

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



**“INFLUENCIA ANTRÓPICA EN LA BIODIVERSIDAD DE
MAMÍFEROS ALREDEDOR DE LA COMUNIDAD NATIVA DE
YOMIBATO DURANTE LA ÉPOCA SECA”**

Presentada por:

Daniel Alberto Sosa Barturén

Trabajo Académico para Optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO

Lima – Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS

**“INFLUENCIA ANTRÓPICA EN LA BIODIVERSIDAD DE
MAMÍFEROS ALREDEDOR DE LA COMUNIDAD NATIVA DE
YOMIBATO DURANTE LA ÉPOCA SECA”**

Presentada por:

Daniel Alberto Sosa Barturén

Trabajo Académico para Optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Dra. Marta Williams León de Castro
PRESIDENTE

Mg. Sc. Zulema Quinteros Carlos
MIEMBRO

Mg. Sc. Ayling Wetzell Canales-Springett
MIEMBRO

Blga. Liz Zaida Castañeda Córdova
ASESORA

Que aquellos que lean este sencillo trabajo recuerden siempre que la selva tiene voz propia y habló
con el autor

Gracias, hermanos Matsigenkas por acompañarme en todas mis peripecias del bosque, este trabajo
es para ustedes

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios, por escuchar siempre mis oraciones, por el cuidado de mi familia y de mi hogar, amparándome siempre y guiándome en todo momento, para ser cada vez mejor.

A mis amados padres: Elizabeth y René, a mí amada hermana Diana, quienes desde donde están me cuidan y siempre me brindan su apoyo total e incondicional. A mi madre, por guiarme permanentemente, por sus valiosos consejos, su crítica certera en todo momento, por el tiempo que me dedico para dialogar sobre absolutamente todo lo que sucedió en la presente investigación y por enseñarme que siendo perseverante puedes lograr lo que te propongas.

A la Comunidad Nativa Matsingueka del Parque Nacional del Manu por adoptarme como uno más de la comunidad, compartiendo conmigo su experiencia de vida a través de sus historias, por transmitirme su sabiduría ancestral sin recelo, por enseñarme a apreciar la vida en cada aspecto sencillo que hay como observar el cielo, escuchar una historia en la noche u observar a los animales en el bosque, por acompañarme en todas mis aventuras durante la investigación y por mostrarme lo más íntimo de su experiencia en el bosque, experiencias que siempre recordare.

A todo el personal Guarda parque del Parque Nacional del Manu de los cuales aprendí muchísimo a través de sus vivencias y anécdotas, las cuales enriquecieron y siguen enriqueciendo mi vida a diario.

Un muy especial agradecimiento a mi querido amigo, el Señor Eustaquio Cahuaniri Yotoni quien me trato siempre como un hijo, cuidándome, enseñándome y dándome consejos durante mi estadía en los viajes que hice para desarrollar la presente investigación.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la Bióloga Liz Zaida Castañeda Córdova, mi patrocinador, por su valiosa orientación, su gran entusiasmo, sus consejos y dedicación en este proyecto, brindándome siempre su importante conocimiento y experiencia en el tema, con lo cual he podido concluir con éxito el presente trabajo de investigación.

Agradezco a la Sociedad Zoológica de Frankfurt por alojar el presente trabajo bajo el proyecto de conservación ProBosque Manu. A todos sus miembros, que me acogieron como un amigo más compartiendo momentos inolvidables, y gracias a sus consejos y guía se logró desarrollar a cabalidad todas las actividades de campo dentro del Parque Nacional del Manu, en Madre de Dios.

Muchas gracias al Biólogo Johnny Farfán Flores por todos sus consejos y recomendaciones durante toda mi estadía en el proyecto fueron de gran ayuda para la posterior redacción y comprensión del tema de investigación.

Me gustaría agradecer a la Ingeniera Monique Muñoz Mosto, Directora Ejecutiva del Instituto de Desarrollo Agroindustrial de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por todo su apoyo y facilidades que me brindo durante la redacción del presente documento.

Quiero agradecer en especial al joven Ricardo Carrillo Ruiz por su valiosa ayuda en el desarrollo del presente documento, el tiempo dedicado será siempre invaluable para mí.

Al Señor Jesús Keme y Miguel Sácaro, quienes compartieron conmigo su conocimiento y anécdotas de vida durante el tiempo que compartí con ellos.

Al personal del Parque Nacional del Manu que me han considerado siempre como un amigo más.

A mi querido amigo, el Biólogo Nelson Anaya que siempre me dio ánimos y ayuda para redactar la investigación.

Muchas otras personas que han participado de distinta forma en este proyecto, a todos ellas mi más profundo sentimiento de gratitud.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. JUSTIFICACIÓN	2
1.2. OBJETIVO	3
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. EL PARQUE NACIONAL DEL MANU.....	4
2.2. BASE LEGAL	4
2.3. RESERVA DE BIÓSFERA DEL MANU	5
2.4. ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL PNM	6
2.5. MAMÍFEROS EN EL PARQUE NACIONAL DEL MANU.....	7
2.5.1. CAZA DE LOS MAMIFEROS GRANDES	8
2.6. COMUNIDADES NATIVAS DENTRO DEL PNM.....	9
2.6.1. PUEBLOS DE LA REGIÓN ANDINA	10
2.6.2. PUEBLOS DE LA REGIÓN AMAZÓNICA	10
2.7. LA COMUNIDAD NATIVA MATISGENKA Y SUS ACTIVIDADES.....	11
2.7.1. AGRICULTURA	12
2.7.2. CAZA Y PESCA	13
2.8. USO Y CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE EN OTRAS LOCALIDADES	15
2.8.1. JENARO HERRERA, LORETO, PERU.	16
2.8.2. RIO ABUJAO UCAYALI, PERU	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	20
3.2. MATERIALES Y EQUIPO	22
3.2.1. MATERIALES DE CAMPO	22
3.2.2. MATERIALES DE GABINETE.....	23

