

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGIA



**DIVERSIDAD Y PATRONES DE ACTIVIDAD DE LAS AVES
EN LA COLLPA DE GUACAMAYOS EN EL SECTOR RÍO
HEATH – PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE, MADRE
DE DIOS**

Tesis presentada por:

Bach. Lourdes Dianniny Villena Sulli
Para optar al Título Profesional de
BIÓLOGO

Asesores:

Blga. Mary Norma Jara Moscoso

Co asesor:

Dr. José Antonio Ochoa Cámara

CUSCO-PERU

2019

DEDICATORIA

Sullpaykuni: Pachamamata,
munakuyninta astawan
riqsirichivasqanmanta.

Lourdes sumaq mamitayta,
kawsayniypi, yachayniypi
kallpawasqanmanta.

Aylluyta: Wilbert, Yorka, Sasa;
Pacha allquchayta. Paykuna
munakusqaymi, ñuqapaqqa
kallpa tukuy imaymanata
atipanaypaq.

Pharwa Gabrielata ñuqapi
samayninta
kawsarichisqanmanta.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por la paciencia y exigencia durante mi etapa universitaria, son ellos el soporte de esta gran meta.

A Franckfurt Zoological Society – Perú por financiar y promover esta investigación.

A mis asesores: Blga. Norma Jara Moscoso y Dr. José Antonio Ochoa Cámara por el asesoramiento del trabajo y apoyo constante en la elaboración y redacción del documento, asimismo por las oportunidades y conocimientos compartidos.

A Kevin Ibañez por los consejos, además de permitirme ser parte del proyecto Conservación y Turismo Sostenible en la cuenca del río Heath de la Franckfurt Zoological Society – Perú.

A Neysha por las sugerencias y exigencia en culminar la tesis, por acompañarme en mis experiencias y por su amistad incondicional.

A Sheiro y Sury por la motivación, lecciones de vida y ocurrencias que hemos compartido.

A SERNANP por el permiso otorgado para realizar esta investigación y las facilidades de uso del PCV San Antonio

Al personal guarda parque Nelson, Tucha y Mahoma por el conocimiento brindado. De la misma manera a los amigos que he logrado conocer por medio de esta Institución Keyla, Emely, Keyly, Edith y Geraldine.

A mis amigos de escuela profesional, Paola y Tania y a los compañeros que ayudaron en la colecta de datos Juliana, Roxana, Fariza y Kevin.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	ii
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	iii
JUSTIFICACIÓN	iv
OBJETIVOS	v
OBJETIVO GENERAL	v
OBJETIVOS ESPECÍFICO	v
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 GENERALIDADES	4
1.2.1 GEOFAGIA.....	4
1.2.2 GEOFAGIA EN PSITÁCIDOS	5
1.2.2.1 Adsorción de toxinas provenientes de la dieta.....	5
1.2.2.2 Suplementación mineral.....	6
1.2.3 PSITÁCIDOS	6
1.2.4 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE PSITÁCIDOS.....	8
CAPITULO II: ÁREA DE ESTUDIO	10
2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA	10
2.2 ACCESIBILIDAD	10
2.3 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS	10
2.4 CARACTERÍSTICAS ECÓLOGICAS	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 MATERIALES	14
3.2 METODOLOGÍA	14
3.2.1 AVISTAMIENTO DE AVES	15
3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES	15
3.2.3 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	15
3.2.4 DIVERSIDAD, RIQUEZA Y ABUNDANCIA.....	16
3.2.5 PATRONES DE ACTIVIDAD.....	16
CÁPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
4.1 DIVERSIDAD	17

4.1.1	RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES	17
4.1.2	RIQUEZA DE ESPECIES ALREDEDOR DE LA COLLPA	19
4.1.2.1	AVES	19
4.1.2.2	MAMIFEROS	19
4.1.3	ABUNDANCIA	21
4.1.3.1	USO DE LA COLLPA	21
4.1.3.2	ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES DE AVES	24
4.2	PATRONES DE ACTIVIDAD	26
4.2.1	PATRONES DE ACTIVIDAD ALREDEDOR DE LA COLLPA	26
4.2.2	PATRONES DE ACTIVIDAD DE AVES QUE HACEN USO DIRECTO DE LA COLLPA	29
4.3	DISCUSIÓN	35
	CONCLUSIONES	38
	RECOMENDACIONES	39
	BIBLIOGRAFIA	40
	ANEXOS	44

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Collpa de Guacamayos en el Sector río Heath – PNBS	12
Figura 2. Panorama del escondite (catamarán) y la collpa de Guacamayos en el Sector Río Heath –PNBS en un día con neblina.	12
Figura 3. Ubicación de la zona de estudio en el PNBS, Tambopata, Madre de Dios	13
Figura 4. Individuos de <i>Ara chloropterus</i> , <i>Ara severus</i> , <i>Pionus menstruus</i> y <i>Eupsittula aurea</i> haciendo uso de la collpa de Guacamayos sector río Heath - PNBS	17
Figura 5. Individuos de <i>Ara chloropterus</i> y <i>Ara severus</i> haciendo uso de la collpa collpa de Guacamayos sector río Heath -PNBS.....	17
Figura 6. <i>Leopardus pardalis</i> merodeando la collpa de Guacamayos	19
Figura 7. <i>Eira barbara</i> merodeando la collpa de Guacamayos	19
Figura 8. Arribo de <i>Pyrilia barrabandi</i> y <i>Amazona farinosa</i> a la collpa de Guacamayos del sector río Heath – PNBS a horas muy tempranas (alrededor de las 5:00 horas)	27
Figura 9. Arribo de <i>Pionus menstruus</i> a la collpa de Guacamayos del sector río Heath – PNBS a horas muy tempranas (alrededor de las 5:00 horas)	27
Figura 10. Uso de la collpa por individuos de <i>Ara chloropterus</i> alrededor de las 09:30 horas.....	29
Figura 11. Uso de la collpa por individuos de <i>Aratinga weddellii</i> alrededor de las 09:30 horas	29
Figura 12. Individuos de <i>Ara chloropterus</i>	52
Figura 13. Individuos de <i>Ara severus</i>	52
Figura 14. Individuos de <i>Pionus menstruus</i>	53
Figura 15. Individuos de <i>Pyrilia barrabandi</i>	53
Figura 16. Individuo de <i>Amazona ochrocephala</i>	54
Figura 17. Individuos de <i>Amazona farinosa</i>	54
Figura 18. Individuos de <i>Aratinga weddellii</i>	55
Figura 19. Individuos de <i>Eupsittula aurea</i>	55
Figura 20. Individuos de <i>Forpus modestus</i>	56
Figura 21. Individuos de <i>Brotogeris cyanopectera</i>	56
Figura 22. Individuo de <i>Penelope jacquacu</i>	57
Figura 23. Individuos de <i>Ortalis guttata</i>	57
Figura 24. Individuo de <i>Chelidoptera tenebrosa</i>	58
Figura 25. Individuos de <i>Patagioenas cayennensis</i>	58
Figura 26. Individuo de <i>Atticora fasciata</i>	59
Figura 27. Medición de la collpa de Guacamayos, sector río Heath – PNBS ..	59
Figura 28. Observación y toma de datos de aves que visitan la collpa de Guacamayos, sector río Heath-PNBS	60
Figura 29. Punto de alojamiento, Puesto de Control y Vigilancia San Antonio	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Número de avistamiento de especies de la Familia Psittacidae por mes de evaluación.....	24
Gráfico 2. Número de avistamientos de especies de la Familia Cracidae, Columbidae, Bucconidae e Hirundinidae por mes de evaluación.	24
Gráfico 3. Curva de rango – abundancia de especies de aves que hacen uso directo de la collpa durante los 7 meses de evaluación.....	25
Gráfico 4. Curva de rango – abundancia de especies de aves que hacen uso directo de la collpa (inicio secas).....	26
Gráfico 5. Curva de rango – abundancia de especies de aves que hacen uso directo de la collpa (lluvias)	26
Gráfico 6. Patrón de actividad horaria de guacamayos en base a horas del día y número de avistamientos	32
Gráfico 7. Patrón de actividad horaria de loros en base a horas del día y número de avistamientos	33
Gráfico 8. Patrón de actividad horaria de pericos en base a horas del día y número de avistamientos	33
Gráfico 9. Patrón de actividad horaria de otras aves en base a horas del día y número de avistamientos	34

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Psitácidos del departamento de Madre de Dios en el sur este de la Amazonía peruana. * representa las especies enumeradas por South American Checklist Committee y Schulenberg (2007). Para IUCN (estado) LC =menor preocupación, VU=vulnerable, NT=casi amenazado (Fuente: Traducido al español de Lee (2010) y SERFOR (2018))	8
Tabla 2. Especies de aves que hacen uso de la collpa del sector río Heath - PNBS	18
Tabla 3 . Especies de aves alrededor de la collpa del sector río Heath - PNBS (no se consideran las aves que hacen uso directo de la collpa). Para Frecuencia de avistamiento: C=Común, R=Raro y PF= Poco Frecuente.	20
Tabla 4. Especies de mamíferos alrededor de la collpa del Sector Heath Parque Nacional Bahuaja Sonene Para Frecuencia de avistamiento: C=Común, R=Raro y PF= Poco Frecuente	21
Tabla 5. Número total de avistamientos de especies de aves por mes de evaluación, número total de avistamientos por especie, promedio y rango de avistamientos por día.	22
Tabla 6. Horas de arribo de especies de aves a los alrededores de la collpa. C (Común), R (Raro) y PF (Poco Frecuente)	28
Tabla 7. Patrón de actividad horaria durante los 64 días de evaluación de la collpa del sector río Heath - PNBS	30

RESUMEN

El departamento de Madre de Dios es conocido por albergar una extensa biodiversidad debido a la variedad de hábitats presentes. Este trabajo muestra el resultado del estudio de un depósito de arcilla (collpa) en los años 2016 (octubre, noviembre y diciembre) y 2017 (febrero, marzo, abril y mayo). El objetivo principal de ésta investigación, fue determinar la diversidad (riqueza y abundancia) y patrones de actividad de especies de aves que visitan la collpa ubicada en el sector Heath del Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS), Tambopata en dos épocas del año (lluvias e inicios de secas). El registro de las especies de aves se realizó por observación directa desde una plataforma ubicada a 60 m de la collpa, desde las 05:00 horas hasta aproximadamente las 15:00 horas durante 64 días de evaluación, la toma de datos se inició con el aterrizaje de la primera ave en la collpa, a partir del cual se contaron los individuos cada 5 minutos (Brightsmith 2004). Se registró un total de 15 especies de aves, pertenecientes a 5 familias: Cracidae, Columbidae, Bucconidae, Hirundinidae y Psittacidae, esta última con una especie endémica, *Eupsittula aurea*. Durante los 7 meses de evaluación las especies *A. chloropterus* (54.7% de avistamientos) y *E. aurea* (13.2% de avistamientos) fueron dominantes ante las demás especies, sin embargo existe una variación en cuanto a las especies con abundancias intermedias en las dos épocas, tal es el caso de *Aratinga weddellii* que es dominante ante *Pionus menstruus* en la temporada de lluvias. La actividad de las aves se inicia muy temprano en las mañanas (a partir de las 5:15 horas) alcanzando: 1) su principal pico durante las 09:30 y 9:44 y 2) el mayor número de especies (10 especies) consumiendo arcilla durante las 07:15 y 07:29 horas, sólo una de las especies (*Brotogeris cyanopectera*) utilizó la collpa a partir de las 11:00 horas.

INTRODUCCIÓN

La geofagia es un comportamiento animal que está asociado al consumo intencional de suelo, el cual se ha registrado en una amplia gama de especies dentro de los vertebrados e invertebrados a nivel mundial (Abrahams & Parsons 1996). La existencia de depósitos de arcilla, que en el Perú toman la denominación de collpas, son lugares que reúnen gran diversidad de especies animales para la ingesta de suelo.

Las teorías más aceptadas que explican este comportamiento hacen referencia a la forma en que la ingesta de arcilla ayuda en la mecánica de la digestión, suplementación mineral, acción amortiguadora contra ácidos, adsorción de las toxinas de la dieta y protección gastrointestinal (Gilardi *et al.* 1999).

Los depósitos de arcilla se encuentran en diferentes ecosistemas del planeta, pero cobran mayor relevancia en la Amazonía debido a que la mayor cantidad de suelo es de carácter ácido, por tal razón en los bosques amazónicos las collpas se constituyen como lugares muy frecuentados por diversas especies de animales, destacando los mamíferos y aves. En algunos sectores, en especial cuando las collpas se ubican en el cauce de los ríos, se convierten en un gran atractivo turístico, especialmente por la visita de las aves coloridas como los guacamayos y otras especies de loros.

En la cuenca del río Heath existe una collpa de guacamayos que es considerada el recurso turístico más importante del lugar y que en los últimos años ha tenido un incremento en la demanda de turistas nacionales y extranjeros. Este incremento se debe a la apertura por parte del SERNANP de este sector del río Heath para realizar actividades turísticas, no obstante, la Jefatura del Parque Nacional Bahuaja Sonene, ha visto por conveniente tomar las medidas necesarias preventivas ante el impacto del hábitat por parte de los visitantes. Por ello en este trabajo de investigación, realizado el 2016 (octubre, noviembre y diciembre) y 2017 (febrero, marzo, abril y mayo), se determina la biodiversidad y patrones de actividad de las aves que visitan el lugar en, para posteriormente implementar un plan de manejo de conservación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Madre De Dios es un departamento con gran biodiversidad, la avifauna está ampliamente representada y muchas de estas aves se congregan en espacios denominados collpas para cumplir diferentes roles propios de su ecología.

El Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS), no es ajeno a la presencia de collpas, la demanda de este recurso turístico en el sector río Heath es una acción que debe ser regulada, para promover el turismo como un agente de conservación en los espacios naturales donde actúa. Por ende es necesario un estudio base que permita conocer las especies de aves que visitan la collpa así como el de su actividad durante las horas del día para la posterior implementación de un plan de monitoreo que permita tomar las medidas necesarias para su manejo y conservación.

Ante esta problemática surgen las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la riqueza y abundancia de las especies de aves que visitan la Collpa de guacamayos en el sector río Heath – Parque Nacional Bahuaja Sonene?
- ¿Cuál es el patrón de actividad de las aves que utilizan la Collpa de guacamayos en el sector río Heath – Parque Nacional Bahuaja Sonene?

