

**Caracterización de avifauna asociada a cultivos de palma de aceite (*Elaeis Guineensis*) en
Villanueva, Casanare.**

Laura Lizeth Lozano Suárez

Trabajo de Grado para obtener el Título de Bióloga

Director

Víctor Hugo Serrano Cardozo

Dr. en Ciencias Biológicas

Codirector

Fernando Rondón González

Dr. en Ciencias Biológicas

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias

Escuela de Biología

Bucaramanga

2019

A mis padres y a mi hermana todo mi amor.

Agradecimientos

A mis padres, Martín y Helena, por su amor, su comprensión, su interés y preocupación en cada uno de mis pasos desde el primer hasta el último día del transcurso de mi carrera. Y, sobre todo, Gracias por sus esfuerzos para que yo pudiera continuar en la u.

A mi hermana, por estar presente en toda situación, por darme su apoyo, y por sentirse orgullosa de mí.

A Jeisson, por motivarme, alegrarme y apoyarme siempre.

A mi director, el profesor Víctor Hugo Serrano por acogerme en su laboratorio como su tesista, por sus valiosas enseñanzas, su apoyo y orientación durante todo el proceso. Y a mi codirector, el profesor Fernando Rondón Gonzáles por sus valiosos aportes a este proyecto.

A Palmas del Casanare S.A.S por permitir y financiar la realización de la fase de campo de la pasantía.

Al departamento de gestión ambiental de Palmas del Casanare por todo su apoyo durante mi estadía en la plantación.

A los profesores de la escuela de biología que me formaron en cada una de sus áreas.

A mis compañeros que de una o otra forma hicieron parte de este proceso y me ayudaron a crecer en lo académico y en lo personal.

¡Y a la UIS, por esta magnífica y enriquecedora experiencia!

Contenido

	Pág.
Introducción	14
1. Objetivos	16
1.1. Objetivo general.....	16
1.2. Objetivos específicos	16
2. Competencias	17
3. Metodología	18
3.1 Área de estudio	18
3.2. Sitios de muestreo	20
3.3 Métodos de muestreo	22
3.4. Recolección de datos.....	23
3.5 Análisis de datos	24
4. Resultados	25
4.1 Completitud del inventario.	25
4.2. Composición de especies	27
4.3. Diversidad de especies	28
4.4 Abundancia de especies	31
4.5. Diversidad beta	32
4.6. Especies únicas, compartidas y complementarias entre sitios de muestreo.....	34

4.7. Especies en estado de amenaza.....	36
5. Discusión.....	38
6. Conclusiones.....	43
7. Recomendaciones	44
Referencias Bibliográficas	46
Apéndices.....	50

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Mapa del área de estudio. Dentro de la plantación Palmas del Casanare S.A.S.....	19
<i>Figura 2.</i> Sitio de muestreo correspondiente al Caño Leche miel.....	20
<i>Figura 3.</i> Sitio de muestreo correspondiente al Caño Upia.....	21
<i>Figura 4.</i> Sitios de muestreo dentro del cultivo de palma. a) Palma pequeña, b) Palma mediana, y c) Palma adulta.....	21
<i>Figura 5.</i> Representación gráfica de los transectos (líneas verdes oscuro) establecidos en cada lote de palma.....	22
<i>Figura 6.</i> Representación gráfica de la composición de especies de la plantación con las familias más representativas en el cultivo de palma (a) y en los bosques de galería (b).....	28
<i>Figura 7.</i> Representación gráfica de la proporción de preferencia de gremio trófico de las especies de palma y de bosque.....	28
<i>Figura 8.</i> Representación de la estimación de la diversidad, basada en los números de Hill de: A) orden $q=0$: riqueza específica, B) orden $q=1$: diversidad verdadera y C) orden $q=2$: índice de Equidad en los 5 sitios de muestreo, Leche Miel (LM), Caño Upia (UP), palma pequeña (PP), palma mediana (PM), y palma adulta (PA) con base en los números de Hill., las líneas punteadas representan los valores de extrapolación y el área que abarca cada línea representa un intervalo de confianza del 95%.....	31

Figura 9. Curva de rango-abundancia de las especies registradas en los 5 sitios de muestreo. El eje X indica el número de especies registradas para cada sitio y el eje Y refleja la abundancia relativa de cada especie en cada sitio delimitado (Magurran, 1998). 32

Figura 10. Representación gráfica del análisis de conglomerados mostrando el recambio de especies entre los sitios de muestreo con índice de disimilitud de Sorensen (β_{sor}). (LM) Caño Leche Miel, (UP) Caño Upia, (PM) palma mediana, (PP) palma pequeña, (PA) palma adulta. .. 33

Figura 11. Diagrama de Venn representando las especies únicas y compartidas entre en cultivo de palma y los bosques de galería. Los círculos muestran el número de especies únicas del sitio y las intercepciones muestran en número de especies compartidas entre sí. 35

Figura 12. Diagrama de Venn representando las especies únicas y compartidas entre las subunidades del cultivo de palma: Palma pequeña (PP) Palma mediana (PM) y palma adulta (PA) El círculo muestra el número de especies únicas del sitio y las intercepciones muestran en número de especies compartidas entre sí. 35

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Compleitud del inventario realizado en cada sitio de muestreo.</i>	27
Tabla 2. <i>Especies que se encuentran catalogadas en algún grado de amenaza.</i>	36

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Lista general de las especies registradas en los sitios de muestreo.	50
Apéndice B. Lista de especies registradas en otros lugares de la plantación diferentes a los sitios de muestreo.	56
Apéndice C. Tabla de las especies únicas de cada sitio de muestreo.	60
Apéndice D. Aporte al plan de manejo de conservación.	61

Resumen

TÍTULO. CARACTERIZACIÓN DE AVIFAUNA ASOCIADA A CULTIVOS DE PALMA DE ACEITE (*ELAEIS GUINEENSIS*) EN VILLANUEVA, CASANARE*.

AUTORA. Laura Lizeth Lozano Suárez**

Palabras clave: Avifauna, Casanare, Diversidad, Caracterización, Amenaza.

La palma africana (*Elaeis guineensis*) es uno de los cultivos con mayor crecimiento en Colombia, debido a que representa un ingreso económico importante para las regiones donde se desarrolla. Sin embargo, este crecimiento ocasiona cambios en los ambientes naturales, modificando la estructura de la vegetación y reduciendo el hábitat disponible para las especies de aves nativas, convirtiéndose así en una de las mayores amenazas a la biodiversidad. Actualmente, pocos estudios explican cómo los cultivos de palma afectan la diversidad de aves, por esto, es necesario realizar estudios que permitan conocer la diversidad y dinámica de la avifauna allí presente. En este trabajo se caracterizó la avifauna en un cultivo de palma de aceite en tres diferentes alturas: palma pequeña (PP), mediana (PM) y adulta (PA) y dos zonas aledañas (bosques de galería) Caños Leche miel (LM) y Upia (UP) en la empresa palmas del Casanare S.A.S. Se evaluó la riqueza, diversidad y estado de conservación de las especies realizando detecciones visuales y auditivas por transectos lineales en los hábitats. Se calculó la diversidad observada, estimaciones asintóticas, intervalos de confianza para números de Hill del orden $q=0, 1$ y 2 , diversidad beta y patrones de rango abundancia. Se obtiene un total de 133 especies, la mayor riqueza se encuentra en la palma con 84 especies y es menor en los bosques con 43 especies. Los bosques presentaron mayor diversidad y equidad debido a la complejidad en su estructura, en cuanto a la edad de la palma se encontró que con el incremento de la altura disminuye la riqueza. La composición de especies es diferente en los sitios de muestreo, la familia *Thamnophilidae* con 5 especies presenta mayor abundancia en el bosque y *Thraupidae* con 12 especies mayor abundancia en la palma. La diversidad beta fue alta entre palma y bosque con un valor del índice de Sorensen=0.80. Del total de especies registradas el 19% se encuentra en alguna categoría de amenaza según la UICN y CITES.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ciencias Escuela de Biología Director Dr. Víctor Hugo Serrano Cardozo Codirector Dr. Fernando Rondón Gonzáles

Abstract

TITLE. CHARACTERIZATION OF AVIFAUNA ASSOCIATED TO OIL PALM CROPS (*ELAEIS GUINEENSIS*) IN VILLANUEVA, CASANARE *.

AUTHOR. Laura Lizeth Lozano Suárez**

KEY WORDS: Avifauna, Casanare, Diversity, Characterization, Threat.

African palm (*Elaeis guineensis*) is one of the fastest growing crops in Colombia, because it represents an important economic income for the regions where it develops. However, this growth causes changes in natural environments, modifying the structure of the vegetation and reducing the habitat available for native bird species, becoming in one of the greatest threats to biodiversity. Nowadays, few studies explain how palm crops affect the diversity of birds, therefore, it is necessary to carry out researches that allow knowing the diversity and dynamics of the avifauna present in oil palm crops. In this work the avifauna was characterized in an oil palm crop in three different heights: small palm (PP), medium (PM) and adult (PA) and two surrounding areas (gallery forests) Caño Leche miel (LM) and Upia (UP) in the company Palmas del Casanare SAS. The richness, diversity and state of conservation of the species were evaluated by visual and auditory detections by linear transects in the habitats. The observed diversity, asymptotic estimates, confidence intervals for Hill numbers of order $q = 0, 1$ and 2 , beta diversity and abundance range patterns were calculated. A total of 133 species were registered, the greatest richness was found in palm with 84 species and it is lower in forests with 43 species. The forests presented greater diversity and evenness due to the complexity in their structure, in respect of the age of the palm was found that with the increase in height the richness decreases. The composition of species is different in the sampling sites, the family Thamnophilidae with 5 species has greater abundance in the forest and Thraupidae with 12 species greater abundance in the palm. The beta diversity was high between palm and forest with a value of Sorensen index = 0.80. Of the total of registered species, 19% are in some category of threat according to IUCN and CITES.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ciencias Escuela de Biología Director Dr. Víctor Hugo Serrano Cardozo Codirector Dr. Fernando Rondón Gonzáles

Introducción

La Orinoquia colombiana presenta diversos paisajes como el piedemonte, las terrazas, llanura aluvial, llanura eólica, la altillanura y aluviones, también se destaca la dominancia de sabanas tropicales con una matriz herbácea (Mora et al., 2011).

Esta región se ha destacado como una de las regiones que alberga mayor riqueza de aves en Colombia. Los registros incluyen 761 especies de aves que representan el 40 % de las especies registradas para el país (Acevedo et al., 2014). Para el total de las especies se han registrado 14 amenazadas, 6 casi endémicas, 15 con rango restringido, 150 están incluidas en el listado CITES, 60 migratorias y 1 introducida (Acevedo et al., 2014).

Por otro lado, la palma aceitera africana de uso comercial (*Elaeis guineensis*) es uno de los cultivos con mayor crecimiento en el país, debido a que representa un ingreso económico importante para las regiones en donde se desarrolla. Esta palma es la oleaginosa más productiva del planeta; una hectárea sembrada produce entre 6 y 10 veces más aceite que las demás. Colombia es el cuarto productor de aceite de palma en el mundo y el primero en América. Actualmente, el cultivo de la palma de aceite se encuentra en 124 municipios de 20 departamentos y uno de estos es el departamento del Casanare, donde la producción de aceite de palma crudo corresponde al 9% de la producción nacional (Fedepalma, 2018). Los cultivos de palma de aceite son sistemas uniformes, las variaciones en su estructura se dan en la vegetación que crece en el suelo, el sotobosque, y la vegetación epífita que se deja crecer en los troncos cuando es necesario y hace parte del manejo del cultivo (Fedepalma, 2018). Las palmas pequeñas son las que tienen mayor

vegetación en el suelo y en las palmas adultas la vegetación en el suelo es casi nula. Las aves asociadas a estos monocultivos habitan diferentes sitios de la plantación y de acuerdo con la edad y altura de la palma se han encontrado diferentes especies (Tamaris et al., 2017; De Chenon & Susanto, 2006)

Debido al extensivo y acelerado remplazo de la vegetación nativa transformada en monocultivo de palma de aceite, se reduce el hábitat disponible para las especies de aves convirtiéndose así en una de las mayores amenazas a la biodiversidad (Tamaris et al., 2017). De modo que el incremento de este cultivo va acompañado por una creciente preocupación por la sostenibilidad y los efectos de la producción del mismo en las poblaciones locales. Por esta razón, Fedepalma, como órgano representante del gremio palmicultor en Colombia, se ha vinculado a la iniciativa internacional de la RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) con el fin de aumentar la competitividad y producción de forma económica, ambientalmente viable y socialmente sostenible, que bajo el cumplimiento de un conjunto de principios y criterios busca certificar a las empresas productoras que cumplan con leyes y regulaciones locales, nacionales e internacionales, que implementen el uso de prácticas apropiadas en los procesos operativos para plantaciones y plantas extractoras que tengan responsabilidad con el medio ambiente y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, entre otros compromisos (RSPO, 2013). Por lo que las empresas palmicultoras han permitido la realización de estudios de biodiversidad en sus cultivos generando de esta manera un mayor conocimiento sobre diferentes taxones.

Sin embargo, pocos estudios explican cómo los cultivos de palma influyen en la diversidad de aves en esta región (Tamaris et al., 2017). Por lo cual, es necesario seguir realizando estudios que permitan conocer la diversidad y la dinámica de la avifauna que allí habita.