3.3.	HIPÓTESIS	23
3.4.	PROTOCOLO DE MONITOREO Y CÁMARAS TRAMPA.....	23
3.5.	INDICADOR DE BIODIVERSIDAD.....	29
3.6.	OTRAS HERRAMIENTAS PARA MEDIR LA BIODIVERISDAD.....	32
3.6.1.	ABUNDANCIA	32
3.6.2.	RIQUEZA DE ESPECIES (S)	32
3.6.3.	EQUIDAD DE PIELOU	32
3.7.	REGRESIÓN Y CORRELACIÓN	33
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1.	RESULTADOS	35
4.1.1.	UBICACIÓN.....	35
4.1.2.	ESTACIONES DE CAPTURA.....	41
4.1.2.1.	ESTACIÓN DE CAPTURA R1	41
4.1.2.2.	ESTACIÓN DE CAPTURA T2	42
4.1.2.3.	ESTACIÓN DE MUESTREO Y3.....	43
4.1.2.4.	ESTACIÓN DE CAPTURA Y4.....	44
4.1.2.5.	ESTACIÓN DE CAPTURA Y5.....	44
4.1.2.6.	ESTACIÓN DE CAPTURA T6	45
4.1.2.7.	ESTACIÓN DE CAPTURA Z7	46
4.1.2.8.	ESTACIÓN DE CAPTURA Z8	47
4.1.2.9.	ESTACIÓN DE CAPTURA Z9	47
4.1.2.10.	ESTACIÓN DE CAPTURA Z10	48
4.1.2.11.	ESTACIÓN DE CAPTURA T11	49
4.1.2.12.	ESTACIÓN DE CAPTURA Z12	49
4.1.2.13.	ESTACIÓN DE CAPTURA Z13	50
4.1.2.14.	ESTACIÓN DE CAPTURA Z14	51
4.1.2.15.	ESTACIÓN DE CAPTURA Z15	52
4.1.3.	MAMIFEROS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	52
4.1.3.1.	INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN).....	52
4.1.3.2.	DECRETO SUPREMO N.º 004 – 2014 – MINAGRI	54
4.1.4.	DIVERSIDAD.....	55

4.1.5.	ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL ENTRE VARIABLES	57
4.1.5.1.	ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS (H') VS DISTANCIA ..	58
4.1.5.2.	EQUIDAD, ABUNDANCIA Y RIQUEZA VS DISTANCIA	60
4.1.5.3.	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE PEARSON	65
4.2.	DISCUSIONES	65
4.2.1.	BIODIVERSIDAD DE MAMÍFEROS.....	65
4.2.2.	RELACIÓN DE VARIABLES	75
4.2.3.	INFLUENCIA ANTRÓPICA	77
V.	CONCLUSIONES.....	81
VI.	RECOMENDACIONES	82
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
VIII.	ANEXOS.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Coordenadas de las estaciones de captura	40
Tabla 2	Especies de mamíferos registrados por las estaciones de captura ..	41
Tabla 3	Registro de especies en R1	42
Tabla 4	Registro de especies en T2	43
Tabla 5	Registro de especies en Y3	44
Tabla 6	Registro de especies en Y5	45
Tabla 7	Registro de especies en T6	46
Tabla 8	Registro de especies en Z7.....	46
Tabla 9	Registro de especies en Z8	47
Tabla 10	Registro de especies en Z9	48
Tabla 11	Registro de especies en Z10	48
Tabla 12	Registro de especies en T11	49
Tabla 13	Registro de especies en Z12	50
Tabla 14	Registro de especies en Z13	51
Tabla 15	Registro de especies en Z14	51
Tabla 16	Registro de especies en Z15	52
Tabla 17	Índice de Diversidad de Mamíferos (H) hallada en cada una de las estaciones.....	56
Tabla 18	Equidad, riqueza y abundancia de cada una de las estaciones	57
Tabla 19	Índice de diversidad de Mamíferos (H') en cada estación.....	58
Tabla 20	Equidad hallada en cada estación de captura	60
Tabla 21	Riqueza de especies hallada en cada estación	62
Tabla 22	Abundancia obtenida en cada estación de captura	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación del Parque Nacional del Manú	21
Figura 2	Grilla formada por las 15 estaciones de captura	25
Figura 3	Instalación de una estación de captura	26
Figura 4	Prueba de detección de movimiento de la cámara trampa	27
Figura 5	Fotografía de prueba de la cámara trampa.....	27
Figura 6	Prueba de detección de movimiento de la cámara trampa.....	28
Figura 7	Foto en condiciones de baja luz.....	28
Figura 8	Ubicación del puerto de la C.N. de Yomibato	36
Figura 9	Ubicación de la escuela de la C.N. de Yomibato	37
Figura 10	Mapa del interior de la C.N. de Yomibato	39
Figura 11	Gráfico de dispersión entre el índice de diversidad de Mamíferos (H') y distancia	59
Figura 12	Gráfico de dispersión entre la equidad y la distancia	61
Figura 13	Gráfico de dispersión entre la riqueza de especies y la distancia ...	62
Figura 14	Gráfico de dispersión entre la abundancia y la distancia	64
Figura 15	Correlación entre el índice de diversidad de mamíferos (H') y la distancia	65

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Parque Nacional del Manú	88
Anexo 2	Imagen satelital de la Comunidad Nativa de Yomibato	89
Anexo 3	Mapa del interior de la Comunidad Nativa de Yomibato	90
Anexo 4	Índices de diversidad arrojado por el software Past	91
Anexo 5	Gráficas de dispersión obtenidas en Minitab	92
Anexo 6	Pruebas de correlación obtenidas en Minitab	94
Anexo 7	Especies de aves y reptiles registradas.....	95
Anexo 8	Total de especies registradas en cada estación de captura.....	96
Anexo 9	Mamíferos en peligro de extinción	102
Anexo 10	Fotografías del Proyecto de Conservación de la SZF.....	104

RESUMEN

El presente trabajo fue desarrollado en la Comunidad Nativa de Yomibato y sus alrededores, zona localizada dentro del Parque Nacional del Manu en el departamento de Madre de Dios durante el transcurso de la época seca del año. La investigación tuvo como propósito el determinar si el índice de diversidad de Shannon de los mamíferos capturados por cámaras trampa disminuía al estar más cerca de la comunidad, para este fin se diseñó una grilla con quince estaciones de captura distribuidas en los alrededores de la comunidad y se usó cámaras trampa para hacer el registro de los mamíferos en cada punto.