JUSTIFICACIÓN

El Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS) está ubicado en las provincias de Tambopata, Carabaya y Sandia, en los departamentos de Madre de Dios y Puno respectivamente. Su presencia busca conservar un mosaico de hábitats que alberga una gran diversidad de flora y fauna, representada por ecosistemas tanto del sur como del norte amazónico. La collpa de guacamayos del río Heath es el principal atractivo turístico del sector, si bien por el momento existe poca afluencia de visitantes, es posible que el incremento pueda ocasionar algún tipo de impacto negativo en las poblaciones de Psitácidos y otras aves que frecuentan esta collpa. Es así que el propósito de ésta investigación fue, en primera instancia contar con información biológica que permita conocer de manera adecuada la diversidad de aves que visitan la collpa, así como los patrones de actividad de las mismas, para luego posibilitar un adecuado manejo de la actividad turística, favoreciendo su desarrollo y contribuyendo a la gestión del Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS).

Posteriormente, los resultados obtenidos, podrán ser utilizados para generar un plan de monitoreo permanente para la mejora en el manejo y conservación del ecosistema en estudio.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la diversidad y patrones de actividad de las aves en la Collpa de guacamayos en el sector río Heath – Parque Nacional Bahuaja Sonene, Madre de Dios en dos épocas del año (lluvias e inicios de secas).

OBJETIVOS ESPECÍFICO

1. Determinar la riqueza y abundancia de especies de aves que visitan la Collpa de guacamayos en el sector río Heath – Parque Nacional Bahuaja Sonene, Madre de Dios.
2. Determinar el patrón de actividad de las aves que utilizan la Collpa de guacamayos en el sector río Heath – Parque Nacional Bahuaja Sonene, Madre de Dios.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

Brightsmith (2004a) Estudia el efecto del tiempo en el uso de una collpa al sureste de Perú (Tambopata) por aves. De acuerdo a sus resultados las mañanas sin precipitación y neblina tuvieron mayor presencia de aves en la collpa y los loros fueron los más representativos tanto en el número de especies e individuos. Las mañanas soleadas favorecían el mayor uso de la collpa que las lluviosas. El autor sugiere que la neutralización de toxinas conduce al uso de la collpa.

Brightsmith (2004b) Estudia los efectos de la dieta, “migración” y periodo de reproducción en el uso de una collpa al sureste de Perú (Tambopata). Entre febrero y julio (temporada baja) se recibió el mínimo de visitas debido a la migración a otras áreas posiblemente por la disminución de comida en la dieta por el contrario entre julio y enero (temporada alta) el número de aves en la collpa incrementa debido al aumento de comida y/o el inicio del periodo reproductivo. Después del monitoreo del crecimiento en pichones de *Ara macao* se deduce la necesidad de los padres de obtener arcilla para los polluelos formándose un pico anual de uso de la collpa en diciembre, esto además sugiere los más grandes requerimientos de nutrientes en los primeros 50 días de vida de la especie. Finalmente se corrobora que el uso de la collpa es altamente estacional.

Brightsmith y Aramburu (2004) Realizaron observaciones de aves y análisis de suelos de ocho secciones de las collpas del río Tambopata en el sureste de Perú. Las especies predominantes corresponden a Psitácidos. Los suelos preferidos eran deficientes en partículas lo suficientemente grandes como para ayudar en la trituración mecánica del alimento y ayudar a la digestión, pero ricos en salinidad y concentración de sodio intercambiable.

Brightsmith (2006) Busca la explicación que conduce los ciclos anuales de psitácidos en una collpa del TRC (Tambopata) para ello se realizaron estudios en el anidamiento de guacamayos, consumo de suelo, cambios estacionales en abundancia y fenología de árboles. Registran 21 especies de psitácidos en 3 años de monitoreo. En agosto y setiembre se obtuvo el pico más alto en

abundancia. Los patrones anuales son ampliamente repetibles, el uso de la collpa para todas las especies de psitácidos está significativamente relacionado con su abundancia.

Crabtree (2007) Investiga los factores que afectan el vuelo y la alimentación de Psitácidos que visitan la collpa del río Tambopata cercana a la comunidad La Torre, así mismo propone un escenario que explique estos factores en el mes de julio de 2006. Con respecto a la dirección del vuelo y el ángulo de llegada y/o salida, secciona el cielo en 6 zonas, siendo la zona 3 (mixtura de bosque primario y secundario) con mayor cantidad de vuelos de llegada. Se registraron 8 especies, 1548 individuos y 332 bandadas durante los 14 días de estudio, los picos más altos de aterrizaje se obtuvieron entre las 6:05 y 6:45 horas. La especie más abundante fue *Ara severus* seguido de *Aratinga weddellii*, los guacamayos grandes no hicieron uso de la collpa logrando quedarse sólo a sus alrededores debido al pequeño tamaño de la collpa. El promedio de individuos al día fue de 111 y 24 bandadas y *A. farinosa* tuvo una alta asociación positiva con el resto de las especie. El mayor número de escapes de aves se da por disturbios provenientes de botes. La relación del tiempo con las especies no fue significativa y la dirección del vuelo podría estar orientada principalmente por la etapa en la que se encuentre la especie.

Lovesey (2007) Investiga los efectos de los disturbios relacionadas al turismo en la abundancia y el comportamiento de Psitácidos en la collpa La Torre (río Tambopata al sureste de Peru). *A. weddellii* y *Pionus menstruus* fueron las especies con mayores representantes, las mismas que sirvieron como indicadores del peligro alrededor y dentro de la collpa por las especies de mayor tamaño. *A. farinosa* tuvo mayor asociación al resto de especies y *Ara chloropterus* no presento asociación significativa. Cabe resaltar que la ausencia de *A. chloropterus* se da por la preferencia de lugares más amplios. Los disturbios provenientes por el turismo (toser y estornudar) fueron de mayor impacto que los provenientes de botes (peke peke). Los principales disturbios tenían poca correlación con la abundancia de especies en la zona de estudio.

Brightsmith (2008) Determina la correlación entre el uso de las aves y las características de suelo de una collpa de Tambopata en el sureste de Perú con

presencia de guacamayos y loros (Psitácidos). Analiza la estructura física, composición mineral y adsorción de alcaloides de 22 muestras de suelo. El análisis fue algo complicado por el alto grado de correlación entre las variables del suelo: el porcentaje de arcilla y la concentración de sodio están altamente correlacionados entre sí y con el uso de las aves, por lo cual se hace imposible diferir cuál de estos contribuye más a la preferencia de las aves.

Shaw (2008) En una collpa al sur del río Tambopata en el borde de la Reserva Nacional de Tambopata estudia la actividad, comportamiento e interacciones de especies de psitácidos durante 30 días entre los meses de abril y mayo del 2007, logra registrar 8 especies de psitácidos, siendo *A. weddellii* la especie más abundante y además *A. chloropterus* no se alimenta de la collpa. Al igual que en otros lugares los picos en alimentación se obtuvieron a horas muy tempranas, excepto en *A. weddellii* que se alimentaban más tarde en el día. Es probable la disminución en el uso de la collpa cuando llueve, algunos factores como el tiempo, la presencia de predadores o asistencia de turistas pueden disuadir a las aves de usar la collpa.

Powell et al. (2009) Evaluaron 18 suelos de collpas visitados por Psitácidos en general, en el sureste de Perú. La cantidad de arcilla de los suelos de las collpas era elevada comparado con los suelos de control, y el contenido de arcilla no estaba relacionado con el contenido de sodio disponible. Los Psitácidos podrían seleccionar y consumir los suelos dependiendo de la cantidad de sodio disponible.

Lee et al. (2010) Desarrollan modelos predictivos de collpas en el sur de América. Encontraron que la presencia de collpas estaba asociada a bosques húmedos jóvenes, formaciones geológicas y riveras de ríos expuestos. Los autores mencionan que la distribución de las collpas refleja tanto la geología subyacente y la necesidad fisiológica de geofagia de los loros en diferentes partes del continente. Finalmente apoya el argumento de que el consumo del suelo se relaciona más con deficiencias de sodio que protección contra las toxinas dietéticas.

Brightsmith y Villalobos (2011) Registran el comportamiento de 13 aves en una collpa del río Tambopata al sur este de Perú. Una o más agregaciones de

multi-especies utilizaron la collpa, ordenados por el tamaño del cuerpo y generalmente de coloración similar sugiriendo que la composición del grupo, fue impulsado por una mezcla de competencia y depredación.

Zumaran (2014) Estudia el comportamiento de *A. chloropterus* en la collpa Colorado, ubicado en la margen izquierda del río Tambopata, durante la época húmeda y de anidamiento (Octubre 2009-Marzo 2010) mediante categorías comportamentales. Considera que el consumo de arcilla no es una actividad predominante en la zona de colpeo sino más bien la oportunidad de poder interactuar entre ellos, esto es debido a que “Actitud” (actividad “vigilante”) y “Aseo” (actividad “acicalamiento”) son categorías comportamentales dominantes con mayor frecuencia en los individuos de *A. chloropterus*. De 11:00 a 12:00 y 13:00 a 14:00 horas hubo mayor probabilidad de observación de guacamayos aliverdes. El promedio de permanencia de un individuo en la collpa fue de 16 - 26 min. Sugiere que antes del arribo a la collpa la especie podría estar realizando actividad de forrajeo o encontrarse en traslado desde el lugar de pernocte. Existen diferencias significativas entre las etapas del periodo reproductivo para todas las categorías comportamentales. La fluctuación de las actividades “Come arcilla” y “Vigilante” está relacionado con el periodo reproductivo, presentando picos en las etapas “Cuidado parental 1” (diciembre y enero) y “Vuelo” (marzo).

Olivera (2017) Describe el comportamiento antipredatorio de la población de Psitácidos que visitan la collpa Heath en el Parque Nacional Bahuaja Sonene. Determina los potenciales depredadores: *Buteogallus urubitinga*, *Rupornis magnirostris*, *Micrastur semitorquatus*, *Callicebus toppini* y *Saimiri boliviensis* para los Psitácidos en la collpa del Heath, Se registra también que el 64 % de escapes tanto en collpa como en el dosel, fue por razones desconocidas, este dato manifiesta el permanente estado de alerta de cada individuo.

1.2 GENERALIDADES

1.2.1 GEOFAGIA

Es el consumo intencional de suelo documentado en vertebrados e invertebrados. En los mamíferos este comportamiento incluye a humanos y otros primates y se produce en todos los continentes excepto en la Antártica (Jones &

Hanson, 1985). En el caso de aves, el uso de suelo se ha registrado en Anseriformes, Columbiformes, Galbuliformes, Passeriformes, Casuariiformes, Galliformes y Psittaciformes (Brightsmith, 2004, Emmons & Stark, 1979, Burger & Gochfeld, 2003).

La geofagia es un comportamiento bastante común en la Amazonia. Existen lugares que se denominan *collpas* (barrancos de formación arcillosa) que están ubicadas en muchos casos en las riberas de los ríos, donde se congregan diariamente millares de aves a consumir suelo, estas *collpas* son visitadas en su mayoría por individuos de la familia Psittacidae (Nycander *et al.*, 1995, Burger & Gochfeld, 2003).

Muchas teorías han sido propuestas para explicar la geofagia incluyendo suplementación mineral (Klaus & Schmid, 1998) ayuda mecánica en la digestión (Best & Gionfriddo, 1991), acción buffer (Kreulen, 1985), alivio de la diarrea (Oates, 1978), tratamiento de endoparásitos (Knezevich, 1998) y adsorción de toxinas provenientes de la dieta (Gilardi *et al.*, 1999). Al parecer la razón del porqué algún taxón consume un suelo no sólo se basa en una de estas teorías sino más bien a la combinación de las mismas.

1.2.2 GEOFAGIA EN PSITÁCIDOS

En los últimos años en países del Neotrópico como México, Bolivia, Brasil y Perú el uso de *collpas* por aves ha tomado gran interés siendo motivo de varias investigaciones, especialmente en la Amazonia. Dentro de las teorías expuestas anteriormente, dos de ellas son las más aceptadas: uso de *collpas* por necesidad de adsorción de toxinas provenientes de la dieta y por suplementación mineral.

1.2.2.1 Adsorción de toxinas provenientes de la dieta

La dieta en psitácidos es relativamente diversa, se alimentan de frutos, bayas, semillas y nueces, así también de semillas y frutos verdes, aquellos de cáscara dura y espinosos, o los venenosos que contienen toxinas (cafeína, taninos, quinina, nicotina, etc) que sirven de defensa contra el consumo de las aves (Renton, 2001).

Gilardi (1999) simula el proceso digestivo adicionando toxinas y arcilla con diferentes CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) y descarta que los suelos consumidos: 1) sirvan de ayuda para la molienda de comida, 2) sean consumidos por individuos que sufren de diarreas, 3) provean fuentes significativas de minerales, excepto sodio y 4) no tengan acción buffer. Sus resultados por el contrario indican que la razón principal de geofagia es la adsorción de toxinas, ya que los alcaloides (toxinas con carga positiva) se unen a sitios de intercambio catiónico (con carga negativa) de las partículas de arcilla. Aproximadamente se adsorben 100 mg de alcaloide quinina por gramo de arcilla consumida.

Este mecanismo podría estar asociado a la protección gastrointestinal (Gilardi *et al.*, 1999), debido a que la presencia de arcilla en el intestino incrementa la secreción y mejora la capacidad de las barreras mucosas para proteger el revestimiento del intestino del ataque químico. (Diamond *et al.*, 1999).

1.2.2.2 Suplementación mineral

Por otro lado en estudios posteriores la selección de suelos estaría basado principalmente en el contenido de sodio, necesario en la dieta para funciones de balance osmótico y transmisión nerviosa. Las aves podrían estar usando las texturas densas y plásticas de los suelos salinos ricos en arcillas con alto contenido de sodio intercambiable (Brightsmith & Aramburú, 2004).

Estos hallazgos no son mutuamente excluyentes, pero sugieren que existe un conjunto de reglas condicionales para la selección del suelo.

Fuera de los aspectos bioquímicos, las interacciones sociales también son motivo de visita a las collpas, las aves podrían estar llegando sólo para interactuar con miembros de la misma especie, encontrar pareja o para el aprendizaje de nuevos recursos alimenticios en el caso de los juveniles (Hammer, 2002, Zumarán, 2014).

