

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES



DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS EN EL BOSQUE RESERVADO DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA (BRUNAS) Y SU
IMPORTANCIA EN LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Tesis

Para optar el título de

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

ROSALINDA VILCA HIDALGO RAMÍREZ

TINGO MARÍA - PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 021-2021-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado, reunidos con fecha 18 de Mayo de 2021, a horas 07:00 p.m. en la Sala virtual Ms TEAM de la Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables para calificar la Tesis titulada:

“DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS EN EL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA (BRUNAS) Y SU IMPORTANCIA EN LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA”

Presentado por el Bachiller: **HIDALGO RAMIREZ, Rosalinda Vilca**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADA** con el calificativo de **“EXCELENTE”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título correspondiente.

Tingo María, 03 de Agosto de 2021

Dr. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE,
Presidente



Dr. JUAN LAO GONZALES
Miembro

Ing. M. Sc. EDILBERTO DIAZ QUINTANA
Miembro

Dra. YANE LEVI RUIZ
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS EN EL BOSQUE RESERVADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA (BRUNAS) Y SU IMPORTANCIA EN LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Autor	: HIDALGO RAMÍREZ, Rosalinda Vilca
Asesora	: Dra. LEVÍ RUIZ, Yané 
Escuela profesional	: Recursos Naturales Renovables
Programa de investigación	: Valoración de la biodiversidad y recursos naturales
Línea de investigación	: Manejo, conservación de la biodiversidad y recursos naturales
Eje temático	: Manejo de fauna silvestre
Lugar de ejecución	: Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS)
Duración	: 08 meses
Financiamiento	: Propio

Tingo María - Perú

2020

DEDICATORIA

Dedicada a Dios, por permitirme la guía para poder desarrollar todo este proceso del proyecto y alcanzar la culminación de mi carrera profesional.

A mi padre TEODULFO FERMIN HIDALGO SÁNCHEZ, por su gran amor, paciencia, esfuerzo y su incomparable apoyo hacia mí, también por brindarme el ánimo que me permitió no dejarme vencer por los infortunios.

A mi madre FAUSTINA RAMÍREZ ZAMBRANO, por el apoyo incondicional, por su incomparable amor y cariño, por su compañía constante durante mi proceso formativo. Por creer en mí en todo momento.

A ellos, gracias por formar parte de mi vida y de la formación, de mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

Durante el periplo que significó mi formación profesional y personal, varias personas intervinieron directa e indirectamente, a todas ellas quiero expresar mi más sincero agradecimiento:

A los docentes de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, en particular a los de la Escuela Profesional de Recursos Naturales Renovables, quienes se mostraron predispuestos e hicieron el más grande esfuerzo por entregarme el valor de sus conocimientos y experiencias.

A la Dra. LEVÍ RUIZ, Yané, por su incomparable aporte durante el asesoramiento de la presente investigación. Gracias por su paciencia, empeño y gran profesionalismo.

Al Blgo. JIMÉNEZ AGUADO, Carlos Francisco, de la Asociación de Mastozoólogos del Perú. Gracias por su infinita ayuda en la identificación de mamíferos.

A todas las personas que fueron compañía durante todos estos años, a los que siguen aún siendo. A todos, muchos cariños.

La autora

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
	1.1. Objetivo general	2
	1.2. Objetivos específicos	3
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
	2.1. Generalidades.....	4
	2.2. Bases teóricas.....	5
	2.2.1. Importancia de la fauna silvestre.....	5
	2.2.2. Mamíferos.....	5
	2.2.3. Roles ecológicos.....	10
	2.2.4. Muestreo de poblaciones	10
	2.2.5. Factores que inciden en la presencia de mamíferos.	11
	2.3. Bases conceptuales	12
	2.3.1. Distribución	12
	2.3.2. Hábitat	12
	2.3.3. Descripción de hábitat	13
	2.3.4. Restauración ecológica.....	13
	2.3.5. Los mamíferos en los procesos de restauración ecológica	14
	2.4. Métodos de evaluación de fauna silvestre.....	15
	2.4.1. Avistamiento	15
	2.4.2. Transectos.....	15
	2.4.3. Captura de murciélagos	16
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	19
	3.1. Descripción de la zona de trabajo	19

3.1.1.	Lugar de ejecución.....	19
3.1.2.	Condiciones climáticas	19
3.1.3.	Ecología.....	20
3.1.4.	Fisiografía	20
3.1.5.	Fauna silvestre	21
3.2.	Materiales y equipos	22
3.2.1.	Material biológico	22
3.2.2.	Materiales y equipos	23
3.2.3.	Softwares.....	23
3.3.	Criterios de estudio	24
3.3.1.	Tipo de estudio	24
3.3.2.	Diseño de estudio	24
3.3.3.	Nivel de estudio	24
3.3.4.	Población.....	24
3.3.5.	Muestra.....	24
3.3.6.	Muestreo.....	25
3.4.	Metodología	25
3.4.1.	Procedimiento de recolección de datos.....	25
3.4.2.	Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	27
IV.	RESULTADOS	32
4.1.	Composición y riqueza de mamíferos	32
4.2.	Abundancia relativa y diversidad de mamíferos	35
4.2.1.	Abundancia relativa	35
4.2.2.	Índice de diversidad.....	42

4.3. Roles funcionales de los mamíferos en el BRUNAS.....	43
V. DISCUSIÓN	45
5.1. De la composición y riqueza de mamíferos	45
5.2. De la abundancia y diversidad de mamíferos	50
5.2.1. Abundancia relativa	50
5.2.2. Índice de diversidad.....	52
5.3. De los roles funcionales de los mamíferos con la restauración ecológica del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS).	55
5.3.1. Descomposición de la materia muerta y reciclaje de nutrientes.....	56
5.3.2. Polinización.....	57
5.3.3. Frugivoría y dispersión de semillas	59
5.3.4. Micofagia y diseminación de hongos	61
5.3.5. Depredación de semillas y plántulas	62
5.3.6. Folivoría.....	63
5.3.7. Carnivoría y control de invertebrados	64
VI. CONCLUSIONES.....	67
VII. RECOMENDACIONES.....	69
VIII. ABSTRACT	71
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Especies de fauna silvestre registradas en el BRUNAS.....	21
2. Composición de mamíferos del BRUNAS	32
3. Abundancia relativa de mamíferos por recorridos de observación en el BRUNAS.....	35
4. Abundancia relativa de mamíferos por búsqueda de indicios en el BRUNAS.....	37
5. Índices de diversidad, número de especies e individuos identificados para el área total y por tipo fisiográfico en el BRUNAS	42
6. Roles funcionales de cada orden taxonómico identificado en el BRUNAS..	43
7. Mamíferos voladores identificados a través de redes de niebla	90
8. Mamíferos identificados directamente en los tres transectos	91
9. Mamíferos identificados indirectamente en los tres transectos	93
10. Detalle de salidas sin hallazgos	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Representación gráfica del método de transecto lineal o ancho variable para el conteo y observaciones directas de fauna	17
2. Número de especies de mamíferos registrados por tipo fisiográfico del BRUNAS.....	33
3. Curva de acumulación de especies por el método de recorridos de observación y de otros indicios de los mamíferos en el BRUNAS; (Sreal=11; ACE=12.42; Chao1=11.5; Chao2=11.24; Representatividad > 88%)	34
4. Abundancia relativa de mamíferos por órdenes taxonómicos y recorridos de observación en el BRUNAS	38
5. Abundancia relativa de mamíferos por familias taxonómicas y recorridos de observación en el BRUNAS	38
6. Abundancia relativa de mamíferos por especie y recorridos de observación en el BRUNAS	39
7. Abundancia relativa de mamíferos por órdenes taxonómicos y búsqueda de indicios en el BRUNAS	40
8. Abundancia relativa de mamíferos por familias taxonómicas y búsqueda de indicios en el BRUNAS	40
9. Abundancia relativa de mamíferos por especie y búsqueda de indicios en el BRUNAS	41
10. Hallazgo de indicio: huella	96
11. Hallazgo de indicio: cadáver de oso perezoso	96

12. Hallazgo de indicio: huella	97
13. Hallazgo de indicio: madriguera.....	97
14. Avistamiento de mono ardilla	98
15. Avistamiento de comederos.....	98
16. Avistamiento de achunis	99
17. Avistamiento de mono pichico	99
18. Vista panorámica desde el tipo fisiográfico de colina alta	100
19. Hallazgo de indicio: huella	100
20. Recorrido de transecto.....	101
21. Recorrido de los transectos	101
22. Avistamiento de mono pichico	102
23. Avistamiento de mono choro.....	102
24. Avistamiento de mono choro.....	103
25. Avistamiento de mamíferos voladores: Artibeus spp.....	103
26. Avistamiento de mamíferos voladores: Artibeus spp.....	104
27. Hallazgo de indicio: huella de huangana.....	104
28. Georreferenciación del punto de hallazgo de indicio	105
29. Hallazgo de indicio: huella de manada de huangana	105
30. Hallazgo de indicio: comederos	106
31. Hallazgo de indicio: comederos	106
32. Hallazgo de indicio: huella de mamífero grande.....	107
33. Hallazgo de indicio: huella de huangana.....	107
34. Zona de acampada del equipo de monitoreo	108
35. Avistamiento de mamífero: ardilla	108

36. Hallazgo de indicio: comederos	109
37. Avistamiento de mamífero: mono ardilla	109
38. Hallazgo de indicio: comederos	110
39. Hallazgo de indicio: comedero	110
40. Hallazgo de indicio: fruto de la semilla visualizada en la Fig. 39	111
41. Hallazgo de indicio: madriguera	111
42. Hallazgo de indicio: huella	112
43. Hallazgo de indicio: huella	112
44. Hallazgo de indicio: huella	113
45. Avistamiento de mamífero: añuje.....	113
46. Avistamiento de mamífero: añuje.....	114
47. Avistamiento de mamífero: mono ardilla	114
48. Avistamiento de mamífero: mono ardilla	115
49. Avistamiento de mamífero: mono pichico.....	115
50. Avistamiento de mamífero: mono pichico.....	116
51. Avistamiento de mamífero: añuje.....	116
52. Identificación de mamífero volador: <i>Carollia perspecillata</i> (redes de niebla)	117
53. Antebrazo de <i>Carollia perspecillata</i>	117
54. Identificación del sexo de <i>Carollia perspecillata</i>	118
55. <i>Carollia perspecillata</i>	118
56. Medición de antebrazo de <i>Carollia perspecillata</i>	119
57. Identificación de mamífero volador: <i>Carollia brevicauda</i> (redes de niebla)..	119

58. Identificación del sexo de <i>Carollia brevicauda</i>	120
59. Identificación de mamífero volador: <i>Vampyrodes caraccioli</i> (redes de niebla).....	120
60. Antebrazo de <i>Vampyrodes caraccioli</i>	121
61. Identificación del sexo de <i>Vampyrodes caraccioli</i>	121
62. <i>Carollia perspecillata</i>	122
63. <i>Carollia perspecillata</i>	122
64. <i>Carollia perspecillata</i>	123
65. <i>Carollia perspecillata</i>	123
66. <i>Carollia perspecillata</i>	124
67. <i>Carollia perspecillata</i>	124

RESUMEN

La presente investigación se realizó planteándose como principal objetivo evaluar la diversidad de mamíferos del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) y describir su importancia durante la restauración ecológica. Se llevó a cabo en el BRUNAS el cual se ubica políticamente en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco. Se diseñó tres transectos lineales de ancho variable a una distancia paralela de 500 m, los cuales se monitorearon durante 25 excursiones; asimismo, se instalaron 02 puntos de monitoreo a través de redes de niebla para la identificación de mamíferos voladores durante 05 evaluaciones. Los resultados muestran una composición de 14 especies de mamíferos distribuidos en 13 géneros, 09 familias y 08 órdenes taxonómicos. El orden Chiroptera fue el de mayor diversidad registrando un total de 04 especies, antes de los Primates, con 03 especies, Rodentia con 02 especies y los órdenes Carnívora, Artiodactyla, Cingulata, Pilosa y Didelphimorphia con 1 especie cada uno. Considerando el tipo fisiográfico, la colina baja registró la mayor diversidad, con 08 órdenes distribuidos en 14 especies; en la colina alta se lograron identificar 07 especies de 05 órdenes taxonómicos. Respecto a la abundancia relativa de mamíferos, se consideraron dos unidades de esfuerzo, la primera representada por el número de observaciones directas (U.E.=216 observaciones directas) en donde fue el *Saimiri boliviensis* la especie más abundante; el segundo método fue el del hallazgo de indicios (identificación indirecta) (U.E.=43 indicios hallados), con este se tiene que la especie más abundante es *Dasyprocta fuliginosa* seguido del *Tayassu pecari*. El índice de

Shannon refiere en general, al BRUNAS como un área de diversidad de escala media, donde evidentemente existe una clara dominancia de la especie *Saimiri boliviensis*. Se describieron los roles funcionales de los órdenes taxonómicos en cada proceso ecológico típico bosques neotropicales, ello nos lleva a la conclusión respecto a la necesidad de implementar programas de conservación de los recursos del BRUNAS.

Palabras clave: mamíferos, composición, abundancia, restauración ecológica

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques amazónicos presentan una fauna silvestre que se considera como una de la más diversas en el mundo, debido principalmente al alto número de especies que registra; las cuales tienen gran importancia ecológica debido a que efectúan distintos roles en el funcionamiento de medios terrestres y acuáticos; además, poseen gran valor económico dado a que son utilizados directamente como fuente de proteína animal e indirectamente generando ingresos económicos del poblador rural a través de la comercialización de animales vivos, como mascotas o de sus diversos elementos con fines artesanales y como medicinal tradicional (AQUINO y RAMOS, 2010). Particularmente, nuestro país es uno de los países amazónicos que es privilegiado por ser uno de los cinco en el mundo con mayor biodiversidad de mamíferos, llegando a 508 especies terrestres, acuáticas y marinas, distribuidas en todo el territorio peruano según escala ecorregional (PACHECO *et al.*, 2009).

Así, el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), cuenta con una diversa población de mamíferos, que vienen cumpliendo importantes valores funcionales en el ecosistema y contribuyendo en los procesos necesarios para el sostenimiento de la diversidad en el bosque. Sin embargo, en los últimos años se ha visto con afecciones antrópicas, debido a que anualmente es alterado por incendios en la parte alta

así como por el desbosque de una franja de aproximadamente 15 m de ancho para el mantenimiento de las torres de alta tensión; esta situación hace que la presencia de mamíferos se altere, debido a que presentan gran sensibilidad a las perturbaciones en su hábitat natural y a las intervenciones antrópicas, afectando así, los procesos naturales de recuperación de este ecosistema; en ese sentido, con la presente investigación se plantea la siguiente interrogante: ¿Son los mamíferos importantes durante el proceso de restauración ecológica del BRUNAS?

Con el presente estudio se pretende aportar conocimientos para una toma de decisiones eficiente respecto a la gestión del BRUNAS por parte de las autoridades de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, comunidad universitaria, autoridades locales y pobladores, para que así, conocedores de la importancia del rol de los mamíferos, contribuyan con su conservación; además sirve como fuente de conocimiento científico a instituciones públicas y privadas que se dedican a la gestión de la fauna silvestre y a investigadores en restauración ecológica. En razón a ello, la presente investigación se plantea como hipótesis a contrastarse la siguiente: Los mamíferos son importantes para la restauración ecológica del BRUNAS.

1.1. Objetivo general

- Evaluar la diversidad de mamíferos del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva y su importancia para la restauración ecológica

1.2. Objetivos específicos

- Estimar la composición y riqueza de mamíferos en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS).
- Estimar la abundancia relativa y los índices de diversidad de mamíferos en dos altitudes del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS).
- Describir los roles funcionales de los mamíferos con la restauración ecológica del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades

Nuestro país es uno de los cinco países a nivel mundial con la mayor diversidad de mamíferos; asimismo, es el tercero en Latinoamérica después de Brasil y México, registrándose 508 especies de fauna silvestre entre especies terrestres, acuáticas y marinas, distribuidas en todo el territorio peruano según escala ecorregional. Esta diversidad encierra a 13 órdenes taxonómicos, 50 familias y 218 géneros; en el cual comprende 40 didelfimorfos, 2 paucituberculados, 1 sirenio, 6 cingulados, 7 pilosos, 39 primates, 162 roedores, 1 lagomorfo, 2 soricomorfos, 165 quirópteros, 34 carnívoros, 2 perisodáctilos y 47 cetartiodactilos. El 64% de esta diversidad (327 especies) se componen por roedores y murciélagos (PACHECO *et al.*, 2009)

Los estudios más diversos respecto a mamíferos terrestres, en nuestro país se han desarrollado principalmente en las ecorregiones de Selva Baja (292), Yunga (210), y como conjunto moderado en el páramo, desierto costero, serranía esteparia y puna (GARCÍA, 2014). Por otro lado, el Ministerio de Ambiente del Perú evaluó y determinó la actualización de identificación de fauna silvestre, siendo 469 especies terrestres y acuáticas distribuidas en el territorio peruano (CITES, 2014).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Importancia de la fauna silvestre

ABBAS (2018), señala que la fauna silvestre tiene su función en la naturaleza, desde los mamíferos hasta los insectos y aves. Su importancia radica en la conservación del medio ambiente funcionando ecológicamente para mantener el equilibrio de la cadena trófica y a la vez también para la supervivencia humana. Al respecto, ULLOA (2012) menciona como ejemplo a un primate, quien posee como función ecológica dispersar semillas (tal como muchas otras especies de mamíferos, aves y entre otros) conservando y extendiendo el bosque de esta manera. ULLOA (2012) también indica que la fauna silvestre tiene importancia económica representada en la generación de investigación científica. El desarrollo de principios activos farmacológicos, el estudio de patógenos, los estudios epidemiológicos que comprenden la fauna silvestre como reservorios o vectores, acceden a desarrollar muchas estrategias para el control de enfermedades con un impacto positivo en la salud pública.

2.2.2. Mamíferos

Los pequeños mamíferos terrestres, según BARNETT y DUTTON (1995), se agrupan normalmente en mamíferos no voladores, quienes en su etapa adulta poseen una masa aproximadamente menor a 1 kg; en roedores, marsupiales y lagomorfos (PACHECO *et al.*, 2009). Debido a sus hábitos nocturnos, su tamaño pequeño, coloración opaca y refugios subterráneos, se

requiere captura y determinación poscampo, la implementación de trampas y señuelos (de ser necesario) para su identificación (VOSS y EMMONS, 1996).

GARCIA *et al.* (2014) señalan que, los mamíferos medianos comprenden a especies arborícolas, terrestres, escansoriales, fosoriales y acuáticas; presentan una dieta diversificada (carnívoros, frugívoros, omnívoros, insectívoros, herbívoros y granívoros) y con requerimientos de hábitat referente a alimento, refugio y protección generalmente específicos. También es una clase sensible a las intervenciones antrópicas, respondiendo a pequeñas variaciones de su medio natural. Según CUARTAS (2005), los grupos de mamíferos no voladores están agrupados en diferentes órdenes: marsupiales, cenoléstidos, edentados, insectívoros, primates, carnívoros, perisodáctilos, artiodáctilos, roedores, y lagomorfos. Los mamíferos voladores contienen sólo un orden llamado Quiróptero.

2.2.2.1. Marsupiales

GUEVARA (1991) menciona que todos los marsupiales reportados en Cocha Cashu y Pakitza son mamíferos pequeños (15 a 2000 gr), de hocicos puntiagudos, piernas cortas, pelaje suave, colas largas y prensiles. Tienen hábitos nocturnos y en general se alimentan de néctar, frutas maduras y otros más según la especie de pertenezcan.

2.2.2.2. Primates

En la fauna peruana, del total de mamíferos reportados, los primates representan el 7.5%, con 3 familias, 12 géneros y 39 especies aproximadamente. Habitan en bosques del trópico, bosques montanos,

bosques de yunga y selva baja. Se pueden encontrar especies de primates hasta 3000 msnm, pero la mayor diversidad está en la selva baja (PACHECO *et al.*, 2009). AQUINO *et al.* (2007) añade que, los primates son importantes en la actividad del bosque gracias a que polinizan, esparcen y depredan semillas; asimismo, son predadores y presas, por lo que sus poblaciones poseen diversos impactos ecológicos, entre ellos la alteración de la composición florística del bosque.

2.2.2.3. Rodentia

Según PACHECO *et al.* (2009), en el Perú existen al menos 162 especies de este orden, y se conforman por un grupo muy diverso de mamíferos placentarios. SCHERF (1997) añade que los roedores son los mamíferos pequeños más flexibles e inagotables del mundo. Además de su rápido crecimiento y aprendizaje, se adaptan a una gran variedad de condiciones específicas. Según CIMÉ *et al.*, (2010), cuando los hábitats de estos mamíferos son convertidos en áreas agrícolas y el aprovechamiento de este territorio les resulta propicio, algunas especies pueden convertirse en plaga. Por otro lado, las alteraciones de su abundancia y diversidad reflejan modificaciones de su hábitat, así, estos mamíferos son utilizados como indicadores ecológicos.

2.2.2.4. Carnívora

Los mamíferos carnívoros se presentan en 16 familias, 126 géneros y 286 especies aproximadamente, estos presentan una cavidad craneana robusta y una dentadura especializada para la alimentación

carnívora. Los carnívoros son eficientes depredadores, presentan un gran desarrollo los sentidos olfativos y auditivos. Comúnmente presentan cuatro dedos en cada extremidad, cada uno de los cuales posee una garra, en algunos casos retráctil. Este orden se subdivide en: suborden feliformia y suborden caniformia. Se encuentran distribuidos en todo el mundo y suelen ser animales solitarios (PACHECO *et al.*, 2013).

2.2.2.5. Edentado

PACHECO *et al.* (2013) menciona que es el orden de los armadillos, estos están agrupados en una única familia distribuida en nueve géneros y 21 especies endémicas del continente americano. Pueden presentar tamaños desde los 120 g; se caracterizan principalmente por las placas córneas que componen un caparazón que reviste y protege, el cual le permite tener movimientos ágiles; algunos especímenes pueden encerrarse como una bola. PACHECO *et al.* (2013) continúa describiendo a los mamíferos de este orden como animales de hocico ancho y corto, con patas cortas, cada una cinco dedos con grandes garras, enfáticamente el tercer dedo, el cual le resulta bastante útil para excavar el suelo. Los edentados viven en madrigueras y son totalmente terrestres, semifosoriales y nocturnos. Su alimentación está compuesta principalmente de insectos, sin embargo, su dieta también incluye una vasta lista de invertebrados, plantas y frutos.

2.2.2.6. Artiodáctilo

Los artiodáctilos (mamíferos de pezuña) es un orden en el que resaltan características como: disposición semi simétrica de los huesos del

carpo, tarso, metacarpo y metatarso, una fuerte reducción del cúbito y el peroné, la ausencia del dedo 1, la reducción o ausencia de los dedos II y V (ALBERDI *et al.*, 1995).

Actualmente en América existen tres géneros representantes de la familia, estos son *Tayassu*, *Pecari* y *Catagonus*, cada uno con una especie dentro del género (ALBERDI *et al.*, 1995).