Por esta razón y con el fin de aportar conocimiento sobre la avifauna en el departamento del Casanare, en este trabajo se realizó la caracterización de la avifauna en un cultivo de palma de aceite en tres diferentes alturas: palma pequeña, mediana y adulta y dos zonas aledañas (bosques de galería) en la empresa Palmas del Casanare S.A.S, evaluando su abundancia, riqueza y diversidad; Se generó un listado de especies para la zona, se hicieron aportes para el plan de manejo y conservación y se generó una guía ilustrativa de la avifauna.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Caracterizar la avifauna presente en la plantación de la empresa Palmas de Casanare S.A.S y en dos bosques de galería aledaños a la plantación como aporte en el manejo de especies de la zona.

1.2. Objetivos específicos

- Identificar la composición de avifauna dentro del cultivo de palma de aceite y en los caños Leche miel y Upia (bosques de galería).
- Estimar la abundancia, riqueza, diversidad, y estado de amenaza de cada una de las especies registradas en el muestreo.

- Comparar la abundancia, riqueza, y diversidad entre el cultivo de palma y los bosques de galería y en tres diferentes alturas de la palma.
- Elaborar aportes para el plan de manejo y conservación de las especies con algún grado de vulnerabilidad o especies focales.
- Generar una guía ilustrativa de las especies registradas, con una descripción detallada de su taxonomía, distribución, estado de amenaza e historia natural.
- Realizar charlas a la comunidad sobre la importancia de la conservación de la avifauna presente en la zona de estudio.

2. Competencias

- Desarrolla metodologías adecuadas para la caracterización exitosa de la avifauna.
- Reconoce taxonómicamente las especies de aves presentes en la zona de estudio, así como de las principales especies focales.
- Genera inventario de la avifauna, análisis de riqueza y diversidad.
- Aporta información actualizada para la obtención de planes de manejo y conservación para las especies focales y las que presenten estados vulnerables.
- Realiza charlas sobre la avifauna de la zona y genera concientización para la conservación de estas especies.
- Participa en actividades complementarias de los grupos faunísticos en general y del programa de gestión ambiental de la empresa.

- Escribe un informe y una guía ilustrativa que permita la consulta de la comunidad y evidencie los resultados obtenidos durante el desarrollo de la pasantía.

3. Metodología

3.1 Área de estudio

La plantación de palma de aceite de la empresa Palmas del Casanare S.A.S, se localiza en la vereda La Camarga-Leche Miel del municipio de Villanueva ubicado a 18 km aproximadamente de la cabecera municipal, ocupando una extensión de 3.803 ha. Limita al Norte, con la vereda San Agustín, al Sur con Palmar del Oriente, al Oriente con la vereda Puerto Rosales y al Occidente con la Palmera Santana (Figura 1). Regionalmente, la plantación se ubica en la Orinoquia colombiana y pertenece a la zona oriental según distribución de áreas palmeras de la Federación Nacional de Palmicultores – Fedepalma. La distribución de áreas (diseño de plantación), específicamente está definida en un 86% en cultivo de palma de aceite, el 6,9% en potreros y zonas bajas (mosaico de paisajes), el 3,8% en infraestructura (vías, red de riego y drenaje, instalaciones, otras), el 2,8% son áreas de protección y 0,5% áreas productoras. Se encuentra enmarcado entre las subcuencas de los caños Leche Miel y Upía donde los suelos están dedicados a actividades de ganadería, piscicultura y cultivos de pancoger transitorios entre otras actividades.

El área de estudio según el sistema de zonas de vida de Holdridge (1979) se clasifica como “Bosque Húmedo Tropical” (bh-T) caracterizado por poseer una temperatura media mayor a los

24°C, un promedio anual de lluvias entre 2.000 mm y 4.000 mm, con un régimen monomodal, caracterizado por un periodo de lluvias entre abril y octubre y un periodo seco de noviembre a marzo, siendo el mes más lluvioso mayo y el más seco enero. La humedad relativa se distribuye en una franja que va desde el 75% al 90%, directamente relacionado con la precipitación y temperatura.

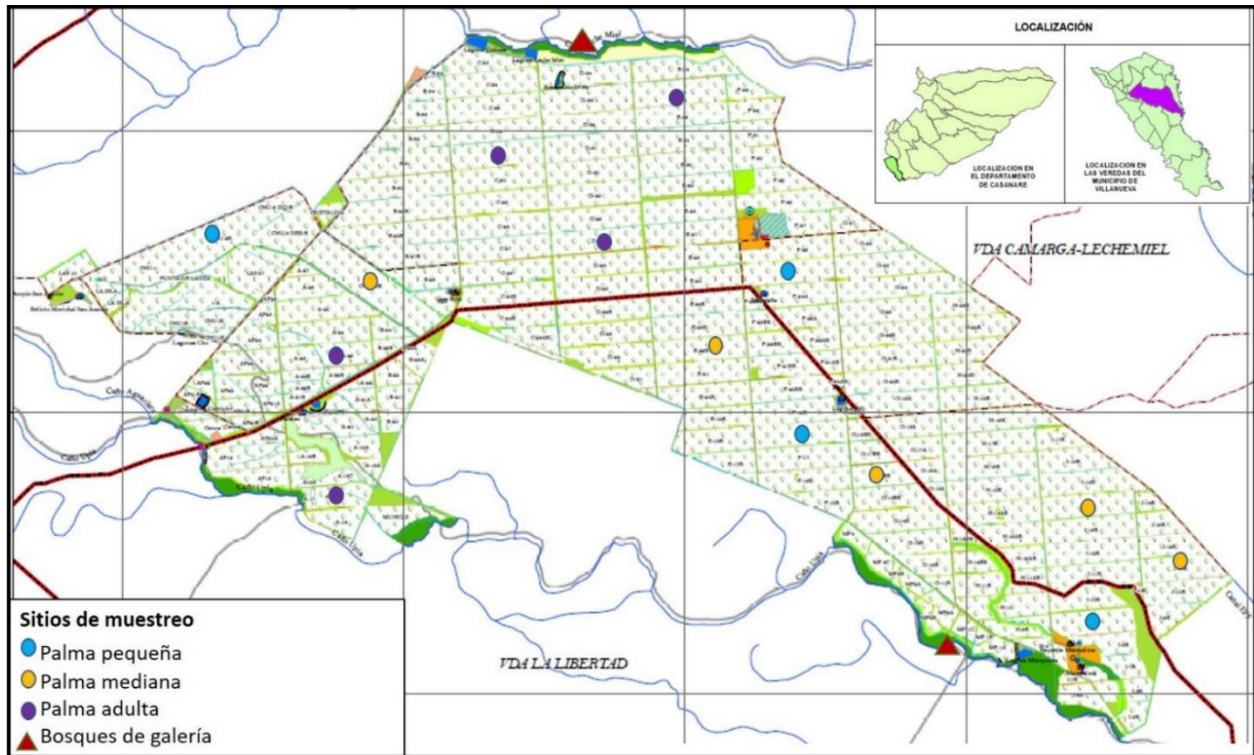


Figura 1. Mapa del área de estudio. Dentro de la plantación Palmas del Casanare S.A.S. Se establecieron 3 sitios de muestreo. Cultivo de Palma, dividido en 3 subunidades de Palma pequeña (punto azul) mediana (punto amarillo) y adulta (punto morado) y dos bosques de galería Caños Leche miel y Upia (triángulo rojo).

3.2. Sitios de muestreo

Bosques de galería: El caño Leche miel (Imagen 1) está ubicado en la vereda la Camarga-Leche miel, limita al norte con la vereda La Comarca, al oeste con la Vereda la Colmena y al este con la Vereda Rosales. El caño Upia (Imagen 2) está Ubicado en la vereda La Camarga-Leche Miel y la Libertad. Al este limita con el caño Agua Clara y al sur con la Vereda Flor Amarillo. Son bosques de galería cuya principal vegetación son morichales, bejucos, pastos e individuos arbóreos y arbustivos aislados, emergen del río Tuá y desembocan en el río Guaitiquía y suman un área de 72 ha.



Figura 2. Sitio de muestreo correspondiente al Caño Leche miel.



Figura 3. Sitio de muestreo correspondiente al Caño Upia.

Cultivo de Palma: El área cultivada de palma de aceite es de 3.304 ha, este cultivo es perenne, tardío y de largo rendimiento ya que la vida productiva puede durar más de 50 años. Corresponde al 86% de la totalidad de área de la plantación, su vegetación característica además de la palma de aceite son pastos, árboles y arbustos aislados. El muestreo se realizó en 15 lotes, 5 de palma pequeña de 2 metros. (Imagen 3a), 5 de palma mediana de 7 metros (Imagen 3b) y 5 de palma adulta de más de 15 metros. (Imagen 3c). las medidas de las palmas se tomaron desde el piso hasta la última hoja de la copa.

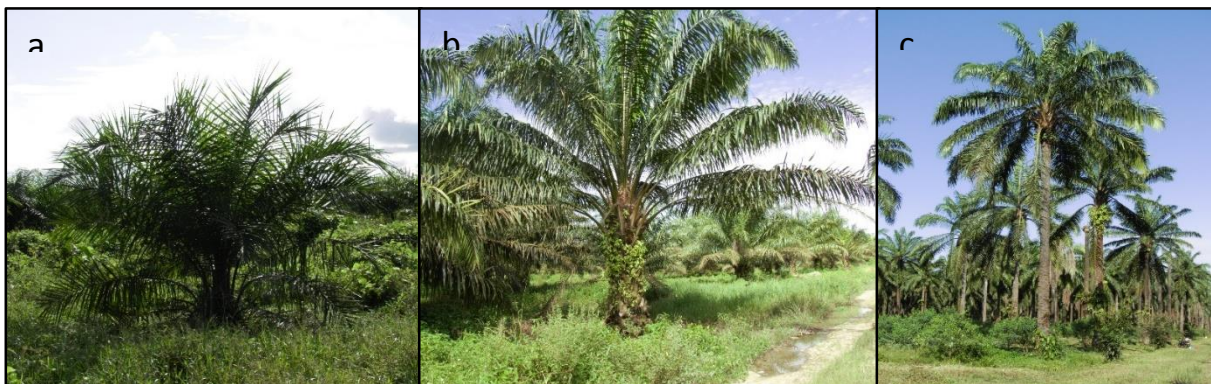


Figura 4. Sitios de muestreo dentro del cultivo de palma. a) Palma pequeña, b) Palma mediana, y c) Palma adulta.

3.3 Métodos de muestreo

El periodo de muestreo se realizó durante los meses de abril hasta agosto del 2017, recorriendo las áreas del cultivo de palma (PP, PM y PA) y los bosques de galería, Caños LM y UP, mediante detecciones visuales y auditivas en los transectos haciendo uso de binoculares (Nikon monarch 8x42) y cámara fotográfica (Canon power shot SX60 HS) (Bibby et al., 2000).

Se eligieron al azar 5 lotes de cada edad de la palma: a) Palma pequeña (3 años, 3 metros), b) Palma mediana (8-10 años, 7 metros), c) Palma adulta (>20 años, 20 metros), los cuales estuvieron separados por una distancia mínima de 1 km y máxima de 10 km entre cada uno. Dentro de cada lote se establecieron 3 transectos lineales de 250 metros de largo y de ancho variable: un transecto en un extremo, uno en la mitad y otro en el otro extremo (Figura 2), con una distancia de 500 metros entre cada transecto (Bibby et al., 2000), esto con el fin de abarcar la mayor área del lote. Cada lote se muestreó 5 veces con una intensidad de muestreo de 40 minutos por transecto desde las 6 am hasta las 10 am recorriendo 2 lotes en un día.

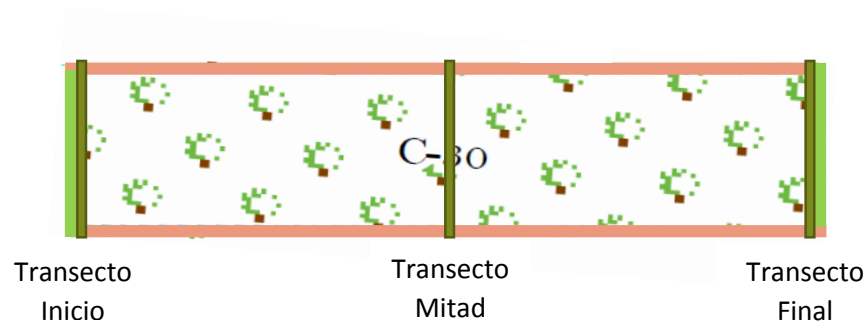


Figura 5. Representación gráfica de los transectos (líneas verdes oscuro) establecidos en cada lote de palma.

3.4. Recolección de datos

Se registraron todas las especies observadas y se tomaron datos de: fecha/hora, número de transecto, coordenadas, hábitat, estrato, sustrato y número de individuos. La identificación de las especies se realizó con ayuda de guías de campo (Hilty & Brown 2001, McMullan 2018 y Ayerbe 2018), las aves escuchadas se identificaron por comparación con las grabaciones de Xeno-canto.org.

