modelos, se observen durante la época lluviosa y no migratoria, pues ocurren cambios en las comunidades de aves como consecuencia de las variaciones estacionales (Wiens 1985). Además, se observaron otras especies en el área circundante a los puntos de muestreo. Sin embargo, no se registraron como parte de la comunidad por no encontrarse dentro de la distancia definida de avistamiento, o por avistarse fuera del horario de muestreo. Es probable que entre las aves que no se registraron, se encuentren especies con actividad nocturna.

El gremio alimenticio con mayor riqueza de aves en todos los agroecosistemas estudiados en la RNP El Patrocinio fue el de las aves insectívoras. Este resultado también se ha encontrado en otros estudios realizados en plantaciones y sistemas silvopastoriles (Cárdenas *et al.* 2003; Calvo y Blake 1998; Enríquez-Lenis *et al.* 2007). Una de las posibles razones es que las aves de este gremio alimenticio, junto con las frugívoras pequeñas, nectarívoras y granívoras son más flexibles a cambios en el paisaje que las especies carnívoras, en especial rapaces, y las frugívoras grandes (Wilson *et al.* 1999).

La riqueza de especies de aves fue significativamente diferente entre hábitats ($P=0.006$). Probablemente se registró que en el bosque había menor cantidad de especies que los cultivos de pacaína, cacao y macadamia, porque la visibilidad es más limitada en este ecosistema que en las áreas agrícolas, debido a la densidad del dosel. El bosque era el hábitat con árboles de mayor altura y es posible que no se tomaran en cuenta las especies de aves que estaban a nivel del dosel y que no se avistaban desde el punto de conteo. Otra posible explicación es que los agroecosistemas presentaron tanto especies

dependientes de bosques como especies de sitios perturbados, por ser sistemas de cultivos bajo sombra.

Los dos agroecosistemas con mayor número de especies de aves son los de cultivos nativos (cacao y pacaína). También presentan árboles significativamente más altos porque requieren de menor manejo de árboles de sombra que los agroecosistemas de cultivos introducidos (café y macadamia). Por lo tanto, la riqueza podría estar explicada por las características de la vegetación como la altura y la altura a la que inicia el dosel.

Los hábitats estudiados no presentaron diferencia significativa en cuanto a la diversidad de aves. Esto concuerda con la literatura, que indica que las áreas con actividad agrícola cercanas a parches de bosque y en especial aquellos que tienen sistema de policultivo, como es el caso de los agroecosistemas estudiados, presentan una biodiversidad comparable y similar a las de los ecosistemas originales (Martínez-Salinas 2008; Tschardt et al. 2008). Esto debido a que pueden funcionar como zonas de refugio, hábitats temporales o corredores biológicos para especies migratorias neárticas y residentes de bosques (Perfecto y Vandermeer 2008; Pimentel et al. 1992; Altieri y Nicholls 2004; Martínez-Salinas 2008). Según los datos de registro de comportamiento, tanto especies de aves residentes como migratorias utilizaban los agroecosistemas estudiados como zonas de forrajeo, vuelo, anidamiento o zonas de paso.

Los hábitats presentaron comunidades de aves con diferencia significativa en su composición de especies ($P < 0.001$), lo que podría explicarse por la composición de especies arbóreas y por la estructura del paisaje. La RNP El Patrocinio presenta dos áreas de bosque y distintos cultivos, constituyendo un mosaico (Figura 2). Según estudios (Tschardt *et al.* 2008), paisajes heterogéneos como el área de estudio son críticos en conservación, porque los ecosistemas homogéneos tienden a presentar mayor similitud en las composición de especies de las comunidades de aves.

El análisis de agrupamiento jerárquico basado en el índice de similitud de Jaccard demostró que el cultivo más similar a bosque en cuanto a composición de especies de aves es el de pacaína. Este resultado podría explicarse por la similitud de la estructura vegetal de ambos sitios, a pesar de que son diferentes en cuanto a la composición de especies arbóreas. En estos se encontraban más herbáceas en comparación con los otros agroecosistemas. La presencia de mayor vegetación más cercana al suelo y por debajo del nivel del dosel, podría estar relacionada a una mayor abundancia de especies de aves de sotobosque. Entre ellas, las especies de las familias Turdidae, Troglodytidae y Cracidae compartidas por ambos hábitats y ausentes en los otros agroecosistemas. En base a este dato, para la conservación de éstas especies de aves podría recomendarse el permitir el crecimiento de herbáceas en las plantaciones, mientras no afecte la productividad de las mismas.

Los datos de similitud entre hábitats, de acuerdo a los datos de presencia/ausencia de especies arbóreas no corresponden a los de similitud de acuerdo a las especies de aves compartidas. Se observó que concuerdan con la distribución espacial de los agroecosistemas. El cultivo de café presentó mayor similitud con el bosque, pero es también la plantación más cercana a éste. Los cultivos de pacaína y cacao se encuentran cercanos y también presentaron similitud entre sí en cuanto a la vegetación. El cultivo de macadamia que fue el más distinto, era también el más aislado. Además, en este agroecosistema fue la especie arbórea cultivada (*M. integrifolia*) la más abundante, y es probable que compitiera con otras especies de árboles, presentando un menor valor en cuanto a riqueza. Esto también concuerda con las observaciones que las aves no utilizan mucho ni se alimentan de la macadamia. La riqueza aviar dentro de dicho agroecosistema se debe principalmente a la presencia de especies arbóreas nativas y no a la presencia de macadamia, que no tiene mayor valor ecológico local.

El análisis de Kruskal-Wallis demostró que la riqueza y diversidad de especies arbóreas no son significativamente diferentes entre hábitats. Sin embargo, sí hay diferencia en la abundancia de árboles, por lo que esta variable de la vegetación podría ser la que explica las variables de riqueza, abundancia y diversidad de aves. Para las tres hubo un buen ajuste al modelo de regresión lineal múltiple ($R^2=0.993$, $R^2=0.538$ y $R^2=0.835$, respectivamente), pero las variables de vegetación no influyeron en forma conjunta y lineal sobre las variables de la comunidad de aves ($P>0.05$).

Tres de las cinco especies más comunes pertenecen a la familia Psittacidae, se encuentran en la lista de especies amenazadas de Guatemala y una de ellas es endémica regional y se encuentra en estado vulnerable de acuerdo a la lista roja de IUCN. Según los registros de comportamiento de las especies de aves con mayor abundancia relativa, los cuatro agroecosistemas estudiados tienen importancia para la conservación. Constituyen zonas de paso, percha, forrajeo y/o anidamiento para especies como *A. albifrons* y *A. auropalliata*, que se encuentran amenazadas de acuerdo a la lista de especies amenazadas de CONAP.

De los agroecosistemas que se trabajaron, el cultivo de café es el más estudiado en cuanto a comunidades de aves (Komar 2006). Se ha demostrado que las plantaciones de esta especie que se encuentran en un sistema bajo sombra, albergan más biodiversidad de especies aviares que los cultivos de sol. Sin embargo, no aseguran la conservación de toda la diversidad (Tejeda-Cruz *et al.* 2010), como se demuestra también en este estudio. A pesar de ser el agroecosistema con mayor abundancia de individuos, presentó el menor número de especies.

De acuerdo a los resultados del estudio, la RNP El Patrocinio está contribuyendo a la conservación de la biodiversidad, porque sus cultivos mantienen un 94.44% de las especies de aves nativas de bosque primario. Es recomendable la presencia de

plantaciones heterogéneas en las que se incluyan los cultivos nativos, que de acuerdo a este estudio, presentaron mayor riqueza de especies que los cultivos de especies introducidas. De preferencia deben ser plantaciones bajo sombra con presencia de especies de árboles nativos. Además, se recomienda que se encuentren cercanas a bosques primarios con corredores de conservación de especies arbóreas, a lo largo de cuencas y de barrancos o quebradas, características que presenta el área de estudio.

Según los datos de riqueza y de similitud de especies aviares con el bosque, los dos cultivos nativos (pacaína y cacao) son los agroecosistemas que contribuyen más a la conservación. La importancia del cultivo de pacaína radica en que es fuente de recursos para forrajeo y anidamiento de especies como *A. albifrons*, *P. nigra*, amenazadas de acuerdo a la LEA de CONAP. La segunda especie y *O. leucogastra* pertenecen además a la familia neotropical Cracidae y son endémicas regionales. Este agroecosistema contribuye también a la conservación de las especies de la familia Trochilidae, pues además de disponibilidad de alimento, se registraron territorios definidos para *A. colubris* y *C. hemileucurus*. Es probable que no se encontraran territorios para más especies y en otros cultivos porque el muestreo se realizó durante época no reproductiva.

Según las observaciones de actividad de uso, el cultivo de cacao presenta sitios de anidamiento para la familia Picidae y es fuente de alimento para ésta y para la familia neotropical Dendrocolaptidae, ambas con alimentación insectívora de corteza. Podría funcionar además como corredor biológico, pues se registró que las especies de la familia Psittacidae vuelan entre la cobertura del dosel de las especies arbóreas de este hábitat. Fue también el agroecosistema con mayor riqueza de especies.

A pesar de que en la plantación de café fue el hábitat menos rico en cuanto a especies aviares, presenta sitios de percha y es una zona de paso y forrajeo para la familia Psittacidae. También es importante para la conservación de *O. leucogastra*, pues es el agroecosistema en donde hay más registros de forrajeo de esta especie. Fue también en el cultivo de café en donde se registró la especie *T. forficatus*, que no se encontraba en el listado de la RNP El Patrocinio. El cultivo de macadamia es importante como zona de paso y área para perchar por las familias Accipitridae, Falconidae y Psittacidae y fue además el único sitio en donde se observaron las especies *B. lineola*, nueva para el registro de la propiedad, y *Ciccaba virgata*, que es nocturna.

La especie *C. cyaneus*, que se registró en los cuatro ecosistemas y el parche de bosque presentó variación en las proporciones de machos y hembras durante los meses de muestreo. Esto podría explicarse por una migración altitudinal de la especie, pero no hay estudios que validen esta hipótesis.

Si se quisiera aprovechar la información generada en este estudio para aviturismo, se recomendarían los cultivos de pacaína para la observación de especies que no están

presentes en otros hábitats. Entre ellas, las rapaces *Buteogallus anthracinus*, *Buteo platypterus* y *Buteo brachyurus*, y el Tamnophilido *Tamnophilus doliatus*. También se encontraron especies de sotobosque que no están presentes en otros agroecosistemas pero sí en el bosque, entre los que se encuentra *Euthlypis lachrymosa* y *Henicorhina leucosticta*. La ventaja del avistamiento de aves en el cultivo de café, es que la visibilidad es menos limitada, y aunque se ve un menor número de especies que en los otros agroecosistemas, se observa un mayor número de individuos.

El cacao también es una buena opción para observación de varias especies, pues hacen uso de las especies arbóreas de sombra, pero también hay aves pequeñas que son más fáciles de observar que en otros agroecosistemas, porque perchan en las plantas de *T. cacao*, que están a una menor altura. La macadamia podría funcionar en el caso de aviturismo para la observación de rapaces, especies de Trochilidae ausentes en los otros cultivos, o de especies que se encuentran también en los otros hábitat, como el caso de *C. formosa*, *A. albifrons*, *A. auropalliata*, *A. strenua*, *C. cyaneus*, o las migratorias, *P. ludoviciana* y *Dendroica magnolia*.

Los resultados de este estudio apoyan las hipótesis de que la composición de especies aviares y la diversidad son significativamente diferentes entre los hábitats estudiados. Sin embargo, rechazan las hipótesis de trabajo de acuerdo a las cuales la riqueza de especies y abundancia de aves son significativamente diferentes entre agroecosistemas. Los registros de la actividad de uso de los agroecosistemas sugieren que los cuatro cultivos estudiados son importantes para la conservación de comunidades aviares. Contribuyen a la conservación de especies amenazadas, endémicas regionales y familias neotropicales como Cracidae, Dendrocolaptidae y Tityridae.

V. CONCLUSIONES

- El listado de aves de la RNP El Patrocinio, generado durante los avistamientos realizados de diciembre de 2012 a marzo de 2013, presenta 127 especies, de las cuales dos son especies nuevas para los registros de la propiedad. El conteo contiene tres especies endémicas regionales (*Amazona auropalliata*, *Penelopina nigra* y *Ortalis leucogastra*), 21 especies amenazadas a nivel nacional (listadas en LEA del CONAP), una casi amenazada y dos vulnerables a nivel internacional (listadas en IUCN).
- Las especies más comunes encontradas en los cinco hábitats estudiados fueron: *A. strenua*, *A. albifrons*, *A. auropalliata*, *M. aurifrons*, *C. cyaneus* y *O. leucogastra*.
- Las curvas de acumulación de especies de aves, realizadas con base en tres modelos asintóticos, indican que el esfuerzo de muestreo fue bueno (se registró más del 73% de especies estimadas para los cinco hábitat estudiados). El ajuste de los tres modelos fue bueno, presentando coeficientes de determinación mayores a 0.9.
- Se cumplió el objetivo de comparar la composición aviar entre los hábitat estudiados (pacaína, cacao, café, macadamia y parche de bosque) en la RNP El Patrocinio. Ésta fue significativamente diferente ($P < 0.001$) entre sitios, rechazando la hipótesis nula 1.
- Con base en los datos de presencia/ausencia de especies de aves, el cultivo de pacaína es el agroecosistema más similar al parche de bosque latifoliado de la RNP El Patrocinio (coeficiente de Jaccard = 0.621)
- La riqueza y abundancia de especies de aves es significativamente diferente entre los cinco hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio ($P = 0.006$ y $P = 0.015$), respectivamente), rechazando las hipótesis nulas 2 y 3. El cultivo de cacao es el hábitat con más registros de especies de aves y el de café es el que presentó menor riqueza de especies, pero mayor número de individuos.
- No existe diferencia significativa entre los valores de diversidad de aves usando el índice de Shannon-Wiener, entre los agroecosistemas y el parche de bosque estudiados en la RNP El Patrocinio ($P = 0.178$), por lo que se acepta la hipótesis nula 4.

- Existe diferencia significativa entre la composición de especies arbóreas de los cinco hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio ($P < 0.001$), porque son agroecosistemas en los cuales la manipulación humana selecciona preferencialmente especies para su cultivo y las especies de sombra que le favorecen. Estas diferencias de composición vegetal podrían afectar la composición de especies aviares.
- Con base en los datos de presencia/ausencia de especies de aves, el cultivo de café es el agroecosistema más similar al parche de bosque latifoliado. La similitud entre hábitats concuerda con su distribución y la distancia a la que se encuentran.
- El bosque presentó los valores más altos de riqueza, abundancia y diversidad de especies arbóreas, en comparación con los agroecosistemas estudiados en la RNP El Patrocinio. Los hábitats que siguieron en valores de riqueza al bosque fueron los cultivos de cacao y pacaína, café y macadamia, en orden descendente. El cultivo de macadamia presentó mayor abundancia de especies arbóreas que los otros agroecosistemas.
- Las características de la vegetación (riqueza, abundancia y diversidad de especies arbóreas) de los hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio no explican la riqueza ($R^2=0.993$, $p=0.107$), abundancia ($R^2=0.538$, $p=0.388$) y diversidad de especies de aves ($R^2=0.835$, $p=0.502$).
- Los cultivos de café y pacaína son usados por las especies más comunes como áreas para forrajeo y anidamiento. La plantación de macadamia es más empleada como área de percha y zona de paso. El café fue más usado por estas especies para forrajeo y como zona de paso. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula 5, ya que existe diferencia en el uso que dan las especies comunes a los hábitats estudiados.
- Los cuatro agroecosistemas estudiados en la RNP El Patrocinio podrían ser importantes en conservación, pues son empleados por las especies de aves más comunes y amenazadas como áreas para alimentación, anidamiento, establecimiento de territorios y zonas de paso (corredores biológicos) entre parches de bosque.
- Las especies *Trogon collaris*, *Anabacerthia rubiginosus*, *Chiroxiphia linearis* y *Thryothorus rufalbus* fueron avistadas únicamente en el bosque. De *Buteo albonotatus*, *Buteo brachyurus*, *Buteogallus anthracinus*, *Tamnophilus doliatus*,

Myiodynastes maculatus y *Helmitheros vermivorum* solo hay registros en pacaína. Las especies únicas para cacao fueron *Tolmomyias sulfurescens*, *Tyrannus verticalis*, *Vireo solitarius*, *Vermivora celata* y *Melozone biarcuata*. Las especies aviares que solo se observaron en macadamia fueron *Heliomaster longirostris*, *Chlorostilbon canivettii*, *Bolborhynchus lineola*, *Myiarchus tyrannulus* y *Tyrannus melancholicus*. El cultivo de café fue el único hábitat en donde se observó *Tyrannus forficatus*.