1.2.3 PSITÁCIDOS

Los Psittaciformes son un orden diverso, distribuidos principalmente en Australia, los Neotrópicos (desde el sur de América y el norte de México hasta el extremo sur de Brasil en América del Sur), África tropical y Asia (Forshaw, 1989). Engloba

alrededor de 353 especies diferentes divididas dentro de dos familias: Cacatuidae y Psittacidae (Snyder *et al.*, 1996), esta última agrupa a guacamayos, loros y pericos, todas con la característica común de pico curvo (Juniper & Parr, 1998). En Perú 52 especies de psitácidos representan la diversidad de este grupo y 10 de ellas aparecen en la Lista Roja de especies amenazadas de la IUCN (IUCN. 2018), afortunadamente varias investigaciones se focalizaron en la determinación de especies de esta familia del sureste del departamento de Madre de Dios que están enlistadas en la Tabla 1 (Lee *et al.*, 2010, SERFOR, 2018).

Los individuos son particularmente coloridos, los tamaños son variables, tiene un rango de 8 – 10 cm a 1 m de longitud, en Perú el guacamayo más grande, *A. chloropterus* tiene un tamaño aproximado de 90 cm y un peso de 1.05 a 1.32 kg en la etapa adulta (Terborgh *et al.*, 1990). La mayoría viven en hábitats forestales y por ende son excepcionalmente arborícolas, la alimentación puede ser generalista compuesta por partes de plantas con una amplia flexibilidad dietética que les permite ampliar su distribución, y especialista en pocos casos como el del guacamayo *Anodorhynchus leari* que le condiciona un pequeño rango de habitat (Yamashita, 1987).

Generalmente son de hábito gregario durante al menos parte del año, ya sea en pequeñas bandadas o parejas, son principalmente monógamos y en el caso de muchas especies grandes se aparean de por vida (Loffredo & Borgia, 1986), muestran una compleja organización (Luescher, 1997). La hembra suele criar a los polluelos y con frecuencia el macho es el responsable de alimentarla en el nido (Taylor & Perrin, 2004), existe poco dimorfismo sexual entre sexos, crían a los polluelos dentro de cavidades de árboles (Brightsmith, 2005) y la disponibilidad de estos nidos es una limitante en la reproducción debido a que muy pocas especies construyen nidos (Renton & Salinas-Melgoza, 1999). En el caso de guacamayos grandes, *A. chloropterus* hace uso de cavidades en *Dipterix micrantha* (Shihuahuaco), mientras que *Ara macao*, ligeramente más pequeño, usa cavidades en una variedad más amplia de árboles y *Ara ararauna* anida casi exclusivamente en palmas muertas del aguaje, *Mauritia flexuosa* (Renton & Brightsmith, 2009).

Tabla 1. Psitácidos del departamento de Madre de Dios en el sur este de la Amazonía peruana. * representa las especies enumeradas por South American Checklist Committee y Schulenberg (2007). Para IUCN (estado) LC =menor preocupación, VU=vulnerable, NT=casi amenazado (Fuente: Traducido al español de Lee (2010) y SERFOR (2018))

Especies	Tamaño del cuerpo (cm)	IUCN (estado)	Libro Rojo Fauna silvestre amenazada del Perú
<i>Ara ararauna</i>	86	LC	LC
<i>Ara macao</i>	85	LC	LC
<i>Ara chloropterus</i>	90	LC	LC
<i>Ara militaris</i>	70	VU	VU
<i>Ara severus</i>	46	LC	LC
<i>Orthopsittaca manilata</i>	46	LC	LC
<i>Primolius couloni</i>	41	VU	VU
<i>Diopsittaca nobilis</i>	30	LC	LC
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	32	LC	LC
<i>Aratinga weddellii</i>	28	LC	LC
<i>Eupsittula aurea</i>	26	LC	LC
<i>Pyrrhura rupícola</i>	25	LC	LC
<i>Pyrrhura roseifrons</i> *	22	LC	LC
<i>Pyrrhura picta</i>			
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	18	LC	LC
<i>Brotogeris sanctithomae</i>	17	LC	LC
<i>Nannopsittaca dachilleae</i>	12	NT	LC
<i>Touit huetii</i>	16	LC	LC
<i>Forpus modestus</i>	12	LC	LC
<i>Pionites leucogaster</i>	23	LC	LC
<i>Pyrrhura barrabandi</i>	25	LC	LC
<i>Pionus menstruus</i>	28	LC	LC
<i>Amazona amazónica</i>	31	LC	LC
<i>Amazona ochrocephala</i>	38	LC	LC
<i>Amazona farinosa</i>	38	LC	LC

1.2.4 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE PSITÁCIDOS

La familia Psittacidae está dentro de las 8 familias con mayor porcentaje de especies en peligro de extinción (Bennett & Owens, 1997). Hacia el año 2009, en Birdlife se registraron 19 especies de psitácidos extintos, incluyendo dos del

género *Amazona* y cinco de *Ara*, y este 2018 se registra nuevamente una pérdida, la del guacamayo de Spix (*Cyanopsitta spixii*).

La IUCN ha identificado dos amenazas importantes para las especies de psitácidos: la captura para el comercio y la pérdida y fragmentación de hábitat (Snyder *et al.*, 2000). El comercio desenfrenado ha llevado a que se exporten grandes cantidades de psitácidos de lugares del Tercer al Primer Mundo para abastecer a compradores privados y avicultores (Guix *et al.*, 2004).

Investigaciones acerca de la extinción de aves en el bosque tropical sugieren que un área de 1000 ha de bosque fragmentado podría admitir sólo el 50% de las especies originalmente registradas antes de que sucediera la fragmentación (Brooks *et al.*, 1999). La pérdida de árboles, tiene consecuencias en el éxito reproductivo y las aves se ven obligadas a anidar en sitios no óptimos, más accesible para los depredadores (Koenig, 2001). Cada especie de esta familia tiene su propia forma de reacción a la perturbación del bosque de acuerdo con la selección de hábitat, el comportamiento de alimentación, la adaptabilidad dietética y la sensibilidad a las condiciones micro climáticas (Thiollay, 1997).

A pesar de éstos daños, las medidas de conservación pueden ayudar y aunque la caza furtiva no esté catalogada como principal amenaza, actualmente es significativamente menor en áreas protegidas, gracias a las alternativas de uso y oportunidades de educación que ofrece la industria del ecoturismo (Munn, 1992).

CAPITULO II: ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

La investigación se realizó en la cuenca del río Heath, en la provincia de Tambopata, dentro del Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS) en el departamento de Madre de Dios. Este sector del PNBS se caracteriza por presentar hábitats típicos del bosque húmedo de la Amazonía, lo que condiciona la gran biodiversidad. La collpa de guacamayos está ubicada en el sector río Heath, al sureste del Perú específicamente al límite con Bolivia y tiene las siguientes coordenadas 19L 528625 8596748 (Figura 1 y Figura 2) con una altitud de 188 m.s.n.m., actualmente es una *cocha* en formación ya que hasta hace 3 años este sector era parte del cauce del río. La collpa de guacamayos del sector río Heath tiene aproximadamente 50 m de largo y 15.5 m de altura, esta última puede variar según la dinámica del río y la temporada.

2.2 ACCESIBILIDAD

La única vía de acceso hacia el área de estudio es mediante el uso de bote, se parte de la ciudad de Puerto Maldonado en dirección del río Madre de Dios, aproximadamente durante 3 horas hasta llegar al río Heath, y otras 4 horas más para llegar al PCVSA (Puesto de Control y Vigilancia San Antonio). Durante este recorrido se encuentran las comunidades de Palma Real y Sonene. El punto de alojamiento para todos los meses de muestreo fue el Puesto de Control, cada mañana se realizaba el transporte hasta la collpa de guacamayos en un tiempo de 30 minutos en pekepeke o bote para el respectivo monitoreo (Figura 3).

2.3 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS (NASA, 2018)

- **TEMPERATURA:** La temporada calurosa dura 2,3 meses, del 21 de agosto al 31 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El día más caluroso del año es el 2 de octubre, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y una temperatura mínima promedio de 21 °C.

La temporada fresca dura 2,0 meses, del 12 de mayo al 13 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. El día más frío

del año es el 20 de julio, con una temperatura mínima promedio de 18 °C y máxima promedio de 30 °C.

- **PRECIPITACIÓN:** La temporada más mojada dura 5,8 meses, de 18 de octubre a 12 de abril, con una probabilidad de más del 39 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 64 % el 14 de febrero.

La temporada más seca dura 6,2 meses, del 12 de abril al 18 de octubre. La probabilidad mínima de un día mojado es del 14 % el 28 de julio.

2.4 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

El PNBS abarca tres ecorregiones en el ámbito terrestre: a) Yungas Bolivianas (bosques de neblina) b) Sabanas del Beni (Pampas del Heath) y c) Bosque Húmeda de la Amazonia sur Occidental (Llanura amazónica). Además presenta ecosistemas acuáticos conformados por las dos cuencas de los ríos Tambopata y Heath y sus afluentes, así como lagunas (cochas) y aguajales. El punto de estudio pertenece a la Llanura amazónica, destacan las terrazas arcillosas llamadas sartenjales (por lo llano del terreno) o shebonales (por la presencia de palmeras sebón *Attalea butyraceae*), áreas de drenaje pobre, superficialmente inundadas por precipitación en época de lluvias. Los shebonales forman una franja continua en la cuenca del río Heath, desde San Antonio hasta el refugio Picoplancha aproximadamente. A comparación de otras localidades de la Amazonia, estas regiones tienen en común una gran cantidad de collpas. También se encuentran bosques sucesivos, algunos de ellos maduros y otros en vía de madurez.

Los riachuelos y quebradas en la cuenca del río Heath forman playas y bosques de sucesión, importantes para la fauna estrechamente relacionada con estos tipos de hábitats. La diversidad en aves es menor en comparación con otras localidades con las mismas características, como las estudiadas en la parte occidental de la Amazonia. En el caso de la herpetofauna y la mastofauna, la diversidad encontrada parece similar a la de otras regiones amazónicas que han sido estudiadas con mayor profundidad, y en general son representativas de la zona (PNBS, 2003).



Figura 1. Collpa de Guacamayos en el Sector Río Heath – PNBS



Figura 2. Panorama del escondite (catamarán) y la collpa de Guacamayos en el sector río Heath –PNBS en un día con neblina.

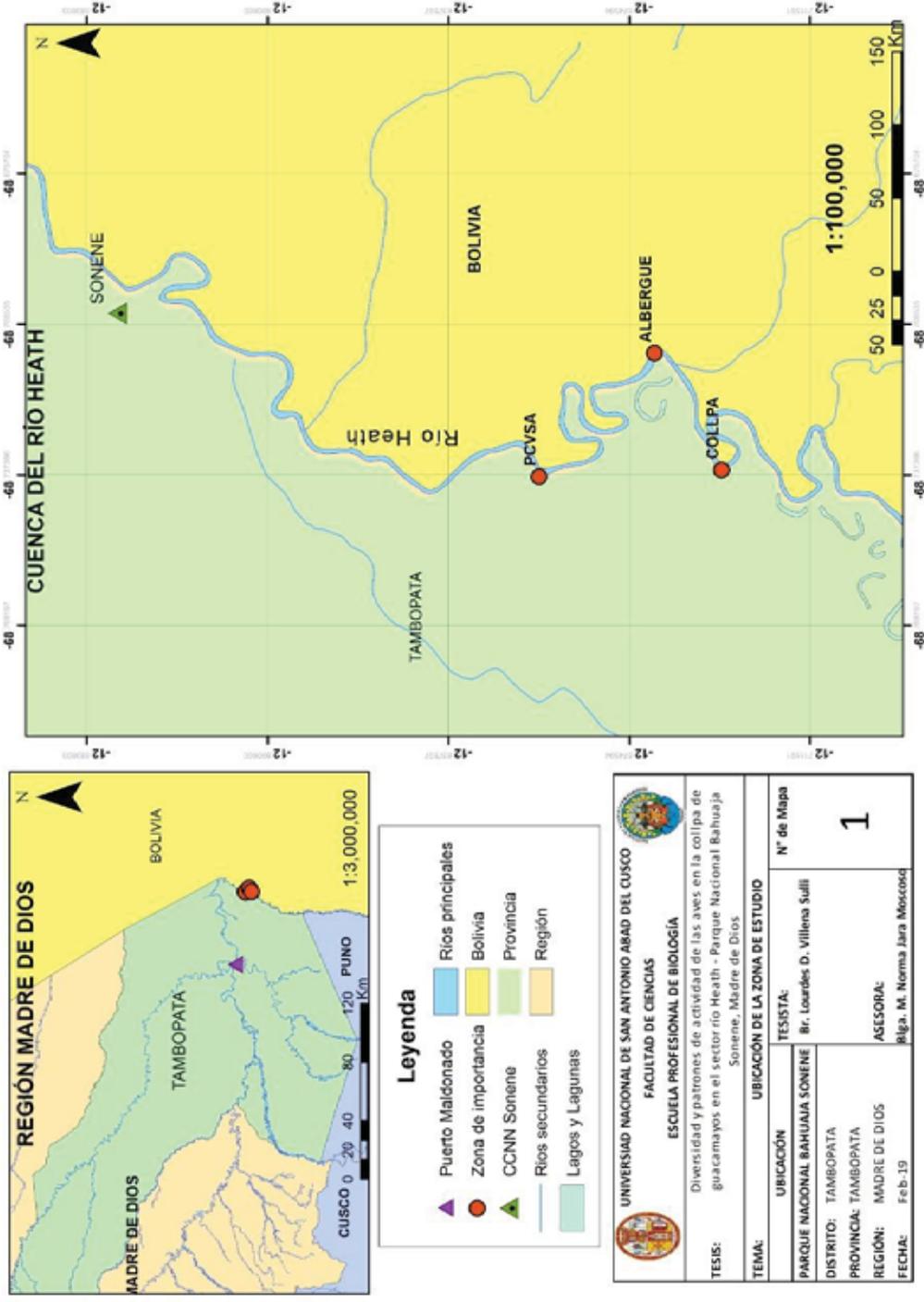


Figura 3. Ubicación de la zona de estudio en el PNBS, Tambopata, Madre de Dios.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

MATERIAL BIOLÓGICO

- Poblaciones de especies de aves

MATERIAL DE CAMPO Y LABORATORIO

A. DE CAMPO

- Bolígrafo
- Bote
- Ficha de registro de datos
- Libreta de campo
- Libro de Aves del Perú
- Monocular
- Binoculares
- Cámara fotográfica
- Trípode
- Cronómetro

B. DE LABORATORIO

- Laptop
- Libro de Aves del Perú

3.2 METODOLOGÍA

La presente investigación fue de tipo descriptiva, permitió obtener datos de diversidad y actividad de aves en la colpa ubicada en el sector Heath del PNBS.