Se revisó la información disponible y actualizada en los libros rojos de aves de Colombia, el CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), IUCN red list (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y la resolución 1912 del 2017 del Ministerio de Ambiente para identificar las especies que presentaron algún grado de amenaza, teniendo en cuenta la guía genérica para la identificación de altos valores de conservación (AVC) de 2013, (Brown et al., 2013) se describen los requerimientos para mantenimiento de su hábitat y posibles planes de manejo y conservación y el plan de acción para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (Lasso et al., 2010). Adicionalmente, se realizó la revisión de distribución actual y actualización taxonómica en avibase the world bird database (<http://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp?lang=ES>) y en el Sistema de información sobre Biodiversidad (SiB) en Colombia (<https://www.sibcolombia.net/>) de la avifauna presente en la plantación. Finalmente, se realizó registro fotográfico de todas las especies para la realización de la guía ilustrativa.

3.5 Análisis de datos

La completitud del inventario se determinó mediante un análisis de cobertura del mismo (Chao & Jost, 2012) en el paquete estadístico iNEXT (Hsieh et al., 2014). Este análisis realiza una estimación de la proporción del número total de individuos en un sitio o comunidad que pertenece a una especie registrada en dicho muestreo (Chao & Jost, 2012).

Para comparar la diversidad de especies entre los diferentes sitios se utilizó la metodología de Chao y Jost (Chao & Jost, 2012), la cual integra la rarefacción y la extrapolación para comparar la diversidad entre comunidades basadas en muestras de igual completitud (medida por la cobertura de la muestra), bajo este enfoque se puede hacer comparaciones de diversidad en diferentes comunidades con un menor sesgo (debido al esfuerzo de muestreo) a diferencia de otras técnicas tradicionales para estos fines (Magurran & McGill, 2011). El número efectivo de especies se expresa en términos de qD (Jost, 2006), el exponente q determina la sensibilidad del índice a la abundancia relativa de las especies, así cuando $q=0$ es insensible a la abundancia de las especies y equivale a la riqueza observada; en $q=1$ todas las especies son incluidas con un peso exactamente proporcional a su abundancia y equivale al exponente del índice de equidad de Shannon–Wiener $\text{Exp}(H')$ y cuando $q=2$ toma en cuenta a las especies más comunes y equivale al índice de dominancia de Simpson ($1/\text{Simpson}$) pero expresado en número efectivo de especies (Jost, 2006). La comparación de la riqueza y los cálculos de diversidad verdadera se realizaron en el programa R con el paquete iNEXT (Hsieh et al., 2014).

La evaluación de patrones espaciales de diversidad beta, mediante medidas de disimilitud de múltiples sitios, los cuales representan la heterogeneidad de la composición en varios sitios, se realizó con el programa R utilizando el paquete betapart (Baselga & Orme, 2012). Se midió la

diversidad beta para determinar cuál de las áreas recoge mejor la diversidad existente, se calculó la diversidad beta y sus componentes de anidamiento o diferencias en la riqueza y recambio de especies según la metodología propuesta por Baselga (2010): (1) la diversidad beta total estimada como la disimilitud de Sorensen referida a la composición de especies de un conjunto de sitios presentes en cada grupo seleccionado (β SOR); (2) el recambio de especies entre los sitios calculado como el índice de disimilitud de Simpson (β SIM); y (3) la disimilitud resultante debida al anidamiento o diferencias en riqueza (β NES) obtenida al sustraer el componente de reemplazo a la diversidad beta total (β SOR= β NES+ β SIM).

Se obtuvieron curvas de rango abundancia de las especies entre los diferentes sitios donde en el eje X se indica el número de especies registradas para cada sitio y en el eje Y se denota la abundancia relativa de cada especie en cada sitio de muestreo (Magurran, 1998). La abundancia relativa se define como el número de individuos de una especie con respecto al número total de individuos de la comunidad o con respecto al número total de unidades muestrales (Magurran, 2004).

4. Resultados

4.1 Completitud del inventario.

Luego de realizar la fase de campo de cuatro meses, utilizando la metodología de detecciones visuales y auditivas en transectos mediante el uso de binoculares y cámara fotográfica (Bibby et

al., 2000), se obtiene un total de 2050 individuos agrupados en 133 especies, 44 familias y 21 órdenes con un esfuerzo de muestreo de 528 horas/hombre. Las especies más abundantes fueron *Crotophaga ani*, *Phacellodomus rufifrons* y *Troglodytes aedon* en el cultivo de palma y *Cantorchilus leucotis*, *Sakesphorus canadensis* y *Crotophaga ani* en el bosque. En el total de las especies se incluyen 39 que no se encontraban en los sitios de muestreo (Apéndice A y B), pero que fueron observadas en otros lugares dentro de la plantación y se tuvieron en cuenta solo en el análisis de la composición de especies.

Considerando solamente la riqueza de especies observada (# sp Obs) y la riqueza esperada (# sp Esp) de acuerdo con el estimador de Chao & Jost, (2012), se pudo calcular que tan completos son los inventarios de los sitios para representar la máxima riqueza potencial de acuerdo con el muestreo. La riqueza de especies en la palma pequeña y adulta presentan una completitud de muestreo del 99% con un total de 65 y 46 especies respectivamente, en la palma mediana la completitud de muestreo fue de 97% con 48 especies, la menor completitud se registró en los bosques de galería, Leche miel de 90% con 37 especies y *Upia* de 95% con 27 especies (Tabla 1).

Tabla 1.

Compleitud del inventario realizado en cada sitio de muestreo.

Sitios de muestreo	# Ind	# Sp Obs	# Sp Esp	% Compleitud
Palma pequeña	827	65	67.4	99%
Palma mediana	487	48	66,2	97%
Palma adulta	520	46	48.5	99%
Leche miel	116	37	43.6	90%
Upia	100	27	28.5	95%

4.2. Composición de especies

Se registraron en el cultivo de palma un total de 123 especies (84 en los sitios de muestreo y 39 fuera de ellos) agrupadas en 21 órdenes y 33 familias, siendo la más representativa la familia Thraupidae con 12 especies y aportando el 10% de la composición de especies, seguida por la familia Tyrannidae con 7 especies aportando el 6% y Columbidae 5% con 6 especies. (Figura 3a).

En los bosques de galería se registraron un total de 43 especies agrupadas en 13 órdenes y 20 familias. La familia más representativa fue Thamnophilidae aportando el 12% con 5 especies, seguida de la familia Cuculidae 10% con 4 especies y Thraupidae 10% con 4 especies (Figura 3b).

Según la clasificación de gremio trófico, en la plantación se presentan mayormente especies insectívoras representando el 37% de las especies en el cultivo de palma y el 56% de las especies en el bosque, seguido por especies frugívoras con un 17% y 23% en palma y bosque respectivamente, las especies piscívoras con 15% y granívoras con 15% fueron más abundantes en la palma, además las especies carroñeras estuvieron presentes solo en la palma representando el 4% de las especies (Figura 4).

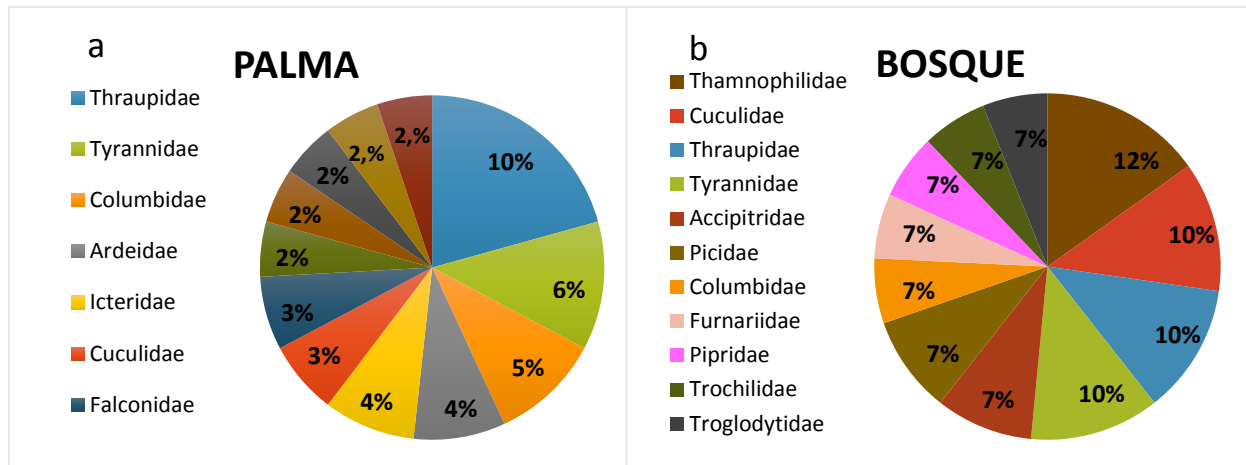


Figura 6. Representación gráfica de la composición de especies de la plantación con las familias más representativas en el cultivo de palma (a) y en los bosques de galería (b).

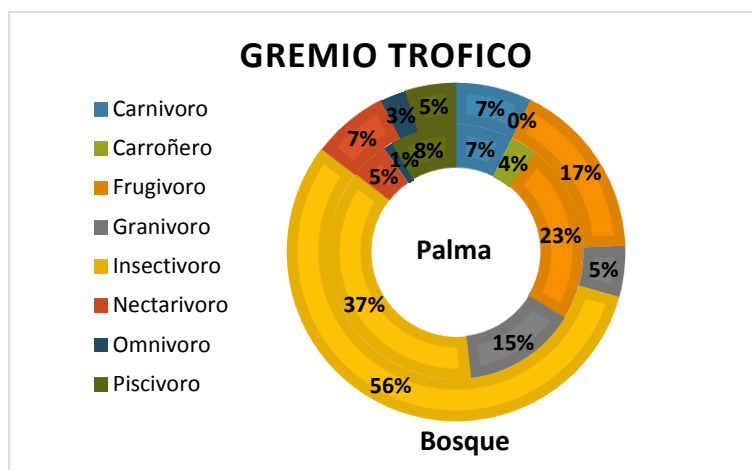


Figura 7. Representación gráfica de la proporción de preferencia de gremio trófico de las especies de palma y de bosque.

4.3. Diversidad de especies

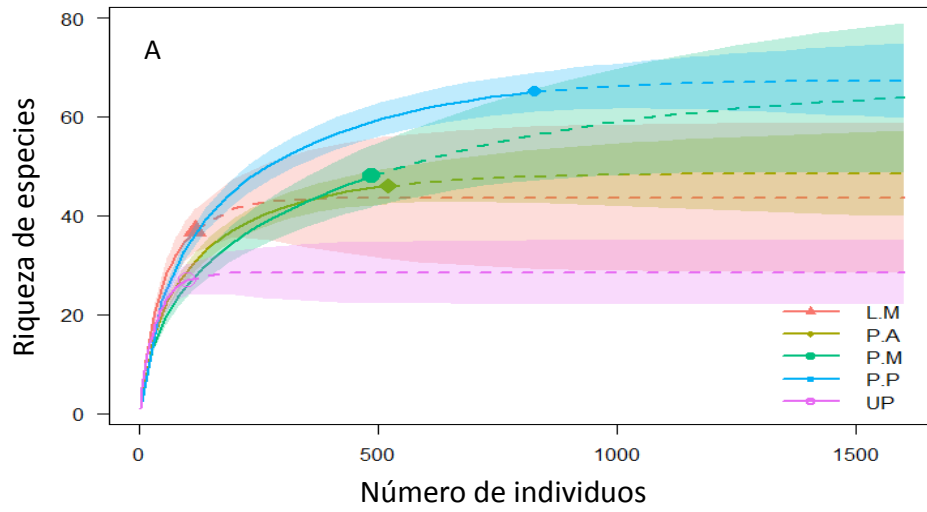
La mayor riqueza de especies se observó en el cultivo de palma con un total de 84 especies, y en las subunidades de palma pequeña y palma mediana con un total de 65 y 48 especies respectivamente. Comparado con el estimador Chao & Jost (2012), el cual indica el número de

especies que deberían estar presentes, en la palma pequeña se obtuvieron 67 especies y la palma adulta 48, siendo estos valores muy cercanos a los observados en el muestreo, por el contrario, en la palma mediana se observaron 48 especies y el valor esperado es de 66 por el estimador ($q=0$) (Figura 5a).