- Los cultivos bajo sombra de la RNP El Patrocinio contribuyen a mantener el 94.44% de las especies aviares nativas del bosque primario, principalmente los de pacaína y cacao, debido a su similitud y cercanía al bosque, respectivamente. La distribución en mosaico permite que se mantenga más biodiversidad, en vez de tener extensiones grandes del mismo cultivo.

VI. RECOMENDACIONES

El presente estudio alcanzó sus objetivos, pero también generó nuevas preguntas que podrían responderse en investigaciones adicionales recomendadas a continuación:

- Realizar el estudio durante la época lluviosa y en los meses de aves no migratorias para comparar los resultados con época seca y el período en que sí hay especies migratorias.
- Hacer muestreos de noche para poder incluir aves nocturnas dentro del estudio.
- Delimitar la investigación a una familia de aves para poder tomar tiempos de muestreo y realizar presupuestos de comportamiento que permitan cuantificar la actividad de uso descrita en este estudio.
- Describir las relaciones específicas observadas entre especies vegetales y especies de aves.
- Estudiar específicamente las especies de la reserva que se encuentran en alguna de las categorías de especies amenazadas de la lista roja de IUCN o de la LEA de CONAP.
- Tomar en cuenta las especies vegetales de sotobosque y medir la densidad del dosel para la caracterización vegetal y el análisis de regresión entre las variables de la vegetación y la riqueza, abundancia y diversidad de especies de aves.
- Hacer más estudios de comunidades en agroecosistemas de cultivos nativos como el cacao y comparar con los resultados de estudios de cultivos no nativos como el café.
- Hacer estudios de comparación entre comunidades de aves de cacao de sol, de cacao cultivado bajo un monocultivo de especies de sombra y de este cultivo con diversificación de especies arbóreas (policultivo de sombra).
- Buscar otras áreas que presenten cultivos de pacaína y bosque latifoliado para comparar las comunidades de aves, tomando en cuenta la estructura de la vegetación.
- Hacer estudios de comparación entre comunidades aviares de café cultivado a diferentes altitudes.
- Introducir a los cultivos de macadamia distintas especies de árboles nativos, principalmente frutales y leguminosas, que permitan la productividad de la plantación, pero que contribuyan al mantenimiento de las especies aviares al proveer de recursos para forrajeo y anidamiento.

VII. LITERATURA CITADA

Altieri, M.A. & C.I. Nicholls. 2004. *Biodiversity and pest management in agroecosystems*. 2d. ed. Binghamton, NY: The Haworth Press 275 pp.

ANACAFE. 2004. *Cultivo de macadamia: programa de diversificación de ingresos en la empresa cafetalera*. En: <<http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/2004-12/33/16/Cultivo%20de%20la%20Nuez%20de%20Macadamia.pdf>> Formato pdf. [con acceso en 20 de noviembre de 2012]

Anónimo. 2002. *Field guide to the birds of North America*. 4th Ed. Washington D.C.: National Geographic. 480 pp.

Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala. Fecha desconocida. Guatemala. En: <<http://www.reservasdeguatemala.org>>, [con acceso en 15 de noviembre de 2012]

Breed, M. and J. Moore. 2011. *Animal Behavior*. London: Elsevier. 496pp.

BirdLife International. Fecha desconocida. En: <<http://www.birdlife.org/datazone/info/sprange>>. [con acceso en 15 de agosto de 2013]

Calvo, L. and J. Blake. 1998. *Bird diversity and abundance on two different shade coffee plantations in Guatemala*. Bird Conservation International. 8:297-308.

Cárdenas, G., C. Harvey, M. Ibrahim, y B. Finegan. 2003. *Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica*. Agroforestería en las Américas 10(39):78-85.

Carlo, T. A., J. A. Collazo and M. J. Groom. 2004. *Influences of fruit diversity and abundance on bird use of two shades coffee plantations*. BIOTROPICA 36(4):602-6014.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - CONAMP. 2011. *Monitoreo de la palma camedor (Chamaedorea quezalteca) en la Reserva de la Biósfera La Sepultura*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. En: <<http://www.conanp.gob.mx/acciones/fichas/sepultura/info.pdf>> Formato pdf. [con acceso en 20 de noviembre de 2012]

Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP. 2001. *Listado de especies de fauna silvestre amenazadas de extinción (Lita roja de fauna)*. Guatemala. 25 pp.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas - CONAP. 2011. *El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegida: Base fundamental para el bienestar de la sociedad guatemalteca*. Documento Técnico No. 95 (01-2011). CONAP/Zootropic. Guatemala. 360 pp.

Dallies, C. 2008. *Manual interactivo para la identificación de aves en Guatemala*. INGUAT / OEA / Mesa de Aviturismo. Formato CD-ROM.

Eisemann, K. 2012. Highland Guan (*Penelopina nigra*), Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor) Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. En: <http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/distribution?p_p_spp=80391>, [con acceso en 7 de diciembre de 2013]

Eisemann, K. y C. Avendaño. 2006. *Diversidad de aves en Guatemala, con una lista bibliográfica*. En: Cano, E. ed. Biodiversidad de Guatemala. Universidad el Valle de Guatemala, Guatemala. Pp. 525-623.

Eisemann, K. & C. Avendaño. 2009a. *Important Bird Areas of the Neotropics: Guatemala*. Neotropical Birding 5:4-11. En: <http://www.cayaya-birding.com/Eisemann_Avendano_2009_IBA_Guatemala.pdf> Formato pdf. [con acceso el 28 de julio de 2013].

_____ y _____. 2009b. *Guatemala*. En: Devenish, C.; D. F. Díaz, R. P. Clay, I. Davidson and Yépez Zabala eds. Important Bird Areas Americas – Priority sites for biodiversity conservation. BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 16). Quito, Ecuador. Pp. 235-242. En: <<http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/IBAs/AmCntryPDFs/Guatemala.pdf>> Formato pdf [con acceso el 28 de julio de 2013].

Enríquez-Lenis, M., J. Sáenz y M. Ibrahim. 2007. *Riqueza, abundancia y diversidad de aves y su relación con la cobertura arbórea en un agropaisaje dominado por la ganadería en el trópico subhúmedo de Costa Rica*. Agroforestería en las Américas 45:49-57.

Estrada, A.; R. Coates-Estrada and D. Merritt. 1997. *Anthropogenic landscape changes and avian diversity at Los Tuxtlas, Mexico*. Biodiv. Conserv. 6:19–43.

Gill, F. 2007. *Ornithology*. 3th ed. W. H. Freeman and Company. New York. 723 pp.

Gliessman, S. 2007. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. 2th ed. CRC Press, U.S. 384 pp.

Greenberg, R.; P. Bichier, A. Cruz-Angon, C. MacVean, R. Perez and E. Cano. 2000. *The impact of avian insectivory on arthropods and leaf damage in some Guatemalan coffee plantations*. Ecology 81:1750-1755.

Hodel, D. 1992. *Additions to Chamaedorea Palms: New Species from Mexico and Guatemala and Miscellaneous Notes*. Principes 36(4):188-202.

Howell, S. N. and S. Webb. 1995. *A Guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press. New York. 851 pp.

IUCN. 2013. *The IUCN red list of threatened species*. En: <<http://www.iucnredlist.org>> [con acceso el 20 de agosto de 2013]

Komar, O. 2006. *Priority Contribution Ecology and conservation of birds in coffee plantations: a critical review*. Bird Conservation International 16:1-23.

Legendre, P. y L. Legendre. 2012. *Numerical Ecology*. 3th ed. Elsevier. Oxford, UK. 990 pp.

Leyequién, E. y V. M. Toledo. 2009. *Floras y aves de cafetales: Ensamblajes de biodiversidad en paisajes humanizados*. CONABIO. Biodiversitas 83:7-10

_____, E.; W. F. de Boer y V. M. Toledo. 2010. *Bird community composition in a shaded coffee agro-ecological matrix in Puebla, Mexico*. The effects of landscape heterogeneity at multiple spatial scales. BIOTROPICA 42(2):236-245.

López, J. A. y R. E. Véliz. Fecha desconocida. *Breve descripción de los recursos forestales de Guatemala*. En: <<http://www.fao.org/docrep/007/ad102s/ad102s10.htm>> [con acceso en 28 de julio de 2013]

Martínez-Salinas, M. A. 2008. *Conectividad funcional para aves terrestres dependientes de bosque en un paisaje fragmentado en Matiguás, Nicaragua*. Tesis Mag. Sc. CATIE. Turrialba, CR. 141 pp.

Mont, J. J.; N. R. Gallardo y D. V. Johnson. 1994. *The pacaya palm (Chamaedorea tepejilote) and its food use in Guatemala*. Economic Botany 48(1):68-75.

Montenegro, J.; J. G. Ramírez y H. Blanco-Metzler. 1997. *Evaluación del establecimiento de seis especies madereras asociadas con café*. Agrof. Am. 13:14-20.

Newton, I. 2003. *The speciation and biogeography of birds*. Amsterdam: Academic Press. 656 pp.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO. 2004. *Inventario forestal nacional: manual de campo*. Guatemala. 89 pp. En: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/ae578s/ae578s00.pdf>> Formato pdf [con acceso el 15 de diciembre de 2013].

Parker, T. 2008. *Trees of Guatemala*. Austin, Texas: The Tree Press. 1033 pp.

Patrocinio 2011. Reserva Patrocino: *Observación de aves*. Guatemala. En: <<http://www.reservapatrocino.com/espanol/>>, [con acceso en 15 de noviembre de 2012]

- Perfecto, I.; R. A. Rice, R. Greenberg and M. E. Van der Voort. 1996. *Shade coffee: A disappearing refuge for biodiversity*. *BioScience* 46(8):598-608.
- Perfecto, I. and J. Vandermeer. 2008. *Biodiversity conservation in tropical agroecosystems*. *Ann. N.Y. Academy of Science* 1134:173-200
- Philpott, S. M. and T. Dietsch. 2003. *Coffee and conservation: a global context and the value of farmer involvement*. *Conservation Biology* 17(6):1844-1846.
- Pimentel, D.; U. Stachow, D.A. Takacs, H. W. Brubaker, A. R. Dumas, J. J Meaney, J. O. O'Neil, D. E. Onzi and D. Corzilius. 1992. *Conserving biological diversity in agricultural/forestry systems*. *BioScience* 42:354-362.
- Reitsma, R.; J. D. Parrish and W. McLarney. 2001. *The role of cacao plantations in maintaining forest and avian diversity in Southeastern Costa Rica*. *Agroforestry Systems*. 53: 185-193.
- Rice, R. A. and R. Greenberg. 2000. *Cacao cultivation and the conservation of biological diversity*. *Ambio* 29(3):167-173.
- Sekercioglu, C.; S. R. Loarie, F. Oviedo, P. R. Ehrlich and G. C. Daily. 2007. *Persistence of forest birds in the Costa Rican agricultural countryside*. *Conservation Biology* 21(2):482-494.
- Shiu, H. and P. Lee. 2003. *Assesing avian point-count duration and sample size using species accumulation functions*. *Zoological Studies* 42(2):357-367.
- Smith, T. M. y R. L. Smith. 2007. *Ecología*. 6ª ed. Pearson Educación, S. A. Madrid. 776 pp.
- Soberón, J. and Llorente, J. 1993. *The use of species accumulation functions for the prediction of species richness*. *Conserv. Biol.* 7:480-488
- Taucher, E. 1997. *Bioestadística*. 2ª ed. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 310 pp.
- Tejeda-Cruz, C. and W. J. Sutherland. 2004. *Bird responses to shade coffee production*. *Animal Conservation* 7:169-179.
- Tejeda-Cruz, C., E. Silva-Rivera, J. Barton and W. Sutherland. 2010. *Why Shade Coffee does not guarantee biodiversity conservation*. *Ecology and Society* 15(1):13
- Tscharntke, T.; C. H. Sekercioglu, T. V. Dietsch, N. S. Sodhi, P. Hoehn and J. M Tylianakis. 2008. *Landscape constraints on functional diversity of birds and insects in tropical agroecosystems*. *Ecology* 89(4):944-951.

Thompson, W. L. 1960. *Agonistic behavior in the house finch* Part I: Annual cycle and display patterns. *Condor* 62:245-271.

Welsh, D. A. and S. C. Lugheed. 1996. *Relationships of bird community structure and species distributions to two environmental gradients in the northern boreal forest*. *Ecography* 19:194-208.

Wiens, J. A. 1989. *The Ecology of Bird Communities, Volume 1: Foundations and patterns*. United Kingdom: Cambridge University Press. 539 pp.

Wilson, J., A. Morris, B. Arroyo, S. Clark, and R. Bradbury. 1999. *A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in Northern Europe in relation to agricultural change*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 75:13-30.