Las cámaras trampa estuvieron activas desde el mes de agosto hasta octubre del año dos mil catorce, se utilizó el índice de Shannon para determinar la diversidad de mamíferos en cada punto. Se comparó la diversidad con la distancia en la cual se encontraba cada punto en relación a la comunidad utilizando el análisis de regresión a fin de evaluar su comportamiento y se realizó una prueba de correlación para determinar si existía dependencia entre ambas variables. Las cámaras trampa capturaron un total de cuarenta y seis especies de vertebrados de los cuales veintinueve fueron especies de mamíferos, dieciséis fueron especies de aves y una especie de reptil.

El valor más alto de diversidad lo obtuvieron tres puntos, cada uno se localizaba a una distancia cercana, media y alejada de la comunidad. El análisis estadístico aplicado a los datos obtenidos dio como resultado que las variables en estudio eran independientes. Las actividades de la Comunidad Nativa de Yomibato no genera disminución de la diversidad de mamíferos de la zona independientemente de la distancia de cada estación a la comunidad. Se requiere considerar otras variables que puedan estar afectando la diversidad.

Palabras clave: Diversidad, área natural protegida, mamíferos, Comunidad Nativa.

ABSTRACT

This work was developed in the Native Community of Yomibato and its surroundings, an area located within the Manu National Park in Madre de Dios region during the dry season of the year. The purpose of the research was to determine if the Shannon diversity index of the mammals captured by trap cameras decreased when being closer to the community, for this purpose a grid was designed with fifteen stations of capture distributed around the community and trap cameras were used to record mammals at each point.

The trap cameras were active from August to October of the year two thousand fourteen, the Shannon index was used to determine the diversity of mammals at each point. Diversity was compared with the distance in which each point was located around the community, a regression analysis was used in order to evaluate its behavior and a correlation test was performed to determine if there was dependence between both variables. The trap cameras captured a total of forty-six vertebrate species, twenty-nine were mammals, sixteen were birds and one reptile species.

The highest value of diversity was obtained by three points, each one was located at a close, medium and far distance from the community. The statistical analysis applied to the data obtained showed that the variables under study were independent. The activities of the Yomibato Native Community do not generate a decrease in the diversity of mammals in the area regardless of the distance of each station to the community. It is necessary to consider other variables that may be affecting diversity.

Keywords: Diversity, protected natural area, mammals, Native Community.

I. INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional del Manu – PNM es una de las áreas naturales protegidas por el Estado Peruano con mayor difusión en el exterior e importancia por la gran cantidad de fauna y flora que alberga en su interior. Declarado así, como el lugar con mayor diversidad del mundo, Solari et al. (2006) indican una compilación de 222 especies de mamíferos y 1005 de aves, asimismo Catenazzi et al. (2013) mantienen un registro de 155 de anfibios y 132 de reptiles dentro del PNM. En relación con la superficie del PNM, esta posee una extensión legal vigente a la fecha de 1 716 295,22 hectáreas, determinada luego de ser categorizado por el Decreto Supremo N.º 045-2002-AG como Parque Nacional, su área se ubica en mayor medida en la región amazónica y la otra, en la región andina de bosque nublado (UNESCO, 1977).

El PNM fue establecido en 1973 mediante el Decreto Supremo N.º 644-73-AG, para la conservación y protección de este ecosistema ante la amenaza de prácticas ilegales de tala, minería informal y caza indiscriminada, actividades que aún se desarrollan sin control en la zona de amortiguamiento (ZA) del parque. El PNM y su zona de amortiguamiento no solo albergan diversidades de flora y fauna silvestre, sino también pueblos indígenas, siendo algunos considerados pueblos en aislamiento y/o contacto inicial (SERNANP, 2014; APECO, 2012).

Los pueblos indígenas amazónicos que se encuentran en la ZA del PNM están conformados por los Matsigenkas, los Yines, los Mashco Piro, los Harakmbut, los Yora y los Nantis. Sin embargo, al interior del PNM, el pueblo Matsigenka conforman la mayor población residente, quienes se han constituido formalmente en cuatro comunidades nativas: Yomibato, Cacaotal, Tayakome y Maizal. Estas comunidades registran una población actual de casi más de 600 personas. Estas comunidades se encuentran ubicadas dentro de la Zona de Uso Especial del PNM, en la cual desarrollan actividades de subsistencia como la caza, la pesca, la recolección y la agricultura para autoconsumo (Valcuende et al., 2012; IWGIA, 2007).

Los mamíferos no solo tienen importancia en la dinámica de los ecosistemas, sino también conforman la mayor demanda de consumo alimenticio para las poblaciones nativas. Así, este grupo se encuentra afectado de manera directa por actividades antrópicas, lo cual amerita un monitoreo de esta población. En ese sentido, el presente proyecto de tesis busca centrarse en el estudio de la diversidad y la abundancia de mamíferos cercana a establecimientos de comunidades nativas en el interior del Parque Nacional del MANU, ubicadas en el área de uso especial, utilizando como metodología el uso de cámaras trampa para el recojo de información primaria.