Para poder evaluar y registrar en la colpa del Sector Heath, previamente se presentó una solicitud al Parque Nacional Bahuaja Sonene que con RESOLUCIÓN JEFATURAL DE PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE N°007-2016-SERNANP-JEF, autoriza la investigación científica que es el motivo del presente estudio (Anexo 1).

3.2.1 AVISTAMIENTO DE AVES

Las evaluaciones se realizaron en 3 meses del 2016: octubre, noviembre y diciembre y en 4 meses del 2017: febrero, marzo, abril y mayo del 2017, sumando un total de 64 días evaluados. Los días de avistamientos no tienen un patrón continuo de evaluación debido a razones de logística, inclemencias del tiempo o dinámica del río como es el caso de Enero del 2017. Así también no se efectuó las evaluaciones de la collpa en los días que amanecieron con lluvias debido a que en estos días no existe mayor presencia de los animales y usualmente la actividad en la collpa es menor.

Utilizando el método de Brightsmith (2004a) los avistamientos se realizaron entre las 05:00 horas hasta aproximadamente las 15:00 horas (10 horas diarias de evaluación), los datos fueron consignados en una ficha (Anexo 2) detallando la hora, tiempo, número y llegada de especies, se inició el registro con el aterrizaje del primer ave en la collpa, a partir del cual se contaron las especies cada 5 minutos. Cada avistamiento integra cierto número de individuos en un determinado intervalo de tiempo, el cual podría estar comprendido por los mismos individuos de un anterior avistamiento

El punto de observación fue una plataforma al frente de la collpa a unos 60 m aproximadamente, éste escondite o catamarán fue utilizado para no perturbar la actividad de las aves. Binoculares, una cámara digital, una cámara Nikon D7200, un trípode y un monocular fueron necesarios para los avistamientos.

3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

Para la identificación de especies que hacen uso de la collpa y además de aquellas que estuvieron en sus alrededores se utilizó el Libro de Aves del Perú (Schulenberg *et al.*, 2006) y las guías de mamíferos del Sureste de la Amazonia Peruana (Field Museum, 2009). Las especies identificadas fueron validadas por un especialista del área de Zoología (Anexo 3).

3.2.3 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se confeccionó una base de datos en el cuál se sistematizó toda la información recogida en campo donde se anotaron los siguientes datos: día, tiempo, primer

ave avistada, primer ave en la collpa, hora de arribo de cada especie y notas (observaciones extras). Posteriormente se analizó los datos de diversidad (abundancia y riqueza) a través de análisis de la riqueza de especies y cuadros de rango – abundancia (Whittaker, 1965). Los patrones de actividad horaria fueron analizados mediante gráficas descriptivas para cada especie. Se utilizó el programa Excel para analizar los datos.

3.2.4 DIVERSIDAD, RIQUEZA Y ABUNDANCIA

Los análisis de diversidad fueron enfocados solamente en términos de riqueza de especies y datos de abundancia relativa.

Riqueza: Hace referencia al número de especies de un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinada.

Abundancia relativa: Se refiere a cuán común o rara es una especie en relación con otras especies en una ubicación o comunidad definida

Gráfico de rango-abundancia: Es una alternativa a los índices de diversidad, para nuestro propósito se confeccionaron los gráficos usando una función logarítmica de la abundancia ($\log_{10}p_i$) en el eje de las “y” ordenadas de mayor a menor, mientras que la riqueza específica será representada en el eje de las “x”, la pendiente de la curva depende de la dominancia de algunas especies en la comunidad. Estas gráficas expresan de manera visual todos los componentes de la diversidad y dan una mejor idea de la importancia relativa de cada especie en relación al resto de la comunidad.

Hay cuatro tipos principales de distribuciones (funciones) con las cuales se comparará los resultados: logaritmo normal, serie geométrica, serie logarítmica y modelo de palo quebrado.

3.2.5 PATRONES DE ACTIVIDAD (Brightsmith, 2006)

Para la elaboración de gráficas de patrones de actividad horaria se confeccionó una base de datos donde se incluyó los registros de los eventos de la actividad diaria en la collpa, considerando la hora de llegada, tiempo de permanencia y hora de salida en cada uno de los casos (Anexo 2).

CÁPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DIVERSIDAD

4.1.1 RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES

Se registró un total de 15 especies de aves (Anexo 4. Fotografías de las especies) pertenecientes a 5 familias: Psittacidae, Cracidae, Columbidae, Bucconidae e Hirundinidae. Todas las aves que se indican hicieron uso directo de la collpa (Tabla 2).



Figura 4. Individuos de Ara chloropterus, Ara severus, Pionus menstruus y Eupsittula aurea haciendo uso de la collpa de Guacamayos sector río Heath -PNBS



Figura 5. Individuos de Ara chloropterus y Ara severus haciendo uso de la collpa collpa de Guacamayos sector río Heath -PNBS

Tabla 2. Especies de aves que hacen uso de la collpa del sector río Heath -PNBS

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	ABREVIACIÓN		
AVES	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara chloropterus</i>	Guacamayo aliverde	ARCH		
			<i>Ara severus</i>	Guacamayo de frente castaña	ARSE		
			<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul	PIME		
			<i>Pyrrhula barrabandi</i>	Lorito carinaranja	PYBA		
			<i>Amazona ochrocephala</i>	Loro de corona amarilla	AMOC		
			<i>Amazona farinosa</i>	Loro harinoso amazónico	AMFA		
			<i>Aratinga weddellii</i>	Cotorra de cabeza oscura	ARWE		
			<i>Eupsittula aurea</i>	Cotorra de frente dorada	EUAU		
			<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Perico de ala cobalto	BRCY		
			<i>Forpus modestus</i>	Periquito pico oscuro	FOMO		
			<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	PEJA		
			<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca jaspeada	ORGU		
			Galliformes	Cracidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma colorada	PACA
					<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Buco golondrina	CHTE
			Columbiformes	Columbidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina fajablanca	ATFA
Galbuliformes	Bucconidae						
Passeriformes	Hirundinidae						

4.1.2 RIQUEZA DE ESPECIES ALREDEDOR DE LA COLLPA

A pesar de que la investigación se enfocó en los individuos que hicieron uso directo de la collpa, se registró también la presencia de otras especies que influyen en la actividad de las aves que consumen suelo, ya sean aves o mamíferos y que están presentes en las inmediaciones de la collpa.

4.1.2.1 AVES

Se lograron registrar 12 especies adicionales de aves pertenecientes a 10 diferentes familias. Todas las especies fueron registradas posándose en el dosel y arbustos aledaños a la collpa, excepto el gallinazo cabeza amarilla (*Cathartes melambrotus*) que siempre fue identificado sobrevolando el lugar (Tabla 3).

4.1.2.2 MAMIFEROS

Durante las evaluaciones de la collpa se registraron 6 especies de mamíferos pertenecientes a 5 familias, siendo los primates los más representativos. La presencia de *Leopardus pardalis* (Figura 6) y *Eira barbara* (Figura 7) sólo fue registrada una vez durante toda la investigación (Tabla 4).



Figura 6. *Leopardus pardalis* merodeando la collpa de Guacamayos



Figura 7. *Eira barbara* merodeando la collpa de Guacamayos

Tabla 3 . Especies de aves alrededor de la collpa del sector rio Heath - PNBS (no se consideran las aves que hacen uso directo de la collpa). Para Frecuencia de avistamiento: C=Común, R=Raro y PF= Poco Frecuente.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	Frecuencia de avistamiento
AVES	Galliformes	Cracidae	<i>Pipile cumanensis</i>	Pava de garganta azul	C
	Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo cabeza amarilla	C
		Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavián enano	C
			<i>Accipiter superciliosus</i>	Azor de ceño amarillo	R
			<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavián patilargo	PF
	Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	R
	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis verde	C
		Ardeidae	<i>Pilherodius pileatus</i>	Garza pileada	R
	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán de garganta blanca	R
	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	Azulejo golondrina	R
		Pipridae	<i>Heterocercus linteatus</i>	Saltarín corona de fuego	R
	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	Trogón de corona azul	R

Tabla 4. Especies de mamíferos alrededor de la collpa del sector río Heath – PNBS . Para Frecuencia de avistamiento C=común, R=Raro y PF= Poco frecuente

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	Frecuencia de avistamiento
MAMMALIA	Primates	Cebidae	<i>Sapajus apella</i>	Capuchino de cabeza dura	C
			<i>Saimiri sp</i>	Mono ardilla	C
		Pitheciidae	<i>Callicebus toppini</i>	Titi de Toppin	C
	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	PF
		Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Hurón mayor	PF
	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus spadiceus</i>	Ardilla roja del Amazonas	R

4.1.3 ABUNDANCIA

Los resultados de los avistamientos de cada especie por mes de evaluación se presentan en la Tabla 5, donde la especie más abundante fue *A. chloropterus*, seguida de *E. aurea*, *A. severus* y *A. weddellii*, mientras que las especies con menor abundancia resultaron ser *P. jacquacu*, *P. barrabandi* y *O. guttata*. Cabe recalcar que los días de monitoreo difieren entre 3 a 16 por mes, haciendo un total de 64 días de evaluación en siete meses que corresponde a la temporada de lluvias y parcialmente la temporada de secas.

4.1.3.1 USO DE LA COLLPA

De acuerdo a los datos de la Tabla 5, los meses con mayor número de observaciones fueron: noviembre (3516 avistamientos de aves) y marzo (2900 avistamientos de aves) y el menor fue abril (1061 avistamientos de aves), sin embargo es importante mencionar que diciembre con sólo tres días de evaluación registró un número considerable de observaciones (2398 avistamientos de aves).

Tabla 5 Número total de avistamientos de especies de aves por mes de evaluación, número total de avistamientos por especie, promedio y rango de avistamientos por día.

Especie	MESES DE EVALUACIÓN												Total de avistamientos	Promedio de avistamientos por día	Porcentaje de avistamiento (%)		Porcentaje total de avistamiento (%)
	FEBRERO (15 días)	MARZO (16 días)	ABRIL (11 días)	MAYO (9 días)	OCTUBRE (4 días)	NOVIEMBRE (6 días)	DICIEMBRE (3 días)	Secas		Lluvias							
<i>Ara chloropterus</i>	1519	870	222	516	1570	2315	1757	8769	137.02	30.80	58.94	54.73					
<i>Ara severus</i>	269	369	72	85	41	217	151	1204	18.81	06.55	7.68	7.51					
<i>Pyrilia barrabandi</i>	0	0	0	13	1	0	0	14	0.22	0.54	0.01	0.09					
<i>Pionus menstruus</i>	87	252	245	214	37	125	30	990	15.47	19.16	3.90	6.18					
<i>Amazona ochrocephala</i>	1	21	19	13	0	10	5	69	1.08	1.34	0.27	0.43					
<i>Amazona farinosa</i>	17	34	66	12	68	122	72	391	6.11	03.26	2.30	2.44					
<i>Aratinga weddellii</i>	93	198	208	57	416	227	321	1520	23.75	11.06	9.21	9.49					
<i>Eupsitula aurea</i>	226	708	229	346	199	374	40	2122	33.16	24.00	11.35	13.24					
<i>Forpus modestus</i>	53	49	0	49	0	0	0	151	2.36	2.05	0.75	0.94					
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	9	0	0	0	0	89	6	104	1.63	0	0.76	0.65					
<i>Penelope jaquacu</i>	0	1	0	0	0	0	16	17	0.27	0	0.12	0.11					
<i>Ortalis guttata</i>	8	0	0	0	0	0	0	8	0.13	0	0.06	0.05					
<i>Patagioenas cayennensis</i>	122	236	0	30	0	0	0	388	6.06	1.25	2.63	2.42					
<i>Atticora fasciata</i>	51	162	0	0	14	0	0	227	3.55	0	1.67	1.42					
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	11	0	0	0	0	37	0	48	0.75	0	0.35	0.30					
TOTAL DE AVISTAMIENTOS POR MES	2466	2900	1061	1335	2346	3516	2398										

A. chloropterus tiene un promedio de avistamiento por día de 137 con rangos de 0 a 657, *A. severus* un promedio de 19 con rangos de 0 a 54, *P. barrabandi* un promedio inferior a 1 con rangos de 0 a 10, *P. menstruus* un promedio de 15 con rangos de 0 a 163, *A. ochrocephala* un promedio de 2 con rangos de 0 a 16, *A. farinosa* un promedio de 6 con rangos de 0 a 83, *A. weddellii* un promedio de 24 con rangos de 0 a 263, *E. aurea* un promedio de 33 con rangos de 0 a 157, *F. modestus* un promedio de 2 con rangos de 0 a 49, *B. cyanoptera* un promedio de 2 con rangos de 0 a 89, *P. jacquacu* un promedio inferior a 1 con rangos de 0 a 14, *O. guttata* un promedio inferior a 1 con rangos de 0 a 8, *P. cayennensis* un promedio de 6 con rangos de 0 a 163, *A. fasciata* un promedio de 3 con rangos de 0 a 160 y *C. tenebrosa* un promedio de 1 con rangos de 0 a 20.

La familia Psittacidae fue la más representativa durante este estudio, *A. chloropterus* lideró los avistamientos en todos los meses excepto abril, mes que registró tan sólo 222 observaciones en 11 días de evaluación, *A. severus* fue representativo en marzo con 369 avistamientos, *P. barrabandi*, apenas con 14 observaciones en mayo, *P. menstruus* en los meses de marzo y abril con 252 y 245 avistamientos respectivamente, *A. ochrocephala* en marzo con 21 avistamientos, *A. farinosa* también en noviembre con 122 avistamientos, *A. weddellii* en octubre con 416 avistamientos, *E. aurea* en marzo con 708 avistamientos además de ser relativamente constante en el resto de los meses, *F. modestus* en febrero con 53 avistamientos y *B. cyanoptera* en octubre con 89 avistamientos (Gráfico 1).