Anexo 3. Listado de especies de aves avistadas en Diciembre 2012-Marzo 2013 en la RNP El Patrocinio

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
1	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis leucogastra</i>	White-bellied Chachalaca	Chachalaca Vientre-Blanco	Residente/Endémico Regional	LC	Frugívora
2	Galliformes	Cracidae	<i>Penelopina nigra</i>	Highland Guan	Pajuil/Cayaya	Residente/Endémico Regional	VU	Frugívora
3	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Great Egret	Garza blanca/Garza real	Residente-Migratoria	No evaluada	Carnívora
4	Falconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Zopilote Negro	Residente	LC	Carnívora
5	Falconiiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Aura Cabecirroja	Residente	LC	Carnívora
6	Falconiiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Crested Caracara	Caracara Común	Residente	LC	Carnívora
7	Falconiiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Laughing Falcon	Halcón Guaco	Residente	LC	Carnívora
8	Falconiiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Cernícalo Americano	Residente-Migratoria	LC	Carnívora
9	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Hook-billed kite	Milano piquiganchudo	Residente	LC	Carnívora
10	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Cooper's Hawk	Gavilán de Cooper	Migratoria	LC	Carnívora
11	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Common Black Hawk	Aguililla Negra Menor	Residente	LC	Carnívora

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
12	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Roadside Hawk	Aguililla Caminera	Residente	LC	Carnívora
13	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Broad-winged Hawk	Aguililla Aluda	Migratoria	LC	Carnívora
14	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Grey Hawk	Aguililla Gris	Residente	LC	Carnívora
15	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Short-tailed Hawk	Aguililla Colicorta	Migratoria	LC	Carnívora
16	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Zone-tailed Hawk	Aguililla Aura	Migratoria	LC	Carnívora
17	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Black Hawk-Eagle	Aguila Tirana	Residente	LC	Carnívora
18	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Red-billed Pigeon	Paloma Morada	Residente	LC	Semillera
19	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	White-winged Dove	Paloma Aliblanca	Residente	LC	Semillera
20	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped dove	Paloma Arroyera	Residente	LC	Semillera
21	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Inca Dove	Tórtola Colilarga	Residente	LC	Semillera
22	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga strenua</i>	Pacific Parakeet	Perico Verde Centroamericano	Residente	No evaluada	Frugívora
23	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Bolborhynchus lineola</i>	Barred Parakeet	Periquito Barrado	Residente	LC	Frugívora
24	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	White-fronted Parrot	Loro Frentiblanco	Residente	LC	Frugívora

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
25	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona auropalliata</i>	Yellow-naped Parrot	Loro Nuquiamarillo	Residente/endémica regional	VU	Frugívora
26	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Squirrel Cuckoo	Cuco Ardilla	Residente	LC	Insectívora
27	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Groove-billed Ani	Garrapatero Pijuy	Residente	LC	Insectívora
28	Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Mottled Owl	Búho Café	Residente	LC	Carnívora
29	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Common Pauraque	Tapacaminos Picuyo	Residente	LC	Insectívora
30	Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	Black Swift	Vencejo Negro	Residente de verano/Transeúnte	LC	Insectívora
31	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	White-collared Swift	Vencejo Cuelliblanco	Residente	LC	Insectívora
32	Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Violet Sabrewing	Fandangero Morado	Residente	LC	Nectarívora
33	Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Green-breasted Mango	Mango Pechiverde	Residente-Migratoria	LC	Nectarívora
34	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	Berylline Hummingbird	Colibrí de Berilo	Residente	LC	Nectarívora
35	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia cyanura</i>	Blue-tailed Hummingbird	Colibrí Coliazul	Residente	LC	Nectarívora
36	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Cinnamon Hummingbird	Colibrí Canelo	Residente	LC	Nectarívora

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
37	Apodiformes	Trochilidae	<i>Helioaster longirostris</i>	Long-billed Starthroat	Picolargo coroniazul	Residente	LC	Nectarívora
38	Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Ruby-throated Hummingbird	Colibrí Gorjirrubí	Migratoria	LC	Nectarívora
39	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Canivet's Emerald	Esmeralda de Canivet	Residente	LC	Nectarívora
40	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon violaceus</i>	Violaceous Trogon	Trogón Violáceo	Residente	LC	Frugívora
41	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Collared Trogon	Trogón Collarejo	Residente	LC	Frugívora
42	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Blue-crowned Motmot	Momoto Coroniazul	Residente	LC	Carnívora
43	Coraciiformes	Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Turquoise-browed Motmot	Momoto Cejiturquesa	Residente	LC	Carnívora
44	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Collared Aracari	Tucancillo Collarejo	Residente	LC	Frugívora
45	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Golden-fronted Woodpecker	Carpintero frentidorado	Residente	LC	Insectívora
46	Piciformes	Picidae	<i>Piculus rubiginosus</i>	Golden-olive Woodpecker	Carpintero Oliváceo	Residente	No evaluada	Insectívora
47	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Lineated Woodpecker	Carpintero Lineado	Residente	LC	Omnívora
48	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pale-billed Woodpecker	Carpintero Piquiclaro	Residente	LC	Insectívora

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
49	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Anabacerthia rubiginosus</i>	Ruddy-Foliage-gleaner	Breñero Rojizo	Residente	LC	Insectívora
50	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Barred Antshrike	Batará Barrada	Residente	LC	Insectívora
51	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Ivory-billed Woodcreeper	Trepatroncos Piquiclaro	Residente	LC	Insectívora
52	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	Spotted Woodcreeper	Trepatroncos Manchado	Residente	LC	Insectívora
53	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Ochre-bellied Flycatcher	Mosquero Ventre-Ocre	Residente	LC	Insectívora
54	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Zimmerius vilissimus</i>	Paltry Tyrannulet	Mosquerito Cejiblanco	Residente	LC	Insectívora
55	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Common Tody-Flycatcher	Espatulilla Común	Residente	LC	Insectívora
56	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Yellow-olive Flycatcher	Picoplano Ojiblanco	Residente	LC	Insectívora
57	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Greater Pewee	Pibí Mayor	Residente	LC	Insectívora
58	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	Tropical Pewee	Pibí Tropical	Residente	LC	Insectívora
59	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Yellow-bellied Flycatcher	Mosquero Ventre-Amarillo	Migratoria- Transeúnte	LC	Insectívora
60	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flavescens</i>	Yellowish Flycatcher	Mosquero Amarillento	Residente	LC	Insectívora

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
61	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Dusky-capped Flycatcher	Copetón Triste	Residente	LC	Insectívora
62	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Brown-crested Flycatcher	Copetón Tirano	Residente	LC	Insectívora
63	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Streaked Flycatcher	Papamoscas Rayado	Migratoria	LC	Insectívora
64	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	Luis Grande	Residente	LC	Insectívora
65	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Boat-billed Flycatcher	Luis Piquigrueso	Residente	LC	Insectívora
66	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Social Flycatcher	Luis Gregario	Residente	LC	Insectívora
67	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	Tirano Tropical	Residente	LC	Insectívora
68	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Western Kingbird	Tirano Occidental	Migratoria	LC	Insectívora
69	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Scissor-tailed Flycatcher	Tirano-tijereta Rosado	Migratoria	LC	Insectívora
70	Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Masked Tityra	Titira Enmascarada	Residente	LC	Frugívora
71	Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia linearis</i>	Long-tailed Manakin	Saltarín Colilargo	Residente	LC	Frugívora
72	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavifrons</i>	Yellow-throated Vireo	Vireo Gorjiamarillo	Migratoria	LC	Insectívora

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
73	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	Blue-headed Vireo	Vireo Solitario	Migratoria	LC	Insectívora
74	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Warbling Vireo	Vireo Gorjeador	Migratoria	LC	Insectívora
75	Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus decurtatus</i>	Lesser Greenlet	Verdillo Menor	Residente	LC	Insectívora
76	Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta Formosa</i>	White-throated Magpie-Jay	Urraca-hermosa Cariblanca	Residente	LC	Omnívora
77	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Cliff Swallow	Golondrina Risquera	Transeúnte	LC	Insectívora
78	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Rufous-naped Wren	Matraca Nuquirrufa	Residente	LC	Insectívora
79	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus maculipectus</i>	Spot-breasted Wren	Saltapared Pechimanchado	Residente	LC	Insectívora
80	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus rufalbus</i>	Rufous-and-white Wren	Saltapared Rufiblanco	Residente	LC	Insectívora
81	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus modestus</i>	Plain Wren	Saltapared Sencillo	Residente	LC	Insectívora
82	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucosticta</i>	White-breasted Wood-Wren	Saltapared Selvático Pechiblanco	Residente	LC	Insectívora
83	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Saltapared-continental	Residente	LC	Insectívora
84	Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Blue-gray Gnatcatcher	Perlita Grisilla	Migratoria	LC	Insectívora

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
85	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Orange-billed Nightingale-Thrush	Zorzalito Piquinaranja	Residente	LC	Frugívora
86	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus frantzii</i>	Ruddy-capped Nightingale-Thrush	Zorzalito de Frantzius	Residente	LC	Frugívora
87	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	Zorzalito de Swainson	Migratoria- Transeúnte	LC	Frugívora
88	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Clay-colored Thrush	Zorzal Pardo	Residente	LC	Frugívora
89	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	White-throated Thrush	Zorzal Gorjiblanco	Residente	LC	Frugívora
90	Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora peregrina</i>	Tennessee Warbler	Chipe peregrino	Migratoria- Transeúnte	LC	Insectívora
91	Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora celata</i>	Orange-crowned Warbler	Chipe Corona-naranja	Migratoria	LC	Insectívora
92	Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica magnolia</i>	Magnolia Warbler	Chipe de Magnolia	Migratoria	LC	Insectívora
93	Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica virens</i>	Black-throated Green Warbler	Chipe dorsiverde	Migratoria	LC	Insectívora

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
94	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	Blackburnian Warbler	Chipe Gorjinaranja	Transeúnte	LC	Insectívora
95	Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Black-and-white Warbler	Chipe trepador	Migratoria	LC	Insectívora
96	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	Pavito Migratorio	Migratoria	LC	Insectívora
97	Passeriformes	Parulidae	<i>Helminthos vermivorum</i>	Worm-eating Warbler	Chipe gusanero	Migratoria- Transeúnte	LC	Insectívora
98	Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Ovenbird	Chipe suelero-Coronado	Migratoria	LC	Insectívora
99	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga citrina</i>	Hooded Warbler	Chipe Encapuchado	Migratoria	LC	Insectívora
100	Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Wilson's Warbler	Chipe de Wilson	Migratoria	LC	Insectívora
101	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Slate-throated Redstart	Pavito Gorjigris	Residente	LC	Insectívora
102	Passeriformes	Parulidae	<i>Euthlypis lachrymosa</i>	Fan-tailed Warbler	Chipe Roquero	Residente	LC	Insectívora
103	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Golden-crowned Warbler	Chipe Coronadora	Residente	LC	Insectívora
104	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Rufous-capped Warbler	Chipe Gorrirrufo	Residente	LC	Insectívora
105	Passeriformes	Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Yellow-breasted Chat	Gritón Pechiamarillo	Migratoria	LC	Insectívora

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
106	Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager	Tángara Roja	Migratoria	LC	Frugívora
107	Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Western Tanager	Tángara Occidental	Migratoria	LC	Frugívora
108	Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga leucoptera</i>	White-winged Tanager	Tángara Aliblanca	Residente	LC	Frugívora
109	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Blue-grey Tanager	Tángara Azuligris	Residente	LC	Frugívora
110	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis abbas</i>	Yellow-winged Tanager	Tángara Aliamarilla	Residente	LC	Frugívora
111	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Red-legged Honeycreeper	Mielero Patirrojo	Residente	LC	Nectarívora
112	Passeriformes	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	White-collared Seedeater	Semillero Collarejo	Residente	LC	Semillera
113	Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza biarcuata</i>	Prevost's Ground-Sparrow	Rascador Patilludo	Residente	LC	Semillera
114	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Greyish Saltator	Saltador Grisáceo	Residente	LC	Omnívora
115	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator atriceps</i>	Black-headed Saltator	Saltador Cabecinegro	Residente	LC	Omnívora
116	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Rose-breasted Grosbeak	Picogrueso Pechirrosado	Migratoria	LC	Insectívora
117	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Indigo Bunting	Colorín Azul	Migratoria	LC	Semillera

No.	Orden	Familia	Especie	Nombre común (inglés)	Nombre común (español)	Estado	Estado de conservación (IUCN)	Gremio alimenticio
118	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Painted Bunting	Colorín Sietecolores	Migratoria	NT	Semillera
119	Passeriformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Melodious Blackbird	Tordo Cantor	Residente	LC	Omnívora
120	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Great-tailed Grackle	Zanate Mayor	Residente	LC	Omnívora
121	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Orchard Oriole	Bolsero Castaño	Migratoria- Transeúnte	LC	Omnívora
122	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pectoralis</i>	Spot-breasted Oriole	Bolsero Pechimanchado	Residente	LC	Omnívora
123	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Altamira Oriole	Bolsero de Altamira	Residente	LC	Omnívora
124	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Baltimore Oriole	Bolsero de Baltimore	Migratoria	LC	Omnívora
125	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Scrub Euphonia	Euphonia Gorjinegro	Residente	LC	Frugívora
126	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Yellow-throated Euphonia	Eufonia Gorjiamarillo	Residente	LC	Frugívora
127	Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Lesser Goldfinch	Dominico Dorsioscuro	Residente	LC	Semillera

Anexo 4. Riqueza de especies de aves por familia

Orden	Familia	No. de especies
Galliformes	Cracidae	2
Ciconiiformes	Ardeidae	1
	Cathartidae	2
Falconiformes	Falconidae	3
Accipitriformes	Accipitridae	9
Columbiformes	Columbidae	4
Psittaciformes	Psittacidae	4
Cuculiformes	Cuculidae	2
Strigiformes	Strigidae	1
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	1
Apodiformes	Apodidae	2
	Trochilidae	8
Trogoniformes	Trogonidae	2
Coraciiformes	Momotidae	2
Piciformes	Ramphastidae	1
	Picidae	4
Passeriformes	Thamnophilidae	2
	Dendrocolaptidae	2
	Tyrannidae	17
	Tityridae	1
	Pipridae	1
	Vireonidae	4
	Corvidae	1
	Hirundinidae	1
	Troglodytidae	6
	Poliophtidae	1
	Turdidae	5
	Parulidae	16
	Thraupidae	6
	Emberizidae	2
	Cardinalidae	5
	Icteridae	6
Fringilidae	3	

Anexo 5. Especies avistadas en la RNP El Patrocinio, que se encuentran en la lista de especies amenazadas de CONAP.

Familia	Especie	Índice de CONAP	Apéndice
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	3	II
Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	3	II
	<i>Buteo brachyurus</i>	3	II
	<i>Condohierax uncinatus</i>	3	I
	<i>Spizaetus tyrannus</i>	2	II
Cracidae	<i>Ortalis leucogastra</i>	3	-
	<i>Penelopina nigra</i>	2	III(GT)
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	3	II
	<i>Amazona auropalliata</i>	2	I
	<i>Aratinga strenua</i>	3	II
	<i>Bolborhynchus lineola</i>	3	II
Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	3	II
Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	3	II
	<i>Amazilia cyanura</i>	3	II
	<i>Amazilia rutila</i>	3	II
	<i>Anthracothorax prevostii</i>	3	II
	<i>Archilochus colubris</i>	3	II
	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	3	II
	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	3	II
Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	3	-
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	2	-
Pipridae	<i>Chiroxiphia linearis</i>	2	-
Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	3	-

Anexo 6. Datos de presencia/ausencia por hábitat de las especies de aves de la RNP El Patrocinio

Especie	Pacaína	Cacao	Macadamia	Café	Bosque
<i>Ortalis leucogastra</i>	1	1	1	1	1
<i>Penelopina nigra</i>	1	0	0	0	1
<i>Ardea alba</i>	0	1	0	1	0
<i>Coragyps atratus</i>	1	1	1	1	1
<i>Cathartes aura</i>	1	1	1	1	1
<i>Caracara cheriway</i>	0	1	1	1	0
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	1	1	1	1
<i>Falco sparverius</i>	0	1	1	0	0
<i>Chondrohiera1 uncinatus</i>	0	0	1	0	0
<i>Accipiter cooperii</i>	0	1	1	1	0
<i>Buteogallus anthracinus</i>	1	0	0	0	0

Especie	Pacaína	Cacao	Macadamia	Café	Bosque
<i>Buteo magnirostris</i>	0	1	1	0	0
<i>Buteo platypterus</i>	1	0	0	0	0
<i>Buteo nitidus</i>	1	1	1	1	1
<i>Buteo brachyurus</i>	1	0	0	0	0
<i>Buteo albonotatus</i>	0	0	1	0	1
<i>Spizaetus tyrannus</i>	0	1	0	1	0
<i>Patagioenas flavirostris</i>	1	1	1	1	0
<i>Zenaida asiatica</i>	0	1	1	0	0
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	1	1	1	1
<i>Columbina inca</i>	0	0	1	0	0
<i>Aratinga strenua</i>	1	1	1	1	1
<i>Bolborhynchus lineola</i>	0	0	1	0	0
<i>Amazona albifrons</i>	1	1	1	1	1
<i>Amazona auropalliata</i>	1	1	1	1	1
<i>Piaya cayana</i>	1	1	1	1	1
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	0	1	1	0
<i>Ciccaba virgata</i>	0	0	1	0	0
<i>Nyctidromus albicollis</i>	0	0	0	0	0
<i>Cypseloides niger</i>	0	1	1	1	1
<i>Streptoprocne zonaris</i>	1	1	1	1	1
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	1	1	0	0	1
<i>Anthracothora l prevostii</i>	1	1	1	0	0
<i>Amazilia beryllina</i>	1	0	1	0	1
<i>Amazilia cyanura</i>	1	1	1	1	1
<i>Amazilia rutila</i>	1	1	1	1	1
<i>Helimaster longirostris</i>	0	0	1	0	0
<i>Archilochus colubris</i>	1	1	1	1	1
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	0	0	1	0	0
<i>Trogon violaceus</i>	1	0	0	1	1
<i>Trogon collaris</i>	0	0	0	0	1
<i>Momotus momota</i>	1	1	1	1	1
<i>Eumomota superciliosa</i>	1	0	1	0	0
<i>Pteroglossus torquatus</i>	1	1	1	1	1
<i>Melanerpes aurifrons</i>	1	1	1	1	1
<i>Piculus rubiginosus</i>	1	0	0	1	1
<i>Dryocopus lineatus</i>	1	0	1	1	1
<i>Campephilus guatemalensis</i>	0	0	0	1	1
<i>Anabacerthia rubiginosus</i>	0	0	0	0	1
<i>Thamnophilus doliatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	1	1	1	1	1