La metodología de cámara trampa es un método con mayor efectividad para el registro considerable de fauna silvestre, ya que permite evidenciar la variedad de especies y aspectos comportamentales que no pueden ser recogidos con otros métodos no invasivos. El uso de cámaras trampa permite evaluar el estado de las poblaciones y del hábitat actual, así como también proporciona información de gran utilidad en la realización de estudios posteriores en el área con esta técnica de muestreo (Rodríguez y Girón, 2013).

Esta investigación pretende ser una aproximación en el estudio de fauna silvestre en lugares claves y estratégicos de áreas naturales protegidas diversas, evidenciando el nivel de presión que las comunidades nativas aledañas pueden ejercer sobre la fauna silvestre ante el uso y aprovechamiento de estos recursos (Barragán, 2008).

1.1. JUSTIFICACIÓN

Gran parte de las comunidades humanas habitantes en el Neotrópico, hacen uso de los ecosistemas y de sus componentes de diferentes maneras. En el caso de la fauna silvestre, existen diferentes modalidades de uso de especies, las cuales reflejan diferencias locales, sociales, económicas, culturales (Ojasti, citado por Vela Alvarado et al. 2017).

Existe una preocupación constante por la conservación de los recursos naturales que resguardan las áreas naturales protegidas del planeta. En el contexto peruano el Parque Nacional del Manu es un área natural protegida reconocido como uno de los ecosistemas más importantes a nivel mundial por su diversidad biológica. En ese sentido, teniendo en cuenta que hay comunidades nativas que viven dentro del PNM, las cuales usan los recursos para subsistir y proyectan un crecimiento demográfico, se considera necesario realizar

monitoreos de mamíferos silvestres en zonas aledañas donde se establecen las comunidades debido a que la población de estas especies está sometidas a una presión por las actividades para su aprovechamiento que se realizan diariamente, ya sea como alimento, uso medicinal, etc.

Este estudio contribuye al conocimiento sobre la diversidad y estado de conservación de especies de mamíferos del ecosistema. Permite la identificación de impactos potenciales y factores que influyen en la dinámica poblacional de estas especies asegurando así, su protección y manejo adecuado.

De una adecuada gestión y manejo de recursos depende no solo la sostenibilidad del ecosistema sino también la supervivencia de las comunidades aledañas. Es un reto constante lograr que las comunidades protejan la diversidad biológica y reflexionen sobre su accionar en el aprovechamiento de estas.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de la presente investigación es determinar si la diversidad de mamíferos se ve afectada por la presencia humana y sus actividades en la época seca, empleando cámaras trampa.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la diversidad registrada a través de las cámaras trampa.
- Determinar si la diversidad de mamíferos, medida con el índice de Shannon se afecta por la presencia humana y sus actividades en la época seca.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. EL PARQUE NACIONAL DEL MANU

Ubicado al sureste del Perú, el Parque Nacional del Manu (PNM) se encuentra establecido entre la cordillera de Paucartambo (3,800 m.s.n.m.) y la llanura occidental de la cuenca amazónica (300 m.s.n.m.), perteneciente a los departamentos de Cusco y Madre de Dios, respectivamente. Abarca una extensión vigente de 1 532 806 ha (15.328Km²), con un mayor porcentaje del territorio perteneciente a Madre de Dios, de 1 423 626 ha (equivalente al 92.88 por ciento del Parque) y el resto con 109 180 ha (7.12 por ciento) que corresponde al Cusco (SERNANP, 2014). Ver “Anexo 1” para apreciar el mapa del PNM

2.2. BASE LEGAL

El PNM fue establecido el 29 de mayo de 1973 mediante DS N.º 644-73-AG con una superficie de 1 531 806 ha. Se rige de acuerdo con la Estrategia Nacional para las Áreas Naturales Protegidas (Plan Director), la Ley de Áreas Naturales Protegidas, su Reglamento, otras normas complementarias y su Plan Maestro.

En el año 2001, la administración del Parque inició el trámite ante la Dirección General de Áreas Naturales Protegidas del INRENA para categorizar definitivamente la Zona Reservada de Manu e incorporarla al Parque Nacional del Manu. Esta categorización finalmente se efectuó con la promulgación del DS N.º 045-2002-AG, logrando así su ampliación territorial a 1 716 295 ha.

Según el Artículo N.º 68º de la Constitución Política del Perú, “el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas”.

De acuerdo con la Ley N.º 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, “las ANP son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos

legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país” Plan Maestro 2013 – 2018 PN Manu (SERNANP, 2014).

Según la misma Ley, “un parque nacional es un área que constituye una muestra representativa de la diversidad natural del país y de sus grandes unidades ecológicas. En él se protege con carácter intangible la integridad ecológica de uno o más ecosistemas, las asociaciones de la flora y fauna silvestre y los procesos sucesionales y evolutivos, así como otras características paisajísticas y culturales que resulten asociadas” (SERNANP, 2014).

2.3. RESERVA DE BIÓSFERA DEL MANU

En 1973 se estableció el Parque Nacional del Manu como área natural protegida, posteriormente en 1977 la UNESCO lo designó además de los territorios destinados a la colonización que colindaban con el Parque y la Zona Reservada del Manu, como Reserva de Biosfera. Diez años después de su reconocimiento como tal, el Parque Nacional del Manu fue declarado un Patrimonio Natural de la Humanidad por su valor universal extraordinario (UNESCO, 1977). Esta designación fue un reconocimiento por la UNESCO de su programa Convención de Patrimonio Mundial, cuyo propósito es catalogar, preservar y dar a conocer sitios de importancia cultural o natural excepcional para la herencia común de la humanidad (SERNANP, 2018).