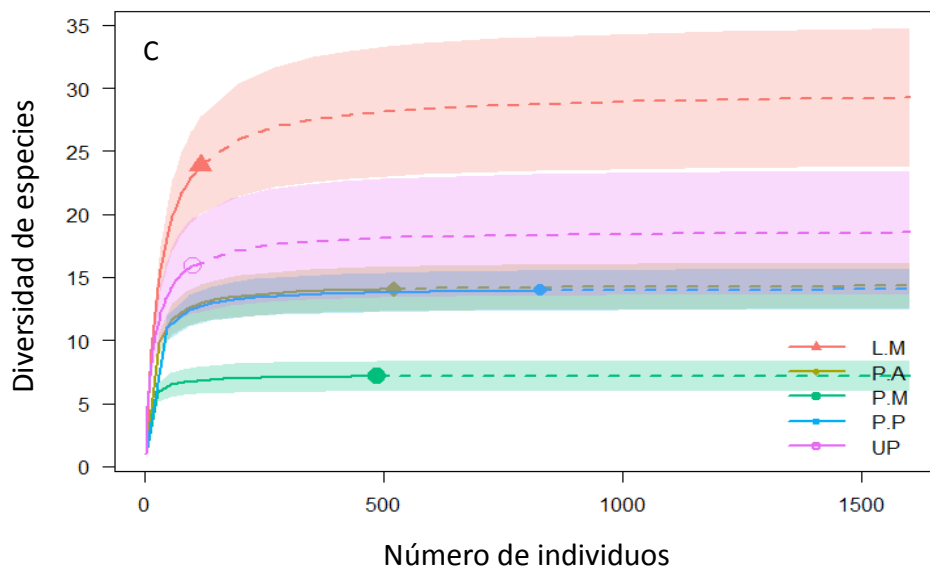
Con base en los números de Hill de primer y segundo orden, se encontró que el bosque de galería del caño Leche miel a pesar de tener menor riqueza de especies es más diverso y equitativo en comparación con los otros sitios de muestreo, con un número de especies efectivas de 33.71 para el orden $q=1$ y 29.25 para el orden $q=0$, por otro lado, el caño Upia presenta valores de 24.04 y 18.54 especies efectivas para $q=1$ y $q=0$ respectivamente, lo que significa que Leche miel es 1.48 veces más diverso que Upia. En cuanto a las subunidades del cultivo de palma, los valores de especies efectivas para la palma pequeña son de 28.44 para $q=1$ y 14.04 para $q=2$, y en la palma adulta 23.20 para $q=1$ y 14.31 para $q=2$, esto quiere decir que estas dos subunidades son más diversas y equitativas comparadas con la palma mediana cuyos valores fueron menores, de 16.76 especies efectivas para $q=1$ y 7.19 para $q=0$ (Figura 5b y c).

En promedio, los bosques de galería tienen 1,26 veces más diversidad que el cultivo de palma, la alta diversidad en los bosques es debida a que las especies comunes que habitan allí presentan mayor equidad en la distribución de las abundancias de cada una de las especies.

Orden $q=0$



Orden $q=2$



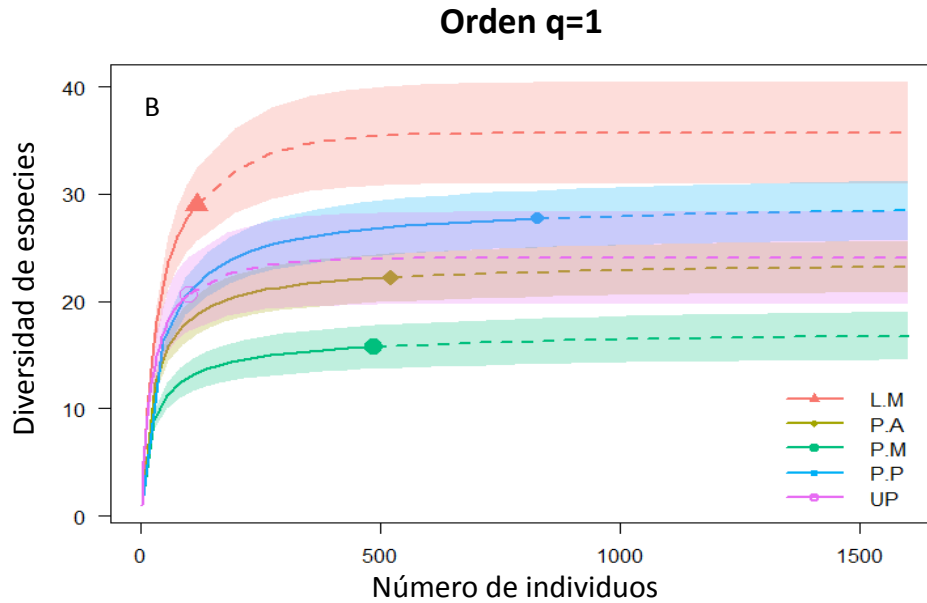


Figura 8. Representación de la estimación de la diversidad, basada en los números de Hill de: A) orden $q=0$: riqueza específica, B) orden $q=1$: diversidad verdadera y C) orden $q=2$: índice de Equidad en los 5 sitios de muestreo, Leche Miel (LM), Caño Upia (UP), palma pequeña (PP), palma mediana (PM), y palma adulta (PA) con base en los números de Hill., las líneas punteadas representan los valores de extrapolación y el área que abarca cada línea representa un intervalo de confianza del 95%.

4.4 Abundancia de especies

La curva de rango abundancia (Figura 6) indica que las especies con mayor abundancia en la palma fueron *Crotophaga ani*, *Dendrocygna autumnalis*, *Phacellodomus rufifrons*, y *Tyrannus melancholicus*, estas cuatro especies representan el 39% del total de los 1834 individuos registrados en palma. En las subunidades del cultivo de palma las especies más abundantes aparte de las anteriormente mencionadas fueron: en palma pequeña *Troglodytes aedon* y *Tyrannus savanna*, en palma media *Milvago chimachima* y *Crotophaga major* y en palma adulta *Coereba flaveola* y *Dendrocygna autumnalis*.

En los bosques de galería las especies con mayor abundancia fueron *Cantorchilus leucotis*, *Sakesphorus canadensis*, *Campylorhynchus griseus* y *Ramphastos tucanus*, estas cuatro especies representan el 31% del total de los 216 individuos registrados en los bosques, además de estas especies, en Leche miel también fueron abundantes *Campephilus melanoleucus* y *Crotophaga major* y en Upia *Thamnophilus nigrocinereus* y *Myrmoborus leucophrys*.

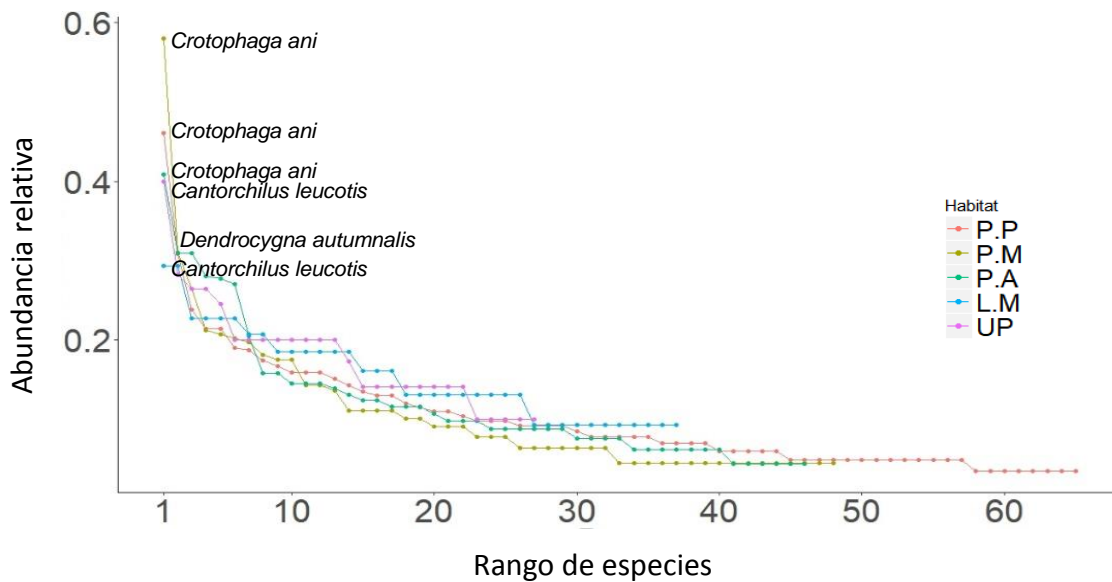


Figura 9. Curva de rango-abundancia de las especies registradas en los 5 sitios de muestreo. El eje X indica el número de especies registradas para cada sitio y el eje Y refleja la abundancia relativa de cada especie en cada sitio delimitado (Magurran, 1998).

4.5. Diversidad beta

Los sitios de muestreo presentan diferencia en la composición de especies con un valor del componente de disimilitud de $\beta_{sor} = 0.64$. El valor del componente de anidado indica la diferencia en la riqueza entre los sitios de muestreo y tiene un valor de $\beta_{sne} = 0.11$, lo que nos muestra que

la riqueza de especies difiere en los sitios, y el valor del componente de recambio de especies es de $\beta_{sim}= 0.52$.

Entre pares de sitios, la palma y los bosques de galería presentaron altos valores de disimilitud siendo el valor más alto entre la palma adulta y Upia ($\beta_{sor}= 0.78$) y el valor menor entre palma adulta y caño Leche miel ($\beta_{sor}= 0.49$), lo que nos indica son diferentes en 49% de su composición. Por el contrario, los bosques de galería presentaron menor disimilitud con un valor de $\beta_{sor}= 0.31$, es decir, que son parecidos en su composición en un 69 %. Las subunidades del cultivo de palma (pequeña, mediana y adulta) tuvieron los siguientes valores: entre Palma mediana y adulta ($\beta_{sor}= 0.38$), entre Palma media y pequeña ($\beta_{sor}= 0.38$) y entre la palma pequeña y adulta ($\beta_{sor}= 0.35$) lo que nos indica que la composición de especies en las subunidades es muy parecida entre sí, y esto se puede observar en la gráfica obtenida del análisis de conglomerados donde los sitios se ubican en dos grupos: las subunidades de la palma (pequeña, mediana y adulta) en un grupo, y los bosques Leche miel y Upia en otro grupo (Figura 7).

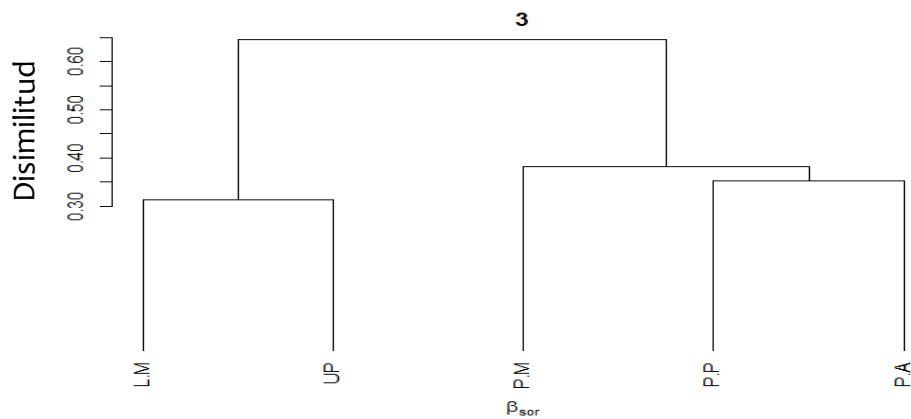


Figura 10. Representación gráfica del análisis de conglomerados mostrando el recambio de especies entre los sitios de muestreo con índice de disimilitud de Sorensen (β_{sor}). (LM) Caño Leche Miel, (UP) Caño Upia, (PM) palma mediana, (PP) palma pequeña, (PA) palma adulta.

4.6. Especies únicas, compartidas y complementarias entre sitios de muestreo

Se identificaron las especies que comparten los sitios de muestreo, así como las especies únicas de cada sitio. En el cultivo de palma se encuentran 52 especies únicas tales como, *Caracara cheriway*, *Dendrocygna autumnalis*, *Eupsittula pertinax*, *Icterus nigrogularis*, *Thraupis palmarum* entre otras. En los bosques de galería se identificaron 10 especies únicas como, *Chloroceryle aenea*, *Galbula tombacea*, *Myrmoborus leucophrys*, *Pipra filicauda*, *Thamnophilus nigrocinereus* entre otras. Entre los sitios comparten 32 especies como se muestra en el diagrama de Venn (figura 8), es decir, estas son las especies que no mostraron preferencia por alguno de los hábitats, como, por ejemplo: *Tyrannus melancholicus*, *Thraupis episcopus*, *Coccyua minuta*, *Phacellodomus rufifrons*, *Rupornis magnirostris* entre otras.

En las subunidades de muestreo dentro del cultivo de palma también se identificaron las especies únicas y compartidas, como resultados se obtiene un total de 18 especies únicas en la palma pequeña (PP) como *Tyrannus savana* y *Ramphastos tucanus*, 8 especies únicas en la palma mediana (PM) como *Colinus cristatus*, y *Pilherodius pileatus* y 5 especies únicas en la palma adulta (PA) como *Ardea alba* y *Pachyramphus rufus*, las especies compartidas entre las tres subunidades son 24 como se muestra en el diagrama de Venn (Figura 9) y entre ellas encontramos *Cantorchilus leucotis*, *Crotophaga ani*, *Coereba flaveola* entre otras (Apéndice C).