2.2.2.7. Quiróptero

Los murciélagos están ampliamente distribuidos en el mundo, y son considerados el grupo más abundante e importante entre los mamíferos. Constituyen el segundo orden taxonómico más diverso en esta clase taxonómica, registrando más de 1.200 especies en todo el mundo (ECHEVARRIA *et al.*, 2018). AGUILAR y ARECHIGA (2011) mencionan que las especies representativas de este grupo se encuentran distribuidas cosmopolitamente, ocupando espacios naturales que van desde el nivel del mar hasta las altas montañas. El Perú ocupa el tercer lugar mundial en biodiversidad de quirópteros con aproximadamente 152 especies, después de la Indonesia con 209 especies y Venezuela con 154 especies.

Tienen una importancia ecológica y económica capital: hay especies insectívoras que son los depredadores más importantes de insectos nocturnos en el mundo, algunos de los cuales podrían manifestarse como plagas. Las especies de murciélagos frugívoros actúan como dispersores de semillas de cantidad de árboles frutales, lo que favorece su germinación;

además, propician la reforestación en diferentes áreas de las plantas ya establecidas (AGUILAR y ARECHIGA, 2011).

2.2.3. Roles ecológicos

Los mamíferos juegan un rol importante como consumidores, depredadores, dispersores de semillas y polinizadores dentro del nicho ecológico de diversos ecosistemas (VAUGHAN *et al.*, 2000). Según JANZEN y VÁZQUEZ (1991), la dispersión de semillas de más del 75% de las especies arbóreas de los bosques tropicales, dependen de la fauna. TERBORGH (2005) señala que los granívoros son como consumidores de semillas, pero también presas de otros carnívoros. Por su parte, los carroñeros (entre los cuales se encuentran los marsupiales, edentados, carnívoros) se sustentan de individuos muertos o a punto de morir, comprimiendo el depósito de material de descomposición, lo cual evita la propagación de enfermedades. VILLARREAL *et al.* (2008) indica que los roedores y edentados son cavadores, esto hace que se remueven y airean el suelo mediante sus cuevas enriqueciendo el suelo con nutrientes; debido a estos actos son considerados como “ingenieros de ecosistemas” porque modifican la vegetación.

2.2.4. Muestreo de poblaciones

El muestreo de poblaciones es el proceso de medir la cantidad de especies en un área específica, es una actividad primordial para obtener datos que sirven para el análisis e interpretación científica, la misma que sirve como base para la gestión sostenido de su manejo. Es un parámetro limitado, debido a que no considera el nivel de dispersión y/o distribución de las poblaciones.

Una particularidad poblacional permite estandarizar la información y generar asimilaciones en tiempo y espacio, la densidad poblacional, la cual está definida como el valor medio de individuos de una población por unidad de superficie y/o hábitat (MARTELLA *et al.*, 2012).

2.2.4.1. Abundancia relativa de mamíferos

Según WALKER *et al.*, (2000) los métodos más comunes para estimar la abundancia relativa de mamíferos consisten en plantear procedimientos de conteo directo o indirecto.

Conteo directo: Este método consiste en el conteo directo de animales capturados mediante trampas, avistamientos en el transecto o especímenes fotografiados.

Conteo indirecto: Método que consisten en el registro del número de alguna clase de indicio provocado por el animal de interés como: madrigueras, huellas o heces encontradas en las unidades de muestreo previamente definidas; es importante considerar que mediante este método es sencillo de recolectar información.

2.2.5. Factores que inciden en la presencia de mamíferos.

Para RAMIREZ y MENDOZA (2010) los mamíferos que habitan la Amazonía están sujetos a perturbaciones de gran escala, lo cual pone en riesgo su existencia. Las principales actividades amenazantes de la diversidad son: la caza y la degradación del hábitat natural. Esta degradación del área del hábitat de la fauna silvestre, genera fuertes barreras que impiden el

desplazamiento natural debido a que cada año, mundialmente, se deforestan miles de hectáreas de bosques tropicales anualmente, principalmente para transformarlas a sistemas muy simplificados.

RUIZ (2013) menciona que los animales buscan colpas para mejorar su digestión, ya que en ella encuentran diversos nutrientes como el sodio, magnesio, calcio y potasio, minerales que en los compuestos vegetales no se concentran en las cantidades requeridas por su metabolismo.

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Distribución

Para BRACK - EGG (1986), las especies de mamíferos en el Perú se encuentran distribuidas en las siguientes ecorregiones: oceánica, BT Pacífico, BS ecuatorial, desierto, serranía esteparia, páramo, puna, yungas, selva baja y sabana de palmera. PACHECO *et al.* (2009) menciona que el Perú está reconocido en el tercer lugar en diversidad de especies en Latinoamérica detrás de Brasil y México, a nivel mundial se ubica en el quinto lugar.

2.3.2. Hábitat

El hábitat está definido como el conjunto de recursos, así como las condiciones que se desarrollan en un área geográfica determinada, las mismas que permiten que organismo vivo pueda sobrevivir y reproducirse. Estos organismos pueden utilizar estos espacios y recursos para distintos propósitos: protección contra depredadores, nidación, resguardo, forrajeo, hasta reproducción y descanso (FINLAYSON *et al.*, 2008).

Respecto a los microhábitats, DÍAZ DE PASCUAL (1993) menciona que son seleccionados en gran parte por mamíferos pequeños dado a que no se encuentran distribuidos con uniformidad en el espacio. En contraste con las grandes extensiones requeridas por los grandes mamíferos, los microhábitats están compuestos por áreas de superficie pequeña y con los recursos y factores naturales que permiten el desarrollo de estas especies. MORRISON *et al.* (2012) añade que los componentes de los micro hábitats están estructurados por medio del bosque (ramas o troncos caídos, las lianas, la hojarasca) y la densidad del sotobosque, en la cual permite diversas especies pueden establecer sus espacios de refugio.

2.3.3. Descripción de hábitat

Según BONIFAZ (2017) señala que los mamíferos recurren a microhábitats particulares. Por ejemplo, las especies *Rhipidomys leucodactylus* y *Oecomys bicolor* del orden Rodentia, muestran favoritismo por espacios con árboles de fuste grueso, a diferencia del marsupial *Marmosops noctivagus* quien prefiere espacios de árboles pequeños, así como herbazales. De igual manera, el mismo autor añade que, en estos espacios existe una reducida competencia, por lo que existe una alta tasa de reproducción, dieta variada y una oferta de alimento suficiente, un micro hábitat, por ello, favorece el incremento de sus poblaciones.

2.3.4. Restauración ecológica

Se denomina así al “proceso de asistencia para la recuperación de un espacio natural que ha sido degradado debido al aprovechamiento de

recursos naturales”. Este proceso se denomina pasivo o de sucesión natural a los ecosistemas que, dada una perturbación tienen la capacidad de regenerarse por sí mismos, esto siempre y cuando no existan barreras o elementos que impidan su recuperación. Por otro lado, la restauración activa o dirigida existe cuando un ecosistema presenta una recuperación muy lenta debido a que su estructura se encuentra altamente degradado y no puede recuperarse por sí solo (SAMUDIO, 2017; GÁLVEZ, 2002). En ese sentido, la restauración permite iniciar o acelerar la sucesión ecológica, entendiéndose ésta como el conjunto de cambios predecibles que se generan en un proceso de restauración de un ecosistema ante una perturbación, la misma que permite el restablecimiento de su composición, estructura y función. Las diversas actividades que permiten la restauración tienen como objetivo principal la disminución de procesos que ocasionan la degradación del medio natural, para esto se debe considerar los registros de composición de especies, su estructura y su funcionalidad; la asistencia para la recuperación de éstos sugieren un alto grado de conocimiento, teniendo en consideración a los factores históricos, sociales y culturales, los patrones de regeneración y el papel de la fauna silvestre en estos procesos (SAMUDIO, 2017).

2.3.5. Los mamíferos en los procesos de restauración ecológica

Cada mamífero cumple un papel de suma importancia para el equilibrio dinámico de los ecosistemas naturales. El nivel del efecto de las actividades de restauración sobre los mamíferos se debe efectuar bajo un modelo sistemático y continuo históricamente, debido a la variedad taxonómica

y ecológica de estos individuos. Debido a que la restauración ecológica se desarrolla en zonas y situaciones específicas, se deberá considerar el nivel de reorganización de los mamíferos en el hábitat en recuperación, considerándose la estructura, composición y función de cada uno. Los procesos de restauración ecológica sugiere la asistencia al restablecimiento de la estructura y composición de los ecosistemas, así como su nivel de funcionalidad como hábitat y como fuente de recursos naturales para la fauna silvestre (AGUILAR y RAMIREZ, 2015).

2.4. Métodos de evaluación de fauna silvestre

2.4.1. Avistamiento

Consiste en la visualización in-situ de las especies, esto se tiene que realizar hasta un grado tal que permita identificar correctamente al individuo (MINAM, 2015).

2.4.2. Transectos

Según el MINAM (2015) un transecto está determinado por el recorrido de un sendero para el registro de diversos especímenes, donde se observa y anota todos los individuos presentes en ambos lados de la línea, previamente diseñada. La distancia a recorrerse en los transectos puede ser de una longitud variable y abarca diferentes hábitats; además, deberá tener una extensión de entre 4-5 km para permitir la presencia de especies o al menos no deben ser inferior a los 2 km cuando la topografía es complicada de recorrer; la distancia mínima debe ser de 500 m entre transectos instalados.

El recorrido debe realizarse por una o dos personas considerando las horas donde los especímenes tienen mayor actividad, considerando una velocidad de entre 1.0-1.5 km/hora, se realiza preferentemente en la mañana para especies diurnas y en la noche para las nocturnas. Estas consideraciones generales se diseñaron para transectos de ancho fijo o fajas y transectos de ancho variable o lineal. La inquisición de datos debe considerar principalmente el tipo de registro, la hora de avistamiento y el hábitat de registro (MINAM, 2015).

2.4.2.1. Transecto lineal o de ancho variable

Según DE LA MAZA y BONACIC (2013), en este tipo de transecto no se fija un ancho determinado. Por lo tanto, se consideran todos los individuos avistados a lo largo de la línea del transecto (X) y se miden las distancias (D) o (Y) desde la línea del transecto a cada individuo (las distancias pueden ser obtenidas con precisión con el uso de equipo especial llamado laser Range Finder) (Figura 1). La densidad de individuos, entre otras variables, se determina mediante programas estadísticos (DISTANCE).

2.4.3. Captura de murciélagos

Debido a la apariencia poco comprensible y la actitud evasiva nocturna de los murciélagos, el método para su identificación y registro, menciona que cuando están fuera de sus refugios, se torna particularmente difícil. Por ello, comúnmente, el inventario se realiza utilizando redes de niebla, redes de mano y trampas arpa dispuestas en la entrada de sus refugios o

lugares de forrajeo. Para la implementación de las redes se deben considerar las características del sitio (MINAM, 2015).

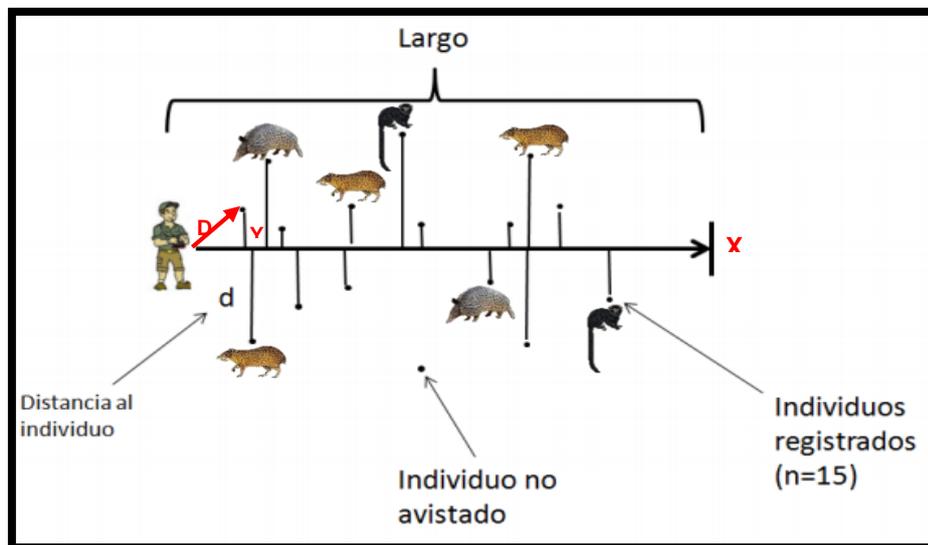


Figura 1. Representación gráfica del método de transecto lineal o ancho variable para el conteo y observaciones directas de fauna

D = Distancia entre el observador y el individuo observado; Y = Distancia perpendicular entre la línea de transecto y el individuo observado, $Y = 0$, si el individuo es visto sobre el transecto; X = Largo del transecto; N = Número de animales observados; α = Ángulo entre la dirección de la línea de transecto y la línea de observación del animal (Adaptado de RABINOWITZ, 2003).

2.4.3.1. Transecto con redes de niebla

De acuerdo al MINAM (2015) el mínimo número de unidades muestrales que se debe considerar es de 10 redes de niebla por noche de muestreo, estas se deben disponer en dos transectos de 5 redes cada una y se deben separar 20 m en promedio entre una y otra. Los transectos deben disponerse en zonas representativas, considerando la topografía y el nivel de vegetación; los puntos de muestreo deben estar separados al menos unos 200 m; sin embargo, el monitor debe priorizar criterios cuando esté en campo.

La captura deberá hacerse cuando los murciélagos realicen la actividad de forrajeo (JONES *et al.*, 1996), para esto, las redes se instalarán entre las 17:30 y 18:00 horas para capturar aquellas especies que inician su actividad antes de la puesta de sol (MINAM, 2015).

Las redes no deberán ser revisadas por más de 30 minutos (KUNZ *et al.*, 2009) y por menos de dos personas para evitar el daño a las redes y el estrés en los animales (AGUIRRE, 2007). Por otro lado, con el objetivo de evitar el descenso de las redes colocadas, se deberán revisar haciendo uso de linternas con gran alcance de iluminación, esto para poder visualizar a los murciélagos capturados en las partes altas de los árboles (MINAM, 2015).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción de la zona de trabajo

3.1.1. Lugar de ejecución

La investigación se realizó en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), ubicado a 1.5 km de la ciudad de Tingo María, en el margen izquierdo de la carretera Fernando Belaúnde Terry. Se ubicación política se da en el distrito Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento Huánuco. Se encuentra a una altitud comprendida entre los 667 hasta 1092 m.s.n.m.

3.1.2. Condiciones climáticas

En relación a las condiciones climáticas del área estudiada, está caracterizado por ser lluvioso, con una precipitación anual acumulada de 3714.00 mm. La mayor precipitación se encuentra en el mes de noviembre, con una acumulación de 675.4 mm; en el mes de julio alcanzó el mínimo extremo con un acumulado mensual de 25.8 mm, una humedad relativa de 87%; asimismo, reporta una temperatura media anual de 25.53 °C para el 2017, constando 26.15 °C para el mes de octubre y sólo 24.6 °C en el mes de enero (SENAMHI, 2018).

3.1.3. Ecología

Según la clasificación de zonas de vida y el diagrama bioclimático de HOLDRIDGE (1967), el área de estudio se encuentra en la formación vegetal bosque muy húmedo Pre-montano Sub Tropical bmh-PST, y de acuerdo a las regiones naturales del Perú pertenece a la región natural de Selva Alta o Rupa Rupa.

3.1.4. Fisiografía

En el BRUNAS se evidencian tres unidades fisiográficas claramente definidas: colina baja; colina alta, que representa la forma de mayor superficie y, finalmente, la zona montañosa. Este último tipo fisiográfico es llamado Cerro Cachimbo, debido a la escasez de la vegetación natural del que se cubría anteriormente. MARCO (1996), describe cada unidad fisiográfica de la siguiente manera:

3.1.4.1. Colina baja

Unidad fisiográfica que comprende una altura relativa de hasta 50 m y con pendientes moderadas de entre 20-70%, ocupando aproximadamente el 15.53% del área total del Bosque Reservado. Las partes más bajas de esta unidad están representada por pastizales y purmas, debido a que ha sido altamente intervenida.

3.1.4.2. Colinas alta

Esta unidad fisiográfica está representada por el conjunto de colinas con una altura relativa de hasta 100 m y una pendiente que comprende

aproximadamente entre el 60 - 80%; la superficie que representa esta unidad es de aproximadamente el 20.16%. En su superficie se encuentran áreas cubiertas por árboles recientes y de una abundante vegetación arbustiva.

3.1.4.3. Montaña

Esta unidad fisiográfica está representada por las partes de mayor altura dentro del Bosque Reservado, las cuales presente valores relativos de 100 m mayores al 80%. Esta zona presenta dificultades para su acceso debido a la pendiente así como a la falta de caminos en buen estado, las partes más altas deberían ser considerada como zona de protección debido a su alto nivel de degradación (MARCO, 1996). Según PUERTA (2007) el BRUNAS es una zona de protección eminente, debido a que el 70.74 % de la superficie total presenta una pendiente superior al 25%.

3.1.5. Fauna silvestre

Según Huároc (2000), citado por RODRÍGUEZ (2000), la fauna silvestre que se registró en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) está compuesta por diversos mamíferos, aves y reptiles, los mismos que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Especies de fauna silvestre registradas en el BRUNAS

Clasificación	Nombre común	Nombre científico	Situación
	Guapo	<i>Pitheci irrorata</i>	Vulnerable
Mamíferos	Achuni	<i>Nasua nasua</i>	Vulnerable
	Añuje	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Rara

	Zorro de orejas cortas	<i>Atelocynnus microtis</i>	Indeterminada
	Armadillo pelude	<i>Dasyopus pilosus</i>	Indeterminada
	Mono fraile o frailecillo	<i>Saimiri boliviensis</i>	Indeterminada
	Armadillo	<i>Dasyopus novemcintus</i>	Indeterminada
	Mono de barba blanca	<i>Mistox deville</i>	Indeterminada
	Carpintero terrestre	<i>Colapseses rupicola</i>	Rara
	Loro de cabeza amarilla	<i>Amazona ochrocephala</i>	Indeterminada
	Chicha	<i>Piciyacoyama sp.</i>	Indeterminada
	Ave azul	<i>Cyanacorax violacius</i>	Indeterminada
Aves	Tucán	<i>Ptuglossus cartonotis</i>	Indeterminada
	Gallinazo negro	<i>Corazups otratua</i>	Indeterminada
	Paca paca	<i>Glaucidiumbras tianum</i>	Indeterminada
	Paloma torcaza	<i>Luptotica plumbiceps</i>	Indeterminada
	Guarda caballo	<i>Crotophona sulcirostrius</i>	Indeterminada
	Huanchaco	<i>Ramphocilus demirtius</i>	Indeterminada
	Manacaraco costeño	<i>Ortalis erythroptera</i>	Vulnerable
Reptiles	Boa	<i>Boa constrictor</i>	Rara
	Mata mata	<i>Chelos limbriatus</i>	Indeterminada
	Jergón	<i>Boutilus sp.</i>	Indeterminada

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. Material biológico

Al ejecutarse la presente investigación se tiene como unidad de estudio a las especies de mamíferos de los siguientes órdenes taxonómicos:

- Artiodactyla

- Carnívora
- Rodentia
- Cingulata
- Didelphimorphia
- Pilosa
- Primate
- Chiroptera

3.2.2. Materiales y equipos

- Binoculares
- Brújula
- Cámara fotográfica
- Capa impermeable
- Fichas de evaluación.
- GPS Garmin Map 64s
- Laptop
- Mapas del área
- Red de niebla
- Botiquín de primeros auxilios

3.2.3. Softwares

- ArcGIS 10.5
- Estimates versión 9.0
- Microsoft Office 2016

3.3. Criterios de estudio

3.3.1. Tipo de estudio

La presente investigación es de observación directa e indirecta, mediante transectos en el BRUNAS y la instalación de redes de niebla para la identificación de mamíferos.

3.3.2. Diseño de estudio

En la presente investigación el factor de diseño está representado por una investigación no experimental, ya que se trata de caracterizar las variables en su forma natural y sin manipulación de las mismas (BACA, 2015).

3.3.3. Nivel de estudio

Según BACA (2015), el nivel de investigación es descriptivo, cuyo objetivo principal es recopilar datos con evaluaciones a las especies de mamíferos, describiéndose así, su estructura y composición, su hábitat y su rol funcional en el ecosistema del BRUNAS.

3.3.4. Población

La población o universo de la investigación son las especies de mamíferos existentes en el BRUNAS.

3.3.5. Muestra

La muestra para la investigación está representada por las especies de mamíferos que se encuentran en los transectos diseñados.

3.3.6. Muestreo

- El muestreo está en función a los niveles altitudinales, estableciendo 3 transectos lineales de diferentes longitudes de trayectoria en colina baja y colina alta, con una distancia paralela de 500 m.
- Tiempo: El recorrido se realizó todos los días, ida y vuelta.
- Avistamiento directo: Se observaron todos los caminos, 1 por día, en 25 repeticiones.

3.4. Metodología

3.4.1. Procedimiento de recolección de datos

3.4.1.1. Identificación del área de investigación

La recolección de información de campo de la presente investigación se llevó a cabo durante el periodo agosto del 2019 - marzo del 2020. Inicialmente se realizó el reconocimiento del BRUNAS; esto se efectuó por medio de recorridos a pie por las principales vías de acceso, a modo de reconocimiento.

3.4.1.2. Identificación de lugares de muestreo

A partir de las observaciones hechas durante el reconocimiento de la zona, se identificaron las áreas donde se realizarían los transectos. Estos sitios fueron seleccionados por ser los más alejados y menos visibles de las personas que pudieran recurrir al lugar.

3.4.1.3. Instalación de transectos

Siguiendo la metodología de MINAM (2015), se realizaron tres transectos de diferentes longitudes de acuerdo a la distancia que tiene el BRUNAS. Para la obtención de indicios de las especies de mamíferos, los transectos fueron divididos en diferentes tramos siguiendo los criterios de estudio (para mayor detalle de la ubicación de los transectos, ver Anexo 5 – Mapa de ubicación de transectos).

3.4.1.4. Recorridos en los transectos

Los transectos se recorrieron durante el día, caminando a paso lento a una velocidad aproximada de 1km/h, deteniéndose con frecuencia para revisar el follaje y el suelo en busca de las especies, huellas, madrigueras, colpas, comederos y esqueletos, en un área a cada lado de la línea central del transecto (CHIARELLO, 1999). Los recorridos se realizaron todos los días, durante 25 días, periodo durante el cual se recorrieron los tres transectos

3.4.1.5. Avistamiento de mamíferos

Los avistamientos se realizaron desde la línea central del transecto. Registrándose el número de mamíferos avistados y la distancia respecto al transecto al que fueron detectados (OJASTI, 2000).

3.4.1.6. Registro de huellas

Las huellas encontradas sobre los transectos se registraron a modo de moldes que se fabrican con yeso odontológico. Posteriormente se identificaron mediante las guías de campo (ARANDA, 2000).