El Parque Nacional del Manu, ubicado en los departamentos de Cusco y Madre de Dios, protege una de las ecorregiones más importantes del país y un área de mega diversidad; tal vez sea el Parque con mayor diversidad biológica del planeta. Es uno de los pocos espacios territoriales que comprenden desde frías punas, que sobrepasan los 4000 msnm, agrestes montañas boscosas que dan origen a una multitud de pequeñas quebradas y valles, hasta bosques nublados de selva alta para finalmente llegar al llano amazónico (SERNANP, 2018).

El Parque está rodeado por la Reserva Territorial de los grupos étnicos Kugapakori y Nahua, el Santuario Nacional Megantoni y la Reserva Comunal Amarakaeri, territorios que, junto a los de la cuenca del río Mapacho, pretenden ser integrados a la Reserva de Biosfera del Manu. Los pueblos que habitan adentro o alrededor del Parque tienen patrones culturales de

asentamientos diversos, y algunos son poblaciones en aislamiento voluntario o contacto inicial (SERNANP, 2018).

En la zona núcleo del Parque Nacional de Manu se encuentra ubicada la Estación Biológica de Cocha Cashu en la que se realizan investigaciones ecológicas y antropológicas. Por su parte, en su zona de amortiguamiento y transición se realizan actividades de desarrollo sostenible y manejo de recursos, recreación, turismo y educación ambiental (SERNANP, 2018).

2.4. ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL PNM

En el PNM, las PIACI (Poblaciones Indígenas en Aislamiento Voluntario) hacen un uso tradicional de los recursos naturales con el fin de satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia: practican la caza, la pesca, la recolección y una agricultura incipiente. Las Comunidades Nativas Matsigenkas de Tayakome y Yomibato realizan las mismas actividades tradicionales, pero en áreas de uso permanente. Según un estudio reciente relativo a la caza y pesca local, en ambas comunidades se sigue practicando estas actividades de manera sostenible (aunque también tiene una problemática existente), siendo éstas compatibles con los objetivos de creación del PNM. La labor que les proporciona beneficios monetarios es el turismo, actividad que realizan a través de la Casa Matsigenka, una empresa que hasta la fecha no ha logrado consolidarse y alcanzar los objetivos para los que fue creada. La población se ha insertado en esta actividad a través de la venta de artesanías, la oferta de servicios de motoristas y tripulantes a investigadores y, en algunas ocasiones esporádicas, de la elaboración de botes en la localidad de Boca Manu. Algunas de sus necesidades son cubiertas con el apoyo de las iglesias y, en algunas ocasiones, de los investigadores. En la actualidad este apoyo no alcanza a cubrir las demandas de la población, que van en aumento (SERNANP, 2014).

La CN de Santa Rosa de Huacaria lleva a cabo actividades tradicionales de subsistencia; sin embargo, por su cercanía a la localidad de Pillcopata se ha insertado en otras labores económicas que proporcionan ingresos a sus pobladores, como la venta de algunos productos agrícolas de la zona (frutas, yuca, chonta y otros). Además, sus habitantes realizan actividades relacionadas con el turismo, para lo que hacen uso de sus trochas, y, en particular, ponen en práctica el turismo vivencial por medio de sus parcelas productivas de plantas

medicinales. No obstante, estas últimas funcionan todavía en forma incipiente y sin soporte técnico. Por otro lado, debe agregarse que una de las actividades que se ha incrementado en los últimos años es la tala forestal (SERNANP, 2014).

El asentamiento andino de Callanga fue desde tiempos prehispánicos una zona productora de coca; durante la Colonia era una hacienda en la que se sembraba caña de azúcar para la producción de cañazo o aguardiente (Rummenhoeller y Aguirre, 2008). En la actualidad la crianza de animales menores y los cultivos agrícolas son su principal fuente de ingresos económicos (café, maní, frutas), siendo el cultivo de café el que proporciona mayores ingresos e influye más en el desarrollo de otras actividades como la migración y la deserción escolar. La escasa accesibilidad es una gran limitante para la comercialización en la zona, y es ella la que determina que una parte de su producción sea destinada al trueque con comunidades aledañas. De acuerdo con el último levantamiento catastral, la configuración de las parcelas agrícolas está sufriendo una modificación. El número de las parcelas en posesión se ha incrementado, pero el número de socios sigue estable, lo que puede explicarse por la subdivisión de muchos de los terrenos por motivos de herencia (SERNANP, 2014).

2.5. MAMÍFEROS EN EL PARQUE NACIONAL DEL MANU

En la primera década del siglo XXI ha aumentado nuestra comprensión de la diversidad biológica del PNM: en 2006 se publicaron los resultados de tres años de trabajo de la expedición de campo liderada por Bruce Patterson, Douglas Stotz y Sergio Solari a inicios de la década (Patterson et al., 2006). Este trabajo incluye los inventarios más completos de aves y mamíferos que existen en el Parque y las regiones comprendidas dentro de la Reserva de Biosfera. Se confirmó la existencia de 997 especies de aves y 221 de mamíferos en el Manu, incluyendo 8 especies nuevas de mamíferos. Estos últimos descubrimientos demuestran que persiste la necesidad de hacer inventarios biológicos dentro del Parque (SERNANP, 2014).

Las nuevas especies están siendo descritas aún y es necesario trabajar con los rangos de especies con el fin de determinar su distribución, endemismo y grado de amenazas. Además, varias especies han generado una serie de interrogantes, como la ardilla (*Sciurus sp.*) y la rata espinosa *Isothrix barbarabrownae* (Echimyidae) encontradas en los bosques montanos y que han ampliado el entendimiento ecológico y filogenético de esta familia de roedores

(Patterson y Velazco 2006). Esto demuestra el valor del PNM para la conservación de historias evolutivas que están desapareciendo en el resto de la selva debido a los impactos humanos. Asimismo, en el PNM se encuentra un gran número de especies de flora y fauna amenazadas. La revisión de las listas rojas peruanas, publicadas en los DS N° 043-2006-AG para flora y 034-2004-AG, bajo la supervisión del entonces Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), junto con las listas rojas internacionales de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés), del 2011, ha permitido identificar un total de 68 especies de animales bajo diversos grados de amenaza en el Manu (SERNANP, 2014).