Especie	Pacaína	Cacao	Macadamia	Café	Bosque
<i>Xiphorhynchus erythrogygius</i>	0	1	0	0	1
<i>Mionectes oleagineus</i>	1	1	0	0	0
<i>Zimmerius vilissimus</i>	1	1	0	0	0
<i>Todirostrum cinereum</i>	1	1	0	0	0
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0	1	0	0	0
<i>Contopus pertinal</i>	0	1	0	0	1
<i>Contopus cinereus</i>	0	0	1	0	1
<i>Empidonax flaviventris</i>	0	1	1	0	0
<i>Empidonax flavescens</i>	1	0	0	0	1
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	1	1	1	1	1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0	0	1	0	0
<i>Myiodynastes maculatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	1	1	1	1
<i>Megarynchus pitangua</i>	1	1	1	1	1
<i>Myiozetetes similis</i>	1	0	1	1	1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	0	1	0	0
<i>Tyrannus verticalis</i>	0	1	0	0	0
<i>Tyrannus forficatus</i>	0	0	0	1	0
<i>Tityra semifasciata</i>	1	1	1	1	1
<i>Chiroliphia linearis</i>	0	0	0	0	1
<i>Vireo flavifrons</i>	0	1	0	0	1
<i>Vireo solitarius</i>	0	1	0	0	0
<i>Vireo gilvus</i>	1	1	1	1	0
<i>Hylophilus decurtatus</i>	0	1	1	0	0
<i>Calocitta formosa</i>	1	1	1	1	1
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	0	0	1	0	0
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	1	0	1	1	0
<i>Thryothorus maculipectus</i>	1	1	0	1	1
<i>Thryothorus rufalbus</i>	0	0	0	0	1
<i>Thryothorus modestus</i>	0	0	1	1	1
<i>Henicorhina leucosticta</i>	1	0	0	0	1
<i>Troglodytes aedon</i>	1	1	1	1	0
<i>Poliophtila caerulea</i>	0	1	1	0	0
<i>Catharus aurantiirostris</i>	1	1	0	1	0
<i>Catharus frantzii</i>	1	1	0	0	1
<i>Catharus ustulatus</i>	1	1	1	0	1
<i>Turdus grayi</i>	1	1	1	1	0
<i>Turdus assimilis</i>	1	1	1	1	1
<i>Vermivora peregrina</i>	0	1	1	1	1
<i>Vermivora celata</i>	0	1	0	0	0

Especie	Pacaína	Cacao	Macadamia	Café	Bosque
<i>Dendroica magnolia</i>	1	1	1	1	1
<i>Dendroica virens</i>	1	1	0	0	1
<i>Setophaga fusca</i>	1	0	1	1	1
<i>Mniotilta varia</i>	1	1	1	1	1
<i>Setophaga ruticilla</i>	1	1	0	0	1
<i>Helmitheros vermivorum</i>	1	0	0	0	0
<i>Seiurus aurocapilla</i>	1	1	1	1	1
<i>Setophaga citrina</i>	1	1	1	0	1
<i>Cardellina pusilla</i>	1	1	1	1	1
<i>Myioborus miniatus</i>	1	1	0	0	1
<i>Euthlypis lachrymosa</i>	1	0	0	0	1
<i>Basileuterus culicivorus</i>	1	0	0	0	1
<i>Basileuterus rufifrons</i>	1	1	1	1	1
<i>Icteria virens</i>	1	0	0	0	0
<i>Piranga rubra</i>	1	1	1	1	1
<i>Piranga ludoviciana</i>	1	1	1	1	1
<i>Piranga leucoptera</i>	1	1	1	1	1
<i>Thraupis episcopus</i>	1	1	1	1	1
<i>Thraupis abbas</i>	1	1	1	1	1
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	1	1	1	1	1
<i>Sporophila torqueola</i>	0	0	0	1	0
<i>Melospiza bicaricata</i>	0	1	0	0	0
<i>Saltator coerulescens</i>	0	1	1	1	0
<i>Saltator atriceps</i>	1	1	1	1	1
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	1	1	1	1	1
<i>Passerina cyanea</i>	1	1	0	1	0
<i>Passerina ciris</i>	1	1	1	1	0
<i>Dives dives</i>	1	1	1	1	0
<i>Quiscalus mexicanus</i>	0	0	1	0	0
<i>Icterus spurius</i>	1	1	0	1	0
<i>Icterus pectoralis</i>	1	0	0	1	0
<i>Icterus gularis</i>	1	1	1	1	0
<i>Icterus galbula</i>	1	1	1	1	1
<i>Euphonia affinis</i>	1	1	0	0	1
<i>Euphonia hirundinacea</i>	0	1	0	1	0
<i>Carduelis psaltria</i>	1	1	1	1	1

Anexo 7. Coeficientes de similitud de Jaccard basado en la presencia/ausencia de especies de aves en los hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio

Hábitat	Pacaína	Cacao	Macadamia	Café	Bosque
Pacaína	1.000	0.596	0.514	0.600	0.621
Cacao	0.596	1.000	0.577	0.604	0.515
Macadamia	0.514	0.577	1.000	0.613	0.490
Café	0.600	0.604	0.613	1.000	0.527
Bosque	0.621	0.515	0.490	0.527	1.000

Anexo 8. Pruebas de normalidad de los datos de riqueza, abundancia y diversidad de Shannon-Wiener de los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio

Hábitat	Hábitat	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Riqueza	1.00	.214	35	.000	.903	35	.005
	2.00	.160	35	.024	.951	35	.126
	3.00	.125	35	.184	.940	35	.056
	4.00	.100	35	.200*	.961	35	.249
	5.00	.131	35	.133	.957	35	.181
Abundancia	1.00	.173	35	.009	.867	35	.001
	2.00	.095	35	.200*	.968	35	.401
	3.00	.165	35	.017	.879	35	.001
	4.00	.101	35	.200*	.956	35	.178
	5.00	.155	35	.033	.907	35	.006
Diversidad	1.00	.115	35	.200*	.955	35	.157
	2.00	.105	35	.200*	.950	35	.116
	3.00	.198	35	.001	.904	35	.005
	4.00	.135	35	.105	.930	35	.027
	5.00	.123	35	.200*	.959	35	.219

a. Corrección de la significación de Lilliefors

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Hábitat 1: Pacaína, 2: Cacao, 3: Macadamia, 4: Café, 5: Bosque.

Anexo 9. Prueba de homogeneidad de varianzas para datos de riqueza, abundancia y diversidad de Shannon-Wiener de los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Riqueza	7.872	4	170	.000
Abundancia	.950	4	170	.437
Diversidad	7.063	4	170	.000

Anexo 10. Datos de riqueza de especies, abundancia de individuos y diversidad de Shannon-Wiener de los agroecosistemas y el parche de bosque de la RNP El Patrocinio.

Hábitat	Réplica	Riqueza de Especies	Abundancia	Índice diversidad de Shannon-Wiener
1	1	8	38	1.476
1	2	9	12	2.095
1	3	9	25	1.71
1	4	10	74	1.277
1	5	11	93	1.184
1	6	7	21	1.402
1	7	12	16	2.339
1	8	6	8	1.667
1	9	11	27	1.992
1	10	8	15	1.807
1	11	11	16	2.339
1	12	11	39	1.585
1	13	6	8	1.667
1	14	24	46	2.826
1	15	7	67	0.7536
1	16	15	31	2.476
1	17	11	18	2.245
1	18	11	33	1.908
1	19	13	13	2.565
1	20	11	22	2.197

Hábitat	Réplica	Riqueza de Especies	Abundancia	Índice diversidad de Shannon-Wiener
1	21	7	23	1.041
1	22	11	28	1.815
1	23	10	20	1.93
1	24	14	22	2.35
1	25	15	20	2.649
1	26	16	27	2.59
1	27	17	22	2.713
1	28	22	45	2.846
1	29	18	25	2.831
1	30	21	37	2.908
1	31	19	28	2.831
1	32	22	40	2.978
1	33	23	64	2.591
1	34	22	45	2.88
1	35	24	35	3.09
2	1	18	49	2.594
2	2	9	16	2.047
2	3	11	20	2.233
2	4	11	28	1.563
2	5	11	14	2.305
2	6	16	32	2.458
2	7	18	57	2.218
2	8	14	27	2.343
2	9	15	46	2.28
2	10	18	28	2.769
2	11	13	15	2.488
2	12	18	54	2.229
2	13	10	20	2.042
2	14	15	34	2.514
2	15	14	43	2.145
2	16	19	62	2.186
2	17	19	35	2.812
2	18	11	28	1.959
2	19	15	75	1.662
2	20	17	43	2.385
2	21	20	66	2.413
2	22	17	41	2.536
2	23	16	40	2.577

Hábitat	Réplica	Riqueza de Especies	Abundancia	Índice diversidad de Shannon-Wiener
2	24	17	45	2.528
2	25	19	39	2.733
2	26	12	25	2.076
2	27	18	45	2.483
2	28	17	31	2.637
2	29	21	53	2.77
2	30	17	55	2.314
2	31	15	28	2.59
2	32	18	53	2.459
2	33	18	33	2.709
2	34	23	69	2.659
2	35	10	16	2.166
3	1	8	14	2.008
3	2	12	33	2.075
3	3	8	12	1.907
3	4	9	17	1.773
3	5	12	13	2.458
3	6	8	14	1.866
3	7	14	23	2.487
3	8	12	27	2.042
3	9	14	61	1.669
3	10	16	83	1.391
3	11	14	21	2.491
3	12	17	25	2.754
3	13	12	35	1.887
3	14	12	52	1.087
3	15	11	78	0.8598
3	16	8	9	2.043
3	17	17	39	2.536
3	18	13	28	2.292
3	19	17	35	2.496
3	20	17	24	2.694
3	21	15	27	2.57
3	22	15	25	2.602
3	23	15	22	2.626
3	24	17	35	2.483
3	25	13	21	2.45
3	26	17	34	2.552

Hábitat	Réplica	Riqueza de Especies	Abundancia	Índice diversidad de Shannon-Wiener
3	27	12	53	1.669
3	28	13	17	2.507
3	29	14	28	2.546
3	30	11	17	2.262
3	31	16	37	2.404
3	32	16	35	2.591
3	33	16	25	2.664
3	34	14	45	1.953
3	35	23	42	2.995
4	1	9	14	2.069
4	2	9	21	2.046
4	3	10	39	1.955
4	4	13	34	2.321
4	5	8	19	1.968
4	6	15	35	2.511
4	7	11	67	1.864
4	8	14	20	2.528
4	9	23	41	2.836
4	10	14	20	2.58
4	11	8	11	1.972
4	12	13	57	1.882
4	13	13	62	1.354
4	14	11	64	1.614
4	15	16	48	2.293
4	16	12	28	2.196
4	17	16	27	2.409
4	18	15	36	2.383
4	19	18	43	2.529
4	20	11	70	1.205
4	21	17	44	2.624
4	22	12	21	2.306
4	23	8	39	1.093
4	24	17	60	2.52
4	25	18	92	2.179
4	26	16	34	2.632
4	27	21	61	2.613
4	28	18	40	2.659
4	29	19	51	2.61

Hábitat	Réplica	Riqueza de Especies	Abundancia	Índice diversidad de Shannon-Wiener
4	30	17	97	1.821
4	31	20	38	2.676
4	32	17	55	2.311
4	33	8	10	2.025
4	34	17	43	2.562
4	35	22	49	2.937
5	1	9	12	2.138
5	2	12	31	2.091
5	3	11	26	2.181
5	4	13	28	2.145
5	5	9	11	2.146
5	6	10	28	1.708
5	7	12	26	2.267
5	8	11	49	1.853
5	9	14	20	2.511
5	10	12	71	1.266
5	11	12	28	2.095
5	12	8	21	1.565
5	13	10	18	2.135
5	14	15	22	2.626
5	15	15	19	2.653
5	16	14	31	2.509
5	17	11	44	1.421
5	18	10	21	2.07
5	19	9	32	1.887
5	20	9	40	1.717
5	21	14	35	2.286
5	22	11	42	1.71
5	23	19	72	2.2
5	24	13	32	2.141
5	25	12	35	2.169
5	26	12	25	1.942
5	27	16	41	2.29
5	28	14	35	2.434
5	29	15	41	2.373
5	30	13	59	1.766
5	31	16	25	2.564
5	32	12	31	1.883

Hábitat	Réplica	Riqueza de Especies	Abundancia	Índice diversidad de Shannon-Wiener
5	33	15	21	2.624
5	34	14	20	2.58
5	35	19	56	2.472

Hábitat 1: Pacaína, 2: Cacao, 3: Macadamia, 4: Café, 5: Bosque

Anexo 11. Especies acumuladas de aves en los agroecosistemas y parche de bosque de la RNP El Patrocinio

Horas de muestreo	No. especies acumuladas Pacaína	No. especies acumuladas Cacao	No. especies acumuladas Macadamia	No. especies acumuladas Café	No. especies acumuladas Bosque
0.75	9	17	8	9	9
1.5	17	22	15	14	18
2.25	21	26	19	18	24
3	26	31	24	26	31
3.75	31	35	28	28	36
4.5	34	41	30	30	41
5.25	38	47	35	33	44
6	39	49	38	35	44
6.75	41	54	45	41	47
7.5	41	58	48	44	47
8.25	43	61	49	47	48
9	46	63	53	47	49
9.75	49	64	53	49	49
10.5	55	65	56	50	52
11.25	57	69	56	50	52
12	59	71	58	53	54
12.75	61	72	60	54	57
13.5	61	73	61	54	58
14.25	62	74	62	54	59
15	62	74	63	54	60
15.75	64	74	64	55	63
16.5	65	74	65	56	63
17.25	66	74	67	56	63
18	69	75	68	57	64
18.75	69	75	68	58	64
19.5	69	78	69	59	64
20.25	70	79	69	61	68

Horas de muestreo	No. especies acumuladas Pacaína	No. especies acumuladas Cacao	No. especies acumuladas Macadamia	No. especies acumuladas Café	No. especies acumuladas Bosque
21	72	80	73	61	68
21.75	74	83	73	63	69
22.5	76	85	73	63	69
23.25	78	85	76	65	69
24	80	85	76	65	69
24.75	81	87	77	66	71
25.5	81	87	77	68	71
26.25	83	87	80	68	72

Anexo 12. Datos de especies acumuladas de aves de los diferentes hábitats de la RNP El Patrocinio, ajustados a los modelos de Clench, Clench modificado por Soberón y Llorente (1993) y dependencia lineal de von Bertalanffy.

