

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



Aves dispersoras de semillas y su intervención en la restauración pasiva de un bosque secundario en Yurimaguas, Perú

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Ana Sofía German Gonzáles

Asesor:

Mg. Andrés Erick Gonzales López

Tarapoto, Julio del 2023

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Yo, Mg. Andrés Erick Gonzales López, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Aves dispersoras de semillas y su intervención en la restauración pasiva de un bosque secundario en Yurimaguas, Perú”** constituye la memoria que presenta la Bachiller Ana Sofía German Gonzáles para obtener el título de Profesional de Ingeniera Ambiental, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Tarapoto, a los 31 días del mes de Julio del año 2023



Nombres y apellidos del asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En San Martín, Tarapoto, Morales, a 14 día(s) del mes de julio del año 2023, siendo las 09:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mtra. Betsabeth Teresa Padilla Macedo el (la) secretario(a): Mtro. Gerardo Acuña Núñez y los demás miembros: Mtro. Gelner Archenti Curitima y Mtra. Ricky Bray Saavedra Saavedra Mego y el (la) asesor(a) MSc. Andres Erick Gonzales López con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Aves dispersoras de semillas y su intervención en la restauración pasiva de un bosque secundario en Yurimaguas, Perú"

del(los) bachiller(es): a) Ana Sofia German Gonzales
 b)
 c)

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Ambiental
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado. Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller-(a): Ana Sofia German Gonzales

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	17	B+	Muy bueno	Sobresaliente

Bachiller -(b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller -(c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y conducir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

 Presidente/a

 Secretario/a

 Asesor/a

 Miembro

 Miembro

 Bachiller (a)

 Bachiller (b)

 Bachiller (c)




RESUMEN

Para llevarse a cabo la regeneración natural de un bosque, es sustancial la existencia de interacciones mutualistas entre las especies que habitan estos ecosistemas. Las aves son las principales encargadas de realizar servicios de biodiversidad. Estudiamos la relación entre la avifauna dispersora de semillas y las plantas que surgen en un bosque húmedo tropical en el Distrito de Yurimaguas. En el transcurso de 20 días en una época lluviosa, se capturaron temporalmente las aves utilizando dos redes de niebla. Las muestras fecales fueron colocadas en microtubos, en el laboratorio se extrajeron, contabilizaron, identificaron y pusieron a germinar las semillas encontradas. Se capturaron 47 ejemplares de 12 especies de aves, a partir de las cuales germinaron un total de 401 semillas pertenecientes a 20 especies de plantas. Se encontró que la composición florística a partir de la dispersión de semillas por aves es significativa, y la existencia de una correlación positiva entre las semillas germinadas y la avifauna dispersora. *Turdus ignobilis* fue la especie de ave que presentó mayor potencial dispersor con el 50.6% de especies dispersadas y *Cecropia obtusifolia* la especie de planta con mayor potencial de dispersión con el 22.7% de semillas germinadas. Los resultados de este estudio corroboran que, a mayor cantidad de aves, la capacidad de dispersión de semillas será más abundante. Se enfatiza la importancia del rol desempeñado por las aves dispersoras de semillas como clave en la sucesión ecológica de este tipo de bosque y su sensibilidad ante las alteraciones de su hábitat.

Palabras Clave: avifauna, bosque húmedo tropical, dispersión de semillas, sucesión ecológica.

ABSTRACT

To carry out the natural regeneration of a forest, the existence of mutualistic interactions between the species that inhabit these ecosystems is substantial. Birds are primarily responsible for performing these biodiversity services. We studied the relationship between seed dispersing birds and the plants that arise in the tropical humid forest in the district of Yurimaguas. Over the course of 20 days in a rainy season, birds were temporarily captured using two mist nets. The fecal samples were placed in microtubes, in the laboratory the seeds found were extracted, counted, identified and put to germinate. A total of 47 specimens of 12 bird species were captured, from which a total of 401 seeds belonging to 20 plant species germinated. It was found that the floristic composition from seed dispersal by birds is significant, which proves the existence of a positive correlation between germinated seeds and dispersing birds. *Turdus ignobilis* was the bird species with the highest dispersal potential with 50.6% of the dispersed species and *Cecropia obtusifolia* the plant species with the highest dispersal potential with 22.7% of the germinated seeds. The results of this study corroborate that the greater the number of birds, the more abundant seed dispersal capacity. The importance of the role played by seed-dispersing birds as a key in the ecological succession of this type of forest and their sensitivity to changes in their habitat are emphasized.

Keywords: avifauna, tropical humid forest, seed dispersal, ecological succession

INTRODUCCIÓN

El desarrollo y la modernidad son procesos que afectan y amenazan de manera directa a los recursos naturales en todo el mundo (Luis et al., 1999), ocasionando pérdidas significativas en la diversidad de flora y fauna, mientras se reduce desmesuradamente la cobertura boscosa en el transcurso de cada año (Luis et al., 1999; Otavo et al., 2017). Este desequilibrio generado en la dinámica regenerativa natural, impide la continuidad de los ecosistemas (Ramos et al., 2020).

En el Perú, las principales causas del daño y desaparición de la biodiversidad son; la agricultura y pecuaria expansiva, la agricultura agroindustrial y la minería informal (Conservación Internacional et al., 2020); posicionándose a nivel mundial entre uno de los países con los bosques primarios mayor deforestados, siendo el territorio amazónico el área en donde se registran los casos más alarmantes y en donde predominan los bosques húmedos tropicales (MINAM y PNCBMCC, 2017; Sierra, 2021).

En el distrito de Yurimaguas, este tipo de bosque representa ecosistemas altamente degradados debido a su sensibilidad a la intervención humana (Villegas, 1982); por actividades ganaderas e industriales agrícolas como la siembra de palma aceitera, arroz, papaya, pijuayo, cacao y palmito, por la urbanización, la tala ilegal y el tráfico de madera (Martínez et al., 2015). No obstante, además de la perturbación ecológica por actividades antrópicas (Villegas, 1982), la ausencia del viento representa otro de los problemas que impide asegurar su permanencia, impidiendo el desarrollo de dispersión por anemocoría dentro de este (Carlos et al., 2021; Pérez et al., 2018).

Dada la necesidad de revertir el deterioro de los ecosistemas en los bosques húmedos tropicales (Andresen, 2005; Ventura-Ríos et al., 2017), es apremiante promover su conservación mediante estrategias que permitan el conocimiento básico de su ecología (Hobbs & Harris, 2001; Holl et al., 2000).

La restauración pasiva es un proceso que, gracias a las interacciones que se llevan a cabo entre las especies que habitan en un ecosistema, permite su sucesión ecológica y su regeneración por acción propia (Clewel et al., 2005; Gustavo Mosquera et al., 2013).

Si bien es cierto, la dispersión de semillas no es un servicio ecosistémico directo, pero se encuentra estrechamente ligado a los beneficios ecológicos del cual depende su recuperación (Angulo, 2011); como es el caso de la relación mutualista entre el bosque y las especies de fauna frugívoras (Dennis et al., 2007). Las aves son las principales responsables de este dinamismo en los ecosistemas por su función como polinizadoras, controladoras biológicas de plagas y dispersoras de semillas (Pérez et al., 2020), por lo que es necesario realizar estudios que evalúen sus servicios de biodiversidad y que promuevan su conservación (Bregman et al., 2016; Directorio Forestal Maderero, 2017).

En el Centro de Investigación, Enseñanza y Producción Agroforestal (CEPIAGRY), los informes internos vienen revelando la existencia de aspectos negativos preocupantes para el desarrollo de las interacciones mutualistas; como la disminución de la floración y fructificación de árboles y palmeras, la baja producción de miel de abeja, el incremento de la contaminación sonora, la creciente urbanización en los alrededores y el desplazamiento/desaparición de especies de fauna silvestre. Al descubrir los resultados de los reportes de nidificación realizados en el CEPIAGRY; donde pasaron de contabilizarse 70 nidos anualmente dentro del área de estudio desde el año 2010 hasta el 2015, para tener una disminución drástica de 15 nidos por año desde el 2016 hasta el 2020, y que, en el transcurso del año 2021, no hubo ninguno, motivo por el que se advirtió la necesidad de conocer el rol que cumplen las aves al asegurar la permanencia de este bosque húmedo tropical.