Las 221 especies de mamíferos registradas en el PNM representan el 43,5 por ciento de toda la fauna de mamíferos peruanos y el 5 por ciento de las especies de mamíferos a nivel mundial; 7 especies son definitivamente endémicas del país. La figura 7 muestra la distribución de estos mamíferos por ecorregión. Debe indicarse que 97 especies están compartidas entre las yungas y la selva baja, 3 entre puna y yungas, y otras 3 entre las tres ecorregiones. Esta distribución indica el núcleo de la riqueza de especies en el Manu: los bosques del piedemonte. Además, debe tenerse en cuenta que finalmente se han realizado inventarios en los bosques montanos y altimontanos; los anteriores inventarios solo incluían los bosques de tierras bajas (SERNANP, 2014).

2.5.1. CAZA DE LOS MAMIFEROS GRANDES

Los elementos más conspicuos de la fauna del Manu, los ungulados, los carnívoros grandes y los primates grandes, tienen en común el problema de la cacería. Aunque afortunadamente la caza de pieles valiosas, o el tráfico de especies dentro del PNM, se mantiene en un nivel muy bajo, en estos momentos la principal amenaza interna que afronta el Parque es la cacería por carne de monte. Ésta viene siendo realizada tanto por cazadores ilegales, que traspasan los límites del PNM, como por los cazadores de los grupos nativos de dentro del PNM que no están en aislamiento voluntario (SERNANP, 2014).

Las principales amenazas para el Parque que provienen desde fuera se concentran en la localidad de Boca Manu, donde ingresan esporádicamente cazadores furtivos con un control cada vez más efectivo desde el PCV Limonal y la zona altoandina. En este último caso existen reportes de cazadores furtivos desde Challabamba y Yanatile, en una frontera muy

larga. En la localidad de Boca Manu se cazan ungulados categorizados como amenazados por el DS N.º 034-2004-AG: la sachavaca (*Tapirus terrestris*) y la huangana (*Tayassu pecari*), además de otros mamíferos de caza mayor. En la zona altoandina se cazan venados (*Odocoileus virginianus*) y un carnívoro amenazado, el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), que es prioridad de conservación dentro del PNM (SERNANP, 2014).

2.6. COMUNIDADES NATIVAS DENTRO DEL PNM

El Parque Nacional del Manu y su entorno es un espacio de frontera cultural, con intensa interacción entre pueblos andinos y amazónicos. Se trata de un contexto sociocultural en el que los pueblos indígenas y la población local construyen procesos de participación ciudadana y acciones que favorecen el respeto de sus derechos; constituye, así, un escenario de realización cotidiana y de aspiraciones futuras para las poblaciones locales del Parque. La diversidad humana y cultural es considerada una aliada en la conservación de la diversidad biológica, en especial para los pueblos que mantienen sus conocimientos y costumbres tradicionales y que tratan de conservar su entorno como parte de su cultura. Una clara muestra de esto último son las zonas por donde transitan los PIACI, que son las más diversas en riqueza biológica y han sido conservadas en esa forma a través del tiempo (SERNANP, 2014). La dimensión cultural del PNM y su entorno es compleja y se expresa en tres niveles:

- Como proceso histórico, que se refleja en el patrimonio arqueológico y la diversidad cultural actual.
- Como valor simbólico no tangible: las expresiones estéticas, el conocimiento local y la oralidad (lingüística).
- Como valoración cultural de la naturaleza, que se refleja en el conocimiento de la diversidad biológica y la convivencia con el ambiente.

Los pueblos amazónicos del PNM y su entorno están organizados en comunidades nativas, asentamientos y PIACI. Estos últimos son reconocidos desde el año 2001 por DS 013-2001-Promudeh, posteriormente ratificado mediante la Ley N.º 28 736 y su DS N.º 008- 2007-Mimdes (SERNANP, 2014).

2.6.1. PUEBLOS DE LA REGIÓN ANDINA

Las poblaciones andinas están asentadas en la ZA extendida entre los valles del Kosñipata, Yavero, Laccoy en las cuencas media y alta del río Mapacho. Estas áreas fueron ocupadas en diferentes épocas por procesos de colonización dirigida y voluntaria (SERNANP, 2014). Como espacio físico, su ubicación se sitúa hacia el sur y suroeste del PNM, ordenada en tres áreas:

- El área norte o baja, que comprende ambas márgenes del río Yavero y la margen derecha del río Yanatile, en los distritos de Quellouno y Yanatile.
- El área media, que incluye el valle de Lacco y ambas márgenes de la cuenca alta del río Llaveroy, en los distritos de Calca y Challabamba.
- El área sur o alta, que integra ambas márgenes de la cuenca media del río Mapacho, en los distritos de Challabamba, Lares, Calca, Lamay y Paucartambo.

Los pueblos de la región andina están organizados en comunidades campesinas, asentamientos, posesionarios y pequeños propietarios. En la cuenca media del río Mapacho existen 45 comunidades campesinas, 15 de las cuales colindan con el PNM. Solo el asentamiento rural de Callanga está ubicado al interior del PNM. Con la Reforma Agraria, las haciendas de Lacco y parte de la cuenca media del Mapacho dejaron de ser rentables; sus propietarios las abandonaron y los posesionarios de estas tierras gradualmente lograron su reconocimiento como comunidades campesinas. Existen aún grupos que continúan en proceso de legalización y conversión a comunidades campesinas o asociaciones de agricultores individuales (SERNANP, 2014).