3.4.1.7. Captura con redes de niebla “mamíferos voladores”

Para el muestreo del grupo de los murciélagos se empleó la técnica de captura con redes de niebla, teniéndose redes de 12 y 6 m de largo por 2.5 m de ancho. Estas se colocaron en los caminos, quebradas, cerca de posibles refugios, áreas húmedas y de árboles con frutos. También se consideró la metodología descrita en MINAM (2015), aunque no se realizaron colectas.

Las redes se revisaron cada treinta minutos, abriéndose desde las 17:30 y cerrándose a las 21:00 horas. En lo posible, las redes se cambiaron de lugar regularmente, con el fin de cubrir mayor variedad de hábitats (para mayor detalle respecto a la ubicación de los puntos de las redes, ver Anexo 5 – Mapa de ubicación de puntos de muestreo con redes de niebla).

3.4.2. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

3.4.2.1. Composición y riqueza

La riqueza es el número de especies que conforman la comunidad. Según MORENO (2001) es el método más simple de medir la biodiversidad, debido a que solo se basa en el número de especies presentes, sin considerar el valor de importancia y distribución de los mismos.

Así, para estimar el valor de la riqueza se utilizó el software Estimates versión 9.0, a partir del cual se construyó una curva de acumulación de especies para así determinar el grado de efectividad, a partir del muestreo, de los diferentes métodos empleados, esto en cada tipo fisiográfico. Se emplearon los estimadores no paramétricos Chao y ACE, con los cuales se

pudo apreciar el número estimado de especies en comparación con la observación, esto de acuerdo a lo previsto por COLWELL (1997). El porcentaje de representatividad del muestreo se estimó considerando la riqueza estimada, siendo este valor el 100%; asimismo, se consideró como unidad de esfuerzo la distancia recorrida en los tres transectos siendo de casi 5 km (transecto 1 = 1.71 km; transecto 2 = 1.83 km; transecto 3 = 1.45 km).

Es importante mencionar que la construcción de la curva de acumulación de especies permite: 1) dar confiabilidad al inventario y hacer posible su comparación posterior; 2) una planificación eficiente del muestreo, después de determinar el esfuerzo idóneo para conseguir inventarios confiables, y 3) inferir el número de especies observadas en un inventario para estimar así, el total de especies que estarían presentes en zonas aledañas con similitudes al área de estudio.

3.4.2.2. Abundancia relativa

Se calcularon las abundancias relativas para cada especie, familia y orden taxonómico y considerando cada tipo fisiográfico del BRUNAS (recorridos, observación directa, búsqueda de rastros, restos óseos, entre otros); se realizaron gráficas para comparar las abundancias relativas entre los tipos. Para obtener el índice de abundancia relativa por medio de los recorridos de observación, se utilizó la fórmula sugerida por ARANDA (2000).

$$IAR = \frac{N^{\circ} \text{ de indicios}}{\text{Unidad de esfuerzo}}$$

Donde:

- N° de indicios: Representa el número de observaciones directas por especie, orden y familia de mamíferos
- Unidad de esfuerzo: N° total de individuos observados directamente

También se analizó la abundancia relativa del número de individuos de una especie con respecto al número de indicios indirectos (búsqueda de rastros, restos óseos, entre otros) en relación al total de la comunidad (MAGURRAN, 2004).

3.4.2.3. Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon-Wiener o Shannon-Weaver, se utiliza para medir la biodiversidad específica, es una medida de la entropía que se deriva a partir de la teoría de información. El índice determina la heterogeneidad de una comunidad teniendo en consideración dos factores: el número de especies y su abundancia relativa. De acuerdo a PLA (2006), el índice se representa como H' y se expresa con un número positivo; su valor normal está entre 2 y 3, son considerados de baja diversidad los valores menores a 2 de alta diversidad a los valores que superan el 3 son altos en diversidad de especies. De acuerdo a SHANNON y WEAVER (1949) la fórmula es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln(p_i)$$

Donde:

- S = Número de especies (la riqueza de especies)

- p_i = Proporción de individuos de la especie respecto al total de individuos

3.4.2.4. Índice de Pielou

Es un valor que refleja la proporción de la diversidad observada en relación al máximo valor esperado de diversidad (PIELOU, 1977). Según MORENO (2001), su valor va de 0 a 1, donde el valor de 1 corresponde a situaciones donde todas las especies tienen la misma abundancia; el autor sugiere la siguiente fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H'_{\text{máx}}}$$

Donde:

- H' = Índice de Shannon -Wiener
- $H'_{\text{máx}} = \ln(S)$

3.4.2.5. Índice de Simpson

Es un valor que mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población N pertenezcan a la misma especie. En el supuesto en el que una determinada especie "i" tenga una proporción en la comunidad representada por " p_i ", la probabilidad de seleccionar dos de estos, aleatoriamente, está representado por $(p_i)(p_i)$ ó p_i^2 . Al sumar estas probabilidades, para todas las especies "i" en la comunidad se llega al índice de Simpson.

Por esto, el presente estudio tuvo en consideración lo propuesto por PIELOU (1977), el índice de Simpson se substraer de su valor máximo posible de 1, por consiguiente, su fórmula es la siguiente:

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2$$

Donde:

- S = Número de especies (la riqueza de especies)
- p_i = Proporción de individuos de la especie respecto al total de individuos

De esta manera, estos índices contemplan la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*); así como la diversidad.

3.4.2.6. Roles funcionales de los mamíferos con la restauración ecológica del BRUNAS

En relación a los mamíferos avistados en dichos transectos, en el acápite referido a discusiones se describe la cadena trófica y sus roles funcionales de acuerdo al hábitat de cada mamífero, tomando criterios según su composición y estructura de los indicadores.

IV. RESULTADOS

4.1. Composición y riqueza de mamíferos

Para la composición de mamíferos; se realizó el conteo, registro e identificación taxonómica de todas las especies encontradas durante el recorrido de los transectos, teniéndose así, 14 especies de mamíferos distribuidas en 13 géneros, 09 familias y 08 órdenes taxonómicos dentro del área del BRUNAS (Cuadro 2).

Cuadro 2. Composición de mamíferos del BRUNAS

Nombre común	Nombre científico	Familia	Orden
Huangana	<i>Tayassu pecari</i>	Tayassuidae	Artiodactyla
Añuje	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Dasyproctidae	Rodentia
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Dasypodidae	Cingulata
Oso perezoso de dos dedos	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Choloepodidae	Pilosa
Achuni	<i>Nasua nasua</i>	Procyonidae	Carnívora
Muca	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	Didelphimorphia
Ardilla de los andes	<i>Hadroskiurus ignitus</i>	Sciuridae	Rodentia
Mono ardilla	<i>Saimiri boliviensis</i>	Cebidae	Primate
Mono pichico	<i>Saguinus fuscicollis</i>	Cebidae	Primate
Mono choro	<i>Cebus apella</i>	Cebidae	Primate
Murciélago	<i>Artibeus spp.</i>	Phyllostomidae	Chiroptera

Murciélago	<i>Carollia brevicauda</i>	Phyllostomidae	Chiroptera
Murciélago	<i>Vampyroides caraccioli</i>	Phyllostomidae	Chiroptera
Murciélago	<i>Carollia perspicillata</i>	Phyllostomidae	Chiroptera

De estas especies de mamíferos el orden Chiroptera fue el de mayor riqueza con un total de 04 especies, seguido por los Primates, con 03 especies, Rodentia con 02 especies respectivamente y, los órdenes Carnívora, Artiodactyla, Cingulata, Pilosa y Didelphimorphia con 1 especie cada uno. Considerando el tipo fisiográfico, la siguiente figura detalla el número de especies, teniéndose para la colina baja la mayor riqueza con 08 órdenes distribuidos en 14 especies; en la colina alta del BRUNAS se lograron identificar 07 especies de 05 órdenes taxonómicos (Figura 2); para esto se considera los registros de captura, avistamiento, indicios varios y encuestas.

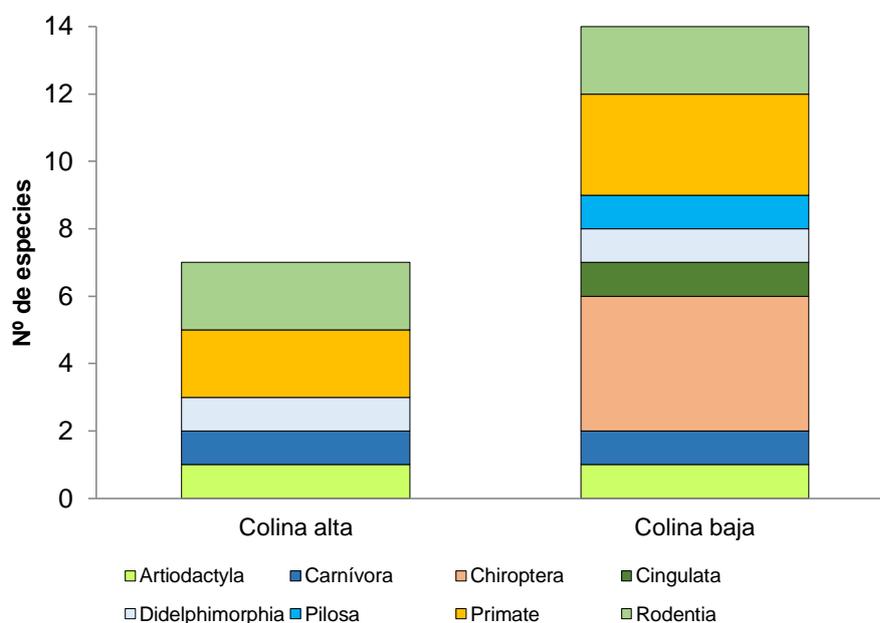


Figura 2. Número de especies de mamíferos registrados por tipo fisiográfico del BRUNAS.

Para medir la riqueza de especies presentes en el sitio de estudio se construyó la siguiente curva de acumulación, la cual detalla el aumento del número de especies al inventario de acuerdo a la medida del esfuerzo de muestreo (U.E.= 5.0 km). Al inicio, se colectaron especies comunes y abundantes; por ello, la incorporación de especies al inventario se da prontamente haciendo que la pendiente de la curva se eleve. A medida que se fueron desarrollaron las incursiones para el muestreo, las especies menos comunes, así como los individuos de especies que provienen de otras zonas, fueron incrementando el valor del inventario, por lo que la pendiente de la curva disminuye, no alcanzándose un comportamiento asintótico con 25 días de registro.

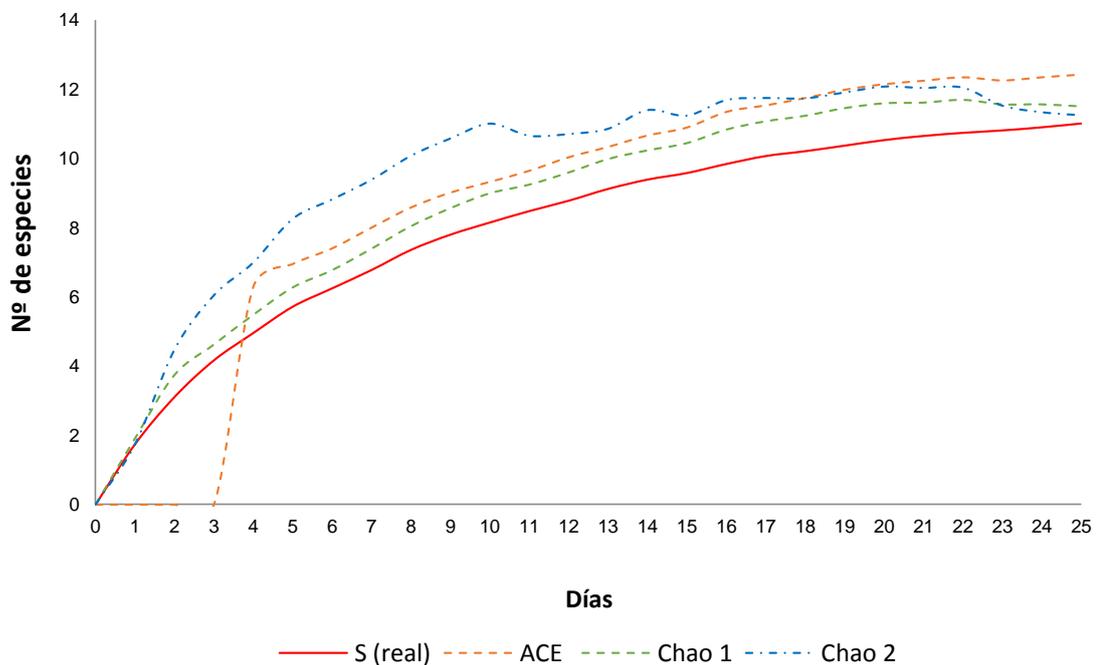


Figura 3. Curva de acumulación de especies por el método de recorridos de observación y de otros indicios de los mamíferos en el BRUNAS; ($S_{\text{real}}=11$; ACE=12.42; Chao1=11.5; Chao2=11.24; Representatividad > 88%)

Con la figura 3 se logra evaluar la representatividad del esfuerzo del trabajo de campo respecto al número de especies registradas, teniéndose que, de acuerdo a los valores reales, se encontraron 11 especies durante 25 días de registro. Los estimadores paramétricos difieren con el valor observado ($S = 11$); ACE ($S=12.42$; representatividad = 88.6%) no se encuentra dentro de los intervalos de confianza al 95% a diferencia de las medidas Chao 1 ($S = 11.5$; representatividad = 95.65%) y Chao 2 ($S = 11.24$; representatividad = 97.86%). Es importante mencionar que este análisis no considera a los quirópteros identificados a través de las redes de niebla. Por otro lado, este análisis permite inferir los valores de riqueza para ecosistemas que guardan similitudes ecológicas, geográficas y topográficas con el BRUNAS.

4.2. Abundancia relativa y diversidad de mamíferos

4.2.1. Abundancia relativa

Por medio de rastros, trampas y observaciones, durante las excursiones en los 03 transectos prediseñados y la instalación de 02 puntos de muestreo para redes de niebla, se registraron un total de 259 indicios entre avistamientos, huellas, madrigueras y restos óseos. El siguiente cuadro detalla la abundancia relativa de los mamíferos observados directamente.

Cuadro 3. Abundancia relativa de mamíferos por recorridos de observación en el BRUNAS

Especie	Tipo fisiográfico	Tipo de indicio	Nº de obser.	Abundancia relativa
<i>Nasua nasua</i>	Colina alta	Avistamiento	3.00	0.014

	Colina baja		3.00	0.014
<i>Hadrosciurus ignitus</i>	Colina alta	Avistamiento	1.00	0.005
	Colina baja		7.00	0.032
<i>Dasypus novemcintus</i>	Colina baja	Avistamiento	1.00	0.005
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Colina baja	Avistamiento	1.00	0.005
<i>Cebus apella</i>	Colina alta	Avistamiento	18.00	0.083
	Colina baja		12.00	0.056
<i>Saguinus fuscicollis</i>	Colina baja	Avistamiento	11.00	0.051
<i>Saimiri boliviensis</i>	Colina alta	Avistamiento	3.00	0.014
	Colina baja		137.00	0.634
<i>Artibeus spp.</i>	Colina baja	Avistamiento	6.00	0.028
<i>Carollia perspicillata</i>	Colina baja	Avistamiento (redes de niebla)	11.00	0.051
<i>Carollia brevicauda</i>	Colina baja	Avistamiento (redes de niebla)	1.00	0.005
<i>Vampyrodes caraccioli</i>	Colina baja	Avistamiento (redes de niebla)	1.00	0.005
Unidad de esfuerzo (Total de avistamientos)			216.00	

A través de la observación directa, el mono ardilla “*Saimiri boliviensis*” fue la especie más abundante, teniéndose un valor de 0.634 en la colina baja y de 0.014 en la colina alta; el mono choro “*Cebus apella*” fue el segundo más abundante con una abundancia total de 0.139. En contraste, las especies menos abundantes están representadas por *Dasypus novemcintus*, *Choloepus hoffmanni*, *Carollia brevicauda* y *Vampyrodes caraccioli* con un valor de 0.005 respectivamente. Por otro lado, considerando la búsqueda de indicios (identificación indirecta), se lograron identificar 03 especies, teniéndose que, la especie huangana “*Tayassu pecari*” es la que presenta mayor abundancia con un valor de 0.419 en la colina baja y de 0.047 en colina alta; seguida del añuje

“*Dasyprocta fuliginosa*” con una abundancia de 0.209 en colina alta y de 0.279 en colina baja; en contraste, la muca “*Didelphis marsupialis*” es la que menor abundancia presenta (0.046) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Abundancia relativa de mamíferos por búsqueda de indicios en el BRUNAS.

Espece	Tipo fisiográfico	Tipo de indicio	Nº de indicios	Abundancia relativa
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Colina alta	Huella, madriguera, avistamiento	9.00	0.209
	Colina baja	Huella, madriguera, avistamiento	12.00	0.279
<i>Didelphis marsupialis</i>	Colina alta	Resto óseo	1.00	0.023
	Colina baja	Muerto	1.00	0.023
<i>Tayassu pecari</i>	Colina alta	Huella	2.00	0.047
	Colina baja	Huello, avistamiento	18.00	0.419
Unidad de esfuerzo (Total de indicios)			43.00	

El análisis considerando la abundancia relativa en relación al número total de avistamientos (n=216) muestra que los órdenes más abundantes fueron el de los primates, el cual representa casi el 84% del total de los individuos observados en ambos tipos fisiográficos, seguido del orden Chiroptera con el 8.8% y del Rodentia con el 3.7%. Los órdenes de menor frecuencia fueron el Pilosa y Cingulata con apenas 0.46% respectivamente (Figura 4). La abundancia relativa en relación al total de avistamientos y a las familias taxonómicas identificadas. Se tiene que, la familia de mayor abundancia es la Cebidae con el 74.07% del total de individuos en la colina baja y el 9.72% en la colina alta; por otro lado, ninguna de las demás familias

identificadas supera el 5% de proporción a excepción de los Phyllostomidae, el cual representa el 8.80%. Así, las familias menos abundantes fueron los Sciuridae, Dasypodidae y Choloepodidae con 0.46% respectivamente (Figura 5).

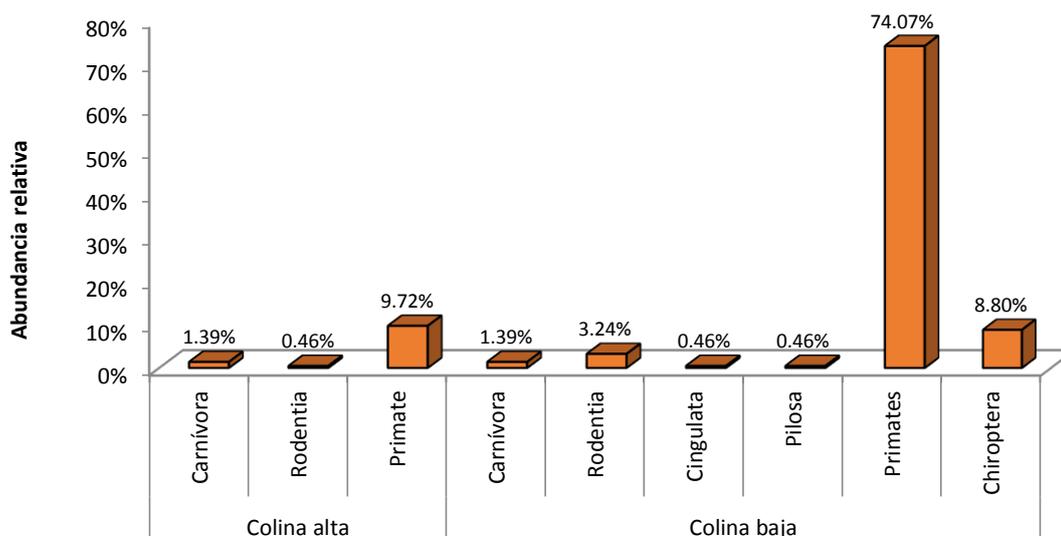


Figura 4. Abundancia relativa de mamíferos por órdenes taxonómicos y recorridos de observación en el BRUNAS

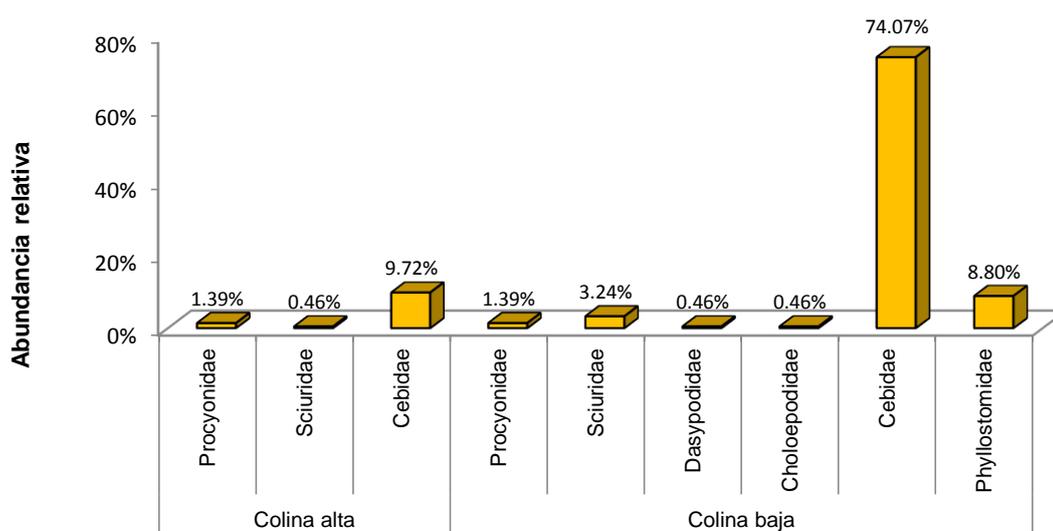


Figura 5. Abundancia relativa de mamíferos por familias taxonómicas y recorridos de observación en el BRUNAS

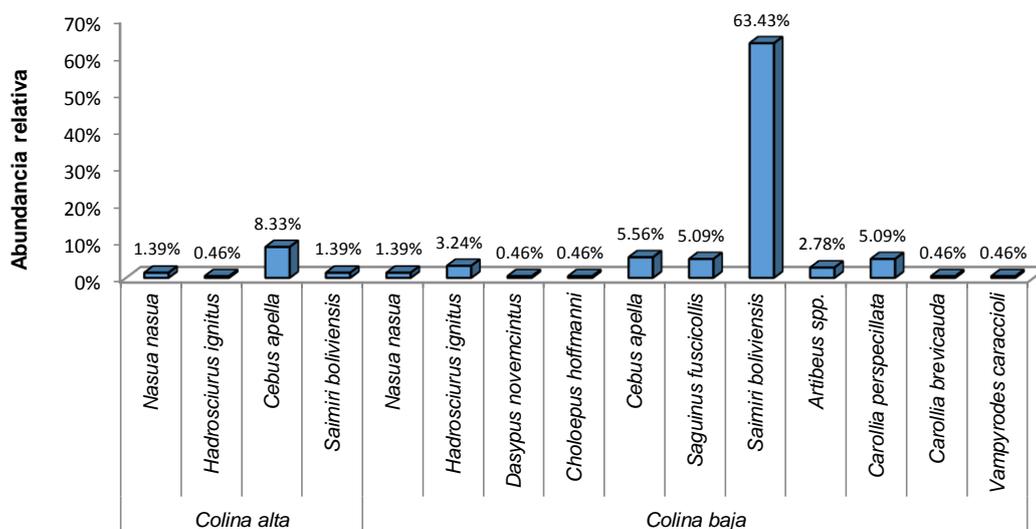


Figura 6. Abundancia relativa de mamíferos por especie y recorridos de observación en el BRUNAS

El mono ardilla “*Saimiri boliviensis*” fue el mamífero más observado en la zona baja (64.43%); el mono choro “*Cebus apella*” fue el mamífero más avistado en la zona de colina alta, este último con 18 individuos, en ambos tipos fisiográficos, representa el 13.89% del total de mamíferos observados directamente; en líneas generales, de las 11 especies avistadas, solo 04 se encuentran en colina alta, lo que evidencia que la zona baja presenta condiciones bioclimáticas más asequibles para ser el hábitat de estas especies (Figura 6). Por otro lado, de acuerdo al tipo fisiográfico del BRUNAS, se tiene que el 88.43% de los mamíferos avistados se encontraban en la colina baja y el 11.57% se avistaron en colina alta.