En la presente investigación estudiamos la relación entre la actividad endozoocórica realizada por la avifauna y la sucesión secundaria en el bosque manejado del CEPIAGRY. Nuestros objetivos fueron (1) identificar a las especies de aves dispersoras de semillas, (2) Caracterizar las especies de plantas que contribuyen a la restauración pasiva, y (3) Determinar el nivel de relación entre las aves dispersoras y la restauración pasiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se desarrolló en el Centro de Investigación, Enseñanza y Producción Agroforestal (CEPIAGRY) (Pérez, 2017), que corresponde a un bosque húmedo tropical, comprende una superficie de 5 hectáreas (5°54'21.58"S; 76° 7'58.25"O); pertenece al distrito de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto en el Nororiente del Perú. Respecto a las características climáticas, la temperatura promedio es de 26°C con una precipitación pluvial anual promedio de 2200 mm, la temporada con mayor incidencia de lluvias se registra entre noviembre y abril (Fernández et al., 2005). Allí se trazaron 10 puntos de muestreo esparcidos estratégicamente, tomando en cuenta la heterogeneidad del hábitat (Ralph et al. 1996) (Figura 1).

Identificación de especies

Para conocer las poblaciones de aves y plantas, se realizó una recopilación de los archivos del centro de investigación con los datos de los registros de las especies existentes en el CEPIAGRY. Además, se corroboró esta información mediante la técnica de avistamiento durante una semana, dos veces al día y de 5:30 a.m. a 8:00 a.m. y de 4:00 p.m. a 6:00 p.m. (World Wildlife Fund, 2018) con ayuda de una cámara semi profesional y binoculares, identificados mediante aplicativo "Merlin Bird" desarrollado por el Laboratorio de Ornitología de Cornell y con el libro "Aves de Perú" por Thomas S. Schulenberg, Douglas F. Stotz, Daniel F. Lane y John P. O'Neill. Y para las plantas, se establecieron parcelas de 20 m x 20 m (400 m²), subdivididas en parcelas de 5 m x 5 m (25 m²) (Acosta, 1998), de acuerdo a las zonas más representativas o con más vegetación, la cantidad de hectáreas y según su forma de vida: árboles, arbustos y hierbas (Maldonado, 2018), las cuales fueron identificadas por especialistas del centro y con el apoyo del "Libro de árboles del Perú" por C. Reynel, R. T. Pennington, T. D. Pennington, en el transcurso de 5 días.

Instalación de las redes de niebla para la captura de aves

Para la ejecución de esta etapa, se aprobó la Resolución Gerencial Regional N°184-2022-GRL-GGR-GRDFFS que autoriza la captura momentánea de especímenes silvestres con fines de investigación. Se

utilizó redes de niebla de 12 x 4 metros, con apertura de malla de 19 mm, fueron colocadas a nivel del piso y también elevadas (Ministerio del Ambiente, 2015). Las cuales se mantuvieron abiertas durante 6 horas al día y se revisaron constantemente cada 20 minutos, entre las 8 a.m. y las 4 p.m.

aproximadamente, debido a que cuando las circunstancias climatológicas eran desfavorables, fueron cerradas y aperturadas únicamente cuando no había presencia de lluvias y/o vientos fuertes (Fair et al., 1997). Por cada punto de muestreo, se colocaron 2 redes de niebla que permanecieron allí durante un día, repitiendo el proceso cuando se completaron los 10 puntos establecidos, cumpliendo un total de 24 horas/red por cada punto (Ralph et al., 1996), teniendo un total de 240 horas/red de esfuerzo de muestreo.

La captura de aves se llevó a cabo durante el transcurso de los meses febrero y marzo del año 2022, desde el 19 al 25 respectivamente, con una duración de 20 días, que se intercalaron debido a factores meteorológicos. Se consideró esta temporada para la toma de muestras, puesto que es en la que se registran los valores más altos de precipitaciones en el distrito de Yurimaguas (Paredes, 2014); al ser una característica de los bosques tropicales el estar en constante fructificación en distintas épocas del año, la germinación de las semillas que dispersan las aves, es más efectiva (Urrego et al., 2001).

Toma de muestras fecales

Cada ave capturada fue colocada en una caja pequeña de madera (medidas: 12 cm x 15 cm x 20 cm) y con una superficie removible que facilitó la remoción de las muestras, el ave que era observada a través de una ventana de malla en uno de los lados, permanecía allí hasta obtener la muestra de las excretas, el tiempo de captura no sobrepasó los 10 minutos, así se evitó someter a un nivel de estrés elevado que podría haberlas afectado (Valdespino et al., 2007), posteriormente se identificaron y registraron en las fichas de campo a cada una de las aves capturadas, en donde se detalló el número de captura, hora, fecha, descripción científica y algunas características físicas. Previas a su liberación y para así evitar la recaptura, se realizó un pequeño corte en las plumas caudales, que no afectó ni lastimó al ave (Galindo, 1998) (Figura 2)

Selección de semillas

Las muestras de excretas se extrajeron con la ayuda de una espátula de acero pequeña y se colocaron en microtubos de 1.5 ml (Cristina, 2017), que se enumeraron de acuerdo al número de captura establecido en la ficha de campo. Los tubos que se iban llenando fueron transportados cada dos días de muestreo hasta el laboratorio de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas (UNAAA), para así evitar que estas sufrieran daños al estar guardadas y sometidas a temperaturas altas que podrían afectar su germinación (Gastón y Melgarejo, 2017). Se contabilizaron, seleccionaron e identificaron las semillas procedentes de cada muestra con la ayuda de un estereoscopio y pinzas entomológicas.

Germinación de semillas

La germinación de las semillas contabilizadas, clasificadas y registradas en las fichas de campo, se realizó en placas Petri que se fraccionaron de acuerdo a los tipos de semillas encontradas, señalizadas según cantidades y codificadas con plumón indeleble guardando relación con las fichas de campo. Las placas Petri fueron acondicionadas con papel toalla previamente humedecido (Galindo, 1998; Jangua, 2010). Por cada ave capturada, se obtuvo una placa Petri con semillas germinadas. El proceso de germinación tuvo una duración de 11 a 35 días, dependiendo de las especies de semillas. La identificación de especies de plantas en semillas y semillas germinadas, se realizó con la ayuda de los profesionales del centro de investigación CEPIAGRY.

Análisis de datos

Para identificar el potencial de las especies de aves como agentes de dispersión de semillas, los datos se analizaron mediante un análisis de varianza ($\alpha = 0.05$) (Arango et al., 2011), procesado a través del software estadístico InfoStat/L.

Para determinar el nivel de relación entre las aves dispersoras y la restauración pasiva, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson ($\alpha = 0.05$) (Manjarres, 2021).

RESULTADOS

Avifauna dispersora

Durante los días de muestreo se capturaron un total de 47 individuos pertenecientes a 12 especies de 5 familias. Revelando que el 50.6% de las semillas que germinaron, correspondió a la actividad dispersora realizada por *Turdus ignobilis*. Otras con menor porcentaje de dispersión fueron: *Myiozetetes similis* con el 18.5%, *Sporophila castaneiventris* con el 8.7%, *Thraupis episcopus* con el 8.2%, *Ramphocelus carbo* con el 6.7% y *Megarynchus pitangua* con el 3.5% del total de las semillas germinadas. *Pitangus sulphuratus* y *Columbina talpacoti*, presentaron cada una 1%. *Zimmerius gracilipes* 0.7%. *Vireo flavoviridis* y *Todirostrum maculatum* 0.5%. La única especie registrada a la que no se registró ninguna contribución como dispersor, fue *Vireo olivaceus* (Figura 3).

Se demuestra que *Turdus ignobilis* es la especie con mayor potencial dispersor en la restauración pasiva del bosque, obteniendo diferencias significativas respecto a las demás especies (Tabla 1).