2.6.2. PUEBLOS DE LA REGIÓN AMAZÓNICA

Los pueblos indígenas amazónicos que se encuentran en la ZA del PNM son los Matsigenkas, yines, harakmbut, yora y nantis, dentro del PNM se encuentran Matsigenkas y harakmbut, poblaciones Matsigenkas y nantis en contacto inicial y, finalmente, grupos en aislamiento de los cuales se ha podido reconocer solo a los mashco-piros (yines) y a un subgrupo de Matsigenkas. Es importante recalcar que las poblaciones indígenas amazónicas tienen un patrón de desplazamiento itinerante, de modo que existen corredores tradicionales entre el PNM y diferentes áreas adyacentes para la realización de sus actividades

tradicionales, como visitar a sus familiares y, en algunos casos, acceder a áreas de refugio. Muchos pueblos denominados nativos que habitan en el PNM no son originarios de esta área geográfica; hay también grupos que han encontrado refugio en circunstancias que, temporalmente, les son más favorables (SERNANP, 2014).

2.7. LA COMUNIDAD NATIVA MATISGENKA Y SUS ACTIVIDADES

Los Matsigenka son un pueblo indígena amazónico que pertenece al conjunto lingüístico y cultural arahuaco, predominante en la Amazonía central peruana, al cual también pertenecen sus vecinos los Asháninca, los Yánesha, los Yine y los Nanti. Si bien los pueblos de este conjunto comparten visiblemente una serie de rasgos culturales, los Matsigenkas poseen una clara identidad propia que se expresa en su idioma, cosmología, concepciones de la salud y enfermedad, organización social, y su manera de ser (MINSA, 2006).

Las comunidades y núcleos de población Matsigenka se distribuyen a lo largo de una amplia área en los actuales departamentos de Ayacucho, Cuzco y Madre de Dios incluye desde los tramos altos de la Cuenca del río Apurímac, por el oeste, hasta la Cuenca del Madre de Dios, hacia el este entre los 11° 3' y 13° de longitud sur Y los 73° 3' y 71° de latitud oeste. Esta área corresponde grosso modo a su territorio tradicional, sin embargo la mayor parte de los asentamientos y población Matsigenka se ubican a lo largo del bajo y alto río Urubamba en la provincia de la Convención de Cuzco (MINSA, 2006).

Los Matsigenkas hacen uso integral de los recursos del bosque, la agricultura y los ríos para garantizar su subsistencia. La idea misma de bienestar está asociada a la disponibilidad de recursos que esta a su vez condicionada al equilibrio del bosque y de las relaciones sociales con los humanos y los espíritus que lo habitan. Este uso integral abarca propósitos de alimentación, vestido, medicina, construcción, manufactura de instrumentos y enseres y la reproducción de la vida social. En realidad, en definición de la identidad de los Matsigenkas juega un papel importante lo que se come, las habilidades para garantizar la satisfacción de necesidades en su entorno natural y la manera en que se vive en ese entorno (MINSA, 2006).

Diversos estudios han cuantificado el aporte de las distintas actividades a la dieta de los Matsigenka, así con la inversión en trabajo para cada una de ellas en contextos relativamente tradicionales (Johnson y Johnson, 1975). Sin embargo, es importante anotar que la

agrupación de un número relativamente grande en comunidades, la escuela, el acceso a escopetas y la producción para el mercado y trabajo estacional en actividades asalariadas han generado cambios en la distribución de los esfuerzos de ambos sexos para garantizar la subsistencia familiar. Junto a la caza, la pesca y la recolección de plantas y animales, la agricultura tiene más que nunca un papel fundamental en la provisión de alimentos en las actuales comunidades Matsigenka (MINSa, 2006).

2.7.1. AGRICULTURA

La agricultura es una actividad tradicional practicada también por aquellos grupos que tienen alta movilidad geográfica y que se encuentran en situación de aislamiento voluntario. Esta tiene tal importancia que en la decisión de donde establecerse tiene un peso importante para la identificación de un buen lugar para la agricultura y para mantener las chacras cerca de la vivienda (MINSa, 2006). Algunos breves apuntes pretenden caracterizar esquemáticamente las prácticas agrícolas de los Matsigenka:

- La agricultura es una actividad en la que participan de manera complementaria ambos sexos, aunque son las mujeres las responsables del mantenimiento de la mayor parte de los cultivos.
- La preparación de las nuevas chacras se realiza al comienzo de la época más seca del año, es decir, en junio y durante la primera quincena de julio, durante la temporada seca que se domina shiriagarini o “épocas de aguas en descenso”. La tumba y roza son trabajos de varones que estos realizan solos y por lo general en grupos de dos a cuatro conformados por el dueño de la chacra, sus hijos varones, algún yerno u otro familiar. Dependiendo del número de participantes en el grupo de trabajo, el tipo de vegetación y la pendiente del terreno, una chacra de tamaño promedio se desbroza entre cuatro y siete días empleando hachas de acero. Cuando se termina de rozar la chacra, se deja secar la vegetación cortada por tres o cuatro meses. La quema tiene lugar entre setiembre y octubre, poco antes del comienzo de la temporada de lluvias.
- Se prefiere terrenos con cierta pendiente para facilitar el desbroce, pero se evita pendientes pronunciadas para evitar la erosión de la tierra. Las familias preparan una nueva chacra cada año, de preferencia junto a alguna chacra que ya se está trabajando. Se privilegia también los terrenos en monte real o terrenos que han estado mucho tiempo en descanso antes que las purmas.