Por otro lado, las figuras 7, 8 y 9 detallan la abundancia relativa en relación al número total de indicios encontrados (n=43).

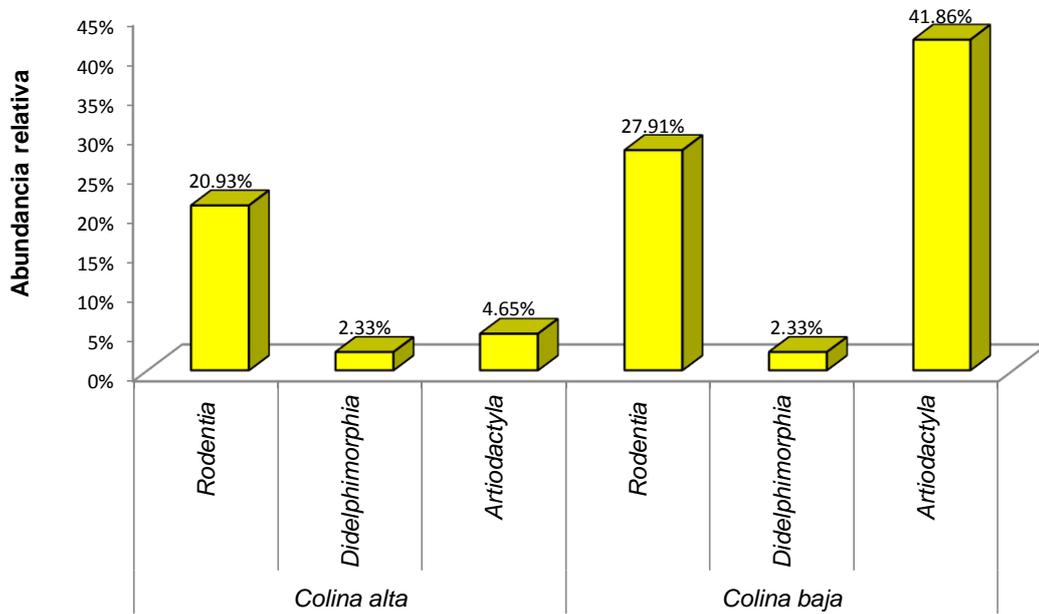


Figura 7. Abundancia relativa de mamíferos por órdenes taxonómicos y búsqueda de indicios en el BRUNAS

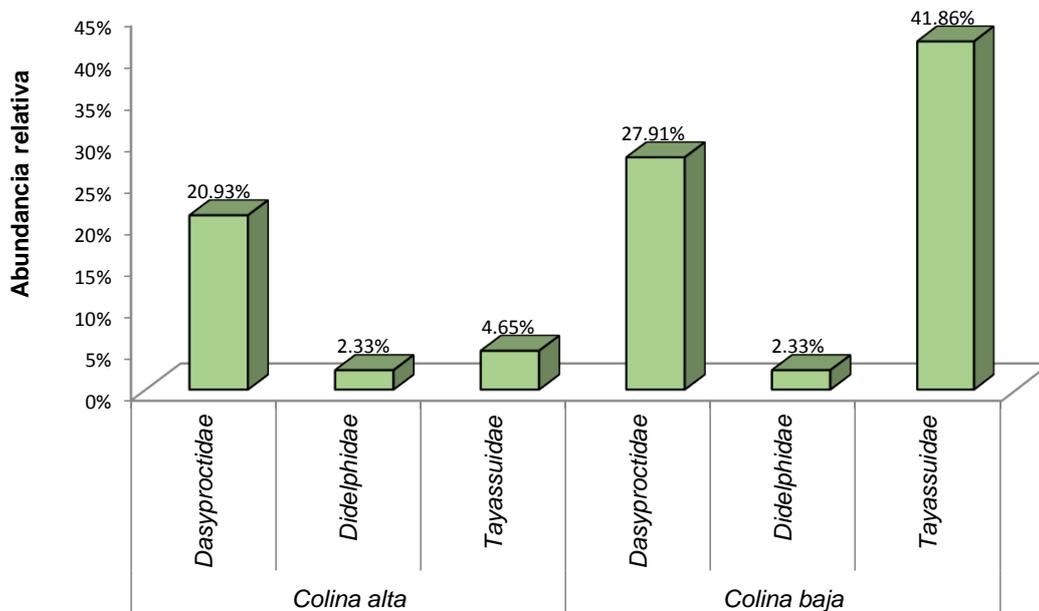


Figura 8. Abundancia relativa de mamíferos por familias taxonómicas y búsqueda de indicios en el BRUNAS

De acuerdo a los indicios encontrados (identificación indirecta) el orden más abundante fue el de los Rodentia, con 27.91% del total de indicios encontrados en la colina baja y con 20.93% en la colina alta; seguido del orden Artiodactyla con el 46.51% en ambos tipos fisiográficos; el orden de menor frecuencia fue el Didelphimorphia con apenas 2.33% en cada tipo fisiográfico (Figura 6). Respecto a las familias y especies taxonómicas, se tiene el mismo comportamiento de la abundancia; teniéndose a los Dasyproctidae como la familia más abundante con 48.84% y la menos abundante a la Didelphidae con 4.66% (Figura 7); para las especies, la más abundante es el añuje “*Dasyprocta fuliginosa*” con casi la mitad de avistamientos (48.84%) (Figura 8). Por otro lado, de acuerdo al tipo fisiográfico del BRUNAS, se tiene que el 72.09% de los indicios encontrándose dieron en la colina baja y el 27.91% en colina alta.

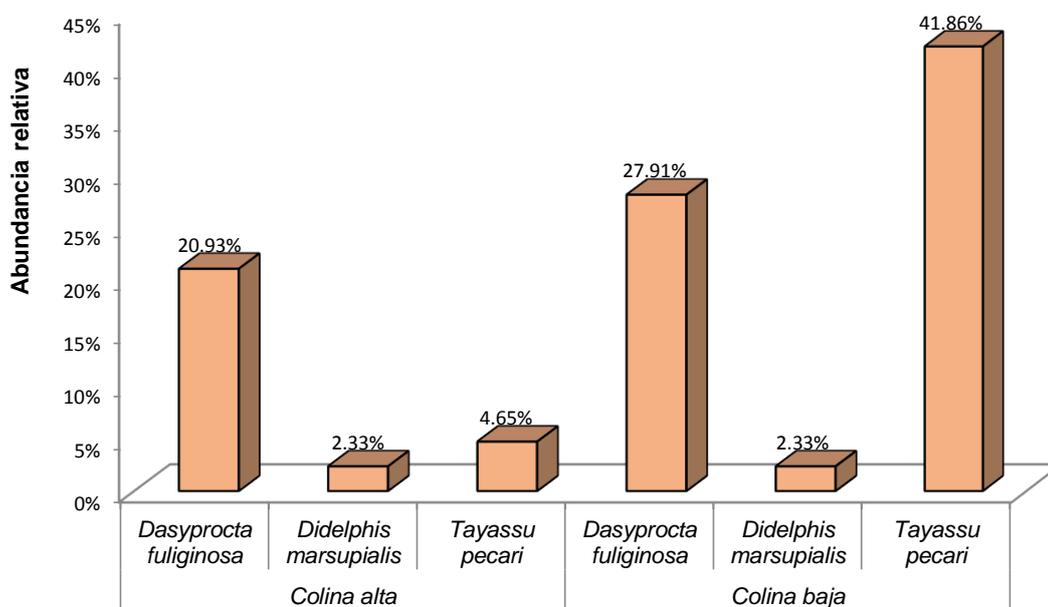


Figura 9. Abundancia relativa de mamíferos por especie y búsqueda de indicios en el BRUNAS

4.2.2. Índice de diversidad

Los valores de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y de Simpson ($1 - D$) se obtuvieron de las especies en estudio, para ello, fue necesario el análisis de los resultados del BRUNAS en general, así como de cada tipo fisiográfico; estos se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Índices de diversidad, número de especies e individuos identificados para el área total y por tipo fisiográfico en el BRUNAS

Tipo fisiográfico	BRUNAS		
	Área total	Colina Alta	Colina Baja
Nº de especies	14	7	14
Nº de individuos	259	37	222
H'	1.9047	1.4547	1.5012
H' máx	2.6391	1.9459	2.6391
J'	0.7217	0.7476	0.5688
1-D	0.6996	0.6866	0.5998

H' = índice de diversidad de Shannon-Wiener; H' máx = índice de diversidad máxima; 1-D = índice de diversidad de Simpson y J' = índice de equidad

Como es evidente, el índice para el área total presenta un mayor valor para la diversidad ($H' = 1.90$); asimismo, el análisis por tipo fisiográfico muestra que la diversidad es mayor en la colina baja ($H' = 1.50$) que en la colina alta ($H' = 1.45$), lo que refleja el peso que da el índice a la riqueza de especies. De la misma manera, se evidencia que el índice máximo de diversidad (H' máx) detalla el mismo valor en el área total así como en la colina baja con un valor de 2.64, la colina alta registra un valor de 1.95; como se sabe el H' máx, a través del logaritmo natural de S (el número de especies) infiere un valor en el cual todas las especies están igualmente presentes y así producen

el mismo grado de incertidumbre; es importante considerar que es un valor que se utiliza para determinar el índice de equidad (J'), el cual detalla un valor de $J' = 0.7217$ para el área en general y de acuerdo al tipo fisiográfico se detalla que el mayor valor se encuentra en la colina alta con 0.7476 y con 0.5688 para la colina baja, infiriéndose una mayor diversidad faunística de acuerdo al nivel de altitud. Respecto al índice de dominancia de Simpson a excepción del tipo fisiográfico colina baja, se registran valores similares, registrándose para el área total el valor más alto ($1-D = 0.70$) seguido de la colina alta ($1-D = 0.69$), esto al margen y a pesar de las grandes diferencias en el número de especies.

4.3. Roles funcionales de los mamíferos en el BRUNAS

El siguiente cuadro describe los roles funcionales de cada orden taxonómico identificado en el BRUNAS, teniéndose como los roles más frecuentes: la descomposición de la materia muerta, frugivoría y dispersión de semillas.

Cuadro 6. Roles funcionales de cada orden taxonómico identificado en el BRUNAS

Orden	Especies	Principales roles funcionales
Artiodactyla	<i>Tayassu pecari</i>	Frugivoría y dispersión de semillas
Carnívora	<i>Nasua nasua</i>	Descomposición de la materia muerta y reciclaje de nutrientes, frugivoría y dispersión de semillas, control de invertebrados
Rodentia	<i>Dasyprocta fuliginosa</i> , <i>Hadroskiurus ignitus</i>	Aireación del suelo, frugivoría y dispersión de semillas, micofagia y

		diseminación de hongos, folivoría
Cingulata	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Aireación del suelo, descomposición de la materia muerta y reciclaje de nutrientes
Didelphimorphia	<i>Didelphis marsupialis</i>	Descomposición de la materia muerta y reciclaje de nutrientes, frugivoría y dispersión de semillas, control de invertebrados
Pilosa	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Folivoría
Primate	<i>Cebus apella, Saguinus fuscicollis, Saimiri boliviensis</i>	Polinización, frugivoría y dispersión de semillas, control de invertebrados, folivoría
Chiroptera	<i>Artibeus spp., Carollia perspicillata, Carollia brevicauda, Vampyrodes caraccioli</i>	Polinización, frugivoría y dispersión de semillas

V. DISCUSIÓN

Debido a que no existen estudios anteriores específicos referidos a la identificación de mamíferos en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS), el presente capítulo discute con estudios en áreas similares y antecedentes generales.

5.1. De la composición y riqueza de mamíferos

La presente investigación evidencia una composición de 14 especies de mamíferos de 13 géneros, 09 familias y 08 órdenes taxonómicos dentro de un área de muestreo de aproximadamente 230 has (BRUNAS). Entre las órdenes que sobresalen se tiene a: Chiroptera con 04 especies, Primates con 03 especies y Rodentia con 02 especies; en líneas generales, estas órdenes y familias taxonómicas forman parte de la típica fauna de bosques húmedos de ceja de selva. Entre las especies que se identificaron se tiene: *Tayassu pecari*, *Nasua nasua*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Hadrosciurus ignitus*, *Dasypus novemcinctus*, *Didelphis marsupialis*, *Choloepus hoffmanni*, *Cebus apella*, *Saguinus fuscicollis*, *Saimiri boliviensis*, *Artibeus spp.*, *Carollia perspicillata*, *Carollia brevicauda* y *Vampyroides caraccioli*. Así, esta composición de mamíferos concuerda con el PNTM (2002), donde se refiere que a pesar de la degradación de los hábitats y de la caza indiscriminada e inconsciente de especímenes valiosos de fauna en la provincia de Leoncio

Prado; la dificultad del acceso a ciertas áreas de la provincia, como el Parque Nacional Tingo María, ha permitido preservar importantes muestras de fauna representativa de la selva alta; entre estos se tiene: añuje (*Dasyprocta fuliginosa*), añuje chico (*Myoprocta pratti*), Achuni (*Nasua nasua*), picuro o majaz (*Agouti paca*), carrón o machetero (*Dynomis branickii*), mucas (*Didelphis marsupialis* y *Marmosa rubra*), chosna (*Potos flavus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), carachupita (*Cabassous igniventris*), oso hormiguero (*Tamandua tetradáctila*), cashacuchillo (*Nectomys spinosus*) y diversos especímenes de monos, como el leoncito (*Cebuella pigmaecea*), musmuqui (*Aotus lemurinus*) y maquisapa o mono araña (*Ateles paniscus*). El plan refiere, asimismo, haber encontrado evidencia de la presencia de especies como el sajino (*Tayassu tajacu*), perro de monte (*Speothos venaticus*), venado colorado (*Mazama americana*) y ocelote (*Leopardus pardalis*), así como rastros de otorongo (*Panthera onca*).

Por otro lado, se concuerda con el Informe temático sobre Fauna de la Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible Zona de Selva del Departamento de Huánuco desarrollado por AQUINO y RAMOS (2010), del cual se infiere que el área del BRUNAS pertenece a la asociación de hábitats representativos denominado: bosque residual asociado a purmas, chacras y pastizal (BR-P-CH-P), el cual está caracterizado por formarse de áreas de bosques primarios en alternancia con chacras en abandono, áreas conocidas como purmas, terrenos cultivados en uso y pastizales, en conjunto con vías de acceso, particularmente cursos de ríos, carreteras asfaltadas, carreteras de penetración, trochas carrozables, caminos

de herraduras y comunidades; en ese sentido, las áreas disponibles para el desarrollo de la fauna silvestre son escasas debido a que se encuentran fuertemente perturbados por la actividad antrópica, limitándose a pequeños bosques en forma de remiendos; los árboles frutales y los pastizales no son espacios que les permiten un desenvolvimiento adecuado para su desarrollo, sin embargo, algunas especies se han adaptado muy bien a estos cambios en sus hábitats. Los autores refieren que la composición de mamíferos que habitan en esta asociación de hábitats está formada principalmente por el “cutpe” o “añuje” *Dasyprocta fuliginosa* y *D. variegata*, “conejo silvestre” *Sylvilagus brasiliensis*, “quirquincho” *Dasyopus novemcinctus* y *D. kappleri*, “zorro” o “muca” *Didelphis marsupialis* y *D. albiventris*, todas especies de tamaño pequeño y con gran adaptación a las fuertes alteraciones de los hábitats.

Para el caso particular de los quirópteros, no se han encontrado estudios que antecedan a la identificación de este orden en el área del estudio; sin embargo, en la presente investigación se identificaron individuos de *Artibeus spp.*, durante el día de los transectos; en este sentido es importante mencionar a ARROYO *et al.* (2013) quienes detallan que encontraron una importante riqueza de especies de mamíferos voladores en áreas perturbadas con potreros y cultivos agrícolas, estas especies fueron principalmente *Artibeus jamaicensis* y *Sturnira liliium*, por lo que conocido el grado de perturbación del BRUNAS se guarda coherencia; por otro lado, si consideramos la mención del SERNANP (2018) quien detalla que en el Parque Nacional Tingo María existen 47 especies registradas de murciélagos, según un último estudio de

investigación del año 2017, entre las que se encuentran: el gran murciélago de espalda desnuda, el murciélago bigotudo de Wagner el murciélago de nariz de espada común, así como especies de los géneros *Artibeus* y *Carollia*, quienes son importantes dispersores de semillas sin los cuales la reproducción de muchas especies de plantas no sería posible, además que colaboran con la restauración de áreas que ya no son usadas para la agricultura; el hábitat natural de estas especies, al interior del área protegida, lo conforman cuevas de piedra caliza. También, se ha registrado la presencia de murciélagos en cultivos cercanos de café y cacao, por lo que cumplirían un rol clave en el control de plagas y en la polinización de las plantas.

Considerando el tipo fisiográfico, la colina baja mostró una mayor riqueza de especies (14 spp y 08 órdenes) en comparación con la colina alta (07 spp y 05 órdenes); esto evidencia que estas especies tienen una asociación alta con los bosques naturales ligeramente perturbados, herbazales y bosques con vegetación secundaria como es el caso del BRUNAS, las mismas que se encuentran en la zona baja; esto guarda relación con la mención de LORENZO *et al.* (2017), quienes encontraron zonas sin especies endémicas en alturas desde los 500 a los 2000 m; con diferencia de las zonas a otras altitudes, por lo que presenta una posición externa en el dendrograma de similitud, esto se debe a que representan ecosistemas poco adecuados para albergar gran cantidad de especies, como lo son sitios de vegetación secundaria, pastizales y áreas agrícolas.

El número de especies es, quizás, la característica más frecuentemente utilizada al describir una taxocenosis, debido a que es una

medida a través de la cual se obtiene una idea rápida de la diversidad (MAGURRAN, 1988; GASTÓN, 1996); por ello, para medir el número de especies, se construyó una curva de acumulación tomando como unidad de esfuerzo: la distancia de recorrido (U.E. = 5.0 km). Esto se realizó al muestreo a través del recorrido de tres transectos; registrándose 11 especies durante 25 días de registro. El valor observado ($S = 11$) difirió ligeramente con los estimadores paramétricos; se tiene así que, ACE ($S=12.42$; representatividad = 88.6%) no se encuentra dentro de los intervalos de confianza al 95%, en contraste, las medidas Chao 1 ($S = 11.5$; representatividad = 95.65%) y Chao 2 ($S = 11.24$; representatividad = 97.86%) se encuentran dentro del rango de confiabilidad. Según JIMÉNEZ y HORTAL (2003) cuando es mayor el esfuerzo, mayor será el número de especies colectadas, en ese sentido, de acuerdo a VILLAREAL *et al.* (2004) se trata de un muestreo eficaz, dada la representatividad del muestreo si se comparan las curvas de acumulación de las especies que se esperan observar con las que se observaron; esta similitud permite afirmar este enunciado. A través de esta curva se puede observar cómo el número de especies se va acumulando de acuerdo a los días de muestreo.

Por cuanto, siendo posible el cuestionamiento de la composición de mamíferos registrados en el presente estudio respecto a los que el estado del arte de especies del ámbito de estudio así como de zonas con condiciones biogeográficas similares presentan, cabe mencionar que, según ADLER y LAUENROTH (2003), de acuerdo al tiempo, el tamaño y la composición de un inventario de especies en un lugar determinado va a variar; puesto que refleja

el nivel de distribución espacial de las especies, sus rangos de distribución no son constantes con el tiempo. En ese sentido, se puede inferir que los mamíferos pueden aumentar o disminuir su rango de distribución de acuerdo a los cambios efectuados a su hábitat, en ese sentido, al analizar los mapas históricos de las coberturas de vegetación, en el que se presenta cada especie del BRUNAS, se puede notar el nivel de degradación y perturbación que ha sufrido la vegetación inicial, la que ha ocasionado una alteración en la distribución de las especies por lo que podrían justificarse los resultados obtenidos, aclarando que el nivel de identificación puede ser mayor dependiendo el tiempo de evaluación, época del año y los métodos utilizados.

5.2. De la abundancia y diversidad de mamíferos

5.2.1. Abundancia relativa

El número de los diversos indicios considerados para la determinación de la abundancia de mamíferos en el BRUNAS resultó con un valor de 259, esto a través de 25 excursiones en los 03 transectos prediseñados y la instalación de 02 puntos de muestreo para redes de niebla. Se tiene que, utilizando el método de observación directa, el orden de los primates representa casi el 84% del total de los individuos observados en ambos tipos fisiográficos, seguido del orden Chiroptera con el 8.8% y del Rodentia con el 3.7%; para esto se consideró como unidad de esfuerzo (U.E.=216 observaciones). Respecto al hallazgo de indicios, el orden más abundante fue el de los Rodentia, con 27.91% del total de indicios encontrados en la colina baja y con 20.93% en la colina alta; seguido del orden Artiodactyla

con el 46.51% en ambos tipos fisiográficos; el orden de menor frecuencia fue el *Didelphimorphia* con apenas 2.33% en cada tipo fisiográfico, para esto se consideró como unidad de esfuerzo (U.E.=43 indicios hallados).

Según el PNTM (2002) se asume que, en ambientes húmedos, los bosques montanos de nubes no son tan ricos en especies como sus contrapartes de las partes más bajas, en especial los de selva baja. Esto se debe al descenso generalmente observado en el número de especies de árboles, lianas, grandes vertebrados, aves, murciélagos y mariposas que ocurre con la elevación, un fenómeno que refleja el descenso en las temperaturas, las pendientes más pronunciadas y las fuentes de alimentación empobrecidas asociadas con el incremento en la altitud. Sin embargo, esta no sería la principal causa de la diferencia en el número de evidencias en colina alta-colina baja que la presente investigación refiere; lo principal se atribuye a la pérdida de cobertura vegetal en la parte alta debido a los constantes incendios que fueron provocados en años anteriores, así como a prácticas indebidas de aprovechamiento; el cual podría haber motivado a las especies más susceptibles a las perturbaciones.