Especies de plantas en la restauración pasiva

De las 747 semillas recolectadas en las muestras fecales, germinó el 53.7% de ellas, un total de 401 semillas correspondientes a 18 especies de plantas. Del total de semillas germinadas, el 22.7% corresponde a *Cecropia obtusifolia*, formando parte de la dieta alimenticia de 4 especies de aves. *Piper aduncum* con el 14.7%, formando parte de la dieta alimenticia de 3 especies de aves. *Cecropia angustifolia* con el 14.2% del total de semillas germinadas, formando parte de la dieta alimenticia de 2 especies de aves y *Guazuma crinita* con el 11.5%, formando parte de la dieta alimenticia de 3 especies de aves (Tabla 2).

De las especies de plantas identificadas, 11 representan parte de la dieta alimenticia y son dispersadas por el *Turdus ignobilis*; de las semillas germinadas a partir de esta ave, las que más destacaron fueron *Cecropia angustifolia* con el 12.5% y *Guazuma crinita* con el 9.2% (Figura 4)

Estas especies son las que muestran preferencias significativas correspondiente a la dieta alimenticia de la avifauna del CEPIAGRY.

Análisis de correlación

La relación mutualista entre la avifauna y la sucesión secundaria del CEPIAGRY, muestran resultados positivos al revelar que los valores van de forma creciente como se muestra en la figura 5. Además, existen especies de aves que tienen mayor efectividad como agentes dispersores y que las especies de plantas germinadas que tuvieron un mayor registro, fueron de preferencia alimenticia por una mayor diversidad y cantidad de aves, colocando a *Turdus ignobilis* en el punto más alto de la línea de tendencia.

Al realizar el análisis de correlación de Pearson entre la cantidad de aves por semillas germinadas, se obtuvo un valor (Pearson = 0.88), determinando que a mayor cantidad de aves mayor será la cantidad de especies de plantas dispersadas. Resaltando que el rol de las aves como agentes dispersores es significativa en la restauración pasiva de este bosque tropical (Tabla 3).

Distribución de la dispersión de semillas por aves

En el CEPIAGRY, a partir de las semillas recolectadas de las excretas de las 12 especies de aves capturadas, germinan un promedio de 20 plantas al día. Las muestras fecales de las 8 especies de aves capturadas en el Punto 3, tienen mayor abundancia de germinación, representando el 28.9% del total de semillas germinadas. En los puntos de muestreo P1, P5 y P7 no se capturó ningún ejemplar de ave (Figura 6).

DISCUSIÓN

Del total de las 12 especies de aves que se lograron evaluar mediante su captura, 11 fueron clasificadas como dispersoras de semillas, corroborando que, en los hábitats tropicales uno de los principales componentes de la dieta alimenticia de las aves se basa en la materia vegetal (Rocha et al., 1996).

La especie *Turdus ignobilis* fue identificado como el principal agente dispersor de semillas. Las semillas fueron encontradas intactas en su gran mayoría (Amico y Aizen, 2005). Aunque este género de ave es reconocido por su capacidad como dispersor a nivel de todo el continente

americano, no lo es exclusivamente de especies de plantas nativas, sino también de especies invasoras, haciendo negativa la interacción (ave-planta) en algunos ecosistemas (Smith, 2013).

La siguiente especie con mayor potencial dispersor fue *Myiozetetes similis* que al poseer una dieta alimenticia con una considerable preferencia vegetal (Quilarque et al., 2010), logró dispersar el 18.5% de semillas de seis especies de plantas. *Ramphocelus carbo* dispersó 6.7% de semillas provenientes de tres especies de plantas y *Sporophila castaneiventris* dispersó el 8.7% de cuatro especies herbáceas.

En el caso del individuo *Thraupis episcopus*, se observa una germinación del 8.2% de las semillas, demostrando que esta es una cantidad considerable a diferencia del 3.16% de las semillas germinadas por cada individuo de *Turdus ignobilis*. Sin embargo, las probabilidades de que exista una variación en estos datos, son muy altas, debido a que esta especie es propensa a adaptar su dieta alimenticia según las condiciones de su entorno (Jangua, 2010), lo que seguiría colocando la capacidad de dispersión del *Turdus ignobilis* por encima.

Algunas de las aves registradas durante la etapa de avistamiento que poseen un gremio alimenticio principalmente frugívoro como son *Pteroglossus inscriptus*, *Cacicus cela* y *Forpus xanthopterygius* (Ocampo et al., 2019), no pudieron ser capturadas debido a que las redes de niebla no alcanzan la altura suficiente para cubrir la elevación de sus vuelos (Jangua, 2010), tal como pasó en el estudio realizado por Ponce et al. (2012), donde los autores concluyen que este vacío en la investigación podría revelar el aumento de valores en las tasas de dispersión.

En el caso de *Columbina Talpacoti*, aunque esta especie tenga su dieta alimenticia basada en granos y semillas, se evidenció un bajo porcentaje en el hallazgo y germinación de semillas al tener el 1% de geminaciones provenientes de los ejemplares capturados, constatando los resultados del estudio de los autores Muñoz et al. (2005), quienes indican que este género

dispone de un estómago muscular lo suficientemente capaz de triturar lo ingerido, catalogando a esta especie como depredadora.

Un total de 18 especies de plantas fueron caracterizadas como plantas que contribuyen a la restauración pasiva por la avifauna en el CEPIAGRY. De acuerdo a los datos obtenidos, se pudo precisar que algunas de estas, además de constituir la alimentación de especies silvestres, son aprovechadas por comunidades humanas según sus utilidades como plantas medicinales (*Cecropia angustifolia*, *Ficus sp.*, *Piper aduncum*), frutales (*Psidium guajava*) y maderables (*Guazuma crinita*) (García et al., 2017).

La especie de planta con mayor dispersión por aves en este estudio fue *Cecropia obtusifolia*, misma que es pionera de la regeneración secundaria en los bosques tropicales (Tenorio et al., 2008), concordando con los resultados obtenidos en la presente investigación.

La composición de las especies de plantas que forman parte de la restauración pasiva en el CEPIAGRY, concuerda a su vez con lo que reportó Galindo (1998), quien evaluó a los murciélagos como agentes dispersores y obtuvo la germinación de los mismos géneros de plantas: cecropia, piper, psidium y ficus, por lo que estos vendrían a ser indicadores característicos de la sucesión secundaria en los bosques tropicales. A pesar de ello, el éxito de su establecimiento en el medio natural llega a verse afectado por condiciones externas en su hábitat (Salas y Mancera, 2020).

Heliconia psittacorum no llegó a germinar debido a que su germinación no es favorable en condiciones *in vitro* (Gómez et al., 2010).

Se determinó que existe una conexión entre la mayor cantidad de semillas germinadas y las parcelas más boscosas y menos intervenidas del lugar; mostrando los valores adquiridos con la

variación de los colores en cada punto de muestreo. Sobresalieron los puntos tres y cuatro que presentan una cobertura vegetal densa a sus alrededores, así como su próxima cercanía al estanque de agua. El punto uno que fue instalado en las proximidades del salón de recepción y vivero en producción constante del CEPIAGRY, no se registró ninguna semilla germinada, así como en los puntos cinco y siete donde existían viviendas cercanas al área de estudio, presencia de ruidos fuertes y poca cobertura vegetal debido a que se encontraron instalados sembríos de árboles forestales en sus primeros años. La diversidad de especies en cuanto a aves que se identificaron como dispersoras fue abundante, sin embargo, las especies de plantas que germinaron según los resultados de este estudio conforman casi en su totalidad la densidad de la vegetación en los espacios donde no se realizaron alteraciones desde hace más de 15 años.

Las capturas en los puntos de muestreo revelan que las aves tienen mayor preferencia de tránsito en las áreas más boscosas y con menos intervención humana, concordando con Ponce et al. (2012) y discrepando con los resultados de García (2014), que no presentaron diferencias entre las zonas más conservadas y la cantidad de semillas colectadas.