- Se siembra pocos días después de la quema. Los hombres plantan determinados cultivos, fundamentalmente los cultivos de primera necesidad y comerciales, mientras que las mujeres siembran el resto de los cultivos. Tras la quema, los hombres siembran primero el maíz y luego la yuca. El resto de los cultivos se siembra de manera entremezclada con el maíz y la yuca. La variedad de plantas cultivadas es siempre grande y suele encontrar hasta 30 diferentes cultivos en una misma chacra. La yuca (hay más de 30 variedades con propiedades particulares, pero se siembra por lo menos 4 en cada parcela) y los plátanos (casi veinte variedades) son los principales productos, mientras otros cultivos, tales como el maíz, frijol, maní, achiote, algodón, coca y frutas diversas y hierbas medicinales se cultivan en cantidades menores. Se considera que algunos cultivos están asociados a alguno de los géneros de manera particular.
- Particularmente en comunidades del alto Urubamba se siembra café a pequeña escala como cultivo comercial desde la década de 1950. En el bajo Urubamba el café se cultiva en asociación con cacao. En las comunidades también se produce eventualmente para el mercado achiote, frijol, caña de azúcar, maní, coca e incluso arroz.
- Algunas de las plantas medicinales cultivadas son sembradas, cultivadas y cosechadas por mujeres. Al parecer hay una clara división en el manejo de las plantas así el hombre tiene sus propias plantas para favorecer la caza que no pueden ser tocadas por la mujer y en el caso de ellas sucede lo mismo (aporte de Eugenia Dávila).

2.7.2. CAZA Y PESCA

La caza y la pesca son actividades de gran importancia en la cultura Matsigenka. Mientras que la caza es percibida como la fuente más importante de sustento, la pesca es cuantitativamente la fuente más importante de proteínas animales. La distribución de recursos de caza y pesca no es homogénea espacialmente tanto por razones naturales como de depredación y afectación por otras actividades. Lo mismo ocurre con los peces, siendo que ambas actividades se ven también condicionadas por la estacionalidad. Aunque se caza y se pesca a lo largo de todo el año, la oferta varía estacionalmente. Cuando los recursos disminuyen en el tiempo, los cazadores y pescadores se ven obligados a emplear más tiempo para tener éxito en la actividad. En el alto Urubamba el producto de la actividad de la caza

es cada vez menos abundante y se limita casi exclusivamente a aves, pero en las zonas bajo influencia de las actividades de explotación petrolera en el bajo Urubamba el problema también se viene presentando, como también ocurre con la pesca (MINSa, 2006).

Aunque a los ojos de los foráneos la caza y la pesca son dos actividades completamente distintas, algunos de los tipos de pesca, como la que se practica con arco y flecha, son conceptualizadas por los Matsigenkas como caza, y como esta última son estrictamente masculinas. Como lo señala Rosengren (2004), ser hombre significa ser cazador. Caracterizamos brevemente algunos aspectos relevantes de estas actividades (MINSa, 2006).

- Aunque hay variaciones individuales, los hombres suelen salir de caza una o dos veces a la semana. Las expediciones son por lo general más frecuentes durante la temporada de lluvias cuando los animales están más gordos. Lo más corriente es que las excursiones sean por el día, pero, particularmente en el invierno, pueden ser por varios días. Los varones suelen acudir a la chacra llevando sus armas de caza para aprovechar cualquier oportunidad.
- Como en otras zonas de la amazonia se practica la caza desde escondites temporales contruidos cerca de los comederos de fruta o en arboles bajo modelos que dependen de la presa que se espera capturar. Ocasionalmente se usa trampas de caza.
- En la actualidad el arma de caza más comúnmente empleada en las comunidades de Urubamba y Apurímac es la escopeta, pero se sigue empleando el arco y las flechas apropiadas para los distintos tipos de presas que los niños aprenden a manejar desde pequeños. La habilidad de la caza no depende únicamente de la maestría en el uso del arma sino principalmente en el conocimiento de la etiología animal que se aprende escuchando a los mayores y con la experiencia. Un niño de 10 años conoce una impresionante cantidad de detalles acerca de los hábitos y propiedades de los animales, mientras un joven de 15 ya domina este arte. Sin embargo, hoy en día la escuela interfiere con ese aprendizaje y muchas veces los jóvenes casaderos son aún mediocres cazadores.
- En el éxito de los cazadores intervienen también otros factores. Los Matsigenkas consideran que algunos espíritus son dueños y maestros de especies particulares de animales por lo es importante establecer una relación adecuada y de respecto con

ellos a la vez que tomar ciertas precauciones para atraerlos y que aquellos no reaccionen negativamente. Un conjunto de prácticas rituales es habitual como la abstinencia, el pintarse la cara, enjuagar las manos y las armas con un cocimiento de hierbas, o llevar ciertas sustancias de olor particular. Según la tradición Matsigenka algunos pocos animales de caza no deben ser comidos por su asociación con ciertos espíritus, mientras se concibe que los comestibles son los domesticados por los espíritus saangarite.

- Aparte de la pesca con arco y flecha, que se emplea en aguas claras, existen varios otros métodos, cada uno con sus propios instrumentos y en los que pueden participar las mujeres. Los métodos se eligen tomando en cuenta la estación del año, el lugar de pesca, el conocimiento del individuo Y el volumen de pesca esperado. El método más efectivo y productivo es el que emplea las raíces de barbasco y que se practica casi exclusivamente en la época de aguas bajas. Se trata de una técnica colaborativa incorpora mujeres y niños en diversas tareas y eventualmente a varias familias, constituyéndose en un evento social y festivo.
- En los ríos pedregosos hombres y mujeres pescan con las manos cierto tipo de peces, mientras los hombres emplean a veces machetes cuando hay un buen creciente arrastra los peces en la época de la migración de peces. También se emplea diversos tipos de redes tradicionales de elaboración propia, que sirven para atrapar también crustáceos y hueveras, además de la más moderna atarraya que se adquiere de comerciantes. Una de las técnicas más comunes es la pesca con cordel y anzuelo