Horas de muestreo	No. especies acumuladas														
	Pacaína			Cacao			Macadamia			Café			Bosque		
	CI	CIM	DL	CI	CIM	DL	CI	CIM	DL	CI	CIM	DL	CI	CIM	DL
0.75	6.78	6.78	5.93	10.71	10.67	8.86	7.32	7.32	6.4	7.61	7.61	6.4	9.65	9.65	7.74
1.5	12.81	12.8	11.45	19.5	19.43	16.79	13.71	13.72	12.28	13.96	13.96	12.17	17.33	17.33	14.61
2.25	18.2	18.2	16.58	26.83	26.74	23.89	19.34	19.35	17.7	19.34	19.34	17.38	23.6	23.6	20.71
3	23.06	23.05	21.35	33.05	32.94	30.26	24.33	24.34	22.68	23.95	23.96	22.08	28.81	28.81	26.13
3.75	27.46	27.45	25.78	38.39	38.26	35.95	28.78	28.81	27.27	27.95	27.97	26.32	33.21	33.21	30.93
4.5	31.46	31.45	29.9	43.02	42.87	41.06	32.79	32.82	31.49	31.46	31.48	30.15	36.98	36.97	35.2
5.25	35.11	35.1	33.74	47.08	46.92	45.63	36.4	36.44	35.37	34.55	34.58	33.6	40.23	40.23	38.98
6	38.46	38.44	37.3	50.67	50.49	49.72	39.69	39.73	38.94	37.3	37.34	36.72	43.08	43.08	42.34
6.75	41.55	41.52	40.62	53.86	53.67	53.39	42.68	42.73	42.23	39.77	39.8	39.53	45.58	45.58	45.32
7.5	44.39	44.37	43.7	56.71	56.52	56.67	45.42	45.48	45.25	41.99	42.03	42.07	47.81	47.81	47.97
8.25	47.03	47	46.57	59.28	59.08	59.61	47.94	48.01	48.03	43.99	44.04	44.36	49.8	49.8	50.32
9	49.48	49.45	49.23	61.61	61.4	62.25	50.27	50.34	50.59	45.82	45.87	46.43	51.59	51.59	52.4
9.75	51.76	51.72	51.71	63.73	63.51	64.61	52.42	52.49	52.95	47.49	47.54	48.29	53.21	53.21	54.25
10.5	53.89	53.85	54.01	65.66	65.44	66.72	54.41	54.49	55.11	49.02	49.07	49.97	54.68	54.68	55.9
11.25	55.88	55.84	56.16	67.44	67.21	68.61	56.27	56.36	57.11	50.42	50.48	51.49	56.02	56.02	57.36
12	57.75	57.7	58.15	69.07	68.84	70.3	58	58.09	58.94	51.72	51.78	52.86	57.25	57.24	58.65
12.75	59.5	59.46	60	70.58	70.34	71.82	59.62	59.72	60.63	52.93	52.99	54.1	58.38	58.37	59.8
13.5	61.16	61.1	61.72	71.97	71.73	73.18	61.13	61.24	62.19	54.04	54.11	55.21	59.42	59.42	60.82
14.25	62.71	62.66	63.32	73.27	73.03	74.4	62.55	62.66	63.62	55.09	55.16	56.22	60.38	60.38	61.72
15	64.19	64.13	64.81	74.48	74.23	75.49	63.89	64.01	64.93	56.06	56.13	57.13	61.28	61.28	62.53
15.75	65.58	65.52	66.2	75.61	75.36	76.47	65.15	65.27	66.14	56.97	57.04	57.95	62.11	62.11	63.24
16.5	66.9	66.84	67.49	76.66	76.41	77.34	66.35	66.47	67.25	57.82	57.9	58.68	62.89	62.89	63.87

Horas de muestreo	No. especies acumuladas														
	Pacaína			Cacao			Macadamia			Café			Bosque		
	CI	CIM	DL	CI	CIM	DL	CI	CIM	DL	CI	CIM	DL	CI	CIM	DL
17.25	68.15	68.08	68.68	77.65	77.4	78.12	67.47	67.6	68.28	58.62	58.7	59.35	63.61	63.61	64.43
18	69.34	69.27	69.8	78.58	78.33	78.83	68.54	68.67	69.22	59.37	59.45	59.95	64.3	64.29	64.93
18.75	70.47	70.4	70.83	79.46	79.2	79.45	69.55	69.69	70.09	60.08	60.17	60.5	64.94	64.93	65.37
19.5	71.55	71.48	71.79	80.28	80.02	80.02	70.51	70.65	70.89	60.76	60.84	60.99	65.54	65.54	65.77
20.25	72.57	72.5	72.69	81.06	80.8	80.52	71.42	71.57	71.62	61.39	61.48	61.43	66.1	66.1	66.12
21	73.55	73.48	73.52	81.8	81.54	80.97	72.29	72.44	72.3	61.99	62.08	61.83	66.64	66.64	66.43
21.75	74.49	74.42	74.29	82.5	82.23	81.38	73.12	73.27	72.92	62.56	62.65	62.19	67.15	67.15	66.7
22.5	75.39	75.31	75.01	83.16	82.9	81.74	73.91	74.06	73.49	63.11	63.2	62.51	67.63	67.63	66.94
23.25	76.25	76.17	75.68	83.79	83.52	82.06	74.66	74.82	74.02	63.62	63.72	62.81	68.08	68.08	67.16
24	77.07	76.99	76.3	84.39	84.12	82.35	75.39	75.55	74.5	64.12	64.21	63.07	68.51	68.51	67.35
24.75	77.86	77.78	76.88	84.97	84.69	82.61	76.08	76.24	74.95	64.58	64.68	63.31	68.93	68.92	67.52
25.5	78.62	78.53	77.42	85.51	85.24	82.85	76.74	76.91	75.36	65.03	65.13	63.53	69.32	69.32	67.67
26.25	79.35	79.26	77.92	86.03	85.75	83.05	77.38	77.55	75.73	65.46	65.56	63.72	69.69	69.69	67.81

Anexo 13. Abundancia relativa de las especies de aves avistadas en el cultivo de pacaína.

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Icterus pectoralis</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Icterus spurius</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Henicorhina leucosticta</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Empidonax flaviventris</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Todirostrum cinereum</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Piranga leucoptera</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Buteo nitidus</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Buteo platypterus</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Pteroglossus torquatus</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Carduelis psaltria</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Dendroica fusca</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Piranga rubra</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Icteria virens</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Basileuterus rufifrons</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Zimmerius vilissimus</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Thamnophilus doliatus</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Anthracothorax prevostii</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Dendroica virens</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Seiurus aurocapilla</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Helmitheros vermivorum</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Dryocopus lineatus</i>	1	0.09057971	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Setophaga ruticilla</i>	2	0.18115942	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Amazilia beryllina</i>	2	0.18115942	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Euphonia affinis</i>	2	0.18115942	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Passerina cyanea</i>	2	0.18115942	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Mionectes oleagineus</i>	2	0.18115942	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	2	0.18115942	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Dendroica magnolia</i>	2	0.18115942	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Wilsonia citrina</i>	2	0.18115942	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Troglodytes aedon</i>	2	0.18115942	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Thraupis episcopus</i>	3	0.27173913	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Empidonax sp.</i>	3	0.27173913	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Catharus frantzii</i>	3	0.27173913	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	3	0.27173913	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Patagioenas flavirostris</i>	3	0.27173913	0.08571	0	3	0	0.2571
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	3	0.27173913	0.08571	0	3	0	0.2571
<i>Streptoprocne zonaris</i>	3	0.27173913	0.08571	0	3	0	0.2571
<i>Passerina ciris</i>	4	0.362318841	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Vireo gilvus</i>	4	0.362318841	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	4	0.362318841	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Empidonax flavescens</i>	4	0.362318841	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Archilochus colubris</i>	4	0.362318841	0.1143	0	2	0	0.163
<i>Coragyps atratus</i>	4	0.362318841	0.1143	0	2	0	0.163
<i>Eumomota superciliosa</i>	5	0.452898551	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Piaya cayana</i>	5	0.452898551	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Euthlypis lachrymosa</i>	5	0.452898551	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Trogon violaceus</i>	5	0.452898551	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Icterus gularis</i>	5	0.452898551	0.1429	0	2	0	0.1849
<i>Piculus rubiginosus</i>	5	0.452898551	0.1429	0	3	0	0.3025
<i>Catharus aurantiirostris</i>	5	0.452898551	0.1429	0	5	0	0.7143
<i>Myiozetetes similis</i>	6	0.543478261	0.1714	0	1	0	0.1462
<i>Pitangus sulphuratus</i>	6	0.543478261	0.1714	0	2	0	0.205
<i>Amazilia rutila</i>	7	0.634057971	0.2	0	2	0	0.2235
<i>Amazilia cyanura</i>	7	0.634057971	0.2	0	2	0	0.2235
<i>Penelopina nigra</i>	8	0.724637681	0.2286	0	1	0	0.1815
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	8	0.724637681	0.2286	0	2	0	0.2403
<i>Dives dives</i>	8	0.724637681	0.2286	0	2	0	0.2992
<i>Mniotilta varia</i>	8	0.724637681	0.2286	0	2	0	0.358
<i>Buteogallus anthracinus</i>	9	0.815217391	0.2571	0	2	0	0.3143
<i>Megarynchus pitangua</i>	9	0.815217391	0.2571	0	3	0	0.3731

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Icterus galbula</i>	9	0.815217391	0.2571	0	3	0	0.4319
<i>Wilsonia pusilla</i>	11	0.996376812	0.3143	0	2	0	0.3983
<i>Cathartes aura</i>	11	0.996376812	0.3143	0	3	0	0.4571
<i>Tityra semifasciata</i>	11	0.996376812	0.3143	0	3	0	0.5748
<i>Basileuterus culicivorus</i>	12	1.086956522	0.3429	0	4	0	0.9378
<i>Amazona auropalliata</i>	13	1.177536232	0.3714	0	2	0	0.5933
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	14	1.268115942	0.4	0	2	0	0.3059
<i>Myioborus miniatus</i>	18	1.630434783	0.5143	0	2	0	0.5513
<i>Momotus momota</i>	20	1.811594203	0.5714	0	2	0	0.4874
<i>Piranga ludoviciana</i>	23	2.083333333	0.6571	0	4	0	1.173
<i>Saltator atriceps</i>	24	2.173913043	0.6857	0	4	0	0.9866
<i>Turdus assimilis</i>	24	2.173913043	0.6857	0	4	0	1.222
<i>Calocitta formosa</i>	25	2.264492754	0.7143	0	6	0	1.445
<i>Leptotila verreauxi</i>	26	2.355072464	0.7429	0	3	1	0.5496
<i>Thryothorus maculipectus</i>	28	2.536231884	0.8	0	4	0	1.106
<i>Thraupis abbas</i>	28	2.536231884	0.8	0	4	0	1.282
<i>Melanerpes aurifrons</i>	30	2.717391304	0.8571	0	3	1	0.8319
<i>Turdus grayi</i>	32	2.898550725	0.9143	0	4	1	1.198
<i>Catharus ustulatus</i>	33	2.989130435	0.9429	0	7	0	2.761
<i>Ortalis leucogastra</i>	39	3.532608696	1.114	0	8	0	3.516
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	84	7.608695652	2.4	0	14	1	14.19
<i>Amazona albifrons</i>	125	11.32246377	3.571	0	25	2	36.78
<i>Aratinga strenua</i>	269	24.36594203	7.686	0	56	0	218.9

Anexo 14. Abundancia relativa de las especies de aves avistadas en el cultivo de cacao.

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Icterus sp.</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Icterus gularis</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Melozone biarcuata</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Seiurus aurocapilla</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Dendroica fusca</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Catharus aurantirostris</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Accipiter cooperii</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Buteo magnirostris</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Spizaetus tyrannus</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Mionectes oleagineus</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Zimmerius vilissimus</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Vireo solitarius</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Empidonax flavescens</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Vermivora celata</i>	1	0.073260073	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Tyrannus verticalis</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Falco sparverius</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Icterus spurius</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Euphonia hirundinacea</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Wilsonia citrina</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Basileuterus rufifrons</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Momotus momota</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Megarynchus pitangua</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Hylophilus decurtatus</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Passerina cyanea</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Todirostrum cinereum</i>	2	0.146520147	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Saltator coerulescens</i>	2	0.146520147	0.05714	0	2	0	0.1143
<i>Thryothorus maculipectus</i>	3	0.21978022	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Amazilia cyanura</i>	3	0.21978022	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	3	0.21978022	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Passerina ciris</i>	3	0.21978022	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Contopus pertinax</i>	3	0.21978022	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Pteroglossus torquatus</i>	3	0.21978022	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Anthracothorax prevostii</i>	3	0.21978022	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Euphonia affinis</i>	3	0.21978022	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Ardea alba</i>	3	0.21978022	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Sporophila torqueola</i>	3	0.21978022	0.08571	0	3	0	0.2571
<i>Catharus frantzii</i>	4	0.293040293	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Empidonax flaviventris</i>	4	0.293040293	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Vireo gilvus</i>	4	0.293040293	0.1143	0	2	0	0.163
<i>Vireo flavifrons</i>	4	0.293040293	0.1143	0	3	0	0.2807
<i>Icterus galbula</i>	5	0.366300366	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Catharus ustulatus</i>	5	0.366300366	0.1429	0	2	0	0.1849
<i>Setophaga ruticilla</i>	5	0.366300366	0.1429	0	3	0	0.3025
<i>Polioptila caerulea</i>	6	0.43956044	0.1714	0	2	0	0.205
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	6	0.43956044	0.1714	0	2	0	0.205
<i>Zenaida asiatica</i>	6	0.43956044	0.1714	0	3	0	0.4992
<i>Troglodytes aedon</i>	7	0.512820513	0.2	0	2	0	0.2235
<i>Piranga rubra</i>	7	0.512820513	0.2	0	2	0	0.2235

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Piranga leucoptera</i>	7	0.512820513	0.2	0	2	0	0.2235
<i>Saltator atriceps</i>	7	0.512820513	0.2	0	2	0	0.3412
<i>Piaya cayana</i>	8	0.586080586	0.2286	0	1	0	0.1815
<i>Thraupis episcopus</i>	8	0.586080586	0.2286	0	2	0	0.2403
<i>Wilsonia pusilla</i>	9	0.659340659	0.2571	0	2	0	0.3143
<i>Patagioenas flavirostris</i>	10	0.732600733	0.2857	0	6	0	1.21
<i>Mniotilta varia</i>	12	0.879120879	0.3429	0	2	0	0.3496
<i>Vermivora peregrina</i>	12	0.879120879	0.3429	0	2	0	0.4672
<i>Archilocus colubris</i>	13	0.952380952	0.3714	0	2	0	0.4756
<i>Amazilia rutila</i>	13	0.952380952	0.3714	0	4	0	0.5933
<i>Carduelis psaltria</i>	14	1.025641026	0.4	0	6	0	1.776
<i>Pitangus sulphuratus</i>	15	1.098901099	0.4286	0	3	0	0.605
<i>Turdus assimilis</i>	16	1.172161172	0.4571	0	2	0	0.4908
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	16	1.172161172	0.4571	0	2	0	0.6084
<i>Coragyps atratus</i>	17	1.245421245	0.4857	0	4	0	0.9042
<i>Amazona auropalliata</i>	18	1.318681319	0.5143	0	4	0	1.022
<i>Buteo nitidus</i>	20	1.465201465	0.5714	0	2	0	0.4874
<i>Dendroica magnolia</i>	20	1.465201465	0.5714	0	3	0	0.7227
<i>Leptotila verreauxi</i>	20	1.465201465	0.5714	0	3	0	0.7815
<i>Empidonax sp.</i>	21	1.538461538	0.6	0	3	0	0.7176
<i>Cathartes aura</i>	21	1.538461538	0.6	0	4	0	0.9529
<i>Myioborus miniatus</i>	25	1.831501832	0.7143	0	3	0	0.7395
<i>Caracara cheriway</i>	25	1.831501832	0.7143	0	3	0	1.034
<i>Ortalis leucogastra</i>	25	1.831501832	0.7143	0	7	0	2.857
<i>Tityra semifasciata</i>	27	1.978021978	0.7714	0	4	0	1.299
<i>Piranga ludoviciana</i>	39	2.857142857	1.114	0	5	1	2.163
<i>Calocitta formosa</i>	43	3.15018315	1.229	0	5	0	2.534
<i>Cypseloides niger</i>	44	3.223443223	1.257	0	20	0	16.49
<i>Turdus grayi</i>	59	4.322344322	1.686	0	6	2	2.692
<i>Melanerpes aurifrons</i>	62	4.542124542	1.771	0	5	1	1.77
<i>Thraupis abbas</i>	73	5.347985348	2.086	0	8	2	5.61
<i>Streptoprocne zonaris</i>	95	6.95970696	2.714	0	44	0	67.09
<i>Amazona albifrons</i>	123	9.010989011	3.514	0	14	2	14.43
<i>Aratinga strenua</i>	129	9.450549451	3.686	0	28	0	51.99
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	163	11.94139194	4.657	0	18	4	21.7

Anexo 15. Abundancia relativa de las especies de aves avistadas en el cultivo de macadamia.