CONCLUSIONES

Se logró determinar que existe una relación significativa entre el rol mutualista que desempeñan las aves como dispersoras en la restauración pasiva de este bosque húmedo tropical, revelando que la abundancia de aves garantiza una pronta regeneración con especies de plantas que pueden ser aprovechadas para distintos fines, lo cual enfatiza su importancia funcional para el ecosistema y su valor para las comunidades humanas.

El proceso de restauración de un bosque es perceptible, pero llega a verse grandemente afectado cuando hay existencia de perturbación en los alrededores y esto se debe a que las aves son susceptibles ante ello, por lo que, para optimizar el resurgimiento de la cobertura vegetal, debemos salvaguardar la calidad de su hábitat.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, expreso mi sincero agradecimiento al Ing. MSc. Jorge Miguel Pérez Vela, director del Centro de Investigación, Enseñanza y Producción Agroforestal (CEPIAGRY), por permitirme hacer uso del área de estudio, la disposición de la biblioteca CEPIAGRY, su colaboración en la identificación fenológica de las especies florísticas y sus recomendaciones en pro de la mejora del manuscrito.

Asimismo, agradecer al operador de campo del CEPIAGRY, el señor Robinson Apagüeño, quién me brindó apoyo durante el trabajo realizado en campo. Al presidente de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas (UNAAA) el Dr. Damián Manayay Sánchez, por facilitarme el acceso a las instalaciones y materiales del laboratorio de biología.

1

2

REFERENCIAS

3 Acosta-Vargas, L. (1998). ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA y ESTRUCTURA PARA LA
4 VEGETACIÓN DEL PISO BASAL DE LA ZONA PROTECTORA LA CANGREJA, MASTATAL DE PURISCAL.
5 In *Sistema Integrado de Información Documental Centroamericano (SIIDCA)*. Sistema Integrado de
6 Información Documental Centroamericano (SIIDCA).
7 <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UCR.000050527>

8 Amico, G. C., & Aizen, M. A. (2005). Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de
9 Sudamérica austral: ¿quién dispersa a quién? *Ecología Austral*, 15(1), 89–100.
10 [http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-
11 23744472599&partnerID=40&md5=26bef5fec1bf7a3985ddc190d37b87d3](http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-23744472599&partnerID=40&md5=26bef5fec1bf7a3985ddc190d37b87d3)

12 Andresen, E. (2005). INTERACCIÓN ENTRE PRIMATES, SEMILLAS Y ESCARABAJOS COPRÓFAGOS EN
13 BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES: UN CASO DE DIPLOCORIA Interaction between primates, seeds
14 and dung beetles in tropical rain forests: a case of diplochory. *Universidad y Ciencia*, 11(0186–2979).
15 www.ujat.mx/publicaciones/uciencia

16 Angulo Rubiano, A. A. (2011). “DISPERSION DE SEMILLAS” POR AVES FRUGIVORAS: UNA REVISION DE
17 ESTUDIOS DE LA REGION NEOTROPICAL PRESENTADO POR: Andrés Arturo Angulo Rubiano
18 [PONTIFICA UNIVERSIDAD JAVERIANA]. In *PONTIFICA UNIVERSIDAD JAVERIANA* (Vol. 2011).
19 <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8847/tesis790.pdf?sequence=1>

20 Arango, H., Duque, Á., Cárdenas, D., & Barreto, J. S. (2011). Relación entre el mecanismo de dispersión
21 de semillas y la distribución espacial de algunas especies arbóreas en un bosque de tierra firme de
22 la Amazonia colombiana. *REVISTA COLOMBIA AMAZÓNICA*, 4, 87–96.
23 [https://www.academia.edu/5973394/Relación_entre_el_mecanismo_de_dispersión_de_semillas_
24 y_la_distribución_espacial_de_algunas_especies_arbóreas_en_un_bosque_de_tierra_firme_de_la
25 _Amazonia_colombiana](https://www.academia.edu/5973394/Relación_entre_el_mecanismo_de_dispersión_de_semillas_y_la_distribución_espacial_de_algunas_especies_arbóreas_en_un_bosque_de_tierra_firme_de_la_Amazonia_colombiana)

26 Bregman, T. P., Lees, A. C., MacGregor, H. E. A., Darski, B., de Moura, N. G., Aleixo, A., Barlow, J., &
27 Tobias, J. A. (2016, December 14). *Using avian functional traits to assess the impact of land-cover
28 change on ecosystem processes linked to resilience in tropical forests*. Proceedings of the Royal
29 Society B: Biological Sciences; Royal Society of London. <https://doi.org/10.1098/RSPB.2016.1289>

30 Carlos, J., Coordinador, G., & Neopangea, D. P. (2021). Interacciones mutualistas entre animales y
31 plantas I. Introducción general. *Publicacions Del Centre de Recursos de Biodiversitat Animal*, 7, 1–
32 46. www.ub.edu/crba

33 ECILIA SMITH-RAMÍREZ 1, 2* , GISELLA ARELLANO 1 , ERIN HAGEN 3 , RODRIGO VARGAS 4 , JESSICA
34 CASTILLO 1,5 & ALEJANDRO MIRANDA 6. (2013). El rol de *Turdus falcklandii* (Aves: Passeriforme)

35 como dispersor de plantas invasoras en el archipiélago de Juan Fernández. *Revista Chilena de La*
36 *Historia Natural*, 86, 33–48.
37 [https://www.academia.edu/21934491/The_role_of_Turdus_falcklandii_Aves_Passeriformes_as_di](https://www.academia.edu/21934491/The_role_of_Turdus_falcklandii_Aves_Passeriformes_as_disperser_of_invasive_plants_in_the_Juan_Fern%C3%A1ndez_Archipelago?email_work_card=view-paper)
38 [sperser_of_invasive_plants_in_the_Juan_Fern%C3%A1ndez_Archipelago?email_work_card=view-](https://www.academia.edu/21934491/The_role_of_Turdus_falcklandii_Aves_Passeriformes_as_disperser_of_invasive_plants_in_the_Juan_Fern%C3%A1ndez_Archipelago?email_work_card=view-paper)
39 [paper](https://www.academia.edu/21934491/The_role_of_Turdus_falcklandii_Aves_Passeriformes_as_disperser_of_invasive_plants_in_the_Juan_Fern%C3%A1ndez_Archipelago?email_work_card=view-paper)

40 Lewell¹, A., Rieger², J., & December, J. M. (2005). Society for Ecological Restoration International
41 Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects, 2nd Edition Guidelines
42 for Developing and Managing Ecological Restoration Projects, 2 Edition. *Society for Ecological*
43 *Restoration*. www.ser.org

44 Conservación Internacional, & Norway's International Climate and Forest Initiative. (2020).
45 *ABORDANDO LAS CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN EN EL PERÚ*. CI PERÚ NICFI.
46 [https://www.conservation.org/docs/default-source/peru/norad--conservacion-](https://www.conservation.org/docs/default-source/peru/norad--conservacion-internacional.pdf?Status=Master&sfvrsn=99792437_2)
47 [internacional.pdf?Status=Master&sfvrsn=99792437_2](https://www.conservation.org/docs/default-source/peru/norad--conservacion-internacional.pdf?Status=Master&sfvrsn=99792437_2)

48 Cristina Segura Linares, A. (2017). Dispersión de semillas por aves y murciélagos frugívoros en un
49 gradiente altitudinal en un enclave seco del cañón de Chicamocha Santander, Colombia. *Ciencia*
50 *Unisalle*, 1–46. <https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia>

51 Dennis, A. J., Schupp, E. W., Green, R. J., & Westcott, D. A. (2007). Seed dispersal: Theory and its
52 application in a changing world. In *Seed Dispersal: Theory and its Application in a Changing World*.
53 CABI Publishing. <https://doi.org/10.1079/9781845931650.0000>