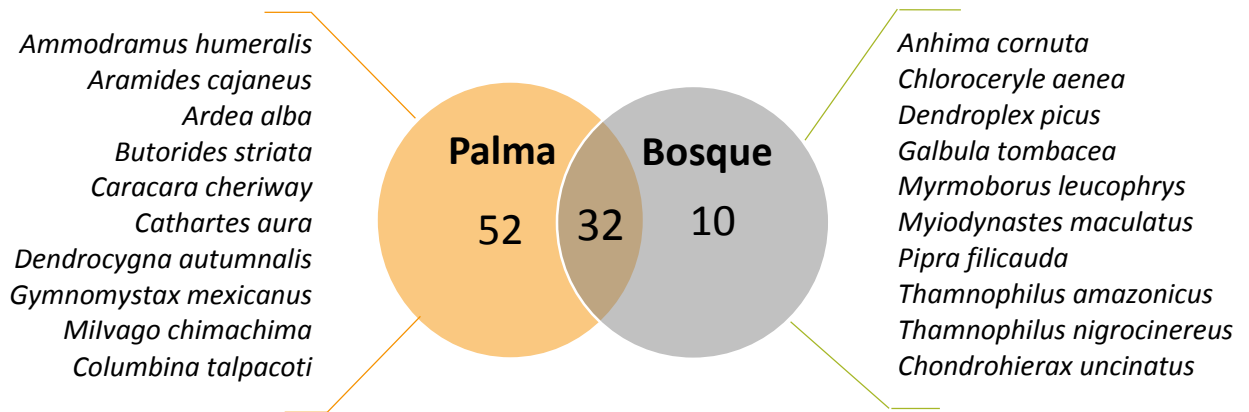


Figura 11. Diagrama de Venn representando las especies únicas y compartidas entre en cultivo de palma y los bosques de galería. Los círculos muestran el número de especies únicas del sitio y las intercepciones muestran en número de especies compartidas entre sí.

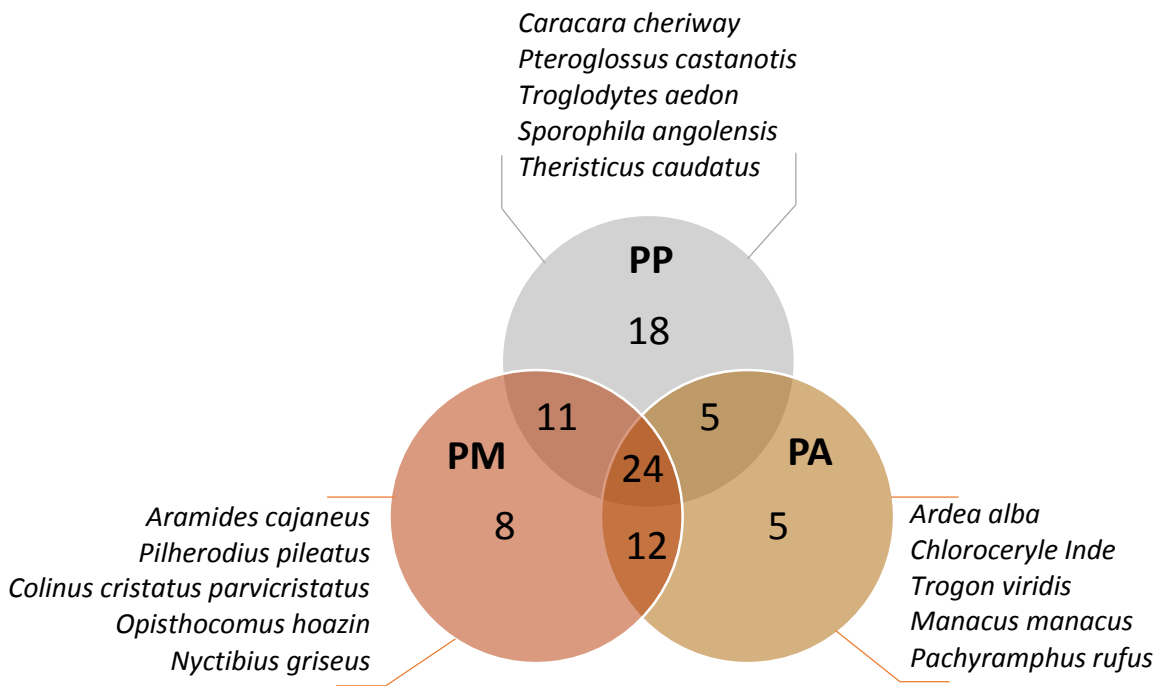


Figura 12. Diagrama de Venn representando las especies únicas y compartidas entre las subunidades del cultivo de palma: Palma pequeña (PP) Palma mediana (PM) y palma adulta (PA) El círculo muestra el número de especies únicas del sitio y las intercepciones muestran en número de especies compartidas entre sí.

4.7. Especies en estado de amenaza.

De las 133 especies registradas en toda el área de la plantación, 2 se encuentran en estado vulnerable (VU) y 2 casi amenazada (NT) según la unión internacional para la conservación de la naturaleza UICN: el tucan pechiblanco *Ramphastos tucanus* (VU), y en la categoría II de CITES, la paloma torcaza *Patagioenas subvinacea* (VU), batara ceniciento *Thamnophilus nigrocinereus* (NT), y el paujil *Mitu tomentosum* (NT). Para la revisión en la convención de CITES se encontraron 22 especies en algunas de las categorías, no se encontraron especies registradas en la resolución 1912 - 2017 del Ministerio de Ambiente, en total se tienen 25 especies en alguna categoría de amenaza, lo que corresponde al 19% de las especies de la plantación. (tabla 2). Se registra también una especie casi endémica de Colombia *Forpus conspicillatus* (CE) y una especie de interés para Colombia *Paroaria nigrogenis* (EI) (Chaparro-Herrera *et al.*, 2013). Estas especies pertenecen a la categoría de especies RAP (raras, amenazadas o en peligro) y son igualmente identificadas como especies con AVC (Altos valores de conservación) según los principios de RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) (RSPO, 2013), por esta razón estas especies son la base del aporte al plan de manejo de conservación de la empresa (Apéndice D)

Tabla 2.

Especies que se encuentran catalogadas en algún grado de amenaza.

Nombre común	Especie	UICN	Estado de amenaza	
			Res 1912/libro rojo	CITES
Colibri pecho blanco	<i>Amazilia fimbriata</i>	LC	--	II
Esmeralda versicolor	<i>Amazilia versicolor milleri</i>	LC	--	II
Loro real	<i>Amazona amazonica</i>	LC	--	II

Nombre común	Especie	UICN	Estado de amenaza	
			Res 1912/libro rojo	CITES
Buho real	<i>Bubo virginianus</i>	LC	--	II
Alcaravan dara	<i>Burhinus bistriatus vocifer</i>	LC	--	III
Aguila sabanera	<i>Buteogallus meridionalis</i>	LC	--	II
Gavilan saraviado	<i>Buteo nitidus</i>	LC	--	II
Carraco	<i>Caracara cheriway</i>	LC	--	II
Colibri esmeralda	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	LC	--	II
Gavilan pico gancho	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	LC	--	II
Pato guiriri	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	LC	--	III
Gavilan coliblanco- bailarín	<i>Elanus leucurus</i>	LC	--	II
Corocora	<i>Eudocimus ruber</i>	LC	--	II
Perico carisucio	<i>Eupsittula pertinax</i>	LC	--	II
Halcon fajado	<i>Falco femoralis</i>	LC	--	II
Periquito de anteojos	<i>Forpus conspicillatus</i>	LC	--	II
Surrucucu	<i>Megascops choliba</i>	LC	--	II
Paujil	<i>Mitu tomentosum</i>	NT	--	--
Guacamaya barrigaroja	<i>Orthopsittaca manilatus</i>	LC	--	II
Paloma torcaza	<i>Patagioenas subvinaceae</i>	VU	--	--
Tucan bandirojo o pillicano	<i>Pteroglossus castanotis</i>	LC	--	III
Tucan pechiblanco	<i>Ramphastos tucanus</i>	VU	--	II
Gavilan pollero	<i>Rupornis magnirostris</i>	LC	--	II
Batara ceniciento	<i>Thamnophilus nigrocinereum</i>	NT	--	--
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	LC	--	II

5. Discusión

La avifauna registrada en el área de estudio se compone de un total de 133 especies agrupadas en 44 familias y 21 órdenes, esto representa el 16.98% de las especies reportadas para la región de la Orinoquia (Acevedo et al., 2014), y el 26.23% de las reportadas en el departamento de Casanare, (Usma, J.S., & F. Trujillo, 2011). La riqueza específica registrada es acorde con la reportada para la Orinoquia y Casanare por diferentes estudios e inventarios (Acevedo et al., 2014; Usma, & Trujillo, 2011; Tamaris et al., 2017; Acevedo et al., 2013; Gallardo & Ardila, 2013). La completitud del muestreo fue mayor en las subunidades del cultivo de palma, siendo de 99% en la palma pequeña y adulta, y de 97 % en la palma mediana, la menor completitud se obtuvo en los bosques de galería caño Leche miel y caño Upia con valores de 90% y 95% respectivamente, estos valores de completitud pueden deberse al difícil acceso que se presentó durante el tiempo de muestro, dado que se realizó en épocas de lluvia y los bosques son inundables, por esta razón en varias ocasiones solo se pudo acceder a ciertas áreas reducidas del bosque, sin embargo, en general la completitud del inventario fue representativa con valores mayores al 90%.

La mayor abundancia en el análisis de rango abundancia, se obtiene en especies que comparten ciertas características que las hacen de hábitos generalistas, es decir, que pueden habitar en zonas abiertas o semiabiertas, a orillas de río y en zonas boscosas, además, presentan diferentes estrategias de forrajeo, lo que les permite tener una amplia gama de opciones alimenticias como por ejemplo artrópodos, pequeños frutos, e incluso vertebrados pequeños, este resultado concuerda con resultados obtenidos en otros estudios (Tamaris et al., 2017, Fernández et al., 2013, Aratrakorn

et al., 2006, Cajas et al., 2015) donde las especies encontradas en cultivos de palma fueron generalistas.

La estructura trófica de la comunidad estuvo conformada por ocho grupos donde las aves insectívoras fueron predominantes, seguido por frugívoras, esto se ha encontrado en estudios previos (Tamaris et al., 2017), en otros estudios como el de Sánchez. S (2000) se considera que las especies de este grupo trófico como el siriri común (*Tyrannus melancholicus*), la espatulita común (*Todirostrum cinereum*), el castillero llanero (*Phacellodomus rufifrons*), entre otros, son agentes importantes que actúan sobre el control de insectos que representan riesgos para el cultivo, también resultan beneficiosas para el cultivo las especies carroñeras y las rapaces, que fueron abundantes en el cultivo, como por ejemplo: la lechuza (*Tyto alba*), el gavilan pollero (*Rupornis magnirostris*) y el gavilan saraviado (*Buteo nitidus*) que se alimentan principalmente de ratones, los cuales son considerados plagas del cultivo de palma de aceite; Por consiguiente, la vida de estas aves está determinada en gran medida por el manejo agronómico del cultivo, en especial por la eliminación total de la vegetación comúnmente no deseada (malezas y arbustos) y empleo de plaguicidas no selectivos (Sánchez, 2000), por esta razón, sería de gran importancia para la conservación de las especies, realizar un estudio en la plantación de Palmas del Casanare S.A.S donde se determine el grado de afectación que tienen no solo las aves, sino la fauna de vertebrados silvestres en general, en relación a las prácticas agrícolas que se llevan a cabo. Además, esto sería un gran paso para hacer un verdadero uso sostenible y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad en el cultivo de palma, tal como lo requiere el principio número 5 de la RSPO. (RSPO, 2013).

Por otro lado, la mayor riqueza fue registrada en el cultivo de palma con un total de 84 especies, mientras que el bosque presentó menor riqueza con un total de 43 especies, estos resultados son contrarios a otros estudios publicados en Colombia (Tamaris et al., 2017) y en Costa

Rica (Fernández et al., 2013), donde la mayor riqueza se registró en los bosques de galería, y la menor riqueza en las plantaciones de palma. Sin embargo, al comparar el tamaño de las áreas de muestreo observamos que los cultivos de palma estudiados son muy pequeños en comparación con el tamaño del área de los bosques, siendo en su mayoría pequeñas fincas con cultivos de palma, contrario al área de muestreo en este estudio, en la cual el cultivo de palma cuenta con una extensión de 3.803 ha mientras que los bosques de galería aledaños Caño Leche miel y Upia suman un área de apenas 72 ha, de manera que, una posible explicación a estos resultados es el hecho de que al tener la plantación un área considerable respecto al bosque, y al ser una área abierta se pueden observar allí mayor número de especies de aves. Algunos estudios como el de Cam et al. (2002) sugieren que el incremento de la riqueza de especies depende exclusivamente del esfuerzo de muestreo, sin embargo, en este estudio se obtuvo una completitud de inventario en los bosques mayor al 90%, por lo que no se considera un muestreo incompleto.

Ahora bien, si hacemos una comparación entre las especies encontradas en la palma y en el bosque teniendo en cuenta su área, podemos notar que el bosque teniendo un área que corresponde al 1,9% del total del área de la plantación, alberga el 50% del número de especies que habitan en la palma, lo que indica que, a pesar de haber encontrado mayor riqueza en la palma, la riqueza encontrada en un área tan reducida como los remanentes de bosque es muy representativa, y que efectivamente los bosques son ecosistemas que por su complejidad recogen mayor diversidad que el cultivo de palma.

Cabe resaltar que, dentro de los cultivos de palma, se encuentran 9 cuerpos de agua seminaturales (lagunas) con vegetación de estrato medio y bajo a su alrededor, también se encuentra vegetación mediana y alta en los bordes de los caminos dentro de la plantación llamados “linderos”, esto brinda un paisaje más heterogéneo favoreciendo la presencia de aves, así como

también los bosques aledaños favorecen a la riqueza del cultivo de palma, estudios realizados en Tailandia (Aratrakorn et al., 2006), demuestran que en zonas de cultivo extensivo de palma africana, sin ningún remanente de bosque cercano, la riqueza de aves es muy baja y sólo presentan especies comunes sin ninguna importancia de conservación.