El resto de las aves que hicieron uso de la collpa registran un número bajo de individuos (Gráfico 2), con picos de uso de collpa para *P. jacquacu* en diciembre con 16 avistamientos, *O. guttata* en febrero con 8 avistamientos y ausencia en el resto de los meses, *P. cayennensis* y *A. fasciata* en marzo con 236 y 162 avistamientos respectivamente y finalmente *C. tenebrosa* en noviembre con 37 avistamientos.

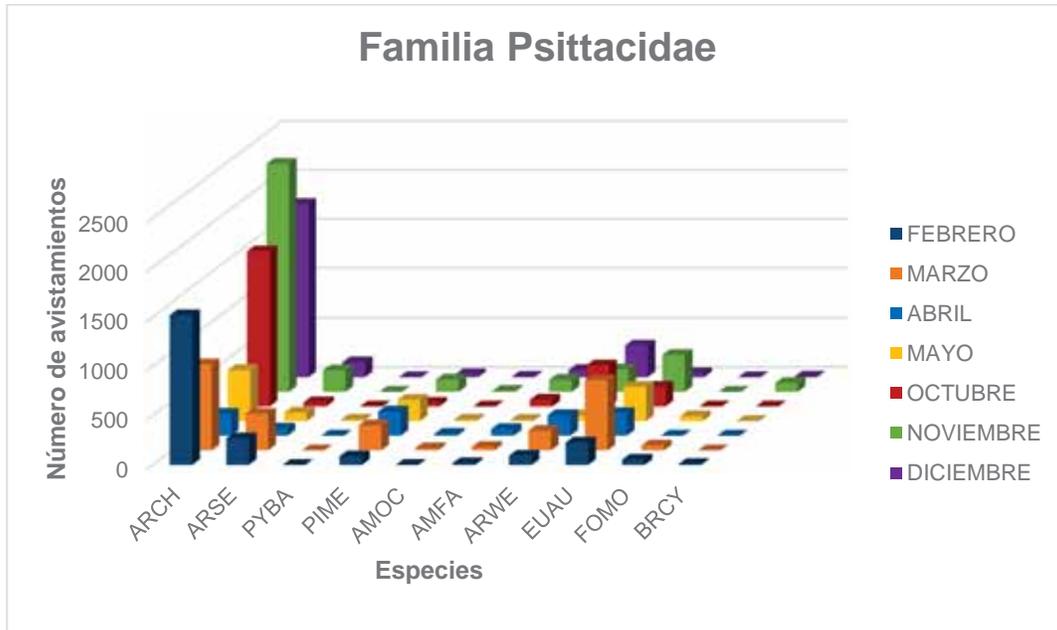


Gráfico 1. Número de avistamiento de especies de la Familia Psittacidae por mes de evaluación.

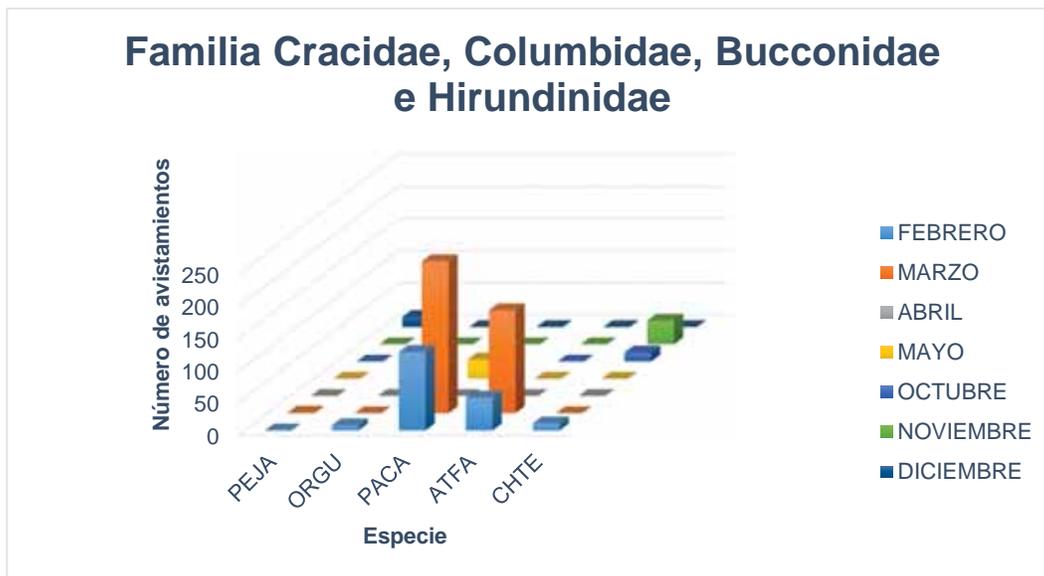


Gráfico 2. Número de avistamientos de especies de la Familia Cracidae, Columbidae, Bucconidae e Hirundinidae por mes de evaluación.

4.1.3.2 ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES DE AVES

El gráfico de rango-abundancia (Gráfico 3) o “Curva de Whittaker” nos muestra claramente que la especie con mayor uso de arcilla en la collpa es *A. chloropterus*, seguida de la endémica *E. aurea*, que corresponde a las dos especies con mayor frecuencia de la collpa. Luego se tiene hasta tres especies

con abundancias intermedias, *A. weddellii*, *A. severus* y *P. menstruus*. La curva va disminuyendo progresivamente con las demás especies, que presentan un menor uso de la collpa hasta llegar a *P. barrabandi* y *O. guttata* que se encuentran en la cola de la curva, lo que significa que hacen uso esporádico de la collpa. Este tipo de curva se ajusta a una curva de tipo “serie-logaritmo” donde una o pocas especies dominan la comunidad, mientras que las demás especies tienen abundancias intermedias.

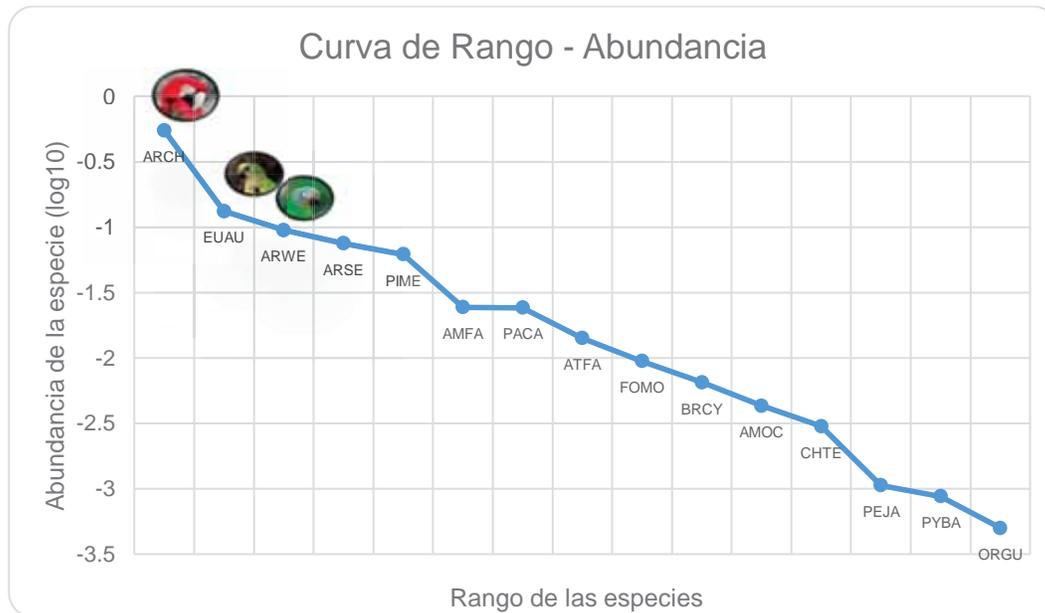


Gráfico 3. Curva de rango – abundancia de especies de aves que hacen uso directo de la collpa durante los 7 meses de evaluación

Durante el inicio de temporada de secas la composición de especies cambia significativamente en relación a la temporada de lluvias (Gráfico 4 y Gráfico 5).

En temporada parcial de secas (abril y mayo), hay ausencia de *P. barrabandi*, *B. cyanoptera*, *O. guttata* y *C. tenebrosa* (Gráfico 4). Tanto *A. chloropterus* como *E. aurea* mantienen la dominancia en ambas épocas, sin embargo la diferencia ocurre cuando *P. menstruus*, especie con abundancia intermedia en la temporada de secas, es reemplazada por *A. weddellii* en la temporada de lluvias (octubre, noviembre, diciembre, febrero y marzo) (Gráfico 5).



Gráfico 4. Curva de rango – abundancia de especies de aves que hacen uso directo de la collpa (inicio de secas)

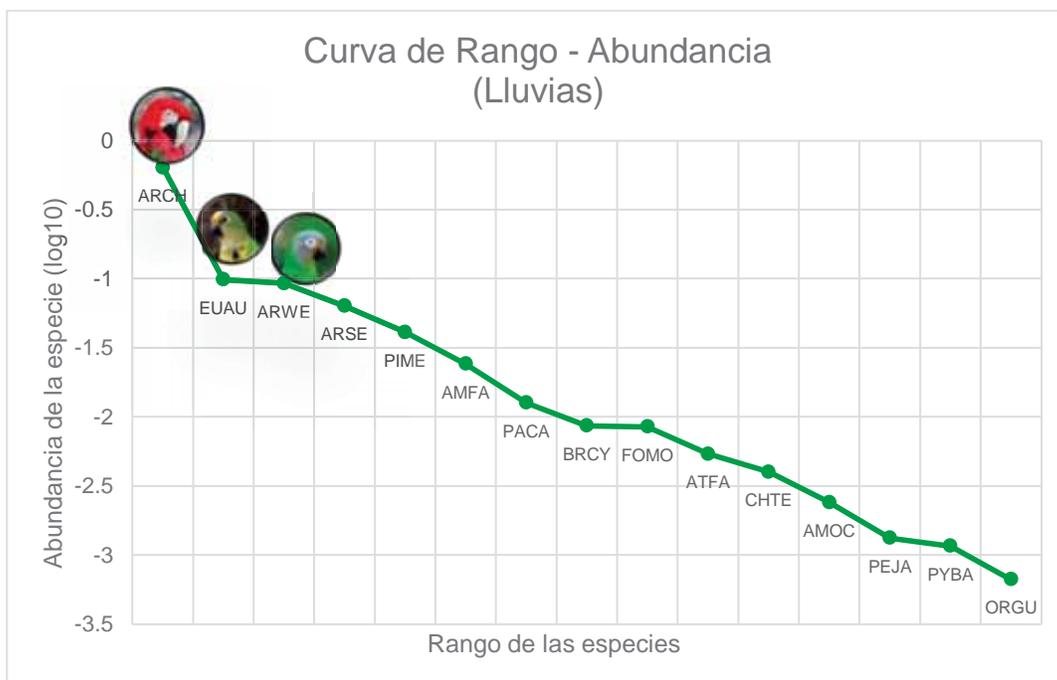


Gráfico 5. Curva de rango – abundancia de especies de aves que hacen uso directo de la collpa (lluvias)

4.2 PATRONES DE ACTIVIDAD

4.2.1 PATRONES DE ACTIVIDAD ALREDEDOR DE LA COLLPA

Se registró la hora del arribo de 10 especies de aves a los alrededores de la collpa (Tabla 6). En Psitácidos, los individuos de *A. chloropterus* tuvieron arribos

frecuentes durante las 05:30 y 07:29 horas, *A. severus*, *P. menstruus* y *A. farinosa* durante las 05:00 y 06:29 horas, *A. ochrocephala* entre las 05:00 y 05:30 y también a las 06:00 y 06:29 horas, algo similar sucede con *A. weddellii*, el cual registra picos de arribos en indistintas horas del día, de 05:30 a 05:59, 06:30 a 06:59 y 07:30 a 07:59, *E. aurea* durante 06:30 y 07:59 horas, *F. modestus* durante las 11:00 y 12:00 horas, cabe recalcar que la especie *P. barrabandi* sólo tuvo dos registros de arribo en horas muy tempranas de la mañana (05:00 a 05:59) y *P. cayennensis* tuvo arribos durante las 07:30 y 7:59 horas.



Figura 8. Arribo de *Pyrilia barrabandi* y *Amazona farinosa* a la collpa de Guacamayos del sector río Heath – PNBS a horas muy tempranas (alrededor de las 5:00 horas)



Figura 9. Arribo de *Pionus menstruus* a la collpa de Guacamayos del sector río Heath – PNBS a horas muy tempranas (alrededor de las 5:00 horas)

Tabla 6. Horas de arribo de especies de aves a los alrededores de la collpa. C (Común), R (Raro) y PF (Poco Frecuente)

Especie	HORAS DE ARRIBO DE AVES A LOS ALREDEDORES DE LA COLLPA									
	05:00-05:29	05:30-05:59	06:00-06:29	06:30-06:59	07:00-07:29	07:30-07:59	08:00-10:59	11:00-12:00		
<i>Ara chloropterus</i>	R	C	C	C	C	R				
<i>Ara severus</i>	C	C	C	PF						
<i>Pyrilia barrabandi</i>	PF	PF								
<i>Pionus menstruus</i>	C	C	C							
<i>Amazona ochrocephala</i>	C	R	C	PF						
<i>Amazona farinosa</i>	C	C	C	PF						
<i>Aratinga weddellii</i>	PF	C	PF	C	PF	C				
<i>Eupsitula aurea</i>		PF	PF	C	C	C		C		
<i>Forpus modestus</i>										
<i>Brotogeris cyanoptera</i>										
<i>Penelope jaquacu</i>										
<i>Ortalis guttata</i>										
<i>Patagioenas cayennensis</i>						C				
<i>Atticora fasciata</i>										
<i>Cheiroptera tenebrosa</i>										

4.2.2 PATRONES DE ACTIVIDAD DE AVES QUE HACEN USO DIRECTO DE LA COLLPA

Durante los 64 días de avistamiento, entre las 07:15 y 07:29 horas se registró el mayor número de especies presentes en la collpa (10 especies), por otro lado el mayor número de avistamientos de aves fue durante las 09:30 y 09:44 horas (742 avistamientos). No obstante existieron picos de actividad de uso de collpa durante las 07:45 y 08:14 horas y 10:00 y 10:14 horas (Tabla 7).