54 Directorio Forestal Maderero. (2017, January). *Los bosques tropicales necesitan de las aves con el fin de*
55 *recuperarse de la deforestación - Forestal Maderero*. DFM Directorio Forestal Maderero.
56 [https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/los-bosques-tropicales-necesitan-de-las-aves-](https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/los-bosques-tropicales-necesitan-de-las-aves-con-el-fin-de-recuperarse-de-la-deforestacion.html)
57 [con-el-fin-de-recuperarse-de-la-deforestacion.html](https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/los-bosques-tropicales-necesitan-de-las-aves-con-el-fin-de-recuperarse-de-la-deforestacion.html)

58 Bair, J. M., En Jefe, E., Paul, E., Jones, J., & Asociados, E. (2010). Guía para la Utilización de Aves
59 Silvestres en Investigación. In El Consejo de Ornitología (Ed.), *THE ORNITHOLOGICAL COUNCIL*.
60 <http://www.nmh.si.edu/BIRDNET>

61 Hernández, W., Iannaccone O, J., Rodríguez, E., Salazar, N., Valderrama, B., Morales, A. M., & Lima, F. V.
62 (2005). Distribución espacial, efecto estacional y tipo de recipiente más común en los índices
63 entomológicos larvarios de *Aedes aegypti* en Yurimaguas. Perú, 2000 - 2004. *Revista Peruana de*
64 *Medicina Experimental y Salud Pública*, 22(3), 191–199.
65 [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342005000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
66 [46342005000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342005000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

67 Galindo González, J. (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: Su importancia en la conservación y
68 regeneración del bosque tropical. *Redalyc*, 57–74.
69 <https://doi.org/https://doi.org/10.21829/azm.1998.73731727>

70García, L. (2014). *Efectos de la pérdida de hábitat en el servicio de dispersión de semillas por aves en*
71 *bosques cantábricos* [Universidad de Oviedo].
72 [https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/28466/Lucía García Álvarez - Efectos de](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/28466/Lucía%20García%20Álvarez%20-%20Efectos%20de%20la%20pérdida%20de%20hábitat%20en%20el%20servicio%20de%20dispersión%20de%20semillas%20por%20aves%20en%20bosques%20cantábricos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
73 [la pérdida de hábitat en el servicio de dispersión de semillas por aves en bosques](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/28466/Lucía%20García%20Álvarez%20-%20Efectos%20de%20la%20pérdida%20de%20hábitat%20en%20el%20servicio%20de%20dispersión%20de%20semillas%20por%20aves%20en%20bosques%20cantábricos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
74 [cantábricos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/28466/Lucía%20García%20Álvarez%20-%20Efectos%20de%20la%20pérdida%20de%20hábitat%20en%20el%20servicio%20de%20dispersión%20de%20semillas%20por%20aves%20en%20bosques%20cantábricos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

75García-Flores, A., Mojica-Pedraza, Sarahi, Barreto-Sánchez, S. D., Monroy-Ortíz, C., & Monroy-Martínez,
76 R. (2017). Estudio etnozoológico de las aves y mamíferos silvestres asociados a huertos frutícolas
77 de Zacualpan de Amilpas, Morelos, México. *Revista de Ciencias Ambientales*, 51(2), 110.
78 <https://doi.org/10.15359/rca.51-2.6>

79Gastón, C. E., & Melgarejo, I. (2017). "Estudio de la germinación de dos especies de *Teucrium* protegidas
80 en la Región de Murcia". In *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA*.
81 [https://repositorio.upct.es/xmlui/bitstream/handle/10317/7353/tfg-gas-](https://repositorio.upct.es/xmlui/bitstream/handle/10317/7353/tfg-gas-est.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Para%20la%20germinación%20de%20dichas,%2C%20temperatura%2C%20gases%20y%20luz.)
82 [est.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Para la germinación de dichas,%2C temperatura%2C](https://repositorio.upct.es/xmlui/bitstream/handle/10317/7353/tfg-gas-est.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Para%20la%20germinación%20de%20dichas,%2C%20temperatura%2C%20gases%20y%20luz.)
83 [gases y luz.](https://repositorio.upct.es/xmlui/bitstream/handle/10317/7353/tfg-gas-est.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Para%20la%20germinación%20de%20dichas,%2C%20temperatura%2C%20gases%20y%20luz.)

84Gómez-Merino, F. C., Vidal-Morales, B., Trejo-Téllez, L. I., & Molinos Da Silva, C. (2010). ESCARIFICACIÓN
85 Y GERMINACIÓN in vitro DE SEMILLAS DE HELICONIAS. *Universidad y Ciencia*, 3(3), 293–297.
86 www.ujat.mx/publicaciones/uciencia

87Gustavo Mosquera, Fernando Bajaña, Mauricio Castillo y, & María Augusta Almeida. (2013).
88 ELABORACIÓN DE PLANES DE RESTAURACIÓN PASIVA PARA LA REGIÓN AMAZÓNICA PROGRAMA
89 SOCIO BOSQUE. In *Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)*.

90Hobbs, R. J., & Harris, J. A. (2001). Restoration Ecology: Repairing the Earth's Ecosystems in the New
91 Millennium. *Restoration Ecology*, 9(2), 239–246. [https://doi.org/10.1046/J.1526-](https://doi.org/10.1046/J.1526-100X.2001.009002239.X)
92 [100X.2001.009002239.X](https://doi.org/10.1046/J.1526-100X.2001.009002239.X)

93Holl, K. D., Loik, M. E., Lin, E. H. V., & Samuels, I. A. (2000). Tropical Montane Forest Restoration in Costa
94 Rica: Overcoming Barriers to Dispersal and Establishment. In *Restoration Ecology* (Vol. 8, Issue 4).
95 John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1046/J.1526-100X.2000.80049.X>

96Luis, R., Aguilar, S., & Rebollar Domínguez, S. (1999). Deforestación en la Península de Yucatán, los retos
97 que enfrentar. *Madera y Bosques*, 5(2), 3–17.

98Maldonado Ojeda, S. (2018). Estructura y composición florística de un bosque siempreverde montano
99 bajo en Palanda, Zamora Chinchipe, Ecuador. *Arnaldoa*, 25(2).
100 <https://doi.org/10.22497/ARNALDOA.252.25216>

101Manjarres Hernández, E. H. (2021). Caracterización de semillas de tres especies de palmas y su relación
102 con la depredación posdispersiva. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 17(1), 91–100.
103 <https://doi.org/10.18359/RFCB.5742>