Los bosques de galería presentaron mayor diversidad y equidad ya que tiene una mayor igualdad en la distribución de las abundancias de sus especies respecto al cultivo de palma, esto debido a que presentan una mayor complejidad estructural de la vegetación, mayor variedad y disponibilidad de recursos alimenticios, sitios de percha y anidación para las aves (Fernández et al., 2013), parte de la diversidad allí encontrada está representada por especies propias de bosques, como *Galbula tombacea*, *Chloroceryle aenea*, *Pipra filicauda*, entre otras, además, también habitan allí especies con valores de conservación como el *Thamnophilus nigrocinereus*, *Mitu tomentosum*, y *Ramphastos tucanus* mientras que la mayoría de especies encontradas en el cultivo de palma son de hábitos generalistas, de amplia distribución y baja importancia de conservación, esto concuerda con lo reportado en los diferentes estudios realizados (Tamaris et al., 2017, Fernández et al., 2013; Aratrakorn et al., 2006; Cajas et al., 2015) a excepción de la paloma torcaza *Patagioenas subvinaceae* que fue encontrada frecuentemente en la vegetación asociada al cultivo de palma.

En cuanto a las subunidades del cultivo de palma, la mayor riqueza se encontró en la palma pequeña con 65 especies seguida por la palma mediana con 48 especies y palma adulta con 46 especies, estos resultados son acordes a los obtenidos en estudios hechos en Colombia (Tamaris et al., 2017) y Costa Rica (Fernández et al., 2013) donde encontraron que con el incremento de la altura de las palmas disminuye la riqueza, se argumenta que la remoción de plantas herbáceas y arbustivas del suelo en las palmas adultas, le resta complejidad al cultivo, la asociación de

invertebrados y artrópodos, y con ello recursos potenciales de forrajeo y alimentación para las aves (Cagod & Nuñez., 2012), también puede ser una consecuencia de la detectabilidad en el muestreo, debido a que muchas especies se encuentran encima de las palmas adultas, es decir, que pueden medir más de 15 metros y pueden no ser detectadas (Fernández et al., 2013).

En el análisis de conglomerados para la diversidad beta de los sitios, se obtuvieron los resultados esperados y acordes a lo anteriormente discutido, en la gráfica (Figura 7) se ve claramente cómo los sitios de muestreo se asocian en 2 grupos, uno de ellos conformado por los bosques de galería caño Leche miel y caño Upia y el otro conformado por las tres subunidades de muestreo de la palma (palma pequeña, mediana, y adulta), lo que nos indica esta grafica es que la composición de especies es diferente entre la plantación y los bosques de galería. Es de esperarse que los bosques formen un grupo, ya que son dos sitios que presentan una estructura y complejidad similar, además, como se mencionó anteriormente, la mayoría de las especies que están presentes en los bosques son específicas de estos hábitats, por lo tanto, es importante la conservación de estas áreas para favorecer las especies que solo utilizan este ambiente. En las subunidades de cultivo de palma, donde a pesar de presentar algunas diferencias entre sí, como lo es la altura, la disponibilidad de sitios de percha, la vegetación disponible en el suelo, entre otras, las especies que allí habitan son en su mayoría especies generalistas, algunas propias de áreas abiertas y que en general comparten el hecho de ser especies tolerantes a ambientes intervenidos, por esta razón, este es un agrupamiento de esperarse.

Finalmente, en este estudio se identificaron 4 especies que se encuentran en algún grado de amenaza según la UICN, el tucán pechiblanco *Ramphastos tucanus* (VU), y en la categoría II de CITES, la paloma torcaza *Patagioenas subvinacea* (VU), batará ceniciento *Thamnophilus nigrocinereus* (NT) y el paujil *Mitu tomentosum* (NT). Esto con el fin de aportar bases para el plan

de manejo de conservación de la empresa, estas son especies que habitan en los bosques de galería, y su principal amenaza es la pérdida de hábitat por efectos de la fragmentación de los bosques y el reemplazo de estos por monocultivos, estos resultados nos permiten reafirmar la importancia de los bosques para la conservación de la biodiversidad, por esta razón, se sugiere a la empresa que establezca los bosques aledaños al cultivo de palma como áreas protegidas de la empresa a objeto de evitar la fragmentación de estos hábitats y por el contrario, conservar la totalidad de su extensión.

También se identificaron 22 especies registradas en la convención CITES, la principal amenaza para estas especies puede llegar a ser el comercio ilícito, es decir, el uso que se les da para alimentación, domesticación y caza. Por esta razón, se recalca la importancia de mantener y fortalecer los planes de educación ambiental enfocados a la importancia y la conservación de las especies silvestres que habitan en la plantación.

6. Conclusiones

Este estudio encontró que los bosques de galería presentan mayor diversidad y equidad en comparación con el cultivo de palma y las especies que allí habitan son de hábitos específicos y con importancia de conservación.

El cultivo de palma con un área de 3.803 ha presentó mayor riqueza que los bosques, sin embargo, los bosques de galería con 72 ha, siendo el 1,9% del área total de la plantación, alberga el 50% de las especies de avifauna presentes en el cultivo.

Dentro del cultivo de palma la riqueza de aves disminuye con el aumento de la altura de las palmas.

Se identificaron 4 especies que se encuentran con algún grado de amenaza según la UICN y estas fueron la base para el aporte al plan de manejo de conservación de la empresa.

Se hace un importante aporte a los inventarios de avifauna del departamento de Casanare y el municipio de Villanueva, y principalmente al informe técnico de “IDENTIFICACION Y MANEJO DE AVC PALMAS DEL CASANARE S.A.S”, agregando 62 especies de aves y 3 especies amenazadas que no se encontraban registradas.

7. Recomendaciones

La vida de las especies insectívoras y carroñeras que se alimentan de especies considerados plaga del cultivo depende en gran medida del manejo agronómico del cultivo, en especial por la eliminación de la vegetación no deseada y empleo de plaguicidas no selectivos. (Sánchez, 2000), por esta razón recomendamos:

- Realizar un estudio en la plantación donde se determine el grado de afectación que tienen no solo las aves, sino la fauna de vertebrados silvestres en general, en relación con las prácticas agrícolas (uso de plaguicidas) que se llevan a cabo.

Con base en los requerimientos alimenticios de las especies frugívoras, las cuales representan gran parte del gremio trófico de la avifauna presente en la plantación, y en especial del tucán pechiblanco (*Ramphastos tucannus*) especie vulnerable (VU) según la UICN, se recomienda:

- La siembra y propagación de especies vegetales frutales, en especial la siembra de yarumo (*Cecropia peltata*) el cual, según las observaciones en campo es una especie potencial de consumo y percha del tucán pechiblanco.

Teniendo en cuenta que los bosques de galería caño Leche miel y caño Upia albergan una alta diversidad y equidad de aves y mamíferos (Meza, 2018), se recomienda:

- Establecer estos bosques como áreas protegidas de palmas del Casanare S.A.S para evitar la fragmentación de estos hábitats y, por el contrario, conservar la totalidad de su extensión.

En cuanto a la educación ambiental y la normativa institucional se recomienda:

- Mantener y fortalecer las charlas sobre la importancia de la conservación de la avifauna dentro de la plantación y de esta forma generar un sentido de pertenencia dirigido hacia la protección de las aves por parte de los trabajadores y la comunidad en general.
- Mantener y fortalecer el compromiso de la empresa hacia la mitigación de los impactos que causa el cultivo de palma en la fauna allí presente por medio de la certificación de la RSPO (Mesa redonda de Aceite de Palma sostenible por sus siglas en ingles).
- Implementar convenios de apoyo con otras entidades encargadas del manejo de fauna, para que se establezca un protocolo de procedimiento con las especies que constantemente se encuentran heridas, extraviadas de su nido, o en algún grado de vulnerabilidad en la plantación por diferentes causas, para darles en manejo adecuado.
- Mantener los monitoreos y avistamientos de fauna dentro de la plantación y adicionalmente darle un manejo adecuado a los datos que se obtienen, realizando análisis para obtener información sobre la dinámica de la fauna y así complementar y tomar decisiones sobre los planes de manejo y conservación.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo-Charry, N. Perez, C. Mur. (2013). Guía fotográfica del campus de la Sede Orinoquía de la Universidad Nacional de Colombia, (Arauca, Arauca). Universidad Nacional de Colombia.
- Acevedo-Charry, O., Pinto-Gómez, A., & Rangel-Ch, J. O. (2014). Las aves de la Orinoquía colombiana: una revisión de sus registros. En J. O. Rangel-Ch (Ed.), *farmed landscape. Danish Journal of Geography*, 106(2), 115-130.
- Arango, C. (2017). Wiki Aves Colombia.(C. Arango, Editor) . Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tikiindex.php?page_ref_id=1970
- Aratrakorn, S., Thunhikorn, S., & Donald, P. F. (2006). Changes in bird communities following conversion of lowland forest to oil palm and rubber plantations in southern Thailand. *Bird Conservation International*.
- Ayerbe, Q. Fernando. (2018). Guía ilustrada de la avifauna colombiana.
- Baselga, A. (2010) Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Global Ecology and Biogeography*.
- Baselga, A., & Orme, C. D. L. (2012). betapart: an R package for the study of beta diversity. *Methods in Ecology and Evolution*, 3(5), 808-812.
- Bibby, C. J., Jones, M., & Marsden, S. (2000). *Expedition field techniques birds survey*. London, UK.: Academic Press.
- BirdLife International (2016). *Mitu tomentosum*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T22678464A92775236. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22678464A92775236.en>. Downloaded on 26 November 2018.

- BirdLife International (2016). *Patagioenas subvinacea*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T22690328A93269904. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20163.RLTS.T22690328A93269904.en>. Downloaded on 28 October 2018.
- BirdLife International (2016). *Ramphastos tucanus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T22682153A92932045. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20163.RLTS.T22682153A92932045.en>. Downloaded on 28 October 2018.
- BirdLife International (2016). *Thamnophilus nigrocinereus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T22701302A93822641. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20163.RLTS.T22701302A93822641.en>. Downloaded on 28 October 2018.
- Brown, E., N. Dudley, A. Lindhe, D.R. Muhtaman, C. Stewart, y T. Synnott. (2013). *Guía genérica para la identificación de Altos Valores de Conservación*. Red de Recursos de AVC (HCVRN).
- Cagod, B. M., & Nuñeza, O. M. (2012). Avian species diversity in oil palm plantations of Agusan Del Sur and Compostela Valley, Philippines. *AES-Bioflux*, 4(2), 85-105.
- Cajas-Castillo, J. O., Cobar-Carranza, A. J., Ávila-Santa Cruz, R. C., Kraker-Castañeda, C., & Quiñónez-Guzmán, J. M. (2015). diversidad de aves de sotobosque en bosques tropicales, áreas de regeneración natural y cultivos de palma africana en humedales del lago de izabal, guatemala. *Ornitología Neotropical*. 26(1), 1-12.
- Cam E, Nichols JD, Hines JE, Sauer JR, Alpizar-Jara R & Flather CH. (2002). Disentangling sampling and ecological explanations underlying species-area relationships. *Ecology* 83: 1118-1130.
- Chao, A. & Jost, L. (2012). *Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size*. *Ecology*, 93(12), 2533-2547.
- De Chenon, R., & Susanto, A. (2006). Ecological observations on diurnal birds in Indonesian oil palm plantations. *Journal of Oil Palm Research* (Special Issue April).

- Fedepalma (Federación Nacional de Cultivadores de Aceite de Palma) *la palma de aceite en Colombia (2018)*. tomado de www.fedepalma.org
- Gallardo Omar y Ardila Magaly. (2015). Aves de la ciudad de Arauca – Dept. de Arauca, Colombia. Universidad de Pamplona. Universidad nacional de Colombia.
- Hilty, S., & Brown, W. L. (2001). *Guía de las aves de Colombia*, Colombia, American Bird Conservancy-ABC.
- Holdridge, Leslie. (1979) Ecología basada en zonas de vida. Traducido por Humberto Jiménez Saa. San José, Costa Rica: IICA.
- Hsieh, T. C., Ma, K. H. y Chao, A. (2014). *iNEXT: An R package for interpolation and extrapolation in measuring species diversity*. Unpublished manuscript. <http://chao.stat.nthu.edu.tw/blog/software-download/>.
- Jost, L. (2006). *Entropy and diversity*. *Oikos* 113:363–375.
- Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Editores). (2010). *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C., Colombia.
- McMullan, T. Donegan, G. Pantoja – Peña, T. Tuncer- Navarro, A. Bartels, T. Ellery. (2018). *Field Guide to the Birds of Colombia*. Rey Naranja Editores. Bogota D.C.
- Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey, USA: Princeton University Press
- Magurran, A. E. & McGill, B. J. (2011), *Biological Diversity: Frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press.
- Magurran, A. E. & McGill, B. J. (2011), *Biological Diversity: Frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press.