Figura 10. Uso de la collpa por individuos de Ara chloropterus alrededor de las 09:30 horas.

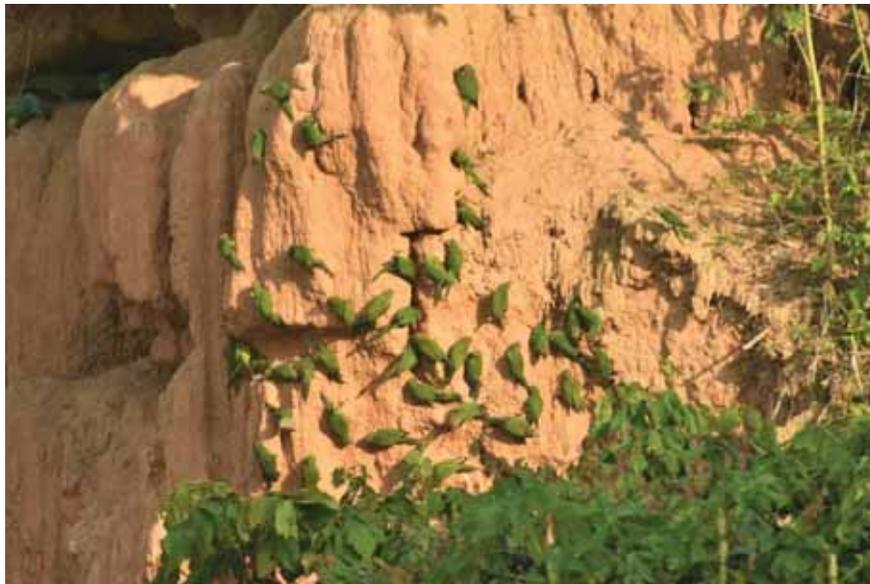


Figura 11. Uso de la collpa por individuos de Aratinga weddellii alrededor de las 09:30 horas

Tabla 7. Patrón de actividad horaria durante los 64 días de evaluación de la colpa del sector río Heath - PNBS

Horas del día	Número de especies en la colpa	NÚMERO DE AVISTAMIENTOS POR ESPECIE																Total de avistamientos acumulados					
		Guacamayos				Loros				Pericos				Otros									
		ARCH	ARSE	PYBA	PIME	AMOC	AMFA	ARWE	EJAU	BRCY	FOMO	PEJA	PACA	ORGU	CHTE	ATFA							
05:00-05:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05:15-05:29	4	0	34	0	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
05:30-05:44	6	17	122	0	55	2	40	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268
05:45-05:59	5	0	65	0	31	0	73	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	349
06:00-06:14	7	23	156	0	51	1	94	179	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512
06:15-06:29	8	1	164	1	19	8	43	88	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	363
06:30-06:45	7	1	171	0	20	13	37	61	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	389
06:45-06:59	9	103	106	2	230	15	34	42	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	639
07:00-07:14	9	173	90	3	45	13	32	86	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	493
07:15-07:29	10	157	87	8	126	10	32	69	131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	627
07:30-07:44	9	204	32	0	42	2	1	77	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	617
07:45-07:59	5	226	63	0	40	0	0	120	209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	658
08:00-08:14	6	259	24	0	110	0	0	89	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	660
08:15-08:29	7	175	21	0	85	0	1	81	176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	618
08:30-08:44	7	264	16	0	56	0	0	8	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	591
08:45-08:59	8	442	12	0	14	0	1	29	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	632
09:00-09:14	6	516	1	0	9	0	0	55	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	648
09:15-09:29	6	452	6	0	4	0	0	33	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	544
09:30-09:44	7	611	10	0	7	0	0	25	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	742
09:45-09:59	6	551	2	0	1	0	0	5	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	582
10:00-10:14	7	558	2	0	7	0	0	1	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	684
10:15-10:29	7	476	2	0	16	0	0	1	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	542

En términos generales el guacamayo *A. severus* es el que comienza el colpeo aproximadamente a las 05:15 horas, junto con pocos individuos de *P. menstruus*, *A. ochrocephala* y *A. farinosa*, éste guacamayo alcanza picos de actividad entre 06:00 y 06:45 horas de la mañana y el guacamayo aliverde (*A. chloropterus*) entre las 09:00 y 10:00 horas con más de 600 avistamientos acumulados y con una actividad constante hasta aproximadamente el medio día (Gráfico 6).

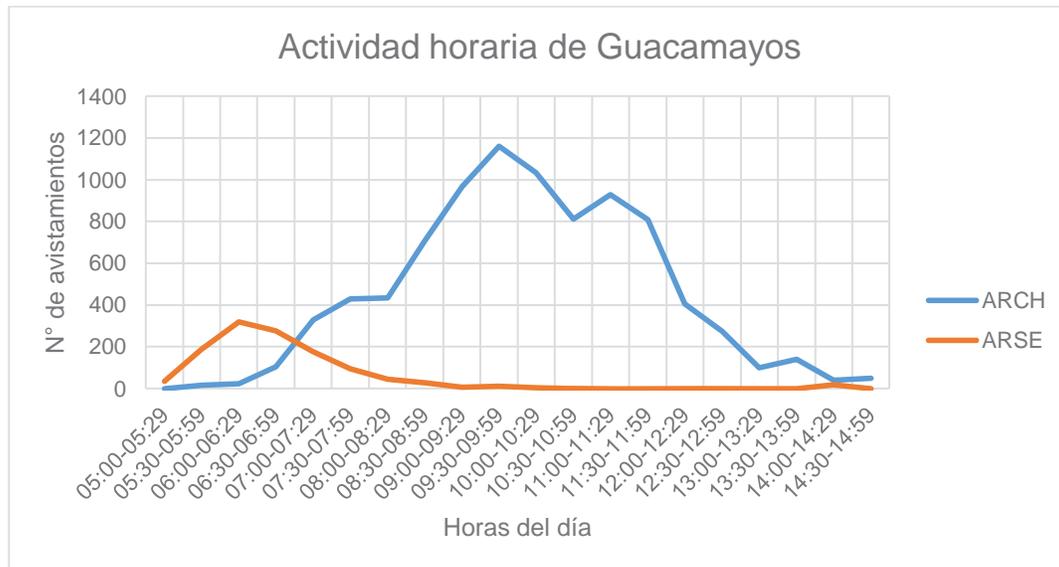


Gráfico 6. Patrón de actividad horaria de guacamayos en base a horas del día y número de avistamientos

En lo que respecta a la actividad de loros, a pesar que *P. menstruus* fue uno de los primeros en llegar y hacer uso de la collpa, su pico de actividad fue después de *A. farinosa* (05:30-06:14 horas) con más de 200 avistamientos acumulados entre las 06:45 y 07:14 horas y con más de 100 avistamientos acumulados durante las 07:14 a 08:14 horas. Por otro lado *A. ochrocephala* con pocos avistamientos tiene presencia entre las 06:15 y 07:14 horas y *P. barrabandi* con el menor número de avistamientos acumulados entre las 07:15 y 07:29 horas (Gráfico 7).



Gráfico 7. Patrón de actividad horaria de loros en base a horas del día y número de avistamientos

A. weddellii, empieza el colpeo a partir de las 05:30 horas y alcanza picos interesantes de actividad, en la mañana a partir de las 05:45 a 06:14 horas y en horas de la tarde, entre 13:45 y 14:14. Otro evento interesante es el avistamiento de *B. cyanoptera*, aunque con pocos individuos en horas 14:30 y 14:44. El endémico *E. aurea* con poco más de 250 avistamientos acumulados, alcanza un pico de actividad notorio entre las 07:14 y 08:00 horas, cabe mencionar que en la mayoría de los días evaluados, ésta especie tuvo una actividad constante durante todo el día aunque con pocos avistamientos. *F. modestus*, tuvo una actividad baja en el uso de la collpa, durante las 10:44 a 12:14 horas (Gráfico 8).

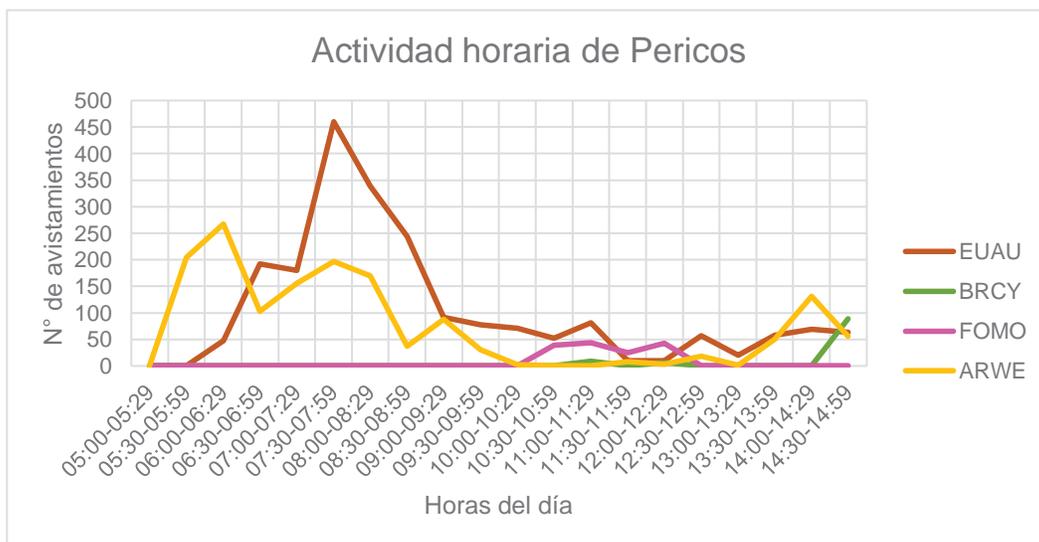


Gráfico 8. Patrón de actividad horaria de pericos en base a horas del día y número de avistamientos

El resto de las aves que no pertenecen a la familia Psittacidae, hicieron uso de la collpa con bajos avistamientos acumulados, siendo *P. cayennensis* la especie que más se avistó durante las 08:00 y 10:14 horas, seguida de *A. fasciata* durante las 11:00 y 13:00 horas. *P. jacquacu*, *C. tenebrosa* y *O. gutatta* estuvieron casi ausentes con ligeros picos durante la mañana (Gráfico 9).



Gráfico 9. Patrón de actividad horaria de otras aves en base a horas del día y número de avistamientos

4.3 DISCUSIÓN

Estudios realizados en la collpa TRC (Tambopata Research Centre), registran un número máximo de 28 especies de aves, incluyendo 6 guacamayos, siendo dominantes en el uso de collpa los loros (Brighthsmith 2004a, Brighthsmith 2006), el tamaño de ésta collpa supera los 500 m de largo y 25 a 30 m de ancho, por tanto existe la suficiente extensión de terreno para albergar la mayor cantidad de especies en comparación al tamaño de la collpa de Guacamayos en el sector río Heath, en la que se logró determinar 15 especies de aves que hacen uso directo de suelo. Así mismo la collpa de Infierno (Tambopata) recibe la visita de 15 especies de aves, *P. menstruus* y *A. ochrocephala* fueron dominantes en este sistema (Brighthsmith & Aramburu 2004) y la collpa La Torre (Tambopata) registra apenas 8 especies de aves con mayor abundancia de *A. weddellii* y *P. menstruus* (Crabtree 2007, Lovesey 2007). Sin embargo en nuestra investigación las especies representativas fueron *A. chloropterus* y *E. aurea*, éste último endémico del lugar. En las collpas mencionadas anteriormente Brightsmith (2004b) refuerza que las inclemencias del tiempo como las mañanas lluviosas, lluvia durante la noche y niebla de la mañana influyen negativamente en la actividad de las aves en la collpa, causando la ausencia de éstas, patrón que también se repite en el lugar de estudio.

Por otro lado coincidimos en el avistamiento de posibles predadores, tanto en aves (Accipitridae, Falconidae y Ramphastidae) y mamíferos (Cebidae, Pitheciidae y Felidae) lo que estaría condicionando la actitud de “vigilancia” en los psitácidos, especialmente en los guacamayos (Zumaran 2014).

El tamaño regular de la collpa de guacamayo del Sector Heath es óptimo para el consumo de arcilla por especies grandes como la de *A. chloropterus*, respaldado por el riesgo de depredación, ya que mientras más pequeña sea la collpa más difícil será huir de depredadores debido al tamaño y peso de las especies (Crabtree 2007, Renton 2002), el guacamayo aliverde tiene interacciones agresivas que son comunes en las capas de arcilla y desplazan con facilidad a las especies más pequeñas (Brightsmith & Villalobos, 2011, Burguer & Gochfield 2003), quizás éstas dos razones podrían ser la explicación de su dominancia en la collpa (137 avistamientos de individuos por día). Durante los siete meses de

evaluación *E. weddellii* (24 avistamientos de individuos por día) fue dominante ante *P. menstruus* (15 avistamientos de individuos por día), sin embargo éste patrón varía de acuerdo a la estación, factores como estrés alimenticio, migración y biología reproductiva podrían estar dictando su comportamiento.

La presencia de *E. aurea*, especie endémica de las Pampas del Heath y registrado en la collpa por su cercanía, es importante. El libro de Aves del Perú menciona que estos especímenes se observaron en parejas o pequeñas bandadas, en nuestro sistema las bandadas eran grandes, logrando registrar a 52 individuos haciendo uso de la collpa en un momento del día (08:25 a 08:29 horas). Tanto el arribo como el uso de suelo de *A. weddellii* en una collpa de Tambopata se realizó en grupos mono específicos, vale decir sin formar agregación con alguna otra especie (Brightsmith & Villalobos, 2011), dicho comportamiento no se repite en nuestro sistema, ya que ambas actividades se realizaron conjuntamente con *E. aurea*, llegando a formar incluso grandes agregaciones.