- 104 Martínez, P., Juan, D., Palacios, J., Marcial, V., Vela, M., Zárate Gómez, R., Maco, J., Roger, G., & Torres,
105 E. (2015). Cobertura y uso de la tierra de las provincias de Alto Amazonas y Ramón Castilla.
106 *Instituto de Investigaciones de La Amazonía Peruana*.
107 <https://repositorio.iiap.gob.pe/handle/20.500.12921/285>
- 108 MINAM, & PNCBMCC. (2017). MAPEO Y MONITOREO DE LOS BOSQUES HÚMEDOS AMAZÓNICOS EN EL
109 PERÚ (Compendio de artículos técnicos y científicos). In Ministerio del Ambiente & Programa
110 Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (PNCBMCC) (Eds.),
111 *Compendio de artículos técnicos y científicos* (Primera ed). Editorial Roel S. A. C.
112 <http://www.bosques.gob.pe/archivo/Compendio-de-articulos-tecnicos-cientificos.pdf>
- 113 Moreno, J. S. (2010). AVES DISPERSORAS DE SEMILLAS EN UN REMANENTE DE BOSQUE SECOTROPICAL
114 EN LA FINCA BETANCI – GUCAMAYAS (CORDOBA) [CARRERA DE BIOLOGIA, PONTIFICIA
115 UNIVERSIDAD JAVERIANA]. In *PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA*.
116 https://www.academia.edu/3702283/AVES_DISPERSORAS_DE_SEMILLAS
- 117 Muñoz, J., Marín, G., & Ramón Rodríguez, J. (2005). Diet of Three Species of Columbidae Birds in a
118 Xerophytic Littoral Environment in the Northeast of Venezuela. *Revista Multidisciplinaria Del*
119 *Consejo de Investigación de La Universidad de Oriente*, 17, 214–222.
120 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427739427016>
- 121 Campo, B. A., Del Pilar Ushiñahua Álvarez, M., & García-Villacorta, R. (2019). Artículo original Tipos de
122 forrajeo y gremios alimenticios de aves en bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional
123 Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú [Types of foraging and feeding guilds of birds in white sands
124 forest in the Allpahuayo Mishana Nationa. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 7(1), 63–77.
125 <http://dx.doi.org/10.22386/ca.v7i1.265>
- 126 Otavo, S., Echeverría, C., Otavo, S., & Echeverría, C. (2017). Fragmentación progresiva y pérdida de
127 hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad. *Revista Mexicana*
128 *de Biodiversidad*, 88(4), 924–935. <https://doi.org/10.1016/J.RMB.2017.10.041>
- 129 Balacio, F., & Montalti, D. (2023). Local bird traits match fruit traits of two alien plants in urban fruit-
130 frugivore interactions. *Ecología Austral*, 33, 43–52.
131 https://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/1947/1343https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442020000100023&script=sci_arttext&lng=es#f1
- 132
- 133 Baredes Riveros, M. A. (2014). Zonificación Ecológica y Económica de la Provincia de Alto Amazonas.
134 *Instituto de Investigaciones de La Amazonía Peruana | PROTERRA*.
- 135
- 136 Berez, L., & Afanador, J. (2020). Estrategias didácticas para generar prácticas conscientes de
137 conservación de la avifauna, en los estudiantes de bachillerato de la Institución Educativa el
138 Pórtico, Sede D, vereda Cantabara del municipio de Aratocha Santander [Universidad Santo Tomás.
139 Bucaramanga]. In *Universidad Santo Tomás. Bucaramanga*.

- 139 <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/28890/2020PérezLuzYaneth.pdf?sequence=7>
140 e=7
- 141 Pérez Vela, J. M. (2017). *Manual para el cultivo de la caoba*. Instituto Laudato Si`.
142 <https://www.laudatosiinstitute.org/wp-content/uploads/manual-de-caoba-ISBN.pdf>
- 143 Pérez-Cadavid, A., Rojas-Soto, O. R., & Bonilla-Moheno, M. (2018). Effect of seed ingestion by birds on
144 the germination of understory species in cloud forest. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89(4),
145 1167–1175. <https://doi.org/10.22201/IB.20078706E.2018.4.2612>
- 146 Perú. Ministerio del Ambiente. (2015). Guía de inventario de la fauna silvestre. In D. G. de Evaluación &
147 V. y F. del P. Natural (Eds.), *MINAM* (591.985). www.minam.gob.pe
- 148 Bonce, A. M., Grilli, G., & Galetto, L. (2012). Frugivoría y remoción de frutos ornitócoros en fragmentos
149 del bosque chaqueño de Córdoba (Argentina). *Bosque*, 33(1), 33–41.
150 <https://doi.org/10.4067/S0717-92002012000100004>
- 151 QUILARQUE, E., MARÍN, G., CARVAJAL, Y., & FERRER, H. (2010). Componentes de la dieta de *Sporophila*
152 *minuta*, *S. intermedia* (emberizidae), *Myiozetetes similis* y *Elaenia flavogaster* (Tyrannidae), en un
153 ecotono bosque palustre-basimontano de Venezuela. *Boletín Del Centro de Investigaciones*
154 *Biológicas*, 44(2), 161–172.
155 <https://produccioncientificaluz.org/index.php/boletin/article/view/261/261>
- 156 Ralph, J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., Desante, D. F., & Milá, B. (1996). Manual de métodos de
157 campo para el monitoreo de aves terrestres. *United States Department of Agriculture*.
158 <http://www.psw.fs.fed.us/techpub.html>
- 159 Ramos- Montañó, C., Barbosa-Camargo, S. F., Cuenca-Gallo, N., Cuta-Pineda, J. A., Espinosa- Blanco, A.
160 S., Higuera-Blanco, A., Igua-Muñoz, J. S., Pulido-Herrera, K., & Ruiz-Barajas, C. A. (2020). Aves
161 asociadas a cafetales en el Valle de Tenza Panorama y recomendaciones para asegurar la
162 prestación de servicios ecosistémicos brindados por las aves. In *Universidad Pedagógica y*
163 *Tecnológica de Colombia*. Editorial UPTC.
- 164 ROCHA, R. L., CHACÓN DE ULLOA, P., & NARANJO, L. G. (1996). Diversidad de dietas de aves insectívoras
165 en la selva lluviosa del Pacífico colombiano. *Revista Colombiana de Entomología*, 22(3), 113–122.
166 <https://doi.org/10.25100/socolen.v22i3.9937>
- 167 Salas Correa, Á. D., & Mancera Rodríguez, N. J. (2020). Aves como indicadoras ecológicas de etapas
168 sucesionales en un bosque secundario, Antioquia, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 68, 23–
169 39. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v68n1/0034-7744-rbt-68-01-23.pdf>

170 Denorio-Galindo, G., Rodríguez-Trejo, D. A., & López-Ríos, G. (2008). EFECTO DEL TAMAÑO Y COLOR DE
171 LA SEMILLA EN LA GERMINACIÓN DE *Cecropia obtusifolia* Bertol (Cecropiaceae). *Agrociencia*, 42,
172 585–593. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30211234010>

173 Brrego, L. E., & Del Valle, J. I. (2001). Relación fenología-clima de algunas especies de los humedales
174 forestales (guandales) del pacífico. *Interciencia*, 26(4), 150–156.
175 <https://www.redalyc.org/pdf/339/33905504.pdf>

176 Baldespino, C., Martínez-Mota, R., García-Feria, L. M., Luis, &, & Martínez-Romero, E. (2007).
177 EVALUACIÓN DE EVENTOS REPRODUCTIVOS Y ESTRÉS FISIOLÓGICO EN VERTEBRADOS SILVESTRES
178 A PARTIR DE SUS EXCRETAS: EVOLUCIÓN DE UNA METODOLOGÍA NO INVASIVA Ensayo. *Acta*
179 *Zoológica Mexicana (n.s.)*, 23(3), 151–180.

180 Ventura-Ríos, A., Plascencia-Escalante, F. O., Hernández De La Rosa, P., Ángeles-Pérez, G., & Aldrete, A.
181 (2017). ¿Es la reforestación una estrategia para la rehabilitación de bosques de pino?: Una
182 experiencia en el centro de México. *Bosque (Valdivia)*, 38(1), 55–66.
183 <https://doi.org/10.4067/S0717-92002017000100007>

184 Villegas, M. L. (1982). ALGUNOS ASPECTOS SOBRE LA COMPLEJIDAD DEL BOSQUE HUMEDO TROPICAL 1.
185 *Revista Forestal Del Perú v*, 11(2), 1–6. [http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Articulos_RFP/Vol11_no1-](http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Articulos_RFP/Vol11_no1-186_2_82-83_(15)/vol11_art16.pdf)
186 [2_82-83_\(15\)/vol11_art16.pdf](http://cedinfor.lamolina.edu.pe/Articulos_RFP/Vol11_no1-2_82-83_(15)/vol11_art16.pdf)

187 World Wildlife Fund. (2018, May). *Guía básica para el avistamiento de aves | WWF*. WWF.
188 <https://www.wwf.org.mx/?327530/Guia-basica-para-el-avistamiento-de-aves>

189 Vette Sierra Praeli. (2021, October 7). *Perú alcanza cifra de deforestación más alta en los últimos 20*
190 *años*. MONGABAY. [https://es.mongabay.com/2021/10/peru-aumenta-deforestacion-cifras-](https://es.mongabay.com/2021/10/peru-aumenta-deforestacion-cifras-bosques/)
191 [bosques/](https://es.mongabay.com/2021/10/peru-aumenta-deforestacion-cifras-bosques/)

192

193

194

195

196

197

198

199

200 **TABLAS Y FIGURAS.**

201 **Tabla 1.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan sobre las especies de aves registradas.