- Magurran, A.E. (2004). *Measuring biological diversity.*, Oxford, Blackwell, publishing.
- Mora Fernández, C., Castellanos Castro, C., Cardona Cardozo, A., Pinzón Pérez, L., & Vargas, O. (2011). *Historia de transformación del paisaje, de la cuenca baja del río Pauto, Casanare (Colombia)*, Bogotá. Colombia: Instituto de Estudios Ambientales, Universidad Nacional de Colombia.
- Morazán Fernández, F., Gutiérrez Sanabria D. R., Coello-Toro H. L., Arévalo-Huezo, E. Ioli, A. G., Díaz Gutiérrez, N., Guerra, L. F, Burbano, D., Guevara, C., Lobos, L., Rico-Urones, A., Cortés-Suárez, J. E, Jiménez, R., Reinke, H., Narváez, V., Aranda,
- J.M. (2013). Relación entre la fauna silvestre y las plantaciones de palma africana (*elaeis guineensis*) y su efecto en la producción de pequeños y medianos productores en la península de osa, Costa Rica. Instituto Internacional de Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Costa Rica.
- Rosenzweig M. (1995). Species diversity in space and time. New York: Cambridge University Press.
- Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO), (2013) *Interpretación Nacional para Colombia del Estándar RSPO 2013 de Principios y Criterios (P&C) para la Producción de Aceite de Palma Sostenible*, Desarrollada por el Grupo Técnico de Trabajo de la Interpretación Nacional Colombiana y avalada por la Junta Directiva de la RSPO.
- Sánchez. S. (2000). Vertebrados registrados en una parcela de palma aceitera en Tabasco México. ASR OIL Palm Paper.
- Tamaris-Turizo, Diana Patricia, Hugo Fernando López-Arévalo, and Nabhi Romero Rodríguez (2017). "Efecto de la estructura del cultivo de palma de aceite *Elaeis guineensis* (Arecaceae) sobre la diversidad de aves en un paisaje de la Orinoquía colombiana." *Rev. Biol. Trop* 65, no. 4.
- Usma, J. S., & Trujillo, F. (2011). Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas estratégicos del departamento. Gobernación del Casanare-WWF Colombia. Bogotá.

Apéndices

Apéndice A. Lista general de las especies registradas en los sitios de muestreo.

Especie	Nombre comun	Bosque	Palma
Accipitriformes			
Accipitridae			
<i>Buteo nitidus</i>	Gavilan Saraviado	X	X
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Aguila Sabanera		X
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilan Pico Gancho	X	
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilan Pollero	X	X
Anseriformes			
Anatidae			
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato Guiriri		X
Apodiformes			
Trochilidae			
<i>Amazilia fimbriata</i>	Colibri Pecho Blanco	X	X
<i>Amazilia versicolor</i>	Colibri Diamante	X	X
<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Colibri Esmeralda		X
Cathartiformes			
Cathartidae			
<i>Cathartes aura</i>	Guala Cabeciroja		X
Charadriiformes			
Charadriidae			
<i>vanellus chilensis</i>	Alcaravan		X
Columbiformes			

Especie	Nombre comun	Bosque	Palma
Columbidae			
<i>Columbina minuta</i>	Paloma pecholiso		X
<i>columbina squammata</i>	Paloma escamada		X
<i>Columbina talpacoti</i>	Paloma colorada		X
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	X	X
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma torcaza		X
<i>Zenaida auriculata</i>	Paloma orejuda	X	X
Coraciiformes			
Alcedinidae			
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martin pescador enano	X	
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martin pescador amazonico		X
<i>Chloroceryle inda</i>	Martín pescador verdirrufo		X
Cuculiformes			
Cuculidae			
<i>Coccyua minuta</i>	Cuco ardilla menor	X	X
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco de pico amarillo	X	X
<i>Crotophaga ani</i>	Ciriguelo común		X
<i>Crotophaga major</i>	Ciriguelo real	X	X
Falconiformes			
Falconidae			
<i>Caracara cheriway</i>	Carraco		X
<i>Falco femoralis</i>	Halcon fajado		X
<i>Herpetoteres cachinans</i>	Guaco o halcon reidor		X
<i>Milvago chimachima</i>	Garrapatero		X
Galbuliformes			
Bucconidae			
<i>Hypnellus rufocolis bicintus</i>	Pajaro bobo punteado		X
Galbulidae			
<i>Galbula tombacea</i>	Jacamar barbiblanco	X	

Especie	Nombre comun	Bosque	Palma
Galliformes			
Cracidae			
<i>Ortalis guttata</i>	Guacharaca moteada	X	X
Odontophoridae			
<i>Colinus cristatus parvicristatus</i>	Perdiz crestada		X
gruiformes			
Aramidae			
<i>Aramides cajaneus</i>	Chilacoa o polla corredora		X
Nyctibiiformes			
Nyctibiidae			
<i>Nyctibius griseus</i>	Bien parado común		X
Opisthocomiformes			
Opisthocomidae			
<i>Opisthocomus hoazin</i>	Chenchena		X
Passeriformes			
Emberizidae			
<i>Ammodramus humeralis</i>	Cachilo ceja amarilla		X
Furnariidae			
<i>Dendroplex picus</i>	Trepatronco piquirecto	X	
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	Castillero llanero	X	X
Icteridae			
<i>Gymnomystax mexicanus</i>	Turpial lagunero		X
<i>Icterus auricapillus</i>	Oriol de corono naranja		X
<i>Icterus chrysater</i>	Toche		X
<i>Icterus galbula</i>	Oriol de baltimore		X
<i>Icterus nigrogularis</i>	Turpial amarillo		X
Mimidae			
<i>mimus gilvus</i>	Sinsonte o mirla real		X
Pipridae			

Especie	Nombre comun	Bosque	Palma
<i>Manacus manacus</i>	Saltarin barbiblanco	X	X
<i>Pipra filicauda</i>	Saltarin Cola De Alambre	X	
Thamnophilidae			
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	Homiguero Cejiblanco	X	
<i>Sakesphorus canadensis intermedius</i>	Batara Crestinegro	X	X
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	Batara Amazonico	X	
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batara Barrado	X	X
<i>Thamnophilus nigrocinereus</i>	Batara Ceniciente	X	
Thraupidae			
<i>Coereba flaveola</i>	Mielero común	X	X
<i>Paroaria nigrogenis</i>	Turpial Enmascarado		X
<i>Ramphocelus carbo</i>	Toche Oscuro	X	X
<i>Saltator coerulescens</i>	Papayero grisaceo	X	X
<i>Sicalis flaveola</i>	Canario azafran o coronado		X
<i>Sporophila angolensis</i>	Semillero Sabanero o Vientricastaño		X
<i>Sporophila bouvronides</i>	Espiguero De Lesson		X
<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero Gris		X
<i>Sporophila minuta</i>	Semillero Pechicanelo		X
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	X	X
<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero		X
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Negriazulado		X
Troglodytidae			
<i>Campylorhynchus griseus</i>	Cucarachero chupahuevos	X	X
<i>Cantorchilus leucotis</i>	Cucarachero pechiblanco	X	X
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común		X
Turdidae			
<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla Embarradora		X
<i>Turdus nudigenis</i>	Mirla Ojos De Candil	X	
Tyrannidae			

Especie	Nombre comun	Bosque	Palma
<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia Copetona		X
<i>Fluvicola pica</i>	Viudita blanca y negra		X
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Atrapamoscas Rayado	X	
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Atrapamoscas Pechiamarillo		X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bicho Fue		X
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulita	X	X
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri Comun	X	X
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	X	X
Tytiridae			
<i>Pachyramphus rufus</i>	Cabezón Cinereo	X	X
Pelecaniformes			
Ardeidae			
<i>Ardea alba</i>	Garza Real		X
<i>Butorides striata</i>	Garcita Rayada		X
<i>Pilherodius pileatus</i>	Garza Crestada		X
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Garza Silbadora		X
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Pájaro Vaco		X
Threskiornithidae			
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis Verde		X
<i>Theristicus caudatus</i>	Cocli	X	X
Piciformes			
Picidae			
<i>Campephilus melanoleucus</i>	Carpintero Real	X	X
<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero Punteado	X	X
<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Cejón	X	X
Ramphastidae			
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Tucán Bandirojo O Pillicano		X
<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Pechiblanco	X	X
Psittaciformes			

Especie	Nombre comun	Bosque	Palma
Psittacidae			
<i>Amazona amazonica</i>	Loro Real	X	X
<i>Eupsittula pertinax</i>	Perico Carisucio		X
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito De Antejos		X
Strigiformes			
Tytonidae			
<i>Tyto alba</i>	Lechuza		X
Strigiformes			
Strigidae			
<i>Megascops choliba</i>	Surrucucu común	X	
Suliformes			
Anhingidae			
<i>Anhima cornuta</i>	Aruco	X	
Trogoniformes			
Trogonidae			
<i>Trogon viridis</i>	Trogon coliblanco		X

Apéndice B. Lista de especies registradas en otros lugares de la plantación diferentes a los sitios de muestreo.

ESPECIES	NOMBRE COMUN
Accipitriformes	
Accipitridae	
<i>Elanus leucurus</i>	Gavilan coliblanco o bailarín
Caprimulgiformes	
Caprimulgidae	
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras o Lechuza
Cathartiformes	
Cathartidae	
<i>Coragyps atratus</i>	Guala
Charadriiformes	
Burhinidae	
<i>Burhinus bistriatus vocifer</i>	Alcaravan dara
Jacanidae	
<i>Jacana jacana</i>	Gallito de agua
Columbiformes	
Columbidae	
<i>Claravis petriosa</i>	Paloma azulada
Coraciiformes	
Alcedinidae	
<i>Megaceryle torquata</i>	Martin pescador gigante
Momotidae	
<i>Momotus momota</i>	Barranquero
Eurypygiformes	

ESPECIES	NOMBRE COMUN
Eurypygidae	
<i>Eurypyga helias</i>	Garza del sol
Galliformes	
Cracidae	
<i>Mitu tomentosum</i>	Paujil culicastaño
Gruiformes	
Rallidae	
<i>Porphyrio martinica</i>	Polla azul
Nyctibiiformes	
Nyctibiidae	
<i>Nyctibius grandis</i>	Bienparado mayor
Passeriformes	
Corvidae	
<i>Cyanocorax violaceus</i>	Carriqui violaceo
Donacobiidae	
<i>Donacobius atricapilla</i>	Sinsonte lagunero
Fringillidae	
<i>Euphonia chlorotica</i>	Tangara Gargantiviolacea
<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia Piquigrueso
Furnariidae	
<i>Synallaxis albescens</i>	Pijui De Cola Larga
Hirundinidae	
<i>Progne tapera</i>	Golondrina parda
Icteridae	
<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo común
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo o chamon
<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropendula
Thraupidae	
<i>Tangara cayana</i>	Tangara isabel

ESPECIES	NOMBRE COMUN
Tyrannidae	
<i>Machetornis rixosa</i>	Picabuey o siriri bueyero
<i>Myiarchus Sp</i>	
<i>Phaeomyias murina</i>	Tiranuelo murino
<i>Phelpsia inornata</i>	Atrapamoscas barbiblanco
<i>Satrapa icterophrys</i>	Mosquetero Cejiamarillo
Pelecaniformes	
Ardeidae	
<i>Ardea cocoi</i>	Garza morena
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul
<i>Egretta thula</i>	Garza niviosa
<i>Eudocimus ruber</i>	Corocora
Threskiornithidae	
<i>Cercibis oxycerca</i>	Tarotaro
<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito o ibis cara roja
<i>Platalea ajaja</i>	Garza paleta
Piciformes	
Picidae	
<i>Picumus squamulatus</i>	Carpinterito escamado
Psittaciformes	
Psittacidae	
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Guacamaya barriguiroja
Strigiformes	
Strigidae	
<i>Bubo virginianus</i>	Buho real
Suliformes	
Anhingidae	
<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja
Phalacrocoracidae	

ESPECIES	NOMBRE COMUN
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Pato codua

Apéndice C. Tabla de las especies únicas de cada sitio de muestreo.

LECHE MIEL Y UPIA	PALMA PEQUEÑA	PALMA MEDIANA	PALMA ADULTA
<i>Anhima cornuta</i>	<i>Butorides striata</i>	<i>Aramides cajaneus</i>	<i>Ardea alba</i>
<i>Chloroceryle aenea</i>	<i>Caracara cheriway</i>	<i>Colinus cristatus</i> <i>parvicristatus</i>	<i>Chloroceryle inda</i>
<i>Dendroplex picus</i>	<i>Columbina minuta</i>	<i>Nyctibius griseus</i>	<i>Trogon viridis</i>
<i>Galbula tombacea</i>	<i>Columbina squammata</i>	<i>Opisthocomus hoazin</i>	<i>Manacus manacus</i>
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	<i>Fluvicola pica</i>	<i>Pilherodius pileatus</i>	<i>Pachyramphus rufus</i>
<i>Myiodynastes maculatus</i>	<i>Hypnellus rufocolis</i> <i>bicintus</i>	<i>Ramphocelus carbo</i>	
<i>Pipra filicauda</i>	<i>Icterus chrysater</i>	<i>Coccyua minuta</i>	
<i>Thamnophilus</i> <i>amazonicus</i>	<i>Icterus galbula</i>	<i>Sakesphorus</i> <i>canadensis intermedius</i>	
<i>Thamnophilus</i> <i>nigrocinereus</i>	<i>Mesembrinibis</i> <i>cayennensis</i>		
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	<i>Paroaria nigrogenis</i>		
	<i>Pteroglossus castanotis</i>		
	<i>Sporophila angolensis</i>		
	<i>Troglodytes aedon</i>		
	<i>Vanellus chilensis</i>		
	<i>Ortalis guttata</i>		
	<i>Ramphastos tucanus</i>		
	<i>Theristicus caudatus</i>		
	<i>Tyrannus savana</i>		

Apéndice D. Aporte al plan de manejo de conservación.