Se sabe por bibliografía que las temporadas altas de uso de collpa es de agosto a enero y las bajas de febrero a junio (Brightsmith 2006), en los datos colectados, efectivamente noviembre alcanza la mayor abundancia relativa y diciembre con apenas tres días de evaluación también logra un número considerable de avistamientos, esto se explica probablemente a un incremento en la comida o en la anticipación de la época de cría o ambos (Brightsmith 2004a). Así mismo existen referencias de que en marzo la mayoría de los pichones de guacamayos están listos para volar y por ende su necesidad de consumir arcilla es menor (Zumaran 2014), sin embargo en nuestro sistema este mes alcanzo un considerable número de avistamientos, observando nuestros datos la especie *E. aurea* alcanza los mayores avistamientos durante marzo y también por sobre todas las especies llegando casi a alcanzar a *A. chloropterus*, patrón que rompe la mencionada afirmación de Brightsmith (2006) en éste sistema.

En cuanto a patrones de actividad horaria, las aves no consumen suelo inmediatamente después de llegar a la collpa, se observó que las primeras especies en arribar (*A. severus*, *P. menstruus*, *A. ochrocephala* y *A. farinosa*) se perchaban en el dosel y partes cercanas a la collpa, lo que podría apoyar la

hipótesis de que las interacciones sociales en éstas congregaciones de aves podrían ser más importante que la alimentación misma (Crabtree 2007, Zumaran 2014, Shaw 2018), patrón que se repitió en el resto de psitácidos haciéndose más notorio en *A. chloropterus*. Los datos también nos indican que el guacamayo aliverde hizo uso de la collpa después de que las especies con menor tamaño lo hicieran, comportamiento que se registró por Crabtree (2007) y Zumaran (2014) sugiriendo que las especies con menor tamaño son indicadores de seguridad en la collpa. Así mismo se corrobora que la actividad de *B. cyanoptera* prefiere alimentarse a primeras horas de la tarde que en las mañanas tempranas (Gilardi & Munn 1998, Crabtree 2007). Estas diferencias en la actividad horaria de uso de suelo (recurso) por especie es una clara evidencia de la segregación de nicho ecológico, las especies pequeñas iniciaban el collpeo las primera horas de la mañana hasta ser solapados por las especies grandes y progresivamente desplazados, lo que condicionaría también la abundancia de las mismas.

Finalmente es de importancia mencionar, que la collpa en estudio tiene actividad turística desde hace ya varios años, que incrementa en ciertas épocas del año (lluvias) y que influye en ocasiones negativamente en la actividad normal de las aves, ya sean ruidos de motores, mantenimiento del catamarán (escondite) y/o comportamiento del propio turista.

CONCLUSIONES

1. Se determinó un total de 15 especies de aves que hacen uso directo de la collpa, de las cuales 10 especies conforman la familia Psittacidae: *A. chloropterus*, *A. severus*, *P. barrabandi*, *P. menstruus*, *A. ochrocephala*, *A. farinosa*, *A. weddellii*, *F. modestus*, *B. cyanoptera* y *E. aurea*, esta última endémica del lugar, 2 de la familia Cracidae : *P. jaquacu* y *O. guttata*, 1 de la familia Columbidae : *P. cayennensis*, 1 de la familia Bucconidae : *C. tenebrosa* y 1 de la familia Hirundinidae : *A. fasciata*.

La curva de rango-abundancia se ajusta a una de tipo “serie-logaritmo” y en términos generales la especie más abundante fue *A. chloropterus* (54.73% de avistamientos) seguido de *E. aurea* (13.24% de avistamientos) y *A. weddellii* (9.49% de avistamientos) y las especies menos abundantes fueron *P. jaquacu* (0.11 % de avistamientos), *P. barrabandi* (0.09 % de avistamientos) y *O. guttata* (0.05 % de avistamientos). Sin embargo, en las dos temporadas (lluvias e inicios de secas), se determinó variación en las abundancias relativas de especies de posición intermedias, tal es el caso de *A. weddellii*, que reemplaza a *P. menstruus* en la época de lluvias. Así mismo los meses con mayor avistamiento de aves en la collpa fueron noviembre y marzo.

2. El principal pico de actividad de uso de collpa fue durante 09:30 y 09:44 horas, además de unos cuantos más durante las 07:45 y 08:14 horas y 10:00 y 10:14 horas. Por otro lado entre las 07:15 y 07:29 horas se logró registrar el mayor número de especies de aves (10 especies) consumiendo arcilla.

El collpeo no se inicia inmediatamente después de llegar a la collpa, las primeras aves en consumir arcilla fueron *A. severus*, *P. menstruus*, *A. ochrocephala* y *A. farinosa*. Además también se registró la presencia de *B. cyanoptera*, única especie que consume pasadas las 11:00 horas.

RECOMENDACIONES

- Seguir con el monitoreo de la collpa del Sector Heath en coordinación con el PNBS, tanto en estación de secas y lluvias, para poder observar algún patrón anual que conduce la actividad de las aves.
- Realizar estudios de comportamiento, especialmente de los guacamayos grandes (*A. chloropterus*), así también de las agregaciones de especies que visitan ésta collpa.
- Realizar la limpieza eventual de la collpa del Sector Heath, debido a que el lugar dónde se ubica es una cocha en formación.
- Realizar un plan de monitoreo y manejo de la collpa en coordinación con la comunidad nativa de Sonene y el albergue de turistas que viene operando cerca al lugar para optimizar la conservación del atractivo turístico.
- Realizar un plan de uso de la collpa en el cual se establezcan horarios, capacidad de carga, temporadas, etc.

BIBLIOGRAFIA

- Abrahams , P. W. (1996). Geophagy in the tropics: literature review. *Geographical Journal*, 63-72.
- Bennet , P. M., & Owens, I. F. (1997). Variation in Extinction Risk Among Birds: Chance or Evolutionary Predisposition? *Proceedings of The Royal Society of London*, 401-408.
- Best, L. B., & Gionfriddo , G. P. (1991). Characterization of grit use by cornfield birds. *Wilson Bulletin*, 68-82.
- Brighsmith, D. J. (2004a). Effects of weather on parrot geophagy in Tambopata, Peru. . *Wilson Bulletin*, 134-145.
- Brighsmith, D. J. (2004b). Effects of diet, migration, and breeding on clay lick use by parrots in southeastern Peru.
- Brighsmith, D. J. (2005). Parrot nesting in Southeastern Perú: seasonal patterns and keystone trees. *Wilson Bulletin*, 296-305.
- Brighsmith, D. J. (2006). What drives annual cycles in tambopata's parrots? Madre de Dios.
- Brighsmith, D. J., & Aramburú Muñoz Najar, R. (2004). Avian geophagy and soil characteristics in southeastern Peru. . *Biotropica*, 534-543.
- Brighsmith, D. J., & Villalobos, E. M. (2011). Parrot behavior at a peruvian clay lick. *The Wilson Journal Ornithology*, 595-602.
- Brighsmith, D. J., Taylor, J., & Philips, T. D. (2008). The roles of soil characteristics and toxin adsorption in avian geophagy. *Biotropica*, 786-774.
- Brooks, T. M., Pimm, S. L., & Oyugu, J. O. (1999). Time lag between deforestation and bird extinction in tropical forest fragments. *Conservation Biology*, 1140-1150.
- Burger, J., & Gochfield, M. (2003). Parrot behavior at a Rio Manu (Peru) clay lick: Temporal patterns, associations, and antipredator responses. *Acta Ethol*, 23-34.
- Crabtree, D. E. (2007). Factors affecting Flight ecology of macaws, parrots and parakeets on the La Torre colpa, rio Tambopata, Peru. Madre de Dios .
- Diamond, J., Bishop, D., & Gilardi , J. (1999). Geophagy in New Guinea birds. *Ibis*, 181-193.
- Emmons, L. H., & Stark, N. M. (1979). Elemental composition of a natural mineral lick in Amazonia. *Biotropica*, 311-313.
- Field Museum. (2009). *Field Guides*. Obtenido de <https://fieldguides.fieldmuseum.org/guides>

- Forshaw, J. M. (1989). Parrots of the world. Blandford: Princeton Field Guides.
- Gilardi, J. D., Duffey, S., Munn, C., & Tell, L. (1999). Biochemical functions of geophagy in parrots: detoxification of dietary toxins and cytoprotective effects. *Journal of Chemical*, 897-922.
- Guix , J. C., Martin, M., & Manosa, S. (2004). Conservation status of parrot population in an Atlantic reinfrest area of southeastern Brazil. *Biodiversity conservation*, 1079-1088.
- Hammer , M. L. (2002). Parrot colpa and geophagy behaviour from the El Gato region of the Tambopata-Candamo Reserved Zone, Amazonia, Peru. *Ibis*.
- Jones, R. L., & Hanson, H. C. (1985). Mineral licks, geophagy, and biogeochemistry of North American ungulates. Ames: Iowa State University Press.
- Juniper, T., & Parr, M. (1998). Parrots: A guide to parrots of the world. Sussex: Pica Press.
- Klaus, G., & Schmid, B. (1998). Geophagy at natural licjs and mammal ecology: A review. *Mammalia*, 481-497.
- Knezevich, M. (1998). Geophagy as a therapeutic mediator of endoparasitism in a free-ranging group of rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *American journal of primatology*, 71-82.
- Koenig, S. E. (2001). The breeding biology of Black-billed Parrot *Amazona agilis* and Yellow-billed Parrot *Amazona collaria* in Cockpit Country, Jamaica. *Bird Conservation International*, 205-225.
- Kreulen, D. A. (1985). Lick use by large herbivores: A review of benefits and banes of soil consumption. *Mammalia*, 107-123.
- Lee, A. T. (2010). Parrot claylicks: distribution, patterns of use and ecological correlates from a parrot assemblage in southeastern Peru.
- Lee, A. T., Kumar, S., Brighsmith, D. J., & Marsden, S. J. (2010). Parrot claylick distribution insouth america: do patterns of "where" help answer the question "why"? *Ecography*, 503-513.
- Loffredo , C., & Borgia, G. (1986). Sexual selection, mating systems and the evolution of avian acoustical displays. *The American Naturalist*, 773-794.
- Lovesey, S. (2007). An investigation into the effects of tourist related disturbances on parrot abundance and behaviour at a peruvian geophagy site. Madre de Dios.
- Luescher, A. U. (1997). Manual of parrot Behaviour. *Blackwell Publishing*, 332.
- Munn, C. A. (1992). Macaw biology and ecotourism or when a bird in the bush is worth two in the hand. *Conservation Biology*, 47-72.

- NASA. (2018). *National Aeronautics and Space Administration*. Obtenido de <https://gmao.gsfc.nasa.gov/>
- Nycander, E., Blanco, H., Holle, M., del Campo, A., Munn, C., Moscoso, I., & Ricalde, G. (1995). Manu and Tambopata: nesting success and techniques for increasing reproduction in wild macaws in southeastern Peru. En J. Abramson, L. Spear, & B. Tomsen, *The large macaws: Their Care, Breeding and Conservation* (págs. 423-443). Raintree Publications.
- Oates, J. F. (1978). Water-plant and soil consumption by guereza monkeys *Colobus guereza*: A relationship with minerals and toxins in the diet? *Biotropica*, 241-253.
- Olivera, D. (2017). Comportamiento anti – depredatorio de guacamayos, loros y pericos en collpa Heath- Parque Nacional Bahuaja Sonene. Cusco.
- Powell, L. L., Powell, T. U., Powell, G. V., & Brightsmith, D. J. (2009). Parrots take it with a grain of salt: available sodium content may drive collpa (claylick) selection in southeastern Peru. *Biotropica*, 279-282.
- Renton, K. (2001). Lilac-crowned parrot diet and food resource availability: resource tracking by a parrot seed predator. *Condor*, 62-69.
- Renton, K., & Brightsmith, D. J. (2009). Cavity use and reproductive success of nesting macaws in lowland forest of southeast Peru. *Journal of Field Ornithology*, 1-8.
- Renton, K., & Salinas-Melgoza, A. (1999). Nesting behaviour of the lilac-crowned parrot. *The Willson Bulletin*, 488-493.
- SERFOR. (2018). Libro rojo de la fauna silvestre amenazada del Perú. Lima.
- SERNANP. (2015). *Plan Maestro del Parque Nacional Bahuaja Sonene 2015 - 2019* (pp. 9 - 10). Lima: Jefatura PNBS.
- Shaw, E. M. (2008). Activity, behavior and interactions of parrot species at a Peruvian clay lick.
- Snyder, N. F., Berrickson, S. R., Bessinger, S. R., Wiley, J. W., Smith, T. B., Toone, W. D., & Miller, B. (1996). Limitations of captive breeding in endangered species recovery. *Conservation biology*, 338-348.
- Snyder, N. F., McGowan, P., Gilardi, J., & Grajal, A. (2000). *Status survey and conservation action plan: parrots*. Cambridge: IUCN.
- Taylor, S., & Perrin, M. R. (2004). Intraspecific associations of individual brown-headed parrots (*Poicephalus cryptoxanthus*). *African Zoology*, 263-271.
- Terborgh, J. S., Robinson, K., Parker, T., Munn, C. A., & Pierpont, N. (1990). Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecology*, 213-238.

- Thiollay, J. M. (1997). Disturbance, selective logging and bird diversity: a Neotropical forest study. *Biodiversity and Conservation*, 1155-1173.
- Whittaker, R. H. (1965). Dominance and Diversity in Land Plant Communities. *Science*, 250-260.
- Yamashita, C. (1987). Field observations and comments on the indigo macaw (*Andorhynchus leari*), a highly endangered species from northeastern Brazil. *Willson Bulletin*, 231-245.
- Zumaran Rivera, R. J. (2014). Comportamiento de *Ara chloropterus* (Gray, 1859) en colpa Colorado, Tambopata, Peru en el periodo octubre 2009-marzo 2010.

ANEXOS

Anexo 1. RESOLUCIÓN JEFATURAL DE PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE N°007-2016-SERNANP-JEF



RESOLUCION JEFATURAL DE PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE N°007 - 2016 -SERNANP-JEF.

Puno, 17 de febrero de 2017

VISTO:

La solicitud presentada por Lourdes Dianniny Villena Sulli, identificada con DNI N° 70571871 para realizar la investigación científica que incluye uso de infraestructura del ANP en el marco del proyecto denominado: "Diversidad y Patrones de actividad de las Aves en la Collpa de Guacamayos en el sector río Heath del Parque Nacional Bahuaja Sonene" en el ámbito del Parque Nacional Bahuaja Sonene, por el periodo de un año.