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Basileuterus rufifrons</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Dendroica fusca</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Thryothorus modestus</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Piranga rubra</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Falco sparverius</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Accipiter cooperii</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Chlorostilbon canivetti?</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Saltator coerulescens</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Buteo albonotatus</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Amazilia cyanura</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Amazilia beryllina</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Ciccaba virgata</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Piaya cayana</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Megarynchus pitangua</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Contopus cinereus</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Dryocopus lineatus</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Helimaster longirostris</i>	1	0.097560976	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2	0.195121951	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Vireo gilvus</i>	2	0.195121951	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Turdus assimilis</i>	2	0.195121951	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Saltator atriceps</i>	2	0.195121951	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Empidonax flaviventris</i>	2	0.195121951	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	2	0.195121951	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Hylophilus decurtatus</i>	2	0.195121951	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Myiozetetes similis</i>	2	0.195121951	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Bolborhynchus lineola</i>	2	0.195121951	0.05714	0	2	0	0.1143
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	2	0.195121951	0.05714	0	2	0	0.1143
<i>Columbina inca</i>	3	0.292682927	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Piranga leucoptera</i>	3	0.292682927	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Anthracothorax prevostii</i>	3	0.292682927	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Icterus galbula</i>	3	0.292682927	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Thraupis episcopus</i>	3	0.292682927	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Quiscalus mexicanus</i>	3	0.292682927	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	0.292682927	0.08571	0	2	0	0.1395

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Polioptila caerulea</i>	4	0.390243902	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Wilsonia citrina</i>	4	0.390243902	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Patagioenas flavirostris</i>	4	0.390243902	0.1143	0	2	0	0.163
<i>Eumomota superciliosa</i>	4	0.390243902	0.1143	0	2	0	0.163
<i>Icterus gularis</i>	4	0.390243902	0.1143	0	3	0	0.2807
<i>Zenaida asiatica</i>	5	0.487804878	0.1429	0	2	0	0.1849
<i>Ortalis leucogastra</i>	5	0.487804878	0.1429	0	3	0	0.3025
<i>Catharus ustulatus</i>	6	0.585365854	0.1714	0	3	0	0.3227
<i>Seiurus aurocapilla</i>	6	0.585365854	0.1714	0	3	0	0.3227
<i>Carduelis psaltria</i>	6	0.585365854	0.1714	0	3	0	0.3815
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	6	0.585365854	0.1714	0	4	0	0.558
<i>Vermivora peregrina</i>	7	0.682926829	0.2	0	2	0	0.2235
<i>Buteo nitidus</i>	7	0.682926829	0.2	0	2	0	0.2824
<i>Pteroglossus torquatus</i>	7	0.682926829	0.2	0	2	0	0.2824
<i>Pitangus sulphuratus</i>	7	0.682926829	0.2	0	3	0	0.4
<i>Leptotila verreauxi</i>	8	0.780487805	0.2286	0	1	0	0.1815
<i>Amazilia rutila</i>	8	0.780487805	0.2286	0	2	0	0.2403
<i>Empidonax sp.</i>	9	0.87804878	0.2571	0	3	0	0.3731
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	10	0.975609756	0.2857	0	2	0	0.3277
<i>Turdus grayi</i>	11	1.073170732	0.3143	0	2	0	0.2807
<i>Wilsonia pusilla</i>	12	1.170731707	0.3429	0	2	0	0.3496
<i>Amazona auropalliata</i>	12	1.170731707	0.3429	0	2	0	0.5849
<i>Momotus momota</i>	13	1.268292683	0.3714	0	3	0	0.4756
<i>Thraupis abbas</i>	13	1.268292683	0.3714	0	3	0	0.5345
<i>Buteo magnirostris</i>	14	1.365853659	0.4	0	3	0	0.4824
<i>Troglodytes aedon</i>	14	1.365853659	0.4	0	3	0	0.6
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	19	1.853658537	0.5429	0	3	0	0.4319
<i>Archilocus colubris</i>	19	1.853658537	0.5429	0	5	0	0.9613
<i>Mniotilta varia</i>	20	1.951219512	0.5714	0	2	0	0.4286
<i>Tityra semifasciata</i>	21	2.048780488	0.6	0	4	0	1.247
<i>Coragyps atratus</i>	22	2.146341463	0.6286	0	4	0	1.534
<i>Streptoprocne zonaris</i>	24	2.341463415	0.6857	0	11	0	4.045
<i>Dives dives</i>	29	2.829268293	0.8286	0	7	0	2.44
<i>Caracara cheriway</i>	31	3.024390244	0.8857	0	3	1	0.8689
<i>Piranga ludoviciana</i>	36	3.512195122	1.029	0	3	1	1.382
<i>Dendroica magnolia</i>	39	3.804878049	1.114	0	4	1	1.104
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	39	3.804878049	1.114	0	7	0	2.928
<i>Cathartes aura</i>	41	4	1.171	0	4	1	1.852
<i>Melanerpes aurifrons</i>	43	4.195121951	1.229	0	3	1	0.6521
<i>Calocitta formosa</i>	61	5.951219512	1.743	0	6	1	2.785

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Cypseloides niger</i>	90	8.780487805	2.571	0	64	0	118
<i>Amazona albifrons</i>	102	9.951219512	2.914	0	36	1	39.55
<i>Aratinga strenua</i>	122	11.90243902	3.486	0	58	0	112.7

Anexo 16. Abundancia relativa de las especies de aves avistadas en el cultivo de café.

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Icterus pectoralis</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Icterus spurius</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Seiurus auropilla</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Dendroica fusca</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Catharus aurantiirostris</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Thryothorus modestus</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Vireo gilvus</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Spizaetus tyrannus</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Trogon violaceus</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Amazilia rutila</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Campephilus guatemalensis</i>	1	0.067114094	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Sporophila torqueola</i>	2	0.134228188	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Thryothorus maculipectus</i>	2	0.134228188	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Passerina ciris</i>	2	0.134228188	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Empidonax sp.</i>	2	0.134228188	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Accipiter cooperii</i>	3	0.201342282	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	3	0.201342282	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Vermivora peregrina</i>	4	0.268456376	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Troglodytes aedon</i>	4	0.268456376	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Piaya cayana</i>	4	0.268456376	0.1143	0	2	0	0.163
<i>Megarynchus pitangua</i>	5	0.33557047	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	5	0.33557047	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Turdus assimilis</i>	5	0.33557047	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Wilsonia pusilla</i>	5	0.33557047	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Dryocopus lineatus</i>	5	0.33557047	0.1429	0	2	0	0.1849
<i>Tyrannus forficatus</i>	5	0.33557047	0.1429	0	5	0	0.7143
<i>Piranga rubra</i>	6	0.402684564	0.1714	0	1	0	0.1462
<i>Piranga leucoptera</i>	6	0.402684564	0.1714	0	2	0	0.205
<i>Dendroica magnolia</i>	6	0.402684564	0.1714	0	3	0	0.3815
<i>Buteo nitidus</i>	7	0.469798658	0.2	0	2	0	0.2235

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Mniotilta varia</i>	7	0.469798658	0.2	0	2	0	0.2824
<i>Archilocus colubris</i>	8	0.536912752	0.2286	0	3	0	0.4168
<i>Euphonia hirundinacea</i>	8	0.536912752	0.2286	0	4	0	0.5933
<i>Patagioenas flavirostris</i>	8	0.536912752	0.2286	0	8	0	1.829
<i>Thraupis episcopus</i>	9	0.604026846	0.2571	0	2	0	0.3143
<i>Myiozetetes similis</i>	9	0.604026846	0.2571	0	3	0	0.4319
<i>Pteroglossus torquatus</i>	9	0.604026846	0.2571	0	3	0	0.5496
<i>Leptotila verreauxi</i>	10	0.67114094	0.2857	0	2	0	0.2689
<i>Piculus rubiginosus</i>	10	0.67114094	0.2857	0	2	0	0.3277
<i>Passerina cyanea</i>	10	0.67114094	0.2857	0	3	0	0.4454
<i>Saltator coerulescens</i>	12	0.805369128	0.3429	0	1	0	0.2319
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	12	0.805369128	0.3429	0	2	0	0.4084
<i>Ardea alba</i>	13	0.872483221	0.3714	0	4	0	1.123
<i>Icterus galbula</i>	13	0.872483221	0.3714	0	5	0	0.8286
<i>Caracara cheriway</i>	17	1.140939597	0.4857	0	3	0	0.7277
<i>Pitangus sulphuratus</i>	18	1.208053691	0.5143	0	2	0	0.6689
<i>Coragyps atratus</i>	18	1.208053691	0.5143	0	5	0	1.198
<i>Icterus gularis</i>	19	1.275167785	0.5429	0	7	0	1.667
<i>Cypseloides niger</i>	19	1.275167785	0.5429	0	18	0	9.255
<i>Turdus grayi</i>	22	1.476510067	0.6286	0	4	0	0.8874
<i>Cathartes aura</i>	23	1.543624161	0.6571	0	7	0	1.761
<i>Amazona auropalliata</i>	26	1.744966443	0.7429	0	7	0	2.785
<i>Ortalis leucogastra</i>	28	1.879194631	0.8	0	6	0	1.929
<i>Dives dives</i>	34	2.281879195	0.9714	0	4	1	1.146
<i>Tityra semifasciata</i>	35	2.348993289	1	0	5	0	1.529
<i>Melanerpes aurifrons</i>	42	2.818791946	1.2	0	4	1	1.4
<i>Thraupis abbas</i>	49	3.288590604	1.4	0	5	1	2.188
<i>Carduelis psaltria</i>	50	3.355704698	1.429	0	14	0	8.429
<i>Saltator atriceps</i>	53	3.55704698	1.514	0	6	1	2.492
<i>Calocitta formosa</i>	55	3.691275168	1.571	0	10	1	4.899
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	60	4.026845638	1.714	0	13	0	8.387
<i>Piranga ludoviciana</i>	69	4.630872483	1.971	0	13	1	7.087
<i>Streptoprocne zonaris</i>	78	5.234899329	2.229	0	52	0	83.83
<i>Amazona albifrons</i>	117	7.852348993	3.343	0	25	2	23.88
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	130	8.724832215	3.714	0	19	2	19.86
<i>Aratinga strenua</i>	296	19.86577181	8.457	0	50	2	168.6

Anexo 17. Abundancia relativa de las especies de aves avistadas en el parche de bosque.

Espece	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Trogon collaris</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Contopus pertinax</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Basileuterus rufifrons</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Euthlypis lachrymosa</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Buteo albonotatus</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Vermivora peregrina</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Carduelis psaltria</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Anabacerthia rubiginosus</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Dendroica fusca</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Vireo flavifrons</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Streptoprocne zonaris</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Amazilia beryllina</i>	1	0.087183958	0.02857	0	1	0	0.02857
<i>Wilsonia citrina</i>	2	0.174367916	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Catharus frantzii</i>	2	0.174367916	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Piculus rubiginosus</i>	2	0.174367916	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Empidonax flavescens</i>	2	0.174367916	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Piranga leucoptera</i>	2	0.174367916	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Dendroica magnolia</i>	2	0.174367916	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Penelopina nigra</i>	2	0.174367916	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	2	0.174367916	0.05714	0	1	0	0.05546
<i>Saltator atriceps</i>	2	0.174367916	0.05714	0	2	0	0.1143
<i>Myiozetetes similis</i>	2	0.174367916	0.05714	0	2	0	0.1143
<i>Empidonax sp.</i>	3	0.261551874	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Euphonia affinis</i>	3	0.261551874	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Piaya cayana</i>	3	0.261551874	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Thryothorus maculipectus</i>	3	0.261551874	0.08571	0	1	0	0.08067
<i>Dendroica virens</i>	3	0.261551874	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Thryothorus modestus</i>	3	0.261551874	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Amazilia rutila</i>	3	0.261551874	0.08571	0	2	0	0.1395
<i>Setophaga ruticilla</i>	4	0.348735833	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	4	0.348735833	0.1143	0	1	0	0.1042
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	5	0.435919791	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Campephilus guatemalensis</i>	5	0.435919791	0.1429	0	1	0	0.1261
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	5	0.435919791	0.1429	0	2	0	0.1849
<i>Tityra semifasciata</i>	5	0.435919791	0.1429	0	2	0	0.2437
<i>Henicorhina leucosticta</i>	6	0.523103749	0.1714	0	1	0	0.1462

Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)	Media	Min	Max	Mediana	Varianza
<i>Buteo nitidus</i>	6	0.523103749	0.1714	0	2	0	0.205
<i>Amazilia cyanura</i>	6	0.523103749	0.1714	0	2	0	0.205
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	6	0.523103749	0.1714	0	2	0	0.2639
<i>Basileuterus culicivorus</i>	6	0.523103749	0.1714	0	2	0	0.2639
<i>Seiurus aurocapilla</i>	7	0.610287707	0.2	0	2	0	0.2235
<i>Cathartes aura</i>	7	0.610287707	0.2	0	2	0	0.2824
<i>Thraupis episcopus</i>	7	0.610287707	0.2	0	3	0	0.3412
<i>Pitangus sulphuratus</i>	7	0.610287707	0.2	0	3	0	0.4
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	7	0.610287707	0.2	0	3	0	0.4
<i>Trogon violaceus</i>	8	0.697471665	0.2286	0	1	0	0.1815
<i>Wilsonia pusilla</i>	8	0.697471665	0.2286	0	2	0	0.2992
<i>Mniotilta varia</i>	8	0.697471665	0.2286	0	2	0	0.2992
<i>Archilocus colubris</i>	9	0.784655623	0.2571	0	2	0	0.3143
<i>Megarynchus pitangua</i>	9	0.784655623	0.2571	0	2	0	0.3143
<i>Icterus galbula</i>	10	0.871839582	0.2857	0	4	0	0.563
<i>Piranga rubra</i>	11	0.95902354	0.3143	0	2	0	0.2807
<i>Thryothorus rufalbus</i>	12	1.046207498	0.3429	0	2	0	0.4084
<i>Dryocopus lineatus</i>	12	1.046207498	0.3429	0	3	0	0.5261
<i>Calocitta formosa</i>	12	1.046207498	0.3429	0	3	0	0.5849
<i>Coragyps atratus</i>	12	1.046207498	0.3429	0	4	0	0.7025
<i>Leptotila verreauxi</i>	13	1.133391456	0.3714	0	2	0	0.2992
<i>Amazona auropalliata</i>	14	1.220575414	0.4	0	4	0	0.8353
<i>Momotus momota</i>	16	1.39494333	0.4571	0	2	0	0.3731
<i>Turdus assimilis</i>	19	1.656495205	0.5429	0	3	0	0.7849
<i>Thraupis abbas</i>	21	1.830863121	0.6	0	4	0	1.012
<i>Melanerpes aurifrons</i>	24	2.092414996	0.6857	0	2	1	0.516
<i>Myioborus miniatus</i>	27	2.35396687	0.7714	0	2	1	0.4756
<i>Piranga ludoviciana</i>	27	2.35396687	0.7714	0	3	0	1.24
<i>Ortalis leucogastra</i>	27	2.35396687	0.7714	0	7	0	3.652
<i>Cypseloides niger</i>	28	2.441150828	0.8	0	11	0	6.576
<i>Pteroglossus torquatus</i>	36	3.138622493	1.029	0	6	0	2.382
<i>Catharus ustulatus</i>	43	3.748910201	1.229	0	5	0	2.946
<i>Chiroxiphia linearis</i>	54	4.70793374	1.543	0	6	1	2.844
<i>Amazona albifrons</i>	131	11.42109852	3.743	0	16	3	19.67
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	164	14.29816914	4.686	0	20	2	29.63
<i>Aratinga strenua</i>	246	21.44725371	7.029	0	50	4	115.3