- **Tucán pechiblanco**, *Ramphastos tucanus*.

ORDEN: Piciformes

FAMILIA: Ramphastidae

GENERO: *Ramphastos*

ESPECIE: *R. tucanus*



Laura Lozano

Descripción: esta especie mide de 53 a 58 cm y pesa entre 550 y 850 gr, su color principal es negro, tiene el pecho blanco rodeado por debajo de una línea roja delgada, tiene coberteras infracaudales rojas y supracaudales amarillas, alrededor de los ojos presenta piel desnuda de color azul, el pico mide entre 14 y 18 cm, negro

con una línea amarilla-verde en la base de la mandíbula inferior y el culmen, la base de la mandíbula inferior azul claro y una estrecha banda en la base del pico de color negro. No presentan dimorfismo sexual, aunque las hembras tienen el pico un poco más corto.

Estado de amenaza: Se encuentra catalogado como vulnerable (VU) a nivel internaciones según la UICN, La principal amenaza que enfrenta es la deforestación como resultado del establecimiento de cultivos agrícolas y el acondicionamiento de tierras para el ganado, además,

debido a su aspecto físico y llamativos colores en ocasiones se toman como mascotas lo que también puede llegar a ser una amenaza para esta especie (BirdLife International. 2016).

Distribución en Colombia y dentro de la plantación: se encuentra ampliamente distribuido en la zona sur oriente y occidente de Colombia, por debajo de los 1.200 msnm, dentro del cual se encuentran departamentos como Casanare, Meta, Vichada, Caquetá; Amazonas entre otros. Dentro de la plantación se puede observar principalmente en áreas de bordes entre palma y bosque.

Aspectos biológicos: es un ave principalmente frugívora, las especies de las cuales se alimenta se han registrado las de los géneros *Astrocaryum* (Arecaceae), *Cecropia* (Urticaceae), *Coussapoa* (Urticaceae), *Didymopanax* (Araliaceae), *Ficus* (Moraceae), *Ocotea* (Lauraceae), *Phytolacca* (Phytolaccaceae), *Protium* (Burseraceae), *Psidium* (Myrtaceae), *Tapinia* (Anacardiaceae), *Trattinickia* (Burseraceae), *Syzygium* (Myrtaceae), *Virola* (Myristicaceae), *Euterpe* (Arecaceae) y *Oenocarpus* (Arecaceae), (Arango, 2015.) en ocasiones también se alimenta de insectos y lagartos. Su hábitat de preferencia es el estrato medio y superior de la vegetación, anida en cavidades naturales en alturas variables entre 3 y 20 m, el tamaño de la postura es de 2 a 3 huevos que son incubados por la pareja durante 15 días, se les puede ver solitarios, en parejas o en pequeños grupos.

Medidas y recomendaciones para su conservación: con base en las amenazas que presenta la especie, la dieta y hábitat de su preferencia, observadas dentro de la plantación durante el tiempo de muestreo, se recomienda lo siguiente: 1) es importante conservar la vegetación presente en los bordes llamados “linderos” de la plantación, y promover la siembra de las especies anteriormente mencionadas de las cuales se alimenta el tucán pechiblanco. 2) Dado que en la plantación se realizan talas de palma y de otras especies vegetales, se debe realizar un monitoreo previo para descartar la presencia de nidos en la copa y ramas, en caso de detectarlos se recomienda suspender

la tala, si por razones mayores la tala no se puede suspender, se debe hacer traslado del nido cuidadosamente al árbol más cercano que no vaya a ser intervenido. 3) Realizar campañas de educación y concientización enfocadas a la mitigación de la domesticación y la importancia de conservar esta especie. 4) Realizar avistamientos mensuales para monitorear la ubicación de los individuos, las incidencias, y el estado reproductivo de ser posible, del tucán dentro de la plantación. 5) Profundizar en estudios que permitan conocer la población natural dentro de la plantación y ampliar el conocimiento de su ecología y dinámicas poblacionales, esto con el fin de poder implementar medidas trascendentales como la delimitación de zonas de reserva dentro de la plantación.

- **Paloma torcaza**, *Patagioenas subvinacea*.

ORDEN: Columbiformes

FAMILIA: Columbidae

GENERO: *Patagioenas*

ESPECIE: *P. subvinacea*

SUBESPECIE: *P.s. zuliae*



Descripción: esta especie mide alrededor de 28 cm, los machos pesan cerca de 180 gr y las hembras cerca de 160 gr. su color principal es café rojizo, su cuello presenta un color más pálido, la cola y plumas de las alas primarias son de marrón oscuro, las patas son de color

violáceo y el pico negro, su iris es de color rojo. Generalmente las hembras y juveniles presentan tonos un poco más opacos.

Estado de amenaza: Se encuentra catalogado como vulnerable (VU) a nivel internacional según la UICN, La principal amenaza que enfrenta es la deforestación como resultado del establecimiento de cultivos agrícolas y el acondicionamiento de tierras para el ganado, adicionalmente, aunque es tolerante al bosque primario perturbado, la caza como uso para alimento representa una amenaza para la especie. (BirdLife International.2016)

Distribución en Colombia y dentro de la plantación: se encuentra distribuida en varias regiones de Colombia como amazonas, la costa pacífica, entre otras. sin embargo, la subespecie *P.s. zuliae* se distribuye en la región de la Orinoquia y el norte de Santander. En la plantación se observa en los lotes de palma pequeña y palma mediana en la vegetación de los canales de riego.

Aspectos biológicos: es un ave principalmente frugívora, las especies de las cuales se alimenta se han registrado las de los géneros *Cecropia* (Urticaceae), y *Ficus* (Moraceae) (Arango, 2017). Su hábitat de preferencia son bordes de bosque y estratos medio y superior de la vegetación, su nido es una plataforma construida con ramas gruesas, el tamaño de la postura es de un solo huevo, se les puede ver solitarios, en parejas o en pequeños grupos.

Medidas y recomendaciones para su conservación: con base en las amenazas que presenta la especie, la dieta y hábitat de su preferencia, observadas dentro de la plantación durante el tiempo de muestreo, se recomienda lo siguiente: 1) es importante conservar la vegetación presente en los bordes llamados “linderos” y en los canales de riego de los lotes de palma, y promover la siembra de las especies anteriormente mencionadas de las cuales se alimenta esta especie. 2) Dado que en la plantación se realizan talas de palma y de otras especies vegetales, se debe realizar un monitoreo previo para descartar la presencia de nidos en la copa y ramas, en caso de detectarlos se recomienda suspender la tala, si por razones mayores la tala no se puede suspender, se debe hacer traslado del nido cuidadosamente al árbol más cercano que no vaya a ser intervenido.3) Realizar campañas de

educación y concientización enfocadas a la mitigación de la caza y la importancia de conservar esta especie. 4) Realizar avistamientos mensuales para monitorear la ubicación de los individuos, las incidencias, y el estado reproductivo de ser posible, de la paloma torcaza dentro de la plantación. 5) Profundizar en estudios que permitan conocer la población natural dentro de la plantación y ampliar el conocimiento de su ecología y dinámicas poblacionales, esto con el fin de poder implementar medidas trascendentales como la delimitación de zonas de reserva dentro de la plantación.

- **Batara ceniciento.** *Thamnophilus nigrocinereus*.

ORDEN: Passeriformes

FAMILIA: Thamnophiidae

GENERO: *Thamnophilus*

ESPECIE: *T. nigrocinereus*

SUBESPECIE: *T.n cinereoniger*



Descripción: esta especie mide alrededor de 17 cm y pesa de 28 a 32 gr, presentan dimorfismo sexual, la hembra presenta color café rojizo en el cuello, pecho, vientre y rabadilla, la coronilla y laterales en la cabeza son gris negruzco, las alas y la cola de color café; el macho es principalmente gris negruzco, siendo la rabadilla, la cabeza y cuello más oscuras y la garganta y la rabadilla tonos grisáceos, con un parche interescapular blanco oculto, en las plumas de las alas tiene bordes blancos, ambos tienen pico fuerte y ganchudo.

Estado de amenaza: Se encuentra catalogado como casi amenazada (NT) a nivel internaciones según la UICN, La principal amenaza que enfrenta es la deforestación como resultado del establecimiento de cultivos agrícolas y el acondicionamiento de tierras para el ganado, adicional a esto, la especie es particularmente susceptible a la fragmentación y los efectos de borde. (BirdLife International, 2016)

Distribución en Colombia y dentro de la plantación: En Colombia se encuentra la subespecie *T.n cinereoniger* en la región de la Orinoquia y el noreste del amazonas, a menos de 400 m.s.n.m. En la plantación se observa únicamente en los bosques de galería, Leche miel y Upia.

Aspectos biológicos: es un ave insectívora, se alimenta de hormigas, grillos, arañas y varios insectos que atrapa en la vegetación. Habita en boques inundables y de galería, a lo largo de las fuentes hídricas, en el estrato medio de la vegetación, su nido en forma de taza, construido sobre la bifurcación de las ramas de los arbustos, el tamaño de la postura es de 2 huevos blancos manchados de color café. A veces se le puede observar muy cerca del piso forrajeando, se ven principalmente en pareja y en pequeños grupos.

Medidas y recomendaciones para su conservación: con base en las amenazas que presenta la especie, la dieta y hábitat de su preferencia, observadas dentro de la plantación durante el tiempo de muestreo, se recomienda lo siguiente: 1) conservar los bosques de galería Leche miel y Upia es fundamental para esta especie dado que son su hábitat específico, y además, la especie es susceptible a la fragmentación y efecto de borde, es decir que la especie difícilmente se adapta a otro hábitat diferente a este. Es importante establecer que estos bosques sean áreas protegidas de la empresa y se restrinja cualquier tipo de alteración en los mismos. 2) Realizar campañas de educación y concientización enfocadas a la conservación y mitigación de alteración de los bosques de galería y la importancia de conservar esta especie. 3) Realizar avistamientos mensuales para monitorear la ubicación de los individuos, las incidencias, y el estado reproductivo de ser posible, de esta especie dentro de la plantación. 4) Profundizar en estudios que permitan conocer la población natural dentro de la plantación y ampliar el conocimiento de su ecología y dinámicas poblacionales, esto con el fin de poder implementar medidas trascendentales como la delimitación de zonas de reserva dentro de la plantación.

- **Paujil culicastaño.** *Mitu tomentosum*.

ORDEN: Galliformes.

FAMILIA: Cracidae.

GENERO: *Mitu*.

ESPECIE: *M. tomentosum*.



Descripción: esta especie mide entre 75 y 85 cm, y pesa de 2600 a 3000 gr, son de color negro azulado, el vientre y las plumas infracaudales de color castaño, el pico es de color rojizo ligeramente curvado, no presentan crestas, y las patas son de color anaranjado en el macho y en la hembra son amarillentas.

Estado de amenaza: Se encuentra catalogado como casi amenazado (NT) a nivel internacionales según la UICN, La principal amenaza que enfrenta es la deforestación como resultado del establecimiento de cultivos agrícolas y el acondicionamiento de tierras para el ganado, otra gran amenaza que presenta es la caza, debido a su uso como alimento. (BirdLife International, 2016)

Distribución en Colombia y dentro de la plantación: En Colombia se encuentra distribuido en la región de la Orinoquia y el noreste del Amazonas, a menos de 500 m.s.n.m. En la plantación se observó en los bosques de galería, Leche miel y Upia, en cámaras trampa de estudios anteriores.

Aspectos biológicos: es un ave frugívora, se alimenta también de hojas, flores, semillas y algunos artrópodos, Habita en boques inundables y de galería, en las playas de las fuentes hídricas, habita principalmente en el suelo y descansa en ramas de árboles bajos, el tamaño de la postura es de 2, se puede ver solitario, en pareja o en pequeños grupos.

Medidas y recomendaciones para su conservación: con base en las amenazas que presenta la especie, la dieta y hábitat de su preferencia, se recomienda lo siguiente: 1) conservar los bosques de galería Leche miel y Upia es fundamental para esta especie dado que son su hábitat específico. Es importante establecer que estos bosques sean áreas protegidas de la empresa y se restrinja

cualquier tipo de alteración en los mismos. 2) Realizar campañas de educación y concientización enfocadas a la conservación y mitigación de alteración de los bosques de galería y la importancia de conservar esta especie. 3) Realizar avistamientos mensuales para monitorear la ubicación de los individuos, las incidencias, y el estado reproductivo de ser posible, de esta especie dentro de la plantación. 4) Profundizar en estudios que permitan conocer la población natural dentro de la plantación y ampliar el conocimiento de su ecología y dinámicas poblacionales, esto con el fin de poder implementar medidas trascendentales como la delimitación de zonas de reserva dentro de la plantación.