Así, la especie *Saimiri boliviensis*, es la más común de acuerdo a los registros de la investigación, puesto que es la que mejor se adapta a los hábitats perturbados y vulnerables a cambios espontáneos, esto podría deberse a que, según POZO (2001) algunos primates utilizan la biomasa boscosa de manera diferenciada, teniendo preferencias por diferentes tipos topográficos y ocupando en zonas de diversa altitud, esto les permite evitar competencia, por hábitat y otros recursos, lo que asegura su sobrevivencia. A

su vez, AQUINO y ENCARNACIÓN (1994) mencionan que esta especie es común en los bosques amazónicos, ya sea inundables, primarios, secundarios y/o remanentes; asimismo, se movilizan en grupos formados por hasta 100 ó más individuos. Frecuentemente forma asociaciones con *Cebus apella* o *Cebus albifrons*.

Respecto al orden Chiroptera, el que la familia Phyllostomidae sea la más numerosa, podría deberse al tipo de muestreo, el cual se basó en el uso de redes de niebla, tal como lo refieren VOSS y EMMONS (1996). Por ello, es recomendable en el futuro, emplear diversos métodos para concentrar especies de otras familias. Asimismo, se guarda coherencia con AYBAR y WONG (2012) quienes detallan que en el Neotrópico la familia predominante es la Phyllostomidae, la cual se adapta a una gran cantidad de nichos, lo que le permite su diversificación notoriamente si se compara con otras familias de especies en su mayoría son insectívoras. Los mismos autores detallan que si bien los murciélagos son adaptables a muchos hábitats, debido a que se encuentran registros desde especies de zonas alto andinas como el *Histiotus montanus*; especies adaptadas a los desiertos como *Platalina genovesium*; los cuales cumplen un papel importante en los bosques tropicales, ecosistemas donde se han encontrado los máximos registros de su diversidad, ocupando gran variedad de nichos y siendo los vertebrados más abundantes.

5.2.2. Índice de diversidad

Según PLA (2006), el índice de Shannon mide la heterogeneidad de una comunidad basándose en el número de especies presentes y en la

abundancia relativa de cada especie, es un parámetro que está asociado a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. La autora lo ejemplifica: si una comunidad de S especies es muy homogénea, es debido a que existe una especie que evidentemente domina a $S-1$ restantes, las cuales apenas tienen presencia, la incertidumbre sería menor si todas las S especies tuvieran la misma abundancia. Es decir, al tomar un individuo al azar, en el primer caso tendremos un grado de certeza mayor (menos incertidumbre, producto de una menor entropía) que en el segundo caso; debido a que en el primer caso, la probabilidad de que la muestra corresponda a la especie dominante tendrá un valor cercano al 1, probabilidad mayor para cualquier otra especie; en el segundo caso, la probabilidad sería la misma para cualquier especie.

En ese contexto se tiene, según la escala de interpretación de la diversidad de especies del índice de Shannon-Weaver (H'), el valor obtenido para el caso de mamíferos del total del área es de $H'= 1.90$, por lo que presenta una categorización de escala media; el análisis para la colina baja ($H'=1.5012$) apenas se categoriza de la misma manera, puesto que el intervalo es de 1.5-2.5. Por otro lado, el índice de la colina alta ($H'=1.4547$) indica que se trata de una diversidad escasa. En líneas generales, el área de estudio denota que existe una clara dominancia de una especie en relación a las demás, en este caso el *Saimiri boliviensis*, el cual muestra una marcada diferencia en la abundancia en comparación con las demás especies identificadas.

Estas interpretaciones de la diversidad no deben ser absolutas y pueden deberse a los métodos de recolección empleados; esta tesis se afianza de la interpretación de la curva de acumulación; según JIMÉNEZ y HORTAL

(2003) al principio del inventario de fauna, se colectan especies comunes, y se da una rápida incorporación de especies al inventario; por ello, la pendiente de la curva es alta al principio; a medida que se ejecuta el muestreo las especies raras, así como los individuos de especies provenientes de otras zonas, contribuyen a hacen crecer el inventario, por lo que la pendiente de la curva tiende a disminuir; cuando la pendiente alcanza el valor de cero corresponde, en teoría, con el número total de especies que podemos encontrar en la zona estudiada, con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo; por esto, teniendo en consideración la curva de acumulación de la figura 2, aún quedan especies que no se han reconocido en el área establecida por la investigación, debido a que la pendiente no se torna del todo horizontal, es importante recalcar que el número de especies a identificarse está influenciada por los días de evaluación, época del año, así como los métodos y técnicas empleados. En este contexto, es importante mencionar a ADLER y LAUENROTH (2003) quienes detallan que es conveniente considerar que un inventario real no llega nunca a darse por concluido, por lo que el número de especies depende del tiempo y espacio en el que se desarrolle el muestreo; por esto, es de importancia que, las estimaciones de riqueza especifiquen el área y temporada de recolección de las muestras y de los registros. Los resultados detallan una poca diversidad biológica, esto hace que el valor bioecológico del BRUNAS, dado este tipo de asociación, sea bajo.

5.3. De los roles funcionales de los mamíferos con la restauración ecológica del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS).

Según EISENBERG (1981), cuando los dinosaurios se extinguieron hace 65 millones de años aproximadamente, los primeros mamíferos se diversificaron y adaptaron en un amplio radio, ocupando variados nichos ecológicos. Desde entonces y, dado su alto metabolismo, muchos de estas especies han jugado un papel ecológico notable en diversos ecosistemas, pudiendo encontrárselos como consumidores, depredadores, dispersores de semillas, polinizadores o realizando otras funciones (VAUGHAN *et al.*, 2000).

RUMIZ (2010) detalla que en la complicada red de procesos ecológicos que se llevan a cabo dentro de bosques, sabanas y ambientes acuáticos continentales, pueden identificarse una serie de papeles ecológicos que cada especie desempeña. Teniéndose entre estos la descomposición de materia muerta y el reciclaje de nutrientes, la herbivoría y destrucción de plántulas, la polinización, la dispersión y depredación de semillas y la carnivoría y control de herbívoros. Sin embargo, para los mamíferos neotropicales en específico, existen escasos estudios que evidencien los roles fundamentales de éstos y la mayoría se basan en interpretaciones propias respecto al rol que los mamíferos cumplen en los ecosistemas.

Para el caso particular del BRUNAS existen evidencias de las diversas perturbaciones de las que ha sido escenario sus cabeceras de cuenca en los últimos años, a través, principalmente, de incendios inducidos, así como

de prácticas de aprovechamiento irresponsables; se tiene, verbigracia, el reporte del INDECI (2018) en el cual se da a conocer el incendio de aproximadamente 01 hectárea de la vegetación arbustiva en zonas eriazas del BRUNAS (la parte alta conocida como Cerro Cachimbo) representada principalmente por la macorilla (*Pteridium aquilinum*), el cual evidencia la acidez del suelo y su nivel de degradación. Por ello, se puede afirmar que las condiciones biológicas del BRUNAS se han visto afectadas, lo mismo que ha ido degradando la capacidad de regeneración natural y ha ocasionado la dispersión de diversas especies faunísticas que son intolerantes a cambios bruscos en sus hábitats. Así, puede inferirse que las intervenciones antrópicas dentro del BRUNAS han afectad la vulnerabilidad y estabilidad de los especímenes, dicha afección se traduce en la dispersión y presencia escasa de especies de importancia, por lo que se registra un menor valor de riqueza.

En ese sentido, tomando en cuenta los procesos propuestos por RUMIZ (2010), a continuación, se realiza el análisis de cada proceso ecológico de acuerdo al orden taxonómico de los mamíferos identificados y su contribución a través de sus roles funcionales a la recuperación natural del BRUNAS:

5.3.1. Descomposición de la materia muerta y reciclaje de nutrientes

De acuerdo a RUMIZ (2010) existen mamíferos que se alimentan de restos de animales muertos o a puntos de morir, estos son llamados carroñeros (marsupiales, edentados, carnívoros), quienes cumplen un rol de importancia debido a que provocan la reducción en la acumulación de materia

en descomposición. Con esto, los carroñeros pueden prevenir la difusión de enfermedades e interrumpir ciclos de patógenos y parásitos interespecíficos. En cualquier caso, los carroñeros contribuyen al reciclaje natural de nutrientes dentro o entre ecosistemas. En el BRUNAS estos podrían estar representados por los mamíferos identificados del orden Didelmorpha y Carnívora.

Asimismo, BECK *et al.* (1999) manifiestan que existen mamíferos carnívoros (o carroñeros), así como herbívoros, los que se alimentan de vegetales, como el tapir (*Tapirus terrestris*) y el jochi (*Cuniculus paca*) que intervienen en el transporte de nutrientes entre medios acuáticos y terrestres, debido a que se alimentan en la superficie y defecan en el agua, a través del cual enriquecen los cuerpos, lo mismo que sirve para beneficiar a la fauna acuática de las quebradas del BRUNAS, en este caso, específicamente los del orden Artiodactyla.

A su vez, RUMIZ (2010) detalla que existen roedores y edentados a través de sus cuevas, túneles o guaridas construidos como madrigueras, oxigenan el suelo; esta acción contribuye al enriquecimiento de los suelos. Las especies del orden Rodentia y Cingulata cumplen, dentro del BRUNAS, estas funciones.

5.3.2. Polinización

BAWA (1990) quien, a través de investigaciones en bosques húmedos tropicales, respecto a las relaciones entre animales y plantas, menciona que el 99% de angiospermas dependen de la polinización biótica, es decir, en la que algún organismo vivo externo es el encargado de transportar el

polen. Se evidencian casos de marsupiales como el *Caluromys lanatus* de y monos como el *Mico spp*, *Cebus apella* y *Ateles chamek* quienes, al lamer el néctar de algunas lianas y árboles podrían ser los responsables de la polinización de estas especies (JANSON *et al.*, 1981; GRIBEL, 1988). Por otro lado, AGUIRRE (2007) manifiesta que, en la polinización de plantas neotropicales, los murciélagos nectarívoros, aves e insectos especializados, son de mayor importancia que los mamíferos no voladores.

Considerando los mamíferos voladores observados en la presente investigación, cabe mencionar a FLEMING *et al.*, (2009) quienes refieren que los mamíferos voladores (murciélagos) encargados de la polinización poseen características específicas como el rostro alargado, dentición reducida en tamaño y en piezas dentales y una lengua larga con una papila con pelos en la punta la cual es usada para coleccionar néctar rápidamente durante cortas visitas florales, asimismo estos pueden suspenderse en el aire como un colibrí, mientras se alimentan; estas características les permiten cumplir el rol eficientemente, esto puede corroborarse haciendo un análisis sencillo del cuadro 5. El mismo autor menciona que, los murciélagos son necesarios para la polinización de 250 géneros de plantas, debido al comportamiento nectarívoro, particularmente de las familias: Pteropodidae y Phyllostomidae. Las plantas ornitófilas (polinizadas por aves) y quiropterófilas (polinizadas por murciélagos) representan del 3 al 11% de las especies en todo el mundo. Así, para el caso particular del BRUNAS se tiene que mamíferos de los órdenes taxonómicos Primate (*Cebus apella*) y del Chiroptera (*Artibeus spp.*, *Carollia perspicillata*, *Carollia brevicauda*, *Vampyrodes caraccioli*) vienen siendo

agentes polinizadores, lo mismo que contribuye a la regeneración natural de especies de importancia.

5.3.3. Frugivoría y dispersión de semillas

La dispersión de semillas es un proceso de importancia y de naturaleza crítica para el mantenimiento de la diversidad de árboles en bosques tropicales ya que permite dispersar naturalmente las semillas, así como escapar a las plántulas de la alta mortalidad causada por patógenos, que depredan semillas que concentran su actividad en la cercanía de los árboles semilleros (JANZEN, 1970; CONNELL, 1971). JANZEN y VÁZQUEZ (1991), detallan que en bosques tropicales, más del 75% de las especies leñosas dependen de animales para la distribución natural de sus semillas; asimismo, en estos bosques se presentan adaptaciones en la morfología del fruto y en el comportamiento de fructificación que pueden ser agrupadas en 'síndromes'. De esta manera, a diferencia de los animales que necesitan buscar pareja para la reproducción, las plantas, por no poder moverse, dependen de los animales para concretar la fecundación de un nuevo individuo.

En el BRUNAS, la zoocoria se produce de diversas maneras, así pues, considerando a RUMIZ (2010) se tiene: la endozoocoria, a través del tránsito por el conducto digestivo; la ecto- o epizoocoria; y la sinzoocoria, la que se da por la adherencia al pelaje; y por manipuleo, descarte y/o almacenamiento de las semillas.

Se sabe que los monos frugívoros son importantes dispersores de plantas en bosque húmedos neotropicales. Dada la abundancia de estas

especies, durante las excursiones en el BRUNAS se encontraron una alta cantidad de frutos consumidos y de semillas en medio de heces defecadas como indicios de identificación; esto evidencia la importancia de estos mamíferos como dispersores; así pues, coincidiendo con RUMIZ (2010), géneros de monos pequeños como *Callicebus*, *Aotus*, *Cebus*, *Saimiri* y *Mico* quienes consumen frutos y dispersan semillas de la mayoría de especies vegetales que producen frutos. Respecto al orden Carnívora, existen especies también dispersan semillas, tal como lo menciona STONER *et al.* (2007), especialmente los prociónidos y en menor intensidad los cánidos y mustélidos. La “muca” *Nasua nasua*, según RÍOS y ARISPE (2010), es un frugívoro-omnívoro que probablemente favorecen la dispersión de una serie de árboles de bosques húmedos. Asimismo, existen marsupiales omnívoros, como *Didelphis*, los cuales son responsables de la dispersión de plantas de semillas pequeñas. Estos géneros y especies se encuentran en el BRUNAS, por lo que se evidencia la importancia como medios de dispersión natural de las semillas, esto debido al patrón de desplazamiento de cada especie, del comportamiento de sus depredadores, de las características del paisaje (GEHRIN y SWIHART, 2003) así como del nivel de perturbación al que se somete su hábitat. Por otro lado, cabe mencionar a los pecaríes (*Pecari tajacu*, *Tayassu pecari*) y roedores grandes (*Dasyprocta*, *Cuniculus*), los cuales son principalmente depredadores de semillas (BODMER, 1991; BECK, 2005, 2006); así como a los géneros *Dasyprocta* y *Myoprocta*, los cuales destruyen las semillas al comerlas, sin embargo, contribuyen a la dispersión debido a que esconden las semillas en sus guaridas y no siempre las recuperan (SILVIUS y FRAGOSO, 2003);

Durante este proceso es importante resaltar la mención a los primates, el cual es el orden taxonómico más abundante y cuyo rol evidencian su efectividad al acelerar la germinación de semillas; así, según HEYNANN (1992), en referencia de muestra fecales, sostiene que el 84% de las muestras fecales de *Saguinus mytax* y el 62% de *Saguinus fuscicollis* colectadas en la estación biológica Quebrada Blanco contenían al menos una semilla, por lo que sugiere que la ingestión de semillas por estos primates es un fenómeno común en bosques tropicales. También IQUE y AQUINO (2015), muestran un estudio sobre la alta tasa de germinación de las semillas (81,2%) que procedieron de la ingestión y evacuación de *Saguinus labiatus*, demostrando que el tránsito por el conducto digestivo habría facilitado este proceso debido a que el 100% de las especies de plantas sembradas registraron individuos germinados.

5.3.4. Micofagia y diseminación de hongos

RUMIZ (2010) menciona que, los esporocarpos de hongos (basidiomicetes, ascomicetes) representan, en ocasiones, un alimento de suma importancia para mamíferos pequeños y medianos en bosques húmedos templados-tropicales, tal como el área de estudio. Así, a pesar que no existen suficientes antecedentes que lo evidencien, es posible que la ingestión de hongos por parte de marsupiales, ardillas, puercoespines, primates, prociónidos, venados y pecaríes contribuya a la dispersión de hongos terrestres y epífitas, organismos importantes en la dinámica del bosque húmedo.

En bosques amazónicos y andinos, roedores pequeños del orden Muridae, Proechimyidae y Sciuridae; también tienen en su dieta hongos,

logrando así, dispersar micorrizas de plantas terrestres y epífitas (JANOS *et al.*, 1995; MANGAN y ADLER, 2000).

Es importante considerar que, según CASTILLO *et al.* (2012), los resultados de la micofagia pueden provocar efectos positivos directos al equilibrio de los ecosistemas; verbigracia, la micofagia puede contribuir a la regeneración de micorrizas en zonas perturbadas, contribuyendo a una regeneración vegetal acelerada. Dependiendo del ámbito que ocupa el animal micófago, la colonización podría superar los límites de las zonas boscosas.

Sin embargo, presentados los antecedentes de que mamíferos pequeños tienden a alimentarse en ocasiones de estos esporocarpos, para la presente investigación, las 02 especies del orden Rodentia identificadas podrían estar cumpliendo el rol especificado.

5.3.5. Depredación de semillas y plántulas

Es importante considerar que no todos los roles naturales de los mamíferos influyen de manera positiva en los procesos de recuperación ecológica; así se tiene que, las semillas podrían ser arrasadas en el suelo (depredación post-dispersión) por mamíferos como los pecaríes, venados y otros roedores; en el dosel (depredación pre-dispersión) por ardillas y monos con dentadura especializada (*Pithecia*) o gran fuerza e ingenio (*Cebus*). También, los primates dispersores (*Ateles*, *Alouatta*) son importantes depredadores en la depredación pre-dispersión al comer frutos inmaduros y reducir la fructificación (STONER *et al.*, 2007). Sin embargo, al parecer son los grandes herbívoros terrestres quienes, al depredar semillas y plántulas,

generan un mayor impacto sobre la abundancia y distribución de la vegetación en bosques neotropicales. Por otro lado, estas acciones podrían resultar beneficiosas en algunos casos, por ejemplo, se tiene que los pecaríes troperos (*Tayassu pecari*) y de collar (*Pecari tajacu*) consumen más de 200 especies de plantas, destruyen abundantes semillas bajo especies arbóreas, remueven plántulas al escarbar el suelo en búsqueda de raíces e invertebrados, y crean revolcaderos de lodo, los que proveen sustratos que son posteriormente colonizados por otros vegetales. Estos procesos reducen la exclusión competitiva entre especies de plantas y elevan la diversidad de la vegetación a nivel de paisaje. (TERBORGH, 2005; BECK, 2005, 2006).

5.3.6. Folivoría

Es otro de los efectos que podrían considerarse negativos y está referido al consumo de biomasa por parte de los mamíferos, lo cual según DIRZO y DOMÍNGUEZ (1995) no parece tener gran influencia a nivel de comunidad vegetal, aunque podría afirmarse lo contrario, debido a que con frecuencia la acción humana es la causante de la reducción de las poblaciones de animales.

Así, según el mismo autor existen mamíferos folívoros arborícolas neotropicales de entre los que destacan los perezosos (*Bradypus*, *Choloepus*), monos (*Alouatta* y *Callicebus*, *Ateles*, *Aotus*, *Cebus*) y ardillas (*Sciurus*), lo cuales complementan con hojas una dieta más frugívora u omnívora. Comúnmente son los brotes y hojas nuevas los elementos más nutritivos y que contienen menos compuestos secundarios.

En ese sentido, las especies *Choloepus hoffmanni* del orden Pilosa y el *Cebus apella* de los Primates, estarían cumpliendo, sin mayores efectos negativos, el rol de Folivoría dentro del BRUNAS; por otro lado, es importante poner en mención este tipo de información puesto que ciertas especies herbívoras con gran nivel de consumo de biomasa, podrían llegar a ser abundantes, convirtiéndose así, en agentes de cambio en la estructura y composición de la vegetación, y también son las principales presas de carnívoros y especies de caza de la población local.

5.3.7. Carnivoría y control de invertebrados

El estudio no muestra especies carnívoras especialistas, por lo que se trata de un espacio bastante perturbado por la presencia humana; sin embargo, es necesario dar a conocer que los depredadores superiores, por ejemplo, grandes félidos y cánidos, son considerados importantes agentes ecológicos, debido a que unos pocos individuos pueden afectar el nivel de las poblaciones de sus especies preferidas como presas incrementando, indirectamente, por efectos en cascada, la diversidad en los niveles tróficos inferiores (TERBORGH, 1992; SCHMITZ, 2008). Las poblaciones de las especies presa se benefician de sus depredadores dado el control de la proliferación de ciertas enfermedades, reduciendo la competencia por recursos al eliminar individuos enfermos, menos aptos o superabundantes, regulando a su vez, poblaciones de otras presas de su competencia (RUMIZ, 2010).

Por otro lado, es importante hacer mención el rol que cumplen las especies carnívoras-omnívoras (*Nasua nasua*), las cuales, según SUNQUIST y

SUNQUIST (2001) se denominan “generalistas”, puesto que presentan mayor tolerancia a ecosistemas fragmentados como es el caso del BRUNAS en la zona alta. De acuerdo a SMITH (2009), esta especie, junto a algunos marsupiales (Caluromys, Didelphis, Metachirus, Philander), monos (Cebuella, Saguinus, Mico, Saimiri, Cebus) y otros pequeños carnívoros (Eira, Cerdocyon) se alimentan de invertebrados en mayor o menor grado, sin ser especialistas. En dos grupos de edentados: los armadillos y los osos hormigueros, se observan importantes adaptaciones al consumo de insectos coloniales; los armadillos del género Dasypodidae se especializan en nidos terrestres de hormigas y termitas. Así, dentro del BRUNAS, se tiene a mamíferos de los órdenes Pilosa, Primate y Didelmorphia, cumpliendo estas funciones que influyen de manera positiva en el control de ciertas situaciones de plaga que se pueden presentar en algunas especies vegetales en un proceso de recuperación.

Esta interpretación infiere la importancia del BRUNAS como refugio de la biodiversidad, ya que, evidentemente, las 14 especies de mamíferos silvestres identificados no representan el total que dicha área alberga; empero, el rol específico que cumple cada especie contribuye en los procesos de recuperación natural del bosque, por ello, se trata de una relación infaliblemente simbiótica. En ese sentido, se torna necesario establecer acciones de conservación y manejo de las especies de mamíferos que sirvan para difundir la importancia ecológica y social, así como el valor escénico y ecológico del área, además de involucrar a la comunidad universitaria, instituciones educativas y los pobladores locales para su implementación.

Para finalizar, el estudio del rol funcional de mamíferos dentro del BRUNAS, la determinación de su composición y el monitoreo de sus poblaciones en el marco de la necesidad de establecer estándares de conservación, son tareas nuevas y de poco desarrollo como tal. En razón a ello, las ideas expresadas en el presente estudio deben considerarse como base para realizar estudios ulteriores, más detallados y a través de experimentos, determinar las incertidumbres con las que cada especie se enfrenta.