202 **Table 1.** Duncan's Multiple Range Test on recorded bird species.

203

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2382.29	31	76.85	2.49	0.0001
Especie de ave	1370.14	11	124.56	4.03	<0.0001
Composición florística	1012.15	20	50.61	1.64	0.0462
Error	6802.61	220	30.92		
Total	9184.90	251			

204 ($\alpha = 0.05$)

205

Especies de aves	Medias	
Vireo olivaceus	0.00	A
Vireo flavoviridis	0.10	A
Todirostrum maculatum	0.10	A
Zimmerius gracilipes	0.14	A
Pitangus sulphuratus	0.19	A
Columbina talpacoti	0.19	A
Megarynchus pitangua	0.67	A
Thraupis episcopus	1.57	A
Sporophila castaneiventris	1.67	A
Ramphocelus carbo	2.52	A
Myiozetetes similis	3.52	A
Turdus ignobilis	8.43	B

206

207

208

209

210

211 **Tabla 2.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan sobre las especies de plantas registradas.

212 **Table 2.** Duncan's Multiple Range Test on recorded plant species.

213

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2382.29	31	76.85	2.49	0.0001
Especie de ave	1370.14	11	124.56	4.03	<0.0001
Composición florística	1012.15	20	50.61	1.64	0.0462
Error	6802.61	220	30.92		
Total	9184.90	251			

214 ($\alpha = 0.05$)

215

Especies de plantas	Medias	
Especies no identificadas	0.00	A

Heliconia psittacorum	0.00	A	
Simarouba amara	0.00	A	
Henrietta fissanthera	0.08	A	
Panicum maximum	0.17	A	
Eragrostis pilosa	0.25	A	
Clusia sp.	0.25	A	
Brachiaria mutica	0.25	A	
Clidemia sp.	0.58	A	
Ficus sp.	0.67	A	
Ficus anthelmintica	0.83	A	
Digitaria horizontalis	0.92	A	
Cupania sp.	0.92	A	
Psidium guajava	1.00	A	
Cynodon dactylon	1.58	A	
Miconia sp.	2.33	A	
Miconia affinis	2.50	A	
Guazuma crinita	3.83	A	B
Cecropia angustifolia	4.75	A	B
Piper aduncum	4.92	A	B
Cecropia obtusifolia	7.58		B

216

217

218

219

220

221 **Tabla 3.** Correlación de Pearson de las semillas germinadas y las especies de aves.

222 **Table 3.** Pearson correlation of sprouted seeds and bird species.

223

Variable 1	Variable 2	n	Pearson	p-valor
Cantidad de aves	Especies de semillas germinadas	12	0.88	0.0001

224

($\alpha = 0.05$)

225

226

227

228

229

230

231

232

233

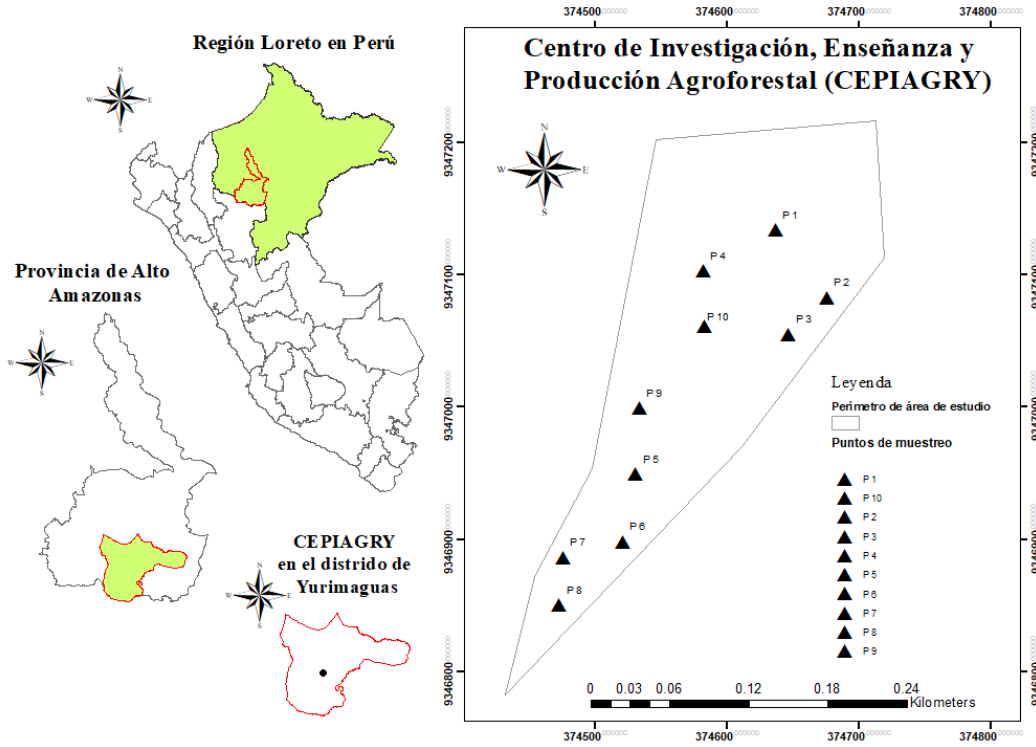
234

235

236

237
238
239
240

Figura 1. Ubicación de los puntos de muestreo en el área de estudio.
Figure 1. Location of sampling points in the study area.



241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257

258
259
260
261

Figura 2. Registro de campo con los datos de cada especie de ave capturada, semillas recolectadas y especies de plantas germinadas.

Figure 2. Field record with the data of each captured bird species, collected seeds and germinated plant species.

Ficha para la identificación de aves – Registro de Campo

Nombre del lugar:.....
 Fecha:.....
 Hora:.....
 Punto GPS:.....

<p>1).- Tamaño del ave Menor que un gorrón <input type="checkbox"/> Como un gorrón <input type="checkbox"/> Entre gorrón y paloma <input type="checkbox"/> Como una paloma <input type="checkbox"/> Entre paloma y pato <input type="checkbox"/> Como un pato <input type="checkbox"/> Mayor que un pato <input type="checkbox"/></p> <p>2).- Forma Robusta <input type="checkbox"/> Alargada <input type="checkbox"/></p> <p>3).- Posición Horizontal <input type="checkbox"/> Vertical <input type="checkbox"/></p> <p>4).- Forma de la Cola Cuadrada <input type="checkbox"/> Furcada <input type="checkbox"/> En abanico <input type="checkbox"/> Ahorquillada <input type="checkbox"/> En puntas <input type="checkbox"/> Escalonada <input type="checkbox"/> Rígida <input type="checkbox"/> En cuña <input type="checkbox"/></p> <p>5).- Tamaño de la Cola Respecto al Cuerpo Largas <input type="checkbox"/> Corta <input type="checkbox"/> Intermedia <input type="checkbox"/></p> <p>6).- Forma de las Alas Largas y en punta <input type="checkbox"/> Largas y redondeadas <input type="checkbox"/> Cortas y en punta <input type="checkbox"/> Cortas y redondeadas <input type="checkbox"/></p>	<p>7).- Perfil de las alas en vuelo Alas Horizontales <input type="checkbox"/> Alas levantadas en V <input type="checkbox"/> Alas Anguladas <input type="checkbox"/> Alas algo caídas <input type="checkbox"/> Alas muy caídas <input type="checkbox"/></p> <p>8).- Sobresales las Alas del Cuerpo Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>9).- Como tiene el Pico Ganchudo <input type="checkbox"/> Fino y puntiagudo <input type="checkbox"/> Corto, cónico, base ancha <input type="checkbox"/> Largo y grueso <input type="checkbox"/> Corto y ancho <input type="checkbox"/> Delgado y largo <input type="checkbox"/></p> <p>10).- Longitud de las Patas Muy largas <input type="checkbox"/> Largas <input type="checkbox"/> Cortas <input type="checkbox"/> Muy cortas <input type="checkbox"/></p> <p>10).- Longitud del cuello Largo <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Corto <input type="checkbox"/></p> <p>11).- Color del Cuerpo Pico:..... Cabeza:..... Cuello:..... Pecho:..... Vientre:..... Flancos:..... Colas:..... Patas:.....</p>	<p>#DE RED:</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 30px; height: 30px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 30px; height: 30px; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	1	2	<p>CÓDIGO:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>
1	2				