CONSIDERANDO:

Que, según lo previsto en los incisos g) e i) del artículo 2° de la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, unos de sus principales objetivos de protección es servir de sustento y proporcionar medios y oportunidades para el desarrollo de la investigación científica;

Que, en concordancia con ello, en el artículo 29° de la precitada Ley, se establece que el Estado reconoce la importancia de las Áreas Naturales Protegidas para el desarrollo de la investigación científica básica y aplicada, siempre que no afecte los objetivos de conservación, se respete la zonificación y las condiciones establecidas en el Plan Maestro;

Que, la actualización del Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas, aprobada por Decreto Supremo N° 016-2009-MINAM, refiere que la investigación científica constituye una herramienta básica para la generación de información que permita mejorar el conocimiento sobre la diversidad biológica, así como para el manejo de recursos naturales y la gestión de riesgos y amenazas;

Que, mediante la Resolución Presidencial N° 250-2013-SERNANP, publicado el 06 de enero de 2014, se aprobó el Certificado de Procedencia de los recursos naturales renovables forestales, flora y/o fauna silvestre provenientes de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional;

Que, mediante Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, publicado el 23 de setiembre de 2015, se declara de interés nacional el desarrollo de investigaciones al interior de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional, determinándose su gratuidad, así



como los procedimientos de aprobación automática y evaluación previa para su otorgamiento;

Que, en el artículo 4° del mencionado Decreto Supremo, se prevé cinco supuestos en los que la autorización de investigación requiere de evaluación previa: a) ingreso a ámbitos de acceso restringido, b) la colecta o extracción de muestras biológicas; c) se prevea la alteración del entorno o instalación de infraestructura en el caso de áreas naturales protegidas de administración nacional, d) el uso de equipo o infraestructura perteneciente a las ANP de administración nacional, e) investigación en predios privados;

Que, mediante Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP, publicada el 20 de enero de 2016, se aprueban las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, las mismas que establecen las normas y lineamientos que regulan las investigaciones realizadas al interior de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional;

Que, en el artículo 23° de las precitadas Disposiciones Complementarias se establecen los criterios de evaluación del Plan de Investigación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 315-2016-MINAM del 27 de octubre del 2016, se modifica, entre otros, el procedimiento N° 4 del Texto Único de Procedimientos Administrativos - TUPA SERNANP, Aprobado por Decreto Supremo N° 002-2012- MINAM y modificado por Resolución Ministerial N° 152-2016-MINAM,



Que, a través del documento del visto, Lourdes Dianniny Villena Sulli solicita autorización para realizar investigación científica que incluye uso de infraestructura del ANP, en el marco del proyecto denominado: "Diversidad y Patrones de actividad de las Aves en la Collpa de Guacamayos en el sector rio Heath del Parque Nacional Bahuaja Sonene", en el ámbito del Parque nacional Bahuaja Sonene – sector Heath, por el periodo de un año;

Que, mediante Informe N° 002 -2017 -SERNANP-PNBS/FRQC de fecha 15 de Febrero de 2017, se evalúa la solicitud presentada, concluyendo que el expediente cumple con los requisitos establecidos en el artículo 18° de las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, y que el Plan de Investigación se encuentra conforme a los criterios establecidos en el artículo 23° de las Disposiciones Complementarias en mención;

En uso de las atribuciones conferidas por el numeral 2.1 del artículo 2° del Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, el artículo 14° de las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, aprobadas por Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP, y el artículo 27° del Reglamento de Organización y Funciones del SERNANP, aprobado mediante Decreto Supremo N° 006-2008-MINAM.

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Autorizar el desarrollo de la investigación científica denominada "Diversidad y Patrones de actividad de las Aves en la Collpa de Guacamayos en el sector río Heath del Parque Nacional Bahuaja Sonene ", a favor de Lourdes Dianniny Villena Sulli, a ser realizada en el ámbito del sector Heath según Mapa Anexo, al interior del Parque Nacional Bahuaja Soenene por el periodo de un año, contado a partir de la fecha de emisión de la presente Resolución.

Artículo 2°.- Autorizar el ingreso al ámbito de investigación en el Parque Nacional Bahuaja sonene a las siguientes personas, integrantes del equipo de investigación:

Apellidos y Nombres	Documento de Identidad	Pais de Procedencia	Cargo	Institución
Lourdes Dianniny, Villena Sulli	70571871	Peruana	Responsable	AVISA 52F PERU

Artículo 3°.- La investigadora es responsable de conocer y cumplir las disposiciones contenidas en la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 038-2001-AG, modificado por Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, así como en la Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP. Asimismo, los investigadores deberán cumplir con las normas que la Jefatura y su personal dispongan durante el desarrollo de la investigación.



Artículo 4°.- Lourdes Dianniny Villena Sulli, autorizado en el artículo 1° de la presente Resolución, en su calidad de investigador principal se compromete a:

- a. Presentar copia de la presente autorización al personal del ANP que lo solicite.
- b. No extraer muestras biológicas.
- c. Entregar una vez publicado los resultados de la investigación, una copia digital de la publicación al SERNANP y autorizar su registro en la biblioteca digital del SERNANP.
- d. Entregar a la jefatura del ANP un informe, en el caso de investigaciones que generan información prioritaria para la gestión del ANP y que justificó el apoyo del SERNANP.

El incumplimiento injustificado de estos compromisos producirá el ingreso del investigador en la lista de investigadores inhabilitados para próximas autorizaciones emitidas por el SERNANP.

Artículo 5°.- La autorización a la que se refiere el Artículo 1° caducará automáticamente al vencer el plazo concedido, por el incumplimiento injustificado de los compromisos adquiridos o por cualquier daño al patrimonio natural, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles o penales que pudieran originarse.

Artículo 6°.- El SERNANP se abstiene de toda responsabilidad por los accidentes o daños que puedan sufrir los integrantes del equipo de investigación durante el desarrollo del proyecto de investigación científica.

Artículo 7°.- Regístrese la presente Resolución en el Módulo de Seguimiento a las autorizaciones de investigación del SERNANP, en el archivo de autorizaciones del Parque Nacional Bahuaja Sonene y publíquese en la página web del SERNANP (www.sernanp.gob.pe).

Regístrese y comuníquese.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'David Aníbal Huaquisto', is written over the printed name and title.

Blgo. David Aníbal Huaquisto
Jefe del Parque Nacional Bahuaja Sonene
Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SERNANP

**ABREVIACIONES USADAS EN LA FICHA DE DATOS PARA MONITOREO
DE COLLPA**

GUACAMAYOS NOMBRE CIENTIFICO

ARCH	<i>Ara chloropterus</i>
ARAR	<i>Ara ararauna</i>
ARMA	<i>Ara macao</i>
ARSE	<i>Ara severus</i>
ORMA	<i>Orthopsittaca manilata</i>
PRCO	<i>Primolius couloni</i>
DINO	<i>Diopsittaca nobilis</i>

LOROS NOMBRE CIENTIFICO

PILE	<i>Pionites leucogaster</i>
PYBA	<i>Pyrrhura barrabandi</i>
PIME	<i>Pionus menstruus</i>
AMOC	<i>Amazona ochrocephala</i>
AMFA	<i>Amazona Farinosa</i>

PERICOS NOMBRE CIENTIFICO

ARLE	<i>Aratinga leucophthalma</i>
ARWE	<i>Aratinga weddellii</i>
EUAU	<i>Eupsittula aurea</i>
PYRO	<i>Pyrrhura roseifrons</i>
PYRU	<i>Pyrrhura rupícola</i>
BRCY	<i>Brotogeris cyanoptera</i>
BRSA	<i>Brotogeris sanctithomae</i>
NADA	<i>Nannopsittaca dachilidae</i>
FOMO	<i>Forpus modestus</i>
TOHU	<i>Touit huetii</i>

OTROS NOMBRE CIENTIFICO

PEJA	<i>Penelope jacquacu</i>
PICU	<i>Pipile cumanensis</i>
ORGU	<i>Ortalis guttata</i>
PACA	<i>Patagioenas cayennensis</i>
RUMA	<i>Rupornis magnirostris</i>
ATFA	<i>Atticora fasciata</i>
CHTE	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>

Anexo 3. Constancia de Validación de Identificación de especies

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

EL QUE SUSCRIBE, ESPECIALISTA EN EL AREA DE ZOOLOGÍA

HACE CONSTAR

QUE LA BACH. LOURDES DIANNINY VILLENA SULLI CON DNI 70571871 HA IDENTIFICADO CORRECTAMENTE LAS ESPECIES DE AVES Y MAMIFEROS PRESENTES EN LA COLLPA DE GUACAMAYOS DEL SECTOR RÍO HEATH-PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE, MADRE DE DIOS, QUE A CONTINUACIÓN SON ENLISTADAS:

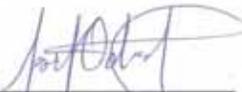
AVES	MAMIFEROS
<i>Ara chloropterus</i>	<i>Sapajus apella</i>
<i>Ara severus</i>	<i>Saimiri sp</i>
<i>Pionus menstruus</i>	<i>Callicebus toppini</i>
<i>Pyrilia barrabandi</i>	<i>Leopardus pardalis</i>
<i>Amazona ochrocephala</i>	<i>Eira barbara</i>
<i>Amazona farinosa</i>	<i>Sciurus spadicæus</i>
<i>Aratinga weddelii</i>	
<i>Eupsittula aurea</i>	
<i>Brotoyeris cyanoptera</i>	
<i>Forpus modestus</i>	
<i>Penelope jacquacu</i>	
<i>Ortalis guttata</i>	
<i>Patagioenas cayennensis</i>	
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	
<i>Atticora fasciata</i>	
<i>Pipile cumanensis</i>	
<i>Cathartes melambrotus</i>	
<i>Rupornis magnirostris</i>	
<i>Accipiter superciliosus</i>	
<i>Geranospiza caerulescens</i>	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	
<i>Ptilherodius pileatus</i>	
<i>Ramphastos tucanus</i>	



<i>Tersina viridis</i>	
<i>Heterocercus linteatus</i>	
<i>Trogon curucui</i>	

SE EXPIDE LA PRESENTE CONSTANCIA A SOLICITUD DEL INTERESADO PARA LOS FINES QUE ESTIME CONVENIENTE.

CUSCO, 30 DE ENERO DEL 2019



JOSÉ ANTONIO OCHOA CÁMARA
ESPECIALISTA DEL ÁREA DE ZOOLOGIA

Anexo 4. Fotografías de las especies



Figura 12. Individuos de *Ara chloropterus*



Figura 13. Individuos de *Ara severus*



Figura 14. Individuos de Pionus menstruus



Figura 15. Individuos de Pyrilia barrabandi

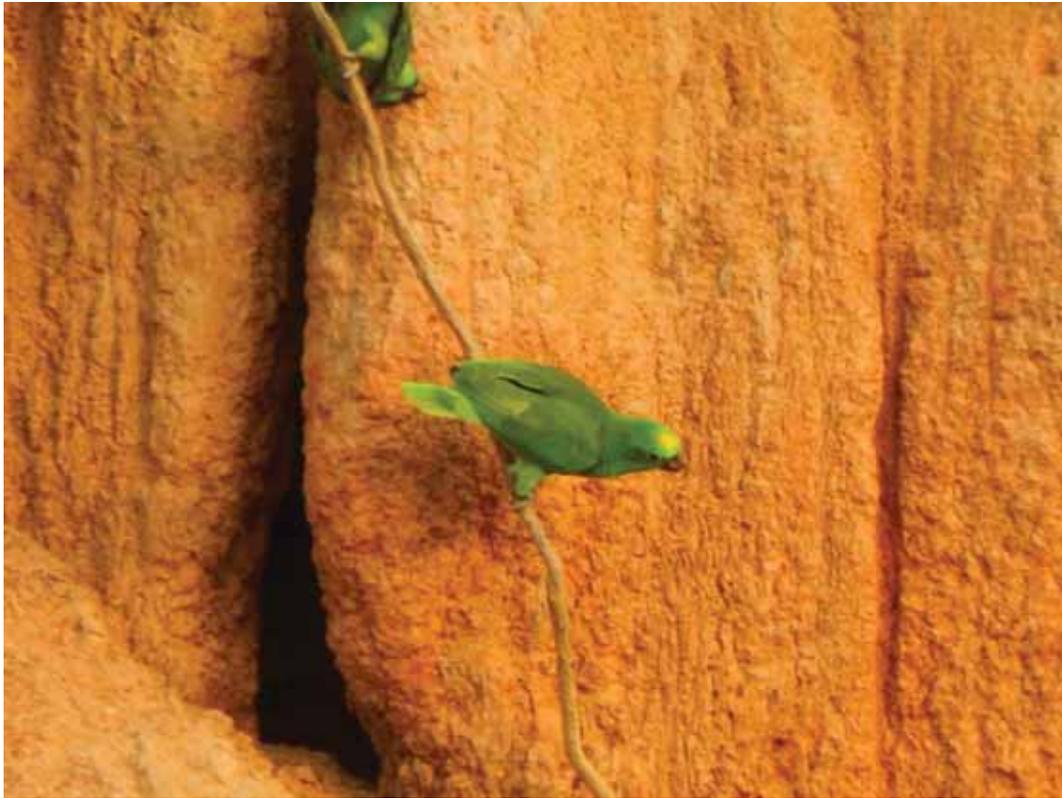


Figura 16. Individuo de Amazona ochrocephala



Figura 17. Individuos de Amazona farinosa



Figura 18. Individuos de *Aratinga weddellii*



Figura 19. Individuos de *Eupsittula aurea*



Figura 20. Individuos de Forpus modestus



Figura 21. Individuos de Brotogeris cyanoptera



Figura 22. Individuo de Penelope jacquacu



Figura 23. Individuos de Ortalis guttata



Figura 24. Individuo de *Chelidoptera tenebrosa*



Figura 25. Individuos de *Patagioenas cayennensis*



Figura 26. Individuo de *Atticora fasciata*

ANEXO 05. Trabajo en campo



Figura 27. Medición de la collpa de Guacamayos, sector río Heath – PNBS



Figura 28. Observación y toma de datos de aves que visitan la collpa de Guacamayos, sector río Heath-PNBS.



Figura 29. Punto de alojamiento, Puesto de Control y Vigilancia San Antonio