VI. CONCLUSIONES

- La composición de especies detalla un total de 14 especies agrupadas en 08 órdenes, 09 familias y 13 géneros; siendo el orden Chiroptera el más diverso con un total de 04 especies, seguido por los Primates, con 03 especies, Rodentia con 02 especies respectivamente y, los órdenes Carnívora, Artiodactyla, Cingulata, Pilosa y Didelphimorphia con 1 especie cada uno; por otro lado, el *Saimiri boliviensis* es la especie más común.
- Entre los tipos fisiográficos, la colina baja contiene la más alta diversidad de especies, registrando 14 especies de 08 órdenes taxonómicos; la colina alta registra 07 especies de 05 órdenes taxonómicos.
- La abundancia relativa se determinó considerando dos unidades de esfuerzo, la primera de acuerdo al número de observaciones directas (U.E.=216 observaciones) en donde fue el *Saimiri boliviensis* la especie más abundante (64.8%); el segundo método fue el del hallazgo de indicios (identificación indirecta) (U.E.= 43 indicios hallados), con este se tiene que la especie más abundante es *Dasyprocta fuliginosa* (48.8%).
- De acuerdo al índice de Shannon-Weaver (H') el valor obtenido para el área total es de $H'= 1.90$, categorizándose como una diversidad de escala media; para la colina baja ($H'=1.5012$) se categoriza de la misma manera. El índice de la colina alta ($H'=1.4547$) indica que se trata de una diversidad escasa. El

índice en general, pone en evidencia la clara dominancia de la especie *Saimiri boliviensis* en el área de estudio.

- Dentro de los efectos positivos respecto al rol funcional que cumplen los mamíferos en los procesos ecológicos se tiene: descomposición de materia muerta y reciclaje de nutrientes, polinización, frugivoría y dispersión de semillas, micofagia y diseminación de hongos, así como en el control de invertebrados. Asimismo, aunque de baja trascendencia, se reconocieron ciertos efectos negativos en la presencia de mamíferos para la recuperación del BRUNAS, específicamente en la depredación de semillas y plántulas y, la folivoría.

VII. RECOMENDACIONES

- Con esta investigación se ha llegado a la identificación de individuos, tanto por las fotografías, los distintos indicios, así como con las trampas de redes de niebla para el caso de mamíferos voladores; sin embargo, lo ideal es estimar el tamaño poblacional, por lo que es recomendable el uso de otros métodos de colecta (cámaras, trampas) más sofisticados para una estimación más próxima de las poblaciones.
- Debido a que los resultados muestran que puede haber más especies que las que aquí se registraron, se hace necesario dar continuidad al presente estudio para conocer más acertadamente la riqueza de mamíferos del BRUNAS, con ello se debe registrar los cambios ecológicos para poder conocer y minimizar los efectos de las variaciones del hábitat.
- En próximas investigaciones se debe hacer un consenso técnico-científico respecto a la unidad para el esfuerzo de muestreo, debido a que puede ser horas de observación, número de trampas, entre otros; lo importante es que esta unidad deberá representar un conjunto complementario de distintos métodos de muestreo, cada uno aplicado en tiempos definidos y siguiendo una metodología específica.
- La evidencia de la presencia de mamíferos que representan la diversidad de especies y otros componentes de fauna silvestre registrados en el BRUNAS,

sugiere poner en marcha un programa de gestión para la creación de un área de conservación, esta acción deberá involucrar a las autoridades y representantes de las facultades universitarias, gremio de estudiantes, ONG's y población local.

- Esta investigación muestra un escenario de la comunidad de mamíferos que existe en el BRUNAS, por lo tanto, tener información científica sobre estos y otros grupos faunísticos permitirá entender la responsabilidad de las autoridades y la comunidad universitaria en la conservación de la flora y fauna de estos espacios. Por ello, se deben promover programas de conservación de los hábitats dentro de la universidad, así como en las áreas circundantes al bosque, dando a conocer su importancia y los servicios ecosistémicos que presta a la comunidad en general.

“Diversity of mammals in the reserved forest of the National Agrarian University of the Jungle (BRUNAS) and their importance in the ecological restoration”

VIII. ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the diversity of mammals in the Reserved Forest of the Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) and to describe their importance during ecological restoration. It was carried out in the BRUNAS which is politically located in the district of Rupa Rupa, province of Leoncio Prado, Huanuco region. Three linear transects of variable width were designed at a parallel distance of 500 m, which were monitored during 25 excursions; likewise, 02 monitoring points were installed through mist nets for the identification of flying mammals during 05 evaluations. The results show a composition of 14 mammal species distributed in 13 genera, 09 families and 08 taxonomic orders. The order Chiroptera was the most diverse with a total of 04 species, followed by Primates, with 03 species, Rodentia with 02 species and, the orders Carnivora, Artiodactyla, Cingulata, Pilosa and Didelphimorphia with 1 species each. Considering the physiographic type, the low hill registered the highest diversity, with 08 orders distributed in 14 species; in the high hill, 07 species of 05 taxonomic orders were identified. Regarding the relative abundance of mammals, two units of effort were considered, the first represented by the number of direct observations (U.E.=216 direct observations) where *Saimiri boliviensis* was the most abundant species; the second method was the finding of signs (indirect identification)

(U.E.=43 signs found), with this method the most abundant species was *Dasyprocta fuliginosa* followed by *Tayassu pecari*. The Shannon index refers, in general, to BRUNAS as an area of medium-scale diversity, where there is a clear dominance of the species *Saimiri boliviensis*. The functional roles of the taxonomic orders in each ecological process typical of neotropical forests were described, which leads us to the conclusion regarding the need to implement conservation programs for BRUNAS resources.

Key words: mammals, composition, abundance, ecological restoration.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBAS, N. 2018. Cuál es la importancia de la conservación de la flora y la fauna. *Ecología verde. Rev. Red Link to Media*, S.L. España; Oct. s.p.
- ADLER, P. B., LAUENROTH, W. K. 2003. The power of time: spatiotemporal scaling of species diversity. *Ecol. Lett.* (6): 749-756
- AGUILAR, A., ARECHIGA, N. 2011. Los Murciélagos: Héroes o villanos. *Rev. Ciencia.* Pág. 76. [En línea]: REVISTACIENCIA, (https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_2/PDF/13_Muercielagos.pdf, documento, 10 agosto 2020)
- AGUILAR, G., RAMIREZ, W. 2015. Monitoreo de restauración ecológica, aplicado a ecosistemas terrestres. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. Colombia. 250 pp.
- AGUIRRE, L. 2007. Historia Natural, distribución y conservación de los murciélagos de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia: Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño.
- ALBERTI, M., LEONE, G., TONNI, E. 1995. Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. España-Madrid. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Vol. 1: 423 p.

- AQUINO, R., CHARPENTIER, E., GARCÍA, G. 2007. Diversidad y abundancia de primates en hábitats del área de influencia de la carretera Iquitos-Nauta, Amazonia Peruana. Universidad Científica del Perú. Pág. 10.
- AQUINO, R., ENCARNACIÓN, F. 1994. Primates of Peru. Primate Report. 40. 1-127. [En línea]: RESEARCHGATE, (https://www.researchgate.net/publication/285632448_Primates_of_Peru, documento, 07 diciembre del 2020)
- AQUINO, R., RAMOS, C. 2010. Mesozonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la Zona de Selva del Departamento de Huánuco. Informe temático: Fauna. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) - Programa de Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente (PROTERRA). [En línea]: IIAP, (http://www.iiap.org.pe/Archivos/publicaciones/Publicacion_1525.pdf, documento, 15 diciembre del 2020)
- ARANDA, M. 2000. Huellas y otros rasgos de los mamíferos medianos y grandes de México. Primera edición. Ed. Instituto de ecología, A.C. Veracruz, México. 212 pp
- ARROYO, E., RIECHERS, A., NARANJO, E., RIVERA, G. 2013. Riqueza, abundancia y diversidad de mamíferos silvestres entre hábitats en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. THERYA, Vol.4(3): 647-676 [En línea]: SCIELO, (<http://www.scielo.org.mx/pdf/therya/v4n3/v4n3a18.pdf>, documento, 05 diciembre del 2020)

- AYBAR, D. WONG, A. 2012. Murciélagos y Bosques Tropicales. Xilema vol. 25 (2012). Lima [En línea]: RESEARCHGATE, (https://www.researchgate.net/publication/320877500_Murcielagos_y_Bosques_Tropicales, documento, 07 diciembre del 2020)
- BACA, B. 2015. Prospección educativa en la conservación de melanosuchus niger y caiman crocodylus (alligatoridae) en la región de Madre de Dios. Tesis doctoral. Universidad Nacional de educación Enrique Guzman y Valle. Lima – Perú. Pág. 59-61
- BARNETT, A., DUTTON, J. 1995. Expedition field techniques: small mammals (excluding bats). 2da ed. London, England: Expedition Advisory Centre, Royal Geographical Society.
- BAWA, K.S., 1990. Plant–pollinator interactions in tropical rain forests. Annual Review of Ecology and Systematics 21: 399–422
- BECK, H. 2005. Seed predation and dispersal by peccaries throughout the Neotropics and its consequences: a review and synthesis. Pp. 77-115. En: Forget, P.M., J.E. Lambert, P.E. Hulme & S.B. Vander Wall (Eds.). Seed fate: predation, dispersal, and seedling establishment. CABI Publishing, Wallingford, UK
- BECK, H. 2006. A review of peccary-palm interactions and their ecological ramifications across the Neotropics. Journal of Mammalogy 87: 519-530
- BECK, H., VON HELVERSEN, O, BECK-KING, R. 1999. Home range, population density, and food resources of Agouti paca (Rodentia.

- Agoutidae) in Costa Rica: a study using alternative methods. *Biotropica* 31: 675-685.
- BODMER, R.E. 1991. Strategies of seed dispersal and seed predation in amazonian ungulates. *Biotropica* 23: 225-261
- BONIFAZ, E. 2017. Impacto de la tala en la carga ectoparasitaria de mamíferos pequeños de la cuenca del Tahuamanu. Tesis para título profesional. Lima – Perú. Universidad Ricardo Palma. 117 pp.
- BRACK-EGG, E. 1986. Las Ecorregiones del Perú. *Boletín de Lima*. 44: 57-70.
- CAMPOS, M., PECO, B., CAMPOS, E., MALO, E., GIANNONI, M., SUÁREZ, F. 2008. Endozoochory by native and exotic herbivores in dry areas: consequences for germination and survival of *Prosopis* seeds. *Seed Science Research*. Vol. 18: 91-100.
- CASTILLO, C., LARA, C., PÉREZ, G. 2012. Micofagia por roedores en un bosque templado del centro de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(3), 772-777. [En línea]: SCIELO, (<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v83n3/v83n3a16.pdf>, documento, 10 diciembre del 2020)
- CHIARELLO, A. 1999. Effects of fragmentation of the atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brasil. *Biological conservation*. Vol. 89: pp. 71-82

- CIMÉ, J., HERNÁNDEZ, S., BARRIENTOS, R., CASTO, A., 2010. Diversidad de pequeños roedores en la selva baja caducifolia espinosa del noreste de Yucatán, México. *Rev. Therya* Vol. 1(1). Pág. 17
- COLWELL, R. K. 1997. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide), Versión 5.01. [En línea]: VICEROY, (<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>, documento, 05 diciembre del 2020)
- CONNELL, J.H. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain Forest trees. In PJ den Boer, GR Gradwell (eds), *Dynamics of Populations*. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, pp. 298–313. Wageningen.
- CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES). 2014. Especies de fauna silvestre peruana en los apéndices de la CITE. Ministerio del Ambiente del Perú. Rev. Versión 1.1. Pág. 83.
- CUARTAS, C. 2005. Mamíferos no voladores reportados en el área de la jurisdicción de Corantioquia. 1ra ed. Colombia -Medellín. 355 pp.
- DE LA MAZA, M., BONACIC, C., 2013. Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, 202pp.

- DÍAZ DE PASCUAL, A. 1993. Caracterización del hábitat de algunas especies de pequeños mamíferos de la selva nublada de Monte Zerpa, Mérida. *Ecotropicos*. Vol. 6(1), 1-9.
- DIRZO, R., DOMÍNGUEZ, C.A. 1995. Plant-herbivore interactions in Mesoamerican tropical dry forests. Pp. 304-325. En: Bullock, S.H., H.A. Mooney & E. Medina (Eds.). *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- ECHEVARRIA, J., JIMÉNEZ, A., PALACIOS, L., RENGIFO, J. 2018. Diversidad y composición de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en el municipio de Acandí, Chocó-Colombia. *Rev. Colombiana Cienc Anim.* Vol.10(1):7-14.
- EISENBERG, J.F. 1981. *The mammalian radiations: an analysis of trends in evolution, adaptation and behavior*. The University of Chicago Press, Chicago, USA. 610 pp.
- FINLAYSON, G., VIEIRA, E., PRIDDEL, D., WHEELER, R., BENTLEY, J., DICKMAN, C. 2008. Multi-scale patterns of habitat use by re-introduced mammals: A case study using medium-sized marsupials. *Biological Conservation*. Vol. 141: 320-331.
- FLEMING, T.H., GEISELMAN, C. KRESS, W.J. 2009. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. *Annals of Botany*: 1017-1043.

- GÁLVEZ, J. 2002. La restauración ecológica: conceptos y aplicaciones. Revisión bibliográfica. Guatemala: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. Universidad Rafael Landívar. 23 pp.
- GARCÍA, A. 2014. Patrones de actividad de mamíferos mayores y una comparación de metodologías con cámaras trampa en el Bosque Seco Ecuatorial de Lambayeque. Tesis para optar el título. Piura – Perú. Universidad Nacional Piura. Pág. 59.
- GASTON, K. J. 1996. Species richness: measure and measurement. En K. J. Gaston (ed.). Biodiversity. A Biology of Numbers and Difference. Blackwell Science.
- GEHRING, T. M., SWIHART, R. K. 2003. Body size, niche breadth, and ecologically scaled responses to hábitat fragmentation: mammalian predators in an agricultural landscape. *Biological Conservation*. 109:283-295.
- GRIBEL, R. 1988. Visits of *Caluromys lanatus* (Didelphidae) to flowers of *Pseudobombax tomentosum* (Bombacaceae): a probable case of pollination by marsupials in central Brazil. *Biotropica* 20: 344-347
- GUEVARA, B. 1991. Revisión biogeográfica de los marsupiales del parque nacional de Manu-Perú. *Rev. espacio y desarrollo*. Vol. 3. Universidad Nacional Mayor San Marcos. 22 p.
- HEYMANN, E. 1992. Seed ingestion and gastrointestinal health in tamarins? *Laboratory Newsletter*. Vol. 31(3): 15–16.

- HOLDRIDGE, L. R. 1967. «Life Zone Ecology». Tropical Science Center. San José, Costa Rica. (Traducción del inglés por Humberto Jiménez: «Ecología Basada en Zonas de Vida», 1a. ed. San José, Costa Rica: IICA, 1982).
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI). 2018. Estado situacional de la emergencia: Incendio forestal en zona eriaza en distrito de Rupa Rupa [En línea]: SINPAD, (http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/emergencias/Evaluacion/Reporte/rpt_eme_situacion_emergencia.asp?EmergCode=00094988, artículo informativo, 10 enero del 2021)
- IQUE, C., AQUINO, R. 2015. Principales especies florísticas utilizadas y dispersión de semillas por *Saguinus labiatus* E. Geoffroy, 1812 en la isla Muyuy, Loreto, Perú. Universidad Nacional Mayor San Marcos. Vol. 5(1): 81-88.
- JANOS, D.P., SAHLEY, C.T., EMMONS, L.H. 1995. Rodent dispersal of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in Amazonian Peru. *Ecology* 76: 1 852-1 858.
- JANSON, C.H., TERBORGH, J., EMMONS, L.H. 1981. Non-flying mammals as pollinating agents in the Amazonian forest. *Biotropica* 13: 1-6.
- JANZEN D., DEMMENT M., ROBERTSON J. 1985. How fast and why do guanacaste seeds (*Enterolobium cyclocarpum*) die inside cows and horses? *Biotropica* Vol. 17: 322-325.

- JANZEN, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *The American Naturalist*, 104:501–528
- JANZEN, H., VÁZQUEZ, Y. 1991. Aspects of tropical seed ecology of relevance to management of tropical forested wildlands. Series 6, UNESCO y Parthenon Publishing Group, Paris, Francia. Pp. 137-157.
- JIMÉNEZ, A., HORTAL, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología* Vol. 8, 31-XII-2003 Sección: Artículos y Notas, pp: 151 – 161
- JONES, C., MCSHEA, J., CONROY, J., KUNZ, H. 1996. Capturing Mammals. Measuring and monitoring biological diversity: Standard Methods for Mammals. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press. (pp. 115-155).
- KUNZ, H., HODGKINSON, R., WEISW, C. 2009. Methods of capturing and handling bats. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. (2da Ed.) The Meryland, USA: Johns Hopkins University Press. (pp. 36-56).
- LORENZO, C. BOLAÑOS, J. SÁNTIZ, E. NAVARRETE, D. 2017. Diversidad y conservación de los mamíferos terrestres de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88 (2017) 735-754 [En línea]: SCIELO, (<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v88n3/2007-8706-rmbiodiv-88-03-735.pdf>, documento, 05 diciembre del 2020)

- MAGURRAN, A. 1988. Ecological diversity and its measurement, 179 pp. Princeton University Press, New Jersey.
- MAGURRAN, A. 2004. Measuring Biological Diversity. Oxford, UK: Blackwell Science.
- MANGAN, S.A., ADLER, G.H. 2000. Consumption of arbuscular mycorrhizal fungi by terrestrial and arboreal small mammals in a Panamanian cloud forest. *Journal of Mammalogy* 81: 563-570
- MARCO, C. 1996. Plan Maestro para el Establecimiento de un Arboreto en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 119 p.
- MARTELLA, M., TRUMPER, E., BELLIS, L., BAZZANO, G., GLEISER, R. 2012. Manual de ecología. Poblaciones: introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. *Rev. Reduca*. Vol.5 (1). Cordoba – Argentina. Pp 31.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). 2015. Guía de Inventario de la Fauna Silvestre. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. – Lima. 1ra ed. Pág. 84.
- MORENO, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-manuales y Tesis SEA. Vol1. Zaragoza. 84 pp.
- MORRISON, L., MARCOT, B., MANNAN, W. 2012. Wildlife-habitat relationships: concepts and applications. Island Press.

- NAVARRO, J., MUÑOZ, J. 2000. Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia. Edición de campo. Medellín. Colombia. Pág. 131
- OJASTI, J. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical. Ed. Dallweir, Fransisco, Smithsonian institution, UNESCO. Maryland, U.S.A. 290 p.
- PACHECO, J., GONZALES, J., CEBALLOS, G. 2013. Mamíferos del mundo. Apéndice mamífero. Pág. 5.
- PACHECO, V., CADENILLAS, R., SALAS, E., TELLO, C., ZEBALLOS, H. 2009. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Revista Peruana de Biología, Vol. 16(1), 005-032.
- PARQUE NACIONAL TINGO MARÍA (PNTM). 2002. Plan Maestro del Parque Nacional Tingo María. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) [En línea]: MINAM, (<https://sinia.minam.gob.pe/modsinia/public/docs/313.pdf>, documento, 18 noviembre del 2020)
- PIELOU, E. 1977. The use of information theory in the study of diversity of biological population. Proc. 5th Berkeley symp. Math. Stat. Prob. (4):164- 177 p.
- PLA, L. 2006. Biodiversidad e inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. Interciencia, 31(8), 590 p.
- POZO, W.E. 2001. Composición social y costumbres alimenticias del mono araña oriental (*Ateles belzebuth belzebuth*) en el Parque Nacional

Yasuní, Ecuador. Disertación Doctoral. Escuela de Biología, Facultad de Filosofía, Universidad Central del Ecuador. Quito

PUERTA, R.H. 2007. Modelo digital de elevación del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – Perú. Tesis de Maestría. Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 61 p.

RABINOWITZ, A. R. 2003. Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre. Wildlife Conservation Society, USA. Editorial FAN, Bolivia. 327 pp.

RAMIREZ D., MENDOZA E., 2010. El papel funcional de la interacción planta – mamífero en el mantenimiento de la diversidad tropical. Revista Biológicas, Julio 2010, 12(1): 8–13. [En línea]: UV, (<https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Ramirez-y-Mendoza-2010.pdf>, documento, 08 diciembre del 2020)

RÍOS, B. ARISPE, R. 2010. Procyonidae. Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. Santa cruz de la Sierra, Bolivia: Centro de Ecología Difusión, Fundación Simón I. Patiño, pp. 497-517 [En línea]: RESEARCHGATE, (https://www.researchgate.net/publication/312307460_Procyonidae, documento, 07 diciembre del 2020)

RODRÍGUEZ, W. 2000. Estudio cuantitativo de la diversidad forestal del BRUNAS. Tesis Ing. En Recursos Naturales Renovables. Tingo María. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 119 pp.

- RUIZ, A. 2013. Monitoreo de fauna silvestre en la collpa de mamíferos y en la “Trocha Machín” Tambo Blanquillo Lodge, Madre de Dios. Rev. Xilema Vol. 26. UNALM – Perú. Pág. 6.
- RUMIZ, D. 2010. Roles ecológicos de los mamíferos medianos y grandes. Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. Santa cruz de la Sierra, Bolivia: Centro de Ecología Difusión, Fundación Simón I. Patiño, pp. 53-73 [En línea]: RESEARCHGATE, (https://www.researchgate.net/publication/265380059_Roles_ecologicos_de_los_mamiferos_medianos_y_grandes, documento, 07 diciembre del 2020)
- SAMUDIO, N. 2017. Variaciones en la estructura y la composición de mamíferos terrestres medianos y grandes como resultado de un proceso de restauración ecológica del bosque seco tropical en San Juan Nepomuceno, Bolívar. Pontificia Universidad Javeriana. Tesis. Bogotá. 77 pp.
- SCHERF, B. 1997. Lista mundial de vigilancia para la diversidad de animales domesticos. 2da ed. FAO. Roma. s.p.
- SCHMITZ, O.J. 2008. Herbivory from individuals to ecosystems. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics (39): 133-152.
- SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNANP). 2018. Parque Nacional Tingo María es reconocido internacionalmente como área importante para la

conservación de murciélagos. Comunicaciones SERNANP. [En línea]: SERNANP, (<https://www.sernanp.gob.pe/noticias-leer-mas/-/publicaciones/c/parque-nacional-tingo-maria-es-reconocido-internacionalmente-446059>, artículo informativo, 15 diciembre del 2020)

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI). 2018. Condiciones Climáticas, Hidrológicas y Ambientales en la región Huánuco, Ucayali y la provincia de Tocache. Huánuco, Perú. s.p.

SHANNON. C.E, WEAVER, W. 1949 The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU. 144 pp.

SILVIUS, K.M., FRAGOSO, J.M.V. 2003. Red-rumped agouti (*Dasyprocta leporina*) home range use in an Amazonian forest: implications for the aggregated distribution of forest trees. *Biotropica* (35): 74-83.

SMITH, P. 2009. Fauna Paraguay Handbook of the mammals of Paraguay, Vol. 2: Xenarthra. 120

STONER, K. E., RIBA-HERNÁNDEZ, P., VULINEC, K., LAMBERT, J. E. 2007. The role of mammals in creating and modifying seed shadows in tropical forests and some possible consequences of their elimination. *Biotropica* 39:316-327

SUNQUIST, M.E., SUNQUIST, F.C. 2001. Changing landscapes: consequences for carnivores. Pág. 399-418. En: Gitlleman, J.L., S.M.