Anexo 18. Características de la vegetación por punto de muestreo

Hábitat	Punto	Riqueza	Abundancia	Diversidad de Shannon-Wiener	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel (m)
1	1	5	25	0.6615	27.19	25	17
1	2	7	16	1.841	46.65	24.94	15.88
1	3	10	15	2.154	46.3	26.33	16.47
2	1	8	15	1.894	29.8	19.87	12.98
2	2	7	20	1.696	26.4	13.75	8.14
2	3	8	21	1.73	28.4	14.59	10.24
3	1	5	30	1.09	22.3	8.18	3.59
3	2	3	30	0.8033	24.3	8.03	3.1
3	3	6	31	1.73	30.5	20.21	14.33
4	1	5	17	0.8718	23.1	8.12	3.59
4	2	2	17	0.2237	28.6	9.03	4.11
4	3	7	20	1.442	27.1	15.95	10.52
5	1	9	51	1.609	38	27.22	19.53
5	2	5	27	1.097	62.9	33	24.22
5	3	10	40	2.046	40.2	24.6	14.89

Hábitat 1: Pacaína, 2: Cacao, 3: Macadamia, 4: Café, 5: Bosque

Anexo 19. Características de la vegetación del cultivo de pacaína

Punto	Número	Especie	DAP	Altura (m)	Altura dosel
1	1	<i>Eucalyptus torreliana</i>	35.0	25	17
1	2	<i>Eucalyptus torreliana</i>	21.6	22	18
1	3	<i>Sideroxylon eucoriaceum</i>	42.0	20	12
1	4	<i>Ocotea guatemalensis</i>	16.2	30	25
1	5	<i>Eucalyptus torreliana</i>	30.6	25	18
1	6	<i>Inga sp.</i>	15.0	30	12
1	7	<i>Eucalyptus torreliana</i>	32.1	25	15
1	8	<i>Eucalyptus torreliana</i>	39.8	25	16
1	9	<i>Ocotea guatemalensis</i>	10.2	48	7
1	10	<i>Eucalyptus torreliana</i>	38.5	25	15
1	11	<i>Terminalia oblonga</i>	54.1	10	45
1	12	<i>Eucalyptus torreliana</i>	30.2	27	16
1	13	<i>Eucalyptus torreliana</i>	15.9	30	20
1	14	<i>Eucalyptus torreliana</i>	28.0	22	15
1	15	<i>Eucalyptus torreliana</i>	31.8	30	22

Punto	Número	Especie	DAP	Altura (m)	Altura dosel
1	16	<i>Eucalyptus torreliana</i>	15.0	28	18
1	17	<i>Eucalyptus torreliana</i>	35.0	28	18
1	18	<i>Eucalyptus torreliana</i>	14.3	25	15
1	19	<i>Eucalyptus torreliana</i>	21.3	23	14
1	20	<i>Eucalyptus torreliana</i>	25.1	27	16
1	21	<i>Eucalyptus torreliana</i>	28.6	24	15
1	22	<i>Eucalyptus torreliana</i>	15.9	20	13
1	23	<i>Eucalyptus torreliana</i>	25.5	20	15
1	24	<i>Eucalyptus torreliana</i>	31.8	28	15
1	25	<i>Eucalyptus torreliana</i>	24.8	20	13
1	26	<i>Eucalyptus torreliana</i>	28.3	25	16
2	27	<i>Inga sp.</i>	40.7	27	18
2	28	<i>Inga vera</i>	18.1	25	15
2	29	<i>Ficus sp.</i>	58.3	15	5
2	30	<i>Cecropia peltata</i>	63.7	25	15
2	31	<i>Inga vera</i>	40.4	47	35
2	32	<i>Ficus sp.</i>	140.1	40	20
2	33	<i>Eucalyptus torreliana</i>	54.7	30	20
2	34	<i>Chamguava gentlei</i>	95.5	25	14
2	35	<i>Cecropia peltata</i>	30.6	20	13
2	36	<i>Cecropia peltata</i>	22.3	25	18
2	37	<i>Ocotea guatemalensis</i>	22.9	15	10
2	38	<i>Ocotea guatemalensis</i>	22.3	15	11
2	39	<i>Ocotea guatemalensis</i>	23.9	15	11
2	40	<i>Ocotea guatemalensis</i>	38.2	15	10
2	41	<i>Eucalyptus torreliana</i>	33.4	30	19
2	42	<i>Eucalyptus torreliana</i>	41.4	30	20
3	43	<i>spp. 1</i>	22.9	32	20
3	44	<i>Poeppigia procera</i>	165.5	40	20
3	45	<i>Ocotea guatemalensis</i>	20.7	20	15
3	46	<i>Inga sp.</i>	29.0	30	20
3	47	<i>Ocotea guatemalensis</i>	18.1	14	8
3	48	<i>Inga sp.</i>	20.4	30	22
3	49	<i>Ocotea guatemalensis</i>	21.3	15	10
3	50	<i>Chamguava gentlei</i>	44.9	20	12
3	51	<i>Ocotea guatemalensis</i>	14.3	25	20
3	52	<i>Cecropia peltata</i>	18.5	20	12
3	53	<i>Chamguava gentlei</i>	63.7	30	15
3	54	<i>Erythrina sp.</i>	92.3	17	10
3	55	<i>Eucalyptus torreliana</i>	35.0	25	13

Punto	Número	Especie	DAP	Altura (m)	Altura dosel
3	56	<i>Prunus brachybotrya</i>	111.4	38	20
3	57	<i>Spondias mombin</i>	15.9	39	30

Anexo 20. Características de la vegetación del cultivo de cacao

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel (m)
1	1	<i>Colubrina arborensis</i>	27.4	8	5
1	2	<i>Spondias mombin</i>	47.7	40	30
1	3	<i>Theobroma cacao</i>	12.1	4	1.2
1	4	<i>Theobroma cacao</i>	11.1	4.5	2
1	5	<i>Inga sp.</i>	56.7	10	7
1	6	<i>Chamguava gentlei</i>	41.4	25	18
1	7	<i>Inga sp.</i>	30.6	8	5.5
1	8	<i>Ocotea guatemalensis</i>	30.2	30	20
1	9	<i>Chamguava gentlei</i>	28.6	25	14
1	10	<i>Theobroma cacao</i>	12.1	4	1
1	11	<i>Theobroma cacao</i>	10.5	5	1.5
1	12	<i>spp. 2</i>	35.0	48	30
1	13	<i>spp. 2</i>	36.6	45	29
1	14	<i>Tabebuia rosea</i>	54.1	37	29
1	15	<i>Theobroma cacao</i>	12.7	4.5	1.5
2	16	<i>Inga sp.</i>	35.7	8	5.5
2	17	<i>Tabebuia rosea</i>	37.6	10	7
2	18	<i>Theobroma cacao</i>	20.1	2.5	1.4
2	19	<i>Inga sp.</i>	19.4	7	4
2	20	<i>Theobroma cacao</i>	14.0	3	1.5
2	21	<i>Theobroma cacao</i>	12.7	2.5	1.4
2	22	<i>Tabebuia rosea</i>	26.4	9	5
2	23	<i>Theobroma cacao</i>	13.7	2.5	1
2	24	<i>Theobroma cacao</i>	22.3	2.5	1.4
2	25	<i>Theobroma cacao</i>	30.9	2.5	1.3
2	26	<i>Theobroma cacao</i>	11.8	4	3
2	27	<i>Theobroma cacao</i>	26.1	2.5	1.2
2	28	<i>Inga sp.</i>	36.9	8	5
2	29	<i>Ocotea guatemalensis</i>	41.4	25	15
2	30	<i>Prunus brachybotrya</i>	38.2	38	19
2	31	<i>Chamguava gentlei</i>	23.9	30	20
2	32	<i>Chamguava gentlei</i>	26.1	30	20
2	33	<i>Eucalyptus sp.</i>	30.2	28	12

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel (m)
2	34	<i>Eucalyptus sp.</i>	32.5	30	18
2	35	<i>Chamguava gentlei</i>	28.6	30	20
3	36	<i>Theobroma cacao</i>	11.1	3.5	1.5
3	37	<i>Inga sp.</i>	37.2	8	6
3	38	<i>Spondias mombin</i>	41.4	10	7
3	39	<i>Spondias sp.</i>	28.6	15	11
3	40	<i>Theobroma cacao</i>	14.0	3	1.7
3	41	<i>Theobroma cacao</i>	14.3	3	1.5
3	42	<i>Theobroma cacao</i>	13.7	2.5	1.5
3	43	<i>Theobroma cacao</i>	16.6	2.8	1.8
3	44	<i>Theobroma cacao</i>	24.2	5	2.5
3	45	<i>Theobroma cacao</i>	15.6	5	2
3	46	<i>Theobroma cacao</i>	20.1	2.5	1.5
3	47	<i>Theobroma cacao</i>	27.7	6	3
3	48	<i>Theobroma cacao</i>	15.0	3	2
3	49	<i>Spp. 3</i>	38.2	50	35
3	50	<i>Eucalyptus torreliana</i>	31.8	25	20
3	51	<i>Cecropia peltata</i>	25.5	25	18
3	52	<i>Cecropia peltata</i>	26.4	23	15
3	53	<i>Chamguava gentlei</i>	63.7	30	20
3	54	<i>Chamguava gentlei</i>	47.7	20	18
3	55	<i>Spondias mombin</i>	63.7	39	28
3	56	<i>Eucalyptus torreliana</i>	19.1	25	18

Anexo 21. Características de la vegetación del cultivo de macadamia

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel
1	1	<i>Macadamia integrifolia</i>	55.4	8	2
1	2	<i>Macadamia integrifolia</i>	15.6	7	1.5
1	3	<i>Musa paradisiaca</i>	22.3	2.5	2
1	4	<i>Musa paradisiaca</i>	13.1	2.5	1.5
1	5	<i>Macadamia integrifolia</i>	12.4	7	1.4
1	6	<i>Musa paradisiaca</i>	14.0	2.5	2
1	7	<i>Persea americana</i>	13.4	4	1.3
1	8	<i>Musa paradisiaca</i>	15.3	2.5	1.8
1	9	<i>Macadamia integrifolia</i>	24.8	8.5	2
1	10	<i>Musa paradisiaca</i>	12.4	2.8	1.5
1	11	<i>Macadamia integrifolia</i>	15.6	9	1.2
1	12	<i>Chamguava gentlei</i>	63.7	30	20

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel
1	13	<i>Eucalyptus torreliana</i>	41.4	30	17
1	14	<i>Eucalyptus torreliana</i>	36.6	30	19
1	15	<i>Musa paradisiaca</i>	15.0	3	2
1	16	<i>Musa paradisiaca</i>	12.7	2.5	2
1	17	<i>Musa paradisiaca</i>	13.4	2.5	2
1	18	<i>Musa paradisiaca</i>	14.6	2.5	2
1	19	<i>Macadamia integrifolia</i>	18.5	7	2.5
1	20	<i>Macadamia integrifolia</i>	19.7	7	2
1	21	<i>Macadamia integrifolia</i>	19.1	7	2
1	22	<i>Macadamia integrifolia</i>	25.5	8	2
1	23	<i>Macadamia integrifolia</i>	24.2	7.5	2
1	24	<i>Macadamia integrifolia</i>	18.8	7	2
1	25	<i>Macadamia integrifolia</i>	20.1	7	2
1	26	<i>Macadamia integrifolia</i>	20.7	7	2
1	27	<i>Macadamia integrifolia</i>	27.4	8.5	2.5
1	28	<i>Macadamia integrifolia</i>	19.1	7	2
1	29	<i>Macadamia integrifolia</i>	20.7	7.5	2
1	30	<i>Macadamia integrifolia</i>	24.8	8	2.5
2	31	<i>Musa paradisiaca</i>	26.1	2.5	2
2	32	<i>Musa paradisiaca</i>	15.3	2.5	2
2	33	<i>Musa paradisiaca</i>	15.3	3	2
2	34	<i>Musa paradisiaca</i>	13.7	2.5	2
2	35	<i>Musa paradisiaca</i>	13.1	2.5	2
2	36	<i>Musa paradisiaca</i>	12.4	2.5	2
2	37	<i>Macadamia integrifolia</i>	27.1	15	2.5
2	38	<i>Macadamia integrifolia</i>	24.8	8	1.4
2	39	<i>Macadamia integrifolia</i>	19.7	8	1.4
2	40	<i>Macadamia integrifolia</i>	24.2	8	1.5
2	41	<i>Macadamia integrifolia</i>	23.6	9	1.5
2	42	<i>Musa paradisiaca</i>	16.6	3	2.2
2	43	<i>Macadamia integrifolia</i>	31.2	10	1.7
2	44	<i>Musa paradisiaca</i>	24.2	3.5	1.9
2	45	<i>Macadamia integrifolia</i>	24.8	8	1.8
2	46	<i>Eucalyptus torreliana</i>	66.8	28	18
2	47	<i>Eucalyptus torreliana</i>	58.9	30	20
2	48	<i>Macadamia integrifolia</i>	30.2	8.5	2.5
2	49	<i>Macadamia integrifolia</i>	15.9	8	2.5
2	50	<i>Macadamia integrifolia</i>	21.3	7	2
2	51	<i>Macadamia integrifolia</i>	22.0	7	2
2	52	<i>Macadamia integrifolia</i>	23.9	7	2

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel
2	53	<i>Macadamia integrifolia</i>	22.3	7	2
2	54	<i>Macadamia integrifolia</i>	21.3	7	2
2	55	<i>Macadamia integrifolia</i>	26.4	8	2
2	56	<i>Macadamia integrifolia</i>	18.5	7	2
2	57	<i>Macadamia integrifolia</i>	22.3	7	2
2	58	<i>Macadamia integrifolia</i>	20.7	7	2
2	59	<i>Macadamia integrifolia</i>	19.7	7	2
2	60	<i>Macadamia integrifolia</i>	24.2	7.5	2
3	61	<i>Macadamia integrifolia</i>	25.1	10	1.8
3	62	<i>Macadamia integrifolia</i>	10.2	8	1.5
3	63	<i>Macadamia integrifolia</i>	22.3	9	1.5
3	64	<i>Macadamia integrifolia</i>	19.7	8.5	1.6
3	65	<i>Macadamia integrifolia</i>	23.2	8	1.4
3	66	<i>Macadamia integrifolia</i>	21.3	8.5	1.8
3	67	<i>Macadamia integrifolia</i>	24.5	9	2
3	68	<i>Macadamia integrifolia</i>	29.6	7.5	1.5
3	69	<i>Cedrela odorata</i>	23.6	25	20
3	70	<i>Macadamia integrifolia</i>	24.8	35	65
3	71	<i>Cedrela odorata</i>	16.2	7	5
3	72	<i>Arecaceae 1</i>	23.6	20	10
3	73	<i>Tabebuia rosea</i>	61.8	35	28
3	74	<i>Cedrela odorata</i>	27.1	30	23
3	75	<i>Musa paradisiaca</i>	16.6	2.5	2
3	76	<i>Musa paradisiaca</i>	16.2	2.5	1.5
3	77	<i>Macadamia integrifolia</i>	96.1	55	8
3	78	<i>Macadamia integrifolia</i>	23.6	9	2
3	79	<i>Macadamia integrifolia</i>	19.4	7	1.5
3	80	<i>Macadamia integrifolia</i>	29.9	8	2
3	81	<i>Macadamia integrifolia</i>	26.1	8	2
3	82	<i>Macadamia integrifolia</i>	25.1	7	2
3	83	<i>Cedrela odorata</i>	14.3	8	5
3	84	<i>Cedrela odorata</i>	43.0	29	20
3	85	<i>Tabebuia rosea</i>	26.1	37	30
3	86	<i>Tabebuia rosea</i>	23.9	35	28
3	87	<i>Tabebuia rosea</i>	30.2	40	32
3	88	<i>Musa paradisiaca</i>	23.9	2.5	1.5
3	89	<i>Chamguava gentlei</i>	15.9	25	12
3	90	<i>Chamguava gentlei</i>	46.2	30	20
3	91	<i>Chamguava gentlei</i>	47.7	20	22