Descripción científica

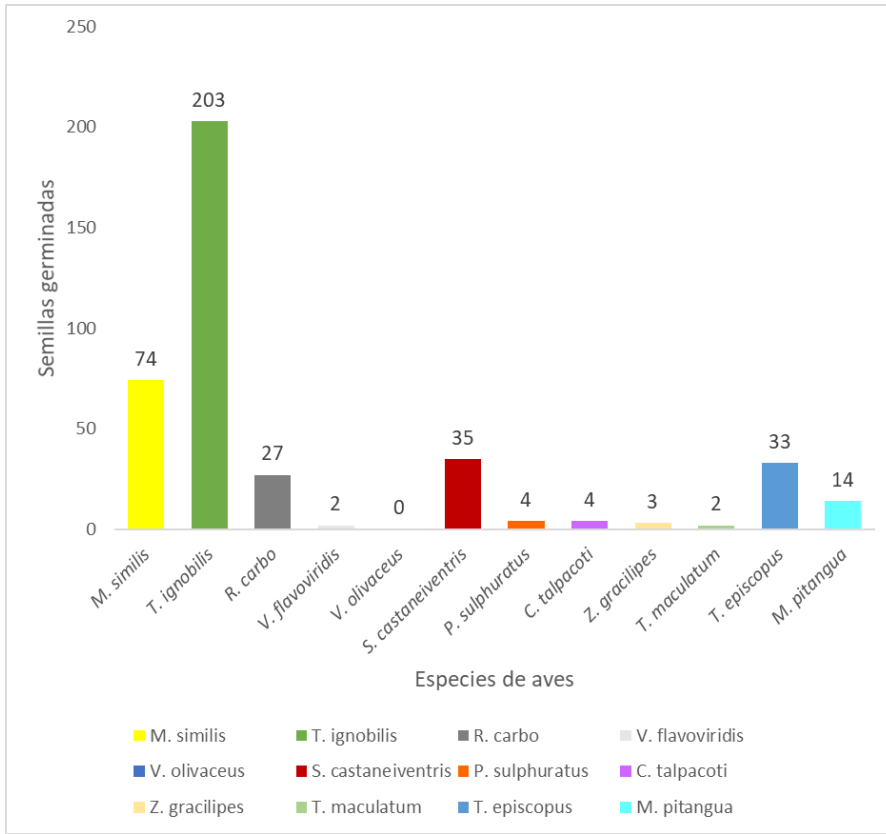
Nombre la especie:.....
 Científico:.....
 Local:.....
 Inglés:.....
 Familia:.....
 Género:.....
 Especie:.....
 Jernarquía:.....
 Disponibilidad: Fácil Difícil No disponible

262
263
264
265
266

Identificación de composición florística - Registro de campo					
SEMILLAS			PLANTAS GERMINADAS		
VARIEDAD DE ESPECIES	Nº DE SEMILLAS * ESPECIE	OBSERVACIONES	VARIEDAD DE ESPECIES	Nº DE GERMINACIÓN * ESPECIE	OBSERVACIONES
TOTAL					
FECHA DE CONTEO:			FECHA DE GERMINACIÓN:		

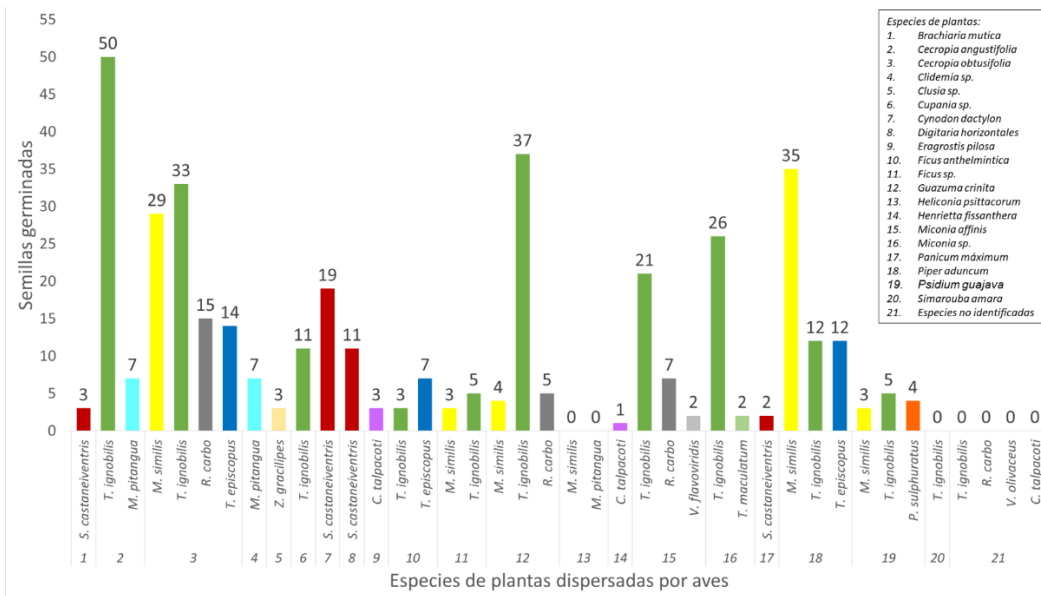
267
268
269

Figura 3. Cantidad de semillas germinadas por especies de aves.
Figure 3. Number of seeds germinated by bird species.



270
271
272
273

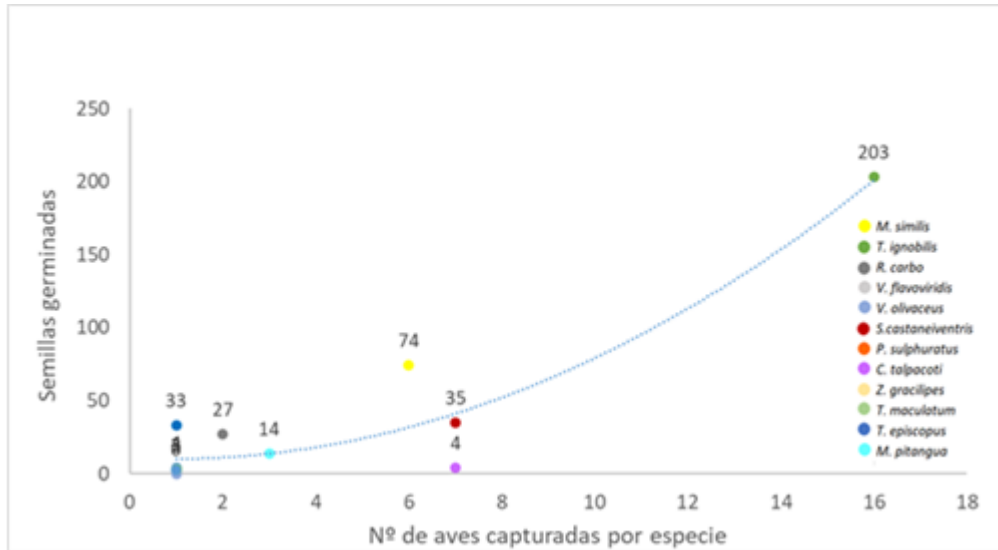
Figura 4. Especies de plantas germinadas según especies de aves.
Figure 4. Germinated plant species according to bird species.



274

275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282

Figura 5. Diagrama de dispersión y correlación entre la cantidad de aves capturadas y semillas germinadas.
Figure 5. Scatterplot and correlation between the number of birds captured and seeds germinated.



283
 284
 285
 286
 287

Figura 6. Mapa de intensidad de acuerdo a la abundancia de semillas germinadas según los puntos de muestreo.
Figure 6. Intensity map according to the abundance of germinated seeds according to the sampling points.