- Funk, D. W. Macdonald y R.K. Wayne (eds.) Carnivore Conservation. Cambridge University Press. United Kingdom. 675 pp.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica* 24: 283-292 [En línea]: JSTOR, (<https://www.jstor.org/stable/2388523?seq=1>, documento, 05 diciembre del 2020)
- TERBORGH, J. 2005. The big things that run the world - a sequel to E.O. Wilson. *Conservation Biology* Vol. 2. Pp. 402-403
- ULLOA, J. 2012. Por qué debemos conservar la fauna silvestre. *Rev. Spel domus. Colombia*. Vol. 8. N° 17: 1-4.
- VANDER WALL, S., BECK, M. 2012. A comparison of frugivory and scatterhoarding seed-dispersal syndromes. *Botanical Review* 78:10-31.
- VAUGHAN, T., RYAN, J., CZAPLEWSKI, N. 2000. *Mammalogy*, 4ta Ed. Brooks Cole, Toronto, Canadá. s.p.
- VILLAREAL, H., ÁLVAREZ, M., CÓRDOBA, F., FAGUA, G., GAST, F., MENDOZA, H., OSPINA, M., UMAÑA, A. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Colombia. s.p.
- VILLARREAL, D., CLARK, K., BRANCH, L., HIERRO, J., MACHICOTE, M. 2008. Alteration of ecosystem structure by a burrowing herbivore, the

plains vizcacha (*Lagostomus maximus*). Journal of Mammalogy Vol.89.
pp. 700

VOSS, R. y EMMONS, L. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. Bulletin of the American Museum of Natural History, 230, 1-115.

WALKER, R., NAVARRO, A., NICOLS, J. 2000. Consideraciones para la estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos. Journal of neotropical mammalogy. Vol. 7 (2): 73 – 80.

ANEXOS

Anexo 1. Cuadros definitivos de datos

Cuadro 7. Mamíferos voladores identificados a través de redes de niebla

Punto de evaluación	Nº de eval.	Orden	Especie	Antebrazo (mm)	Hoja nasal	Cola	Verruga	Sexo	Peso (g)	Observación	Hora	Fecha
Mangostino	1	Chiroptera	<i>Carollia brevicauda</i>	36.10	Sí	Pronunciada	Sí	Macho	17		7:48 p. m.	6/01/2020
Mangostino	1	Chiroptera	<i>Vampyroides caraccioli</i>	Sin medida	Sí	Pronunciada	Sí	Macho	16	Líneas blancas, cara alargada	9:30 p. m.	6/01/2020
Mangostino	1	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	37.00	Sí	Pronunciada	Sí	Hembra	15		9:30 p. m.	6/01/2020
Mangostino	2	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	41.80	Sí	Pronunciada	Sí	Hembra	23		8:30 p.m.	9/01/2020
Mangostino	2	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	34.30	Sí	Pronunciada	Sí	Macho	9		9:00 p.m.	9/01/2020
Banco de germoplasma	3	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	40.00	Sí	Pronunciada	Sí	Hembra	16		6:40 p. m.	26/02/2020
Banco de germoplasma	3	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	39.10	Sí	Pronunciada	Sí	Macho	17		8:00 p. m.	26/02/2020
Banco de germoplasma	4	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	41.10	Sí	Pronunciada	Sí	Macho	18		8:47 p.m.	28/02/2020
Banco de germoplasma	4	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	38.70	Sí	Pronunciada	Sí	Macho	16		8:47 p. m.	28/02/2020
Banco de germoplasma	4	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	39.60	Sí	Pronunciada	Sí	Macho	16		8:50 p. m.	28/02/2020
Banco de germoplasma	5	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	39.80	Sí	Pronunciada	Sí	Macho	16		7:00 p. m.	6/03/2020
Banco de germoplasma	5	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	40.70	Sí	Pronunciada	Sí	Hembra	18		7:45 p. m.	6/03/2020
Banco de germoplasma	5	Chiroptera	<i>Carollia perspecillata</i>	40.70	Sí	Pronunciada	Sí	Macho	17		8:27 p. m.	6/03/2020

Cuadro 8. Mamíferos identificados directamente en los tres transectos

N° de transecto	N° de salida	Condición	N° de individuos	Nombre común	Coordenada del observador / indicio		Coordenada del individuo vivo		Tipo fisiográfico	Fecha	Hora	Tipo de indicio	Observaciones
					Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)					
1	1	Vivo	3	Mono pichico	390668	8971099	390671	8970863	Colina baja	1/08/2019	10:38 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
1	2	Vivo	12	Mono ardilla	390761	8970777	390732	8970770	Colina baja	7/08/2019	4:09 p. m.	Vista directa del mamífero	Quebrada
1	2	Vivo	4	Mono ardilla	390714	8970965	390669	8970951	Colina baja	7/08/2019	4:30 p. m.	Vista directa del mamífero	Quebrada
1	5	Vivo	7	Mono choro	390881	8970015	390885	8969974	Colina baja	20/08/2019	3:20 p. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
1	5	Vivo	4	Mono ardilla	390854	8970351	390848	8970342	Colina baja	20/08/2019	4:03 p. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
1	5	Vivo	37	Mono ardilla	390814	8970438	390843	8970358	Colina baja	20/08/2019	5:00 p. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
1	8	Vivo	1	Armadillo	390781	8970498	390886	8970373	Colina baja	3/19/2019	6:30 p. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	10	Vivo	1	Añuje	391297	8970491	391308	8970491	Colina baja	8/08/2019	11:30 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	10	Vivo	5	Ardilla	391207	8970698	391207	8970715	Colina baja	8/08/2019	1:00 p. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	11	Vivo	4	Mono pichico	391397	8969875	391401	8969872	Colina baja	13/08/2019	8:35 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	11	Vivo	37	Mono ardilla	391334	8970158	391348	8970158	Colina baja	13/08/2019	9:45 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	11	Vivo	1	Añuje	391263	8970498	391303	8970498	Colina baja	13/08/2019	10:14 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	11	Vivo	1	Ardilla	391291	8970481	391303	8970479	Colina baja	13/08/2019	10:18 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	11	Vivo	3	Mono ardilla	391257	8970661	391253	8970623	Colina baja	13/08/2019	11:14 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	12	Vivo	3	Mono ardilla	391402	8969862	391389	8969861	Colina baja	17/08/2019	7:40 a. m.	Vista directa del mamífero	Quebrada
2	12	Vivo	37	Mono ardilla	391267	8970491	391308	8970472	Colina baja	17/08/2019	8:52 a. m.	Vista directa del mamífero	Bambú
2	12	Vivo	1	Añuje	391275	8970496	391308	8970472	Colina baja	17/08/2019	8:59 a. m.	Vista directa del mamífero	Quebrada
2	13	Vivo	1	Oso perezoso	390976	8969733	391343	8970572	Colina baja	21/08/2019	7:00 a. m.	Vista directa del mamífero	Bambú
2	13	Vivo	4	Mono pichico	391274	8970892	391352	8970572	Colina baja	21/08/2019	11:34 a. m.	Vista directa del mamífero	Bambú
2	13	Vivo	3	Mono choro	391274	8970892	391352	8970572	Colina baja	21/08/2019	11:56 a. m.	Vista directa del mamífero	Bambú
2	14	Vivo	2	Mono choro	391346	8969985	391233	8970796	Colina baja	27/08/2019	12:50 p. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	15	Vivo	1	Ardilla	391352	8969987	391356	8969993	Colina baja	30/08/2019	8:36 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	15	Vivo	3	Murciélago	391232	8970869	391222	8970845	Colina baja	30/08/2019	11:55 a. m.	Vista directa del mamífero	Quebrada

N° de transecto	N° de salida	Condición	N° de individuos	Nombre común	Coordenada del observador / indicio		Coordenada del individuo vivo		Tipo fisiográfico	Fecha	Hora	Tipo de indicio	Observaciones
					Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)					
2	15	Vivo	7	Huangana	391174	8971000	391187	8971014	Colina baja	30/08/2019	1:20 p. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	16	Vivo	3	Achuni	391214	8970866	391212	8970862	Colina baja	4/09/2019	12:03 p. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
2	16	Vivo	3	Murciélago	391242	8970879	391224	8970831	Colina baja	4/09/2019	11:52 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
3	17	Vivo	1	Añuje	391743	8970156	391826	8970859	Colina alta	3/08/2019	8:02 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
3	18	Vivo	1	Ardilla	391970	8969867	391927	8969903	Colina alta	6/08/2019	8:39 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
3	20	Vivo	3	Achuni	391788	8970476	391479	8970802	Colina alta	14/08/2019	1:28 p. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
3	22	Vivo	3	Mono choro	391841	8970154	391850	8970170	Colina alta	24/08/2019	9:16 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
3	23	Vivo	15	Mono choro	391799	8970337	391809	8970329	Colina alta	28/08/2019	11:54 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
3	23	Vivo	3	Mono ardilla	391799	8970337	391809	8970329	Colina alta	28/08/2019	11:54 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque
3	23	Vivo	2	Añuje	391814	8970359	391809	8970353	Colina alta	28/08/2019	11:59 a. m.	Vista directa del mamífero	Bosque

Cuadro 9. Mamíferos identificados indirectamente en los tres transectos

N° de transecto	N° de salida	Condición	N° de indicios	Nombre común	Coordenada del observador		Tipo fisiográfico	Fecha	Hora	Tipo de indicio	Observaciones
					Este (m)	Norte (m)					
1	1	No vivo	1	Añuje	390931	8969933	Colina baja	1/08/2019	7:50 a. m.	Huella	Charco quebrada
1	2	No vivo	1	Huangana	390890	8970253	Colina baja	7/08/2019	3:27 p. m.	Huella	Quebrada
1	2	No vivo	1	Huangana	390876	8970276	Colina baja	7/08/2019	3:33 p. m.	Huella	Quebrada
1	2	No vivo	1	Huangana	390862	8970344	Colina baja	7/08/2019	3:38 p. m.	Huella	Quebrada
1	2	No vivo	1	Huangana	390783	8970507	Colina baja	7/08/2019	3:50 p. m.	Huella	Quebrada
1	2	No vivo	1	Huangana	390732	8970625	Colina baja	7/08/2019	3:58 p. m.	Huella	Quebrada
1	3	No vivo	1	Añuje	390809	8970468	Colina baja	10/08/2019	9:40 a. m.	Madriguera	Bosque
1	3	No vivo	1	Muca	390781	8970289	Colina baja	10/08/2019	12:35 p. m.	Muerto	Camino
1	4	No vivo	1	Añuje	390931	8969933	Colina baja	16/08/2019	8:30 a. m.	Huella	Bosque
1	5	No vivo	1	Añuje	390735	8970535	Colina baja	20/08/2019	4:33 p. m.	Madriguera	Bosque
1	5	No vivo	1	Añuje	390811	8970460	Colina baja	20/08/2019	4:43 p. m.	Madriguera	Bosque
1	8	No vivo	1	Añuje	390742	8970621	Colina baja	3/09/2019	4:30 p. m.	Huella	Bosque
1	8	No vivo	1	Huangana	390774	8970497	Colina baja	3/09/2019	4:18 p. m.	Huella	Bosque
2	9	No vivo	1	Huangana	391436	8969823	Colina baja	2/08/2019	3:20 p. m.	Huella	Quebrada
2	10	No vivo	1	Huangana	391431	8969837	Colina baja	8/08/2019	8:46 a. m.	Huella	Quebrada
2	10	No vivo	1	Añuje	391378	8969889	Colina baja	8/08/2019	8:58 a. m.	Madriguera	Bosque
2	10	No vivo	1	Añuje	391346	8969923	Colina baja	8/08/2019	9:04 a. m.	Madriguera	Bosque
2	10	No vivo	1	Añuje	391292	8970225	Colina baja	8/08/2019	9:38 a. m.	Huella	Bosque
2	14	No vivo	1	Huangana	391218	8970978	Colina baja	27/08/2019	10:58 a. m.	Huella	Bosque
2	15	No vivo	1	Huangana	391383	8969896	Colina baja	30/08/2019	8:07 a. m.	Huella	Bosque
2	15	No vivo	1	Huangana	391217	8970874	Colina baja	30/08/2019	1:25 p. m.	Huella	Bosque
3	17	No vivo	1	Añuje	391725	8970112	Colina alta	3/08/2019	8:19 a. m.	Huella	Bosque
3	18	No vivo	1	Huangana	391811	8970351	Colina alta	6/08/2019	8:20 a. m.	Huella	Quebrada

N° de transecto	N° de salida	Condición	N° de indicios	Nombre común	Coordenada del observador		Tipo fisiográfico	Fecha	Hora	Tipo de indicio	Observaciones
					Este (m)	Norte (m)					
3	19	No vivo	1	Añuje	391934	8969945	Colina alta	9/08/2019	9:42 a. m.	Madriguera	Bosque
3	19	No vivo	1	Añuje	391830	8970217	Colina alta	9/08/2019	10:37 a. m.	Madriguera	Bosque
3	19	No vivo	1	Añuje	391813	8970308	Colina alta	9/08/2019	11:44 a. m.	Madriguera	Bajo piedra
3	19	No vivo	1	Añuje	391758	8970620	Colina alta	9/08/2019	11:48 a. m.	Madriguera	Bosque
3	22	No vivo	1	Muca	391803	8970226	Colina alta	24/08/2019	8:18 a. m.	Esqueleto	Quebrada
3	22	No vivo	1	Añuje	391766	8970530	Colina alta	24/08/2019	11:30 a. m.	Huella	Bosque
3	25	No vivo	1	Huangana	391812	8970238	Colina alta	5/09/2019	8:26 a. m.	Huella	Bosque

Cuadro 10. Detalle de salidas sin hallazgos

N°	N° de transecto	N° de salida	Condición	N° de individuo	Tipo de mamífero	Tipo fisiográfico	Fecha	Hora
1	1	6	Sin hallazgo	Ninguno	Ninguno	Colina baja	26/08/2019	1:00 p. m.
2	1	7	Sin hallazgo	Ninguno	Ninguno	Colina baja	29/08/2019	1:00 p. m.
3	3	21	Sin hallazgo	Ninguno	Ninguno	Colina alta	19/08/2019	8:00 a. m.
4	3	24	Sin hallazgo	Ninguno	Ninguno	Colina alta	2/09/2019	8:00 a. m.

Anexo 2. Panel fotográfico



Figura 10. Hallazgo de indicio: huella



Figura 11. Hallazgo de indicio: cadáver de oso perezoso



Figura 12. Hallazgo de indicio: huella



Figura 13. Hallazgo de indicio: madriguera



Figura 14. Avistamiento de mono ardilla



Figura 15. Avistamiento de comederos



Figura 16. Avistamiento de achunis



Figura 17. Avistamiento de mono pichico



Figura 18. Vista panorámica desde el tipo fisiográfico de colina alta



Figura 19. Hallazgo de indicio: huella



Figura 20. Recorrido de transecto

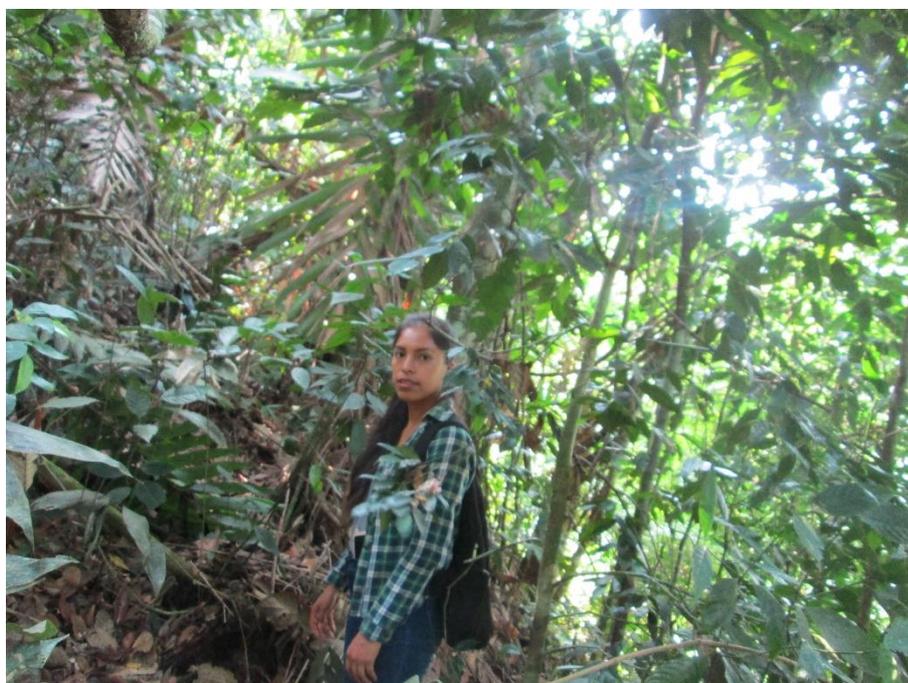


Figura 21. Recorrido de los transectos



Figura 22. Avistamiento de mono pichico

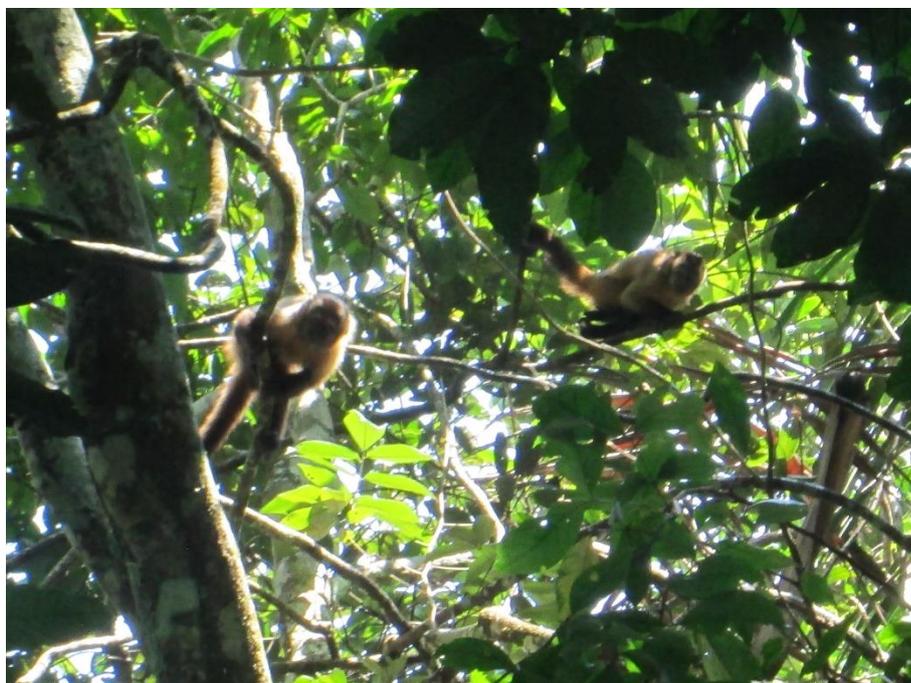


Figura 23. Avistamiento de mono choro



Figura 24. Avistamiento de mono choro

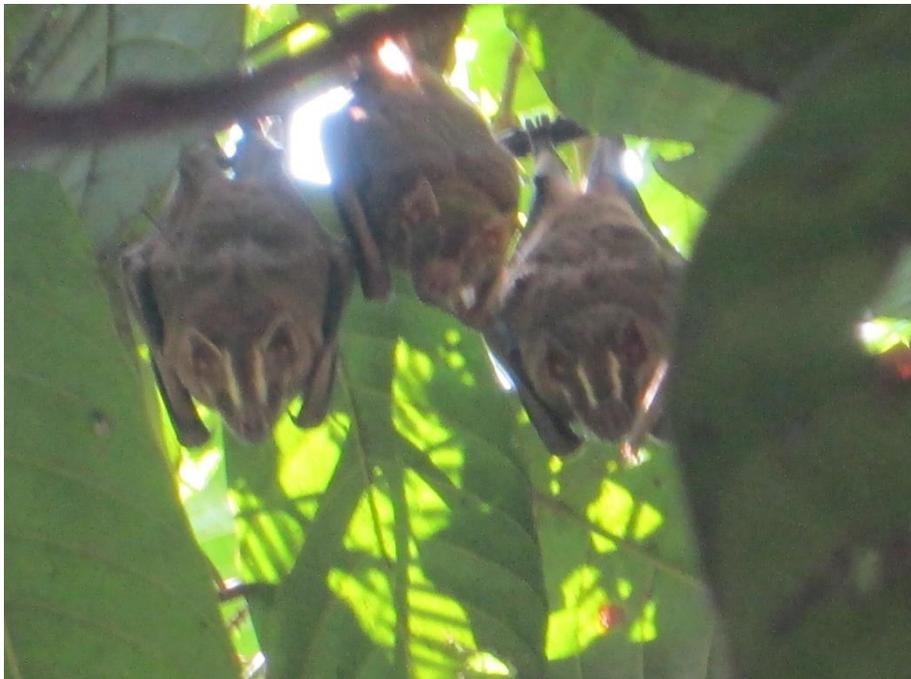


Figura 25. Avistamiento de mamíferos voladores: *Artibeus* spp.