Anexo 22. Características de la vegetación del cultivo de café

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel (m)
1	1	<i>Inga sp.</i>	21.3	7	3
1	2	<i>Inga sp.</i>	26.7	6	2
1	3	<i>Inga sp.</i>	14.0	6	1.5
1	4	<i>Inga sp.</i>	21.6	6	2.5
1	5	<i>Inga sp.</i>	29.3	8	4
1	6	<i>Inga sp.</i>	21.3	6.5	2
1	7	<i>Inga sp.</i>	19.7	6	1.5
1	8	<i>Inga sp.</i>	21.0	6.5	3
1	9	<i>Inga sp.</i>	22.3	6.5	3
1	10	<i>Inga sp.</i>	20.7	6	2
1	11	<i>Cecropia peltata</i>	25.5	25	19
1	12	<i>Citrus sp.</i>	22.3	13	2
1	13	<i>Musa paradisiaca</i>	27.1	5	3
1	14	<i>Amanoa potamophila</i>	36.6	12	6
1	15	<i>Inga sp.</i>	20.4	6	2
1	16	<i>Inga sp.</i>	22.3	6.5	2.5
1	17	<i>Inga sp.</i>	20.7	6	2
2	18	<i>Inga sp.</i>	19.4	6	2
2	19	<i>Inga sp.</i>	19.4	6	2
2	20	<i>Inga sp.</i>	29.0	6	2.5
2	21	<i>Inga sp.</i>	31.2	6	3
2	22	<i>Inga sp.</i>	24.2	8	3.5
2	23	<i>Inga sp.</i>	30.2	7.5	2.5
2	24	<i>Inga sp.</i>	20.7	7	3
2	25	<i>Inga sp.</i>	18.1	6.5	3
2	26	<i>Inga sp.</i>	15.3	6	1.8
2	27	<i>Ficus sp. 2</i>	127.3	50	32
2	28	<i>Inga sp.</i>	28.3	7.5	2.5
2	29	<i>Inga sp.</i>	22.3	7	2
2	30	<i>Inga sp.</i>	21.3	6	2
2	31	<i>Inga sp.</i>	19.7	6	2
2	32	<i>Inga sp.</i>	20.7	6	2
2	33	<i>Inga sp.</i>	19.1	6	2
2	34	<i>Inga sp.</i>	19.1	6	2
3	35	<i>Inga sp.</i>	18.5	5	2
3	36	<i>Inga sp.</i>	23.2	6	2
3	37	<i>Inga sp.</i>	15.9	5	2
3	38	<i>Inga sp.</i>	19.7	5	1.8

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel (m)
3	39	<i>Inga sp.</i>	23.6	5	3
3	40	<i>Inga sp.</i>	19.7	5	1.7
3	41	<i>Tabebuia rosea</i>	31.8	35	28
3	42	<i>Prunus brachybotrya</i>	47.7	37	25
3	43	<i>Cecropia peltata</i>	30.2	25	18
3	44	<i>Cecropia peltata</i>	35.0	24	18
3	45	<i>Cecropia peltata</i>	32.5	25	18
3	46	<i>Cecropia peltata</i>	28.3	25	18
3	47	<i>Cecropia peltata</i>	31.2	22	15
3	48	<i>Spondias sp.</i>	38.2	30	20
3	49	<i>Amanoa potamophila</i>	35.0	15	10
3	50	<i>Chamguava gentlei</i>	23.9	30	20
3	51	<i>Inga sp.</i>	20.7	5	2
3	52	<i>Inga sp.</i>	22.9	5	1.8
3	53	<i>Inga sp.</i>	22.3	5	2
3	54	<i>Inga sp.</i>	21.3	5	2

Anexo 23. Características de la vegetación del cultivo del parche de bosque latifoliado

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel (m)
1	1	<i>Chamguava gentlei</i>	16.6	30	26
1	2	<i>Chamguava gentlei</i>	17.5	31	27
1	3	<i>Inga sp.</i>	44.6	27	16
1	4	<i>Amanoa potamophila</i>	22.6	27	18
1	5	<i>Spondias sp.</i>	15.0	25	20
1	6	<i>Chamguava gentlei</i>	13.4	30	25
1	7	<i>Chamguava gentlei</i>	15.6	30	25
1	8	<i>Spondias mombin</i>	53.8	37	31
1	9	<i>Chamguava gentlei</i>	11.1	15	13
1	10	<i>Chamguava gentlei</i>	16.9	35	31
1	11	<i>Urera sp.</i>	22.3	15	11
1	12	<i>Chamguava gentlei</i>	12.1	25	23
1	13	<i>Cecropia peltata</i>	69.4	24	15
1	14	<i>Inga sp.</i>	38.2	45	31
1	15	<i>Inga sp.</i>	35.0	30	25
1	16	<i>Amanoa potamophila</i>	29.3	30	22
1	17	<i>Urera sp.</i>	15.3	15	10
1	18	<i>Spondias sp.</i>	12.7	10	8
1	19	<i>Chamguava gentlei</i>	108.2	30	20

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel (m)
1	20	<i>Amanoa potamophila</i>	31.8	35	26
1	21	<i>Amanoa potamophila</i>	64.6	30	20
1	22	<i>Amanoa potamophila</i>	23.9	28	19
1	23	<i>Spondias sp.</i>	16.9	25	15
1	24	<i>Amanoa potamophila</i>	17.2	25	20
1	25	<i>Amanoa potamophila</i>	87.2	30	22
1	26	<i>Spp. 1</i>	18.1	30	20
1	27	<i>Erythrina sp.</i>	150.2	15	9
1	28	<i>Amanoa potamophila</i>	32.5	27	18
1	29	<i>Chamguava gentlei</i>	70.0	30	23
1	30	<i>Chamguava gentlei</i>	60.5	28	18
1	31	<i>Amanoa potamophila</i>	69.7	25	19
1	32	<i>Amanoa potamophila</i>	15.9	28	18
1	33	<i>Amanoa potamophila</i>	36.6	30	21
1	34	<i>Amanoa potamophila</i>	31.8	27	20
1	35	<i>Amanoa potamophila</i>	30.2	25	17
1	36	<i>Chamguava gentlei</i>	63.7	30	19
1	37	<i>Chamguava gentlei</i>	57.3	28	17
1	38	<i>Chamguava gentlei</i>	66.8	32	20
1	39	<i>Chamguava gentlei</i>	61.8	28	15
1	40	<i>Cecropia peltata</i>	27.1	22	13
1	41	<i>Cecropia peltata</i>	54.1	25	16
1	42	<i>Cecropia peltata</i>	57.3	20	11
1	43	<i>Amanoa potamophila</i>	31.8	30	22
1	44	<i>Amanoa potamophila</i>	21.3	30	22
1	45	<i>Amanoa potamophila</i>	15.9	28	20
1	46	<i>Amanoa potamophila</i>	17.5	28	20
1	47	<i>Amanoa potamophila</i>	22.3	28	21
1	48	<i>Amanoa potamophila</i>	35.0	30	20
1	49	<i>Amanoa potamophila</i>	28.0	25	17
1	50	<i>Amanoa potamophila</i>	22.3	25	18
1	51	<i>Amanoa potamophila</i>	30.2	30	23
2	52	<i>Tabebuia rosea</i>	88.2	35	27
2	53	<i>Ficus sp.</i>	55.7	38	29
2	54	<i>Tabebuia rosea</i>	82.1	40	32
2	55	<i>Amanoa potamophila</i>	35.0	50	40
2	56	<i>Tabebuia rosea</i>	64.3	35	28
2	57	<i>Tabebuia rosea</i>	57.3	35	29
2	58	<i>Amanoa potamophila</i>	26.4	30	22
2	59	<i>Tabebuia rosea</i>	62.4	37	30

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel (m)
2	60	<i>Amanoa potamophila</i>	18.5	30	23
2	61	<i>Amanoa potamophila</i>	10.8	30	20
2	62	<i>Tabebuia rosea</i>	47.1	36	29
2	63	<i>Chamguava gentlei</i>	181.4	35	20
2	64	<i>Amanoa potamophila</i>	30.9	25	19
2	65	<i>Amanoa potamophila</i>	63.7	30	21
2	66	<i>Amanoa potamophila</i>	25.5	28	20
2	67	<i>Ficus sp. 2</i>	262.0	50	30
2	68	<i>Tabebuia rosea</i>	38.2	35	28
2	69	<i>Tabebuia rosea</i>	47.7	30	23
2	70	<i>Tabebuia rosea</i>	59.2	32	28
2	71	<i>Tabebuia rosea</i>	36.6	28	20
2	72	<i>Tabebuia rosea</i>	38.2	25	18
2	73	<i>Tabebuia rosea</i>	43.6	25	16
2	74	<i>Tabebuia rosea</i>	47.7	27	20
2	75	<i>Tabebuia rosea</i>	55.7	30	21
2	76	<i>Tabebuia rosea</i>	31.8	20	15
2	77	<i>Tabebuia rosea</i>	60.5	35	26
2	78	<i>Ficus sp.</i>	127.3	40	20
3	79	<i>Cedrela odorata</i>	105.0	30	19
3	80	<i>Chamguava gentlei</i>	12.4	20	15
3	81	<i>Inga sp.</i>	49.3	7	3
3	82	<i>Cecropia peltata</i>	49.3	20	13
3	83	<i>Amanoa potamophila</i>	19.1	20	10
3	84	<i>Chamguava gentlei</i>	22.9	25	16
3	85	<i>Inga sp.</i>	28.6	6	2.5
3	86	<i>Tabebuia rosea</i>	68.4	25	16
3	87	<i>Spp. 1</i>	44.6	38	20
3	88	<i>Chamguava gentlei</i>	15.6	30	20
3	89	<i>Amanoa potamophila</i>	20.7	25	15
3	90	<i>Cecropia peltata</i>	41.4	24	16
3	91	<i>Cecropia peltata</i>	16.9	22	15
3	92	<i>Tabebuia rosea</i>	50.3	35	22
3	93	<i>Amanoa potamophila</i>	29.3	20	14
3	94	<i>Tabebuia rosea</i>	58.3	36	20
3	95	<i>Ficus sp.</i>	97.7	40	20
3	96	<i>Spp. 1</i>	34.1	35	22
3	97	<i>Tabebuia rosea</i>	35.7	30	23
3	98	<i>Cedrela odorata</i>	168.4	30	20
3	99	<i>Amanoa potamophila</i>	27.1	18	9

Punto	Número	Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Altura dosel (m)
3	100	<i>Tabebuia rosea</i>	64.0	30	20
3	101	<i>Cecropia peltata</i>	38.2	17	10
3	102	<i>Ocotea guatemalensis</i>	13.1	20	15
3	103	<i>Cecropia peltata</i>	17.5	18	10
3	104	<i>Cecropia peltata</i>	47.7	20	13
3	105	<i>Cecropia peltata</i>	33.4	20	13
3	106	<i>Spondias sp.</i>	18.8	37	20
3	107	<i>Hedyosmum mexicanum</i>	9.9	11	4
3	108	<i>Ocotea guatemalensis</i>	12.4	20	12
3	109	<i>Chamguava gentlei</i>	13.7	30	20
3	110	<i>Amanoa potamophila</i>	30.9	18	11
3	111	<i>Chamguava gentlei</i>	11.8	25	17
3	112	<i>Tabebuia rosea</i>	52.5	30	20
3	113	<i>Ficus sp.</i>	95.5	35	18
3	114	<i>Tabebuia rosea</i>	55.7	28	15
3	115	<i>Cecropia peltata</i>	26.1	15	9
3	116	<i>Spondias sp.</i>	19.1	36	18
3	117	<i>Amanoa potamophila</i>	27.1	20	10
3	118	<i>Cecropia peltata</i>	23.9	18	10

Anexo 24. Coeficientes de similitud de Jaccard basado en la presencia/ausencia de especies de árboles en los hábitats estudiados en la RNP El Patrocinio

Hábitat	Pacaína	Cacao	Macadamia	Café	Bosque
Pacaína	1.000	0.381	0.095	0.190	0.364
Cacao	0.381	1.0000.	0.158	0.333	0.318
Macadamia	0.095	0.158	1.000	0.200	0.150
Café	0.190	0.333	0.200	1.000	0.389
Bosque	0.364	0.318	0.150	0.389	1.000

IX. GLOSARIO

Abundancia: El número de individuos de una especie en un área determinada (Smith y Smith 2007)

Agroecosistemas: Son ecosistemas que han sido modificados para la producción agrícola, y que comparten con los ecosistemas naturales: procesos, estructuras y características como flujo de energía, ciclos de nutrientes y mecanismos de regulación de las poblaciones (Gleissman 2007).

Comunidad: Grupo de individuos que interactúan entre sí y que habitan en una misma área (Smith y Smith 2007).

Corredor: Una franja de un tipo de vegetación que difiere del terreno que tiene a ambos lados (Smith y Smith 2007)

Diversidad: Medida que relaciona el número de individuos de cada especie que están presentes en un hábitat con el número de especies de ese hábitat (Smith y Smith 2007).

Endémico: Restringido a una determinada zona geográfica (Smith y Smith 2007).

Endémico regional: Restringido a una determinada región (Smith y Smith 2007).

Gremio: Grupo de poblaciones que utiliza un gradiente de recursos de una forma similar (Smith y Smith 2007).

Migratoria: Especie que presenta movimiento intencional, direccional y a menudo estacional entre dos regiones o hábitats (Smith y Smith 2007).

Migratorias-transeúntes: Especies de las que se han registrado poblaciones migratorias y transeúntes (BirdLife International).

Nicho ecológico fundamental: Rango total de las condiciones ambientales bajo las cuales una especie puede sobrevivir (Smith y Smith 2007).

Nicho ecológico realizado: También llamado nicho efectivo. Es la porción de espacio de nicho fundamental ocupada por una población que está sometida a competencia con poblaciones de otras especies; condiciones ambientales bajo las que una población sobrevive y se reproduce en la naturaleza (Smith y Smith 2007).

Residente: Especie que utiliza el hábitat durante todo el año, incluyendo la época reproductiva (BirdLife International).

Residentes-migratorias: Especies de las que se han registrado poblaciones residentes y migratorias (BirdLife International).

Residente de verano: Especie que migra, visita y se reproduce durante el verano (BirdLife International).

Riqueza: El número de especies en un área determinada (Smith y Smith 2007)

Transeúnte: Especie que ocurre en un país durante un período del año relativamente corto, durante la migración entre un área de reproducción y una en donde no se reproduce (BirdLife International).