Figura 26. Avistamiento de mamíferos voladores: *Artibeus spp.*



Figura 27. Hallazgo de indicio: huella de huangana



Figura 28. Georreferenciación del punto de hallazgo de indicio



Figura 29. Hallazgo de indicio: huella de manada de huangana



Figura 30. Hallazgo de indicio: comederos



Figura 31. Hallazgo de indicio: comederos



Figura 32. Hallazgo de indicio: huella de mamífero grande



Figura 33. Hallazgo de indicio: huella de huangana



Figura 34. Zona de acampada del equipo de monitoreo



Figura 35. Avistamiento de mamífero: ardilla



Figura 36. Hallazgo de indicio: comederos



Figura 37. Avistamiento de mamífero: mono ardilla



Figura 38. Hallazgo de indicio: comederos



Figura 39. Hallazgo de indicio: comedero



Figura 40. Hallazgo de indicio: fruto de la semilla visualizada en la Fig. 39



Figura 41. Hallazgo de indicio: madriguera



Figura 42. Hallazgo de indicio: huella



Figura 43. Hallazgo de indicio: huella



Figura 44. Hallazgo de indicio: huella

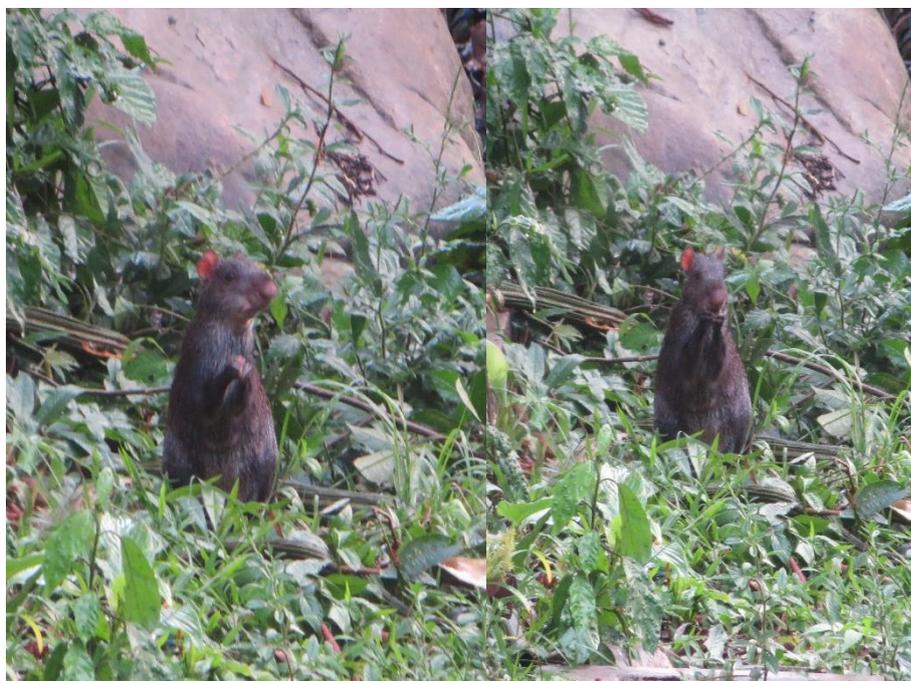


Figura 45. Avistamiento de mamífero: añuje



Figura 46. Avistamiento de mamífero: añuje



Figura 47. Avistamiento de mamífero: mono ardilla



Figura 48. Avistamiento de mamífero: mono ardilla

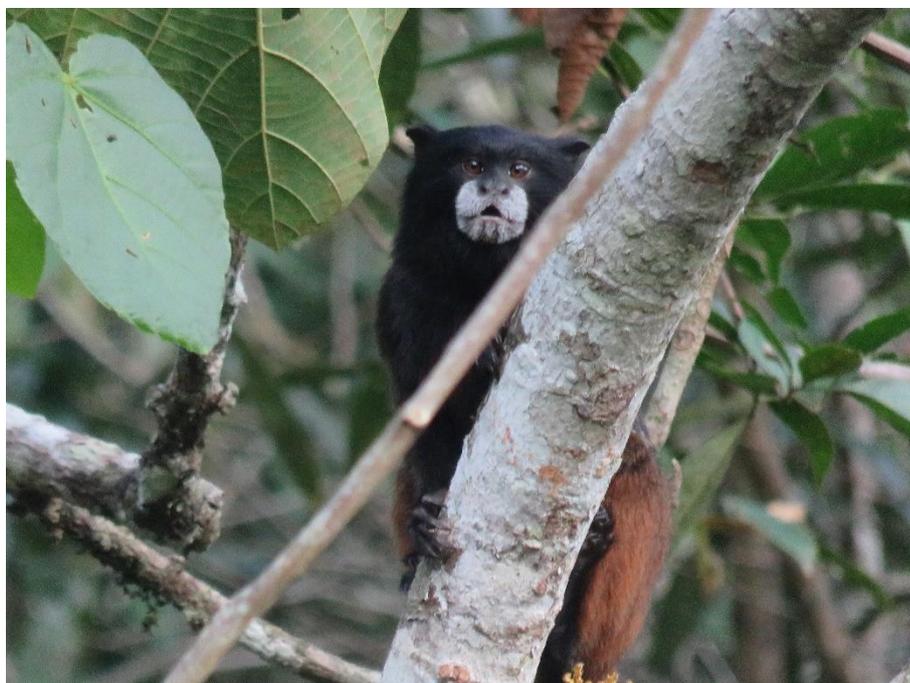


Figura 49. Avistamiento de mamífero: mono pichico

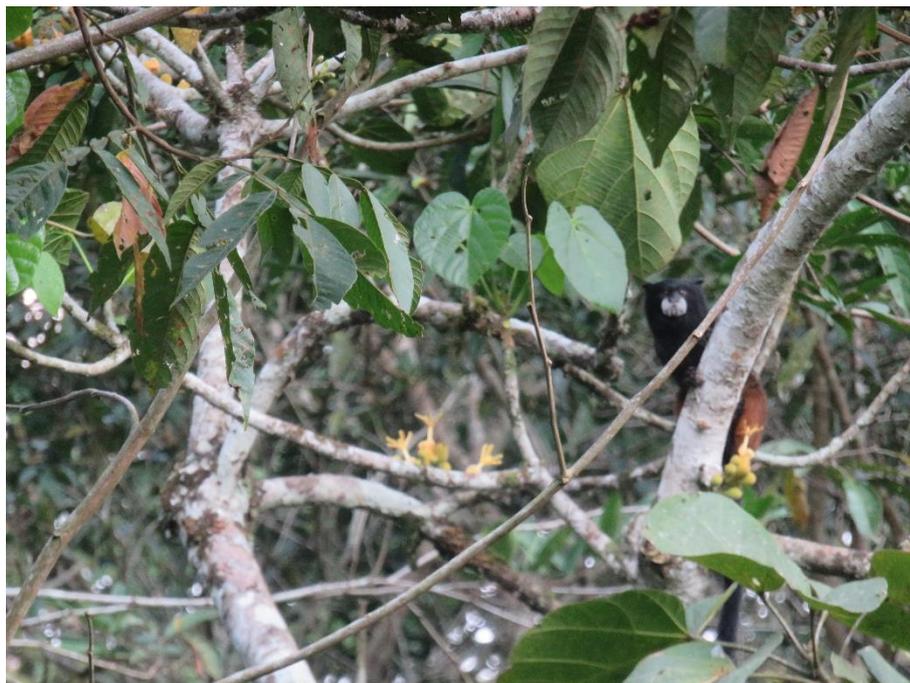


Figura 50. Avistamiento de mamífero: mono pichico



Figura 51. Avistamiento de mamífero: añuje



Figura 52. Identificación de mamífero volador: *Carollia perspicillata* (redes de niebla)



Figura 53. Antebrazo de *Carollia perspicillata*



Figura 54. Identificación del sexo de *Carollia perspicillata*



Figura 55. *Carollia perspicillata*

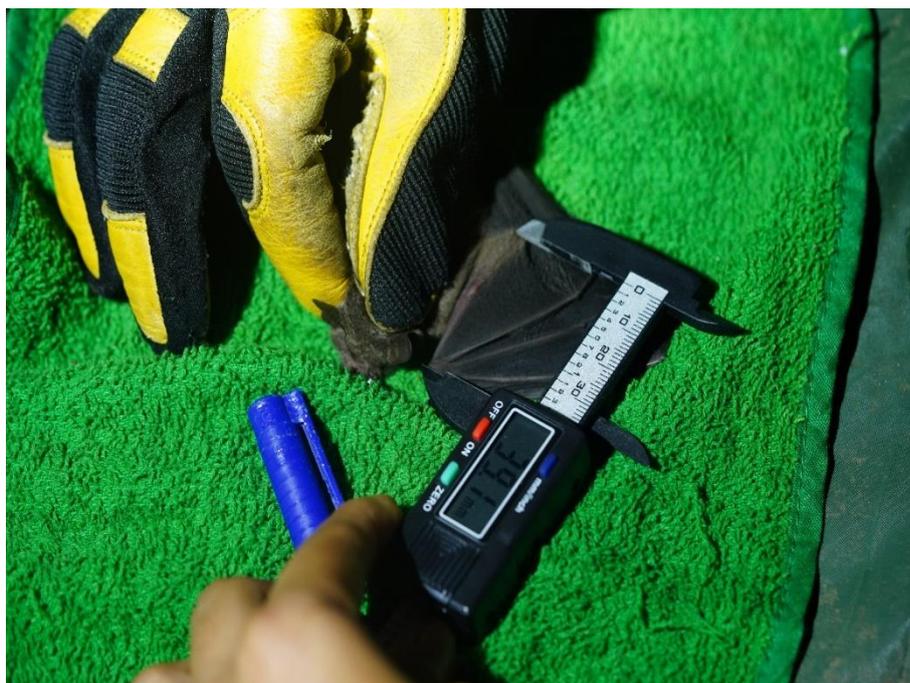


Figura 56. Medición de antebrazo de *Carollia perspicillata*



Figura 57. Identificación de mamífero volador: *Carollia brevicauda* (redes de niebla)



Figura 58. Identificación del sexo de *Carollia brevicauda*



Figura 59. Identificación de mamífero volador: *Vampyroides caraccioli* (redes de niebla)



Figura 60. Antebrazo de *Vampyroides caraccioli*



Figura 61. Identificación del sexo de *Vampyroides caraccioli*



Figura 62. *Carollia perspicillata*



Figura 63. *Carollia perspicillata*



Figura 64. *Carollia perspicillata*



Figura 65. *Carollia perspicillata*



Figura 66. *Carollia perspicillata*



Figura 67. *Carollia perspicillata*

Anexo 4. Certificado de identificación taxonómica



ASOCIACIÓN DE MASTOZOÓLOGOS DEL PERÚ

El que suscribe, Carlos Francisco Jiménez Aguado, especialista en fauna silvestre de la Asociación de Mastozoólogos del Perú (AMP):

CERTIFICA

Que, a solicitud de la Bachiller Rosalinda Vilca Hidalgo Ramírez, con DNI N°73230475, de la Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien ha realizado la tesis "Importancia de los mamíferos menores para la restauración ecológica del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva" para el reconocimiento de especies de la Clase MAMMALIA, se ha revisado las imágenes fotográficas de los especímenes y se encontró lo siguiente:

N° de especie	Nombre común	Nombre científico	Familia	Orden
01	Huangana	<i>Tayassu pecari</i> (Linnaeus, 1758)	Tayassuidae	Artiodactyla
02	Añuje	<i>Dasyprocta fuliginosa</i> (Wagler, 1832)	Dasyproctidae	Rodentia
03	Armadillo	<i>Dasylops noveincinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Dasyopodidae	Cingulata
04	Oso perezoso de dos dedos	<i>Choloepus hoffmanni</i> (Peters 1858)	Choloepodidae	Pilosa
05	Achuni	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Procyonidae	Camivora
06	Muca	<i>Didelphis mafisupialis</i> Linnaeus, 1758	Didelphidae	Didelphimorphia
07	Ardilla de los andes	<i>Hadroscurius ignitus</i> (Gray, 1867)	Sciuridae	Rodentia
08	Mono ardilla	<i>Saimiri boliviensis</i> (Geoffroy y Blainville, 1834)	Cebidae	Primates
09	Mono pichico	<i>Saguinus fuscicollis</i> (Spix, 1823)	Cebidae	Primates
10	Mono choro	<i>Cebus apella</i> (Linnaeus, 1758)	Cebidae	Primates
11	Murciélago	<i>Artibeus</i> sp.	Phyllostomidae	Chiroptera
12	Murciélago	<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 182)	Phyllostomidae	Chiroptera
13	Murciélago	<i>Vampyroides caraccioli</i> (Thomas, 1889)	Phyllostomidae	Chiroptera
14	Murciélago	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Phyllostomidae	Chiroptera

El reconocimiento se ha realizado por el método (Vista Directa y Huellas), habiéndose recibido los archivos fotográficos en (SETIEMBRE 2019- MARZO 2020).

Se extiende la presente para los fines pertinentes.

Lima, 25 de noviembre de 2020

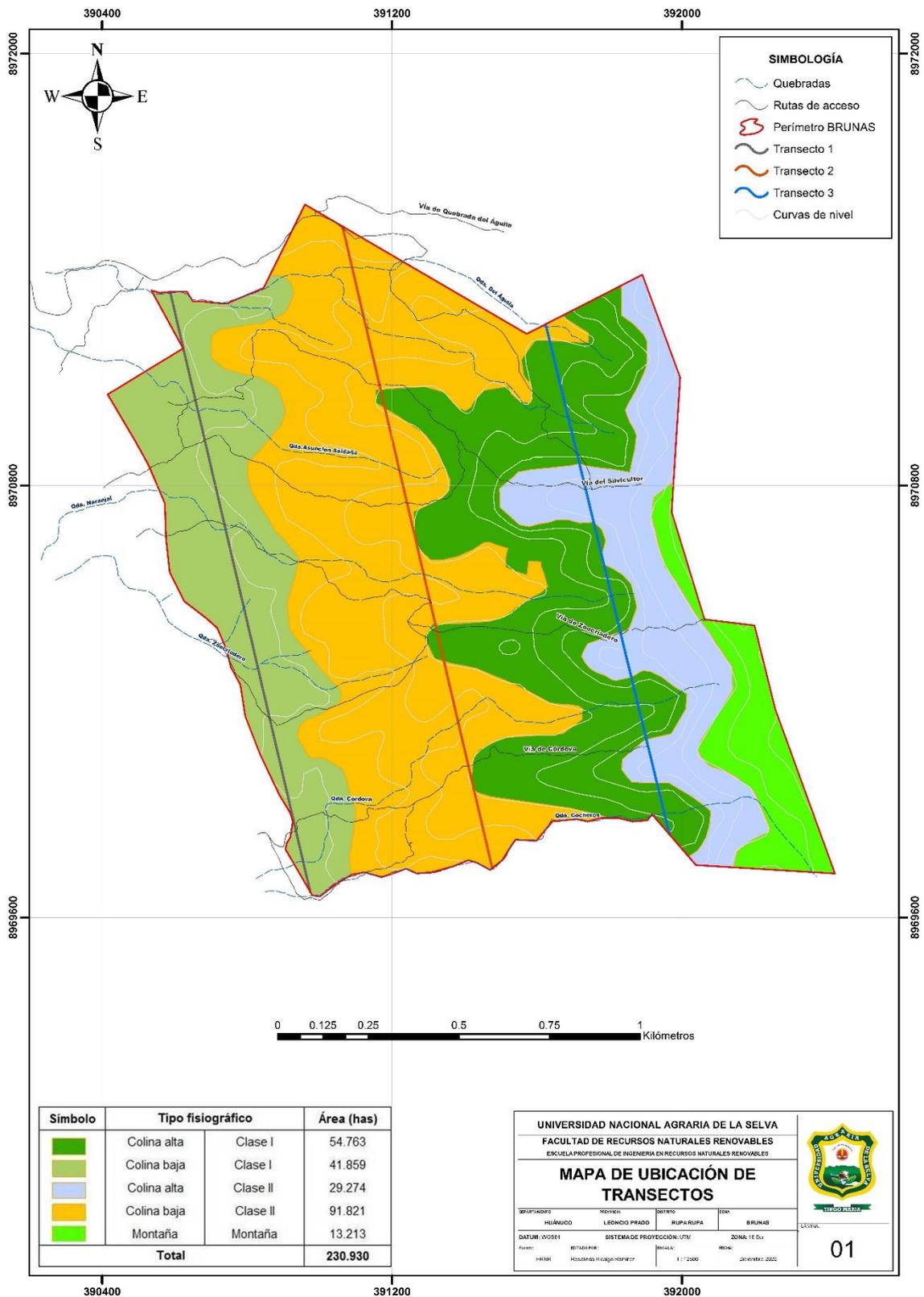


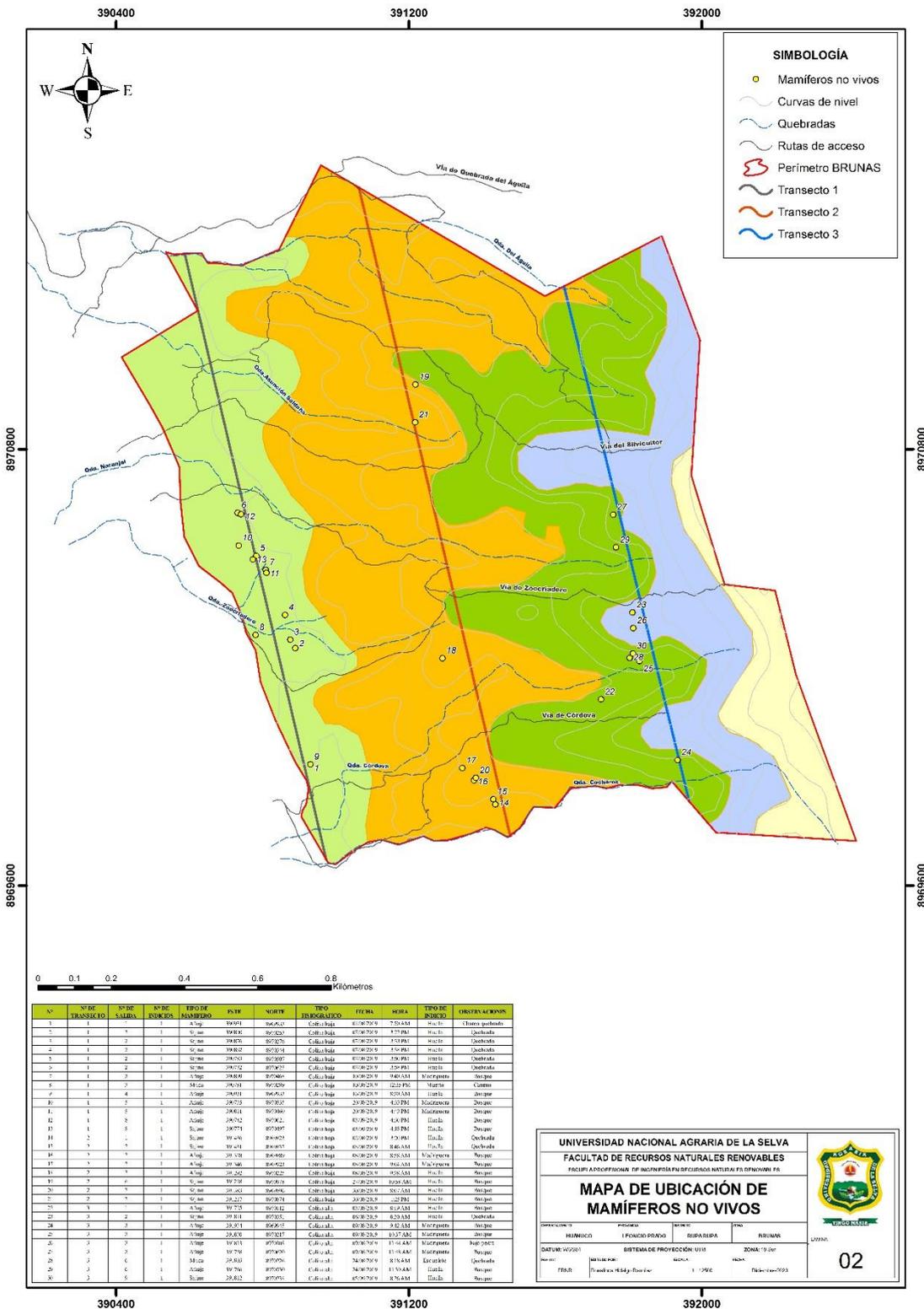
Carlos Francisco Jiménez Aguado
Asociación de Mastozoólogos del Perú
40670065



CARLOS FRANCISCO
JIMÉNEZ AGUADO
CBP. 9772

Anexo 5. Mapas de ubicación



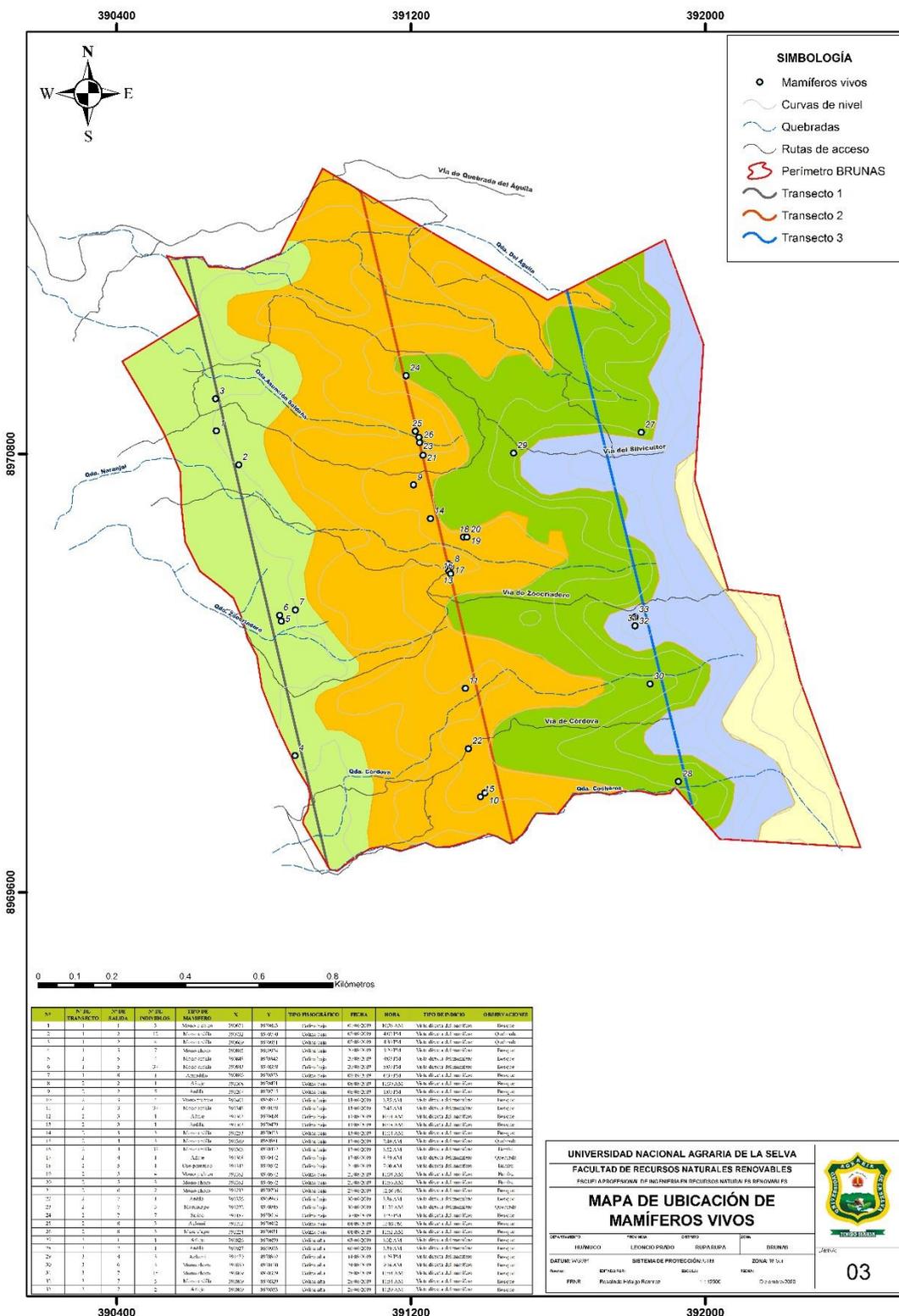


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
 FACULTAD PROFESIONAL DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

MAPA DE UBICACIÓN DE MAMÍFEROS NO VIVOS

FECHA: 2022-01-15
 SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM
 ZONA: 18 Q
 FECHA DE ELABORACIÓN: 1/2022

02



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
 FACULTAD PROFESIONAL DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES FISIOLOGIALES
MAPA DE UBICACION DE MAMIFEROS VIVOS

DEPARTAMENTO: TUMBUCU
 REGION: TUMBUCU
 PROVINCIA: TUMBUCU
 MUNICIPIO: TUMBUCU
 ZONA: TUMBUCU

FECHA: 2010
 ESCALA: 1:5000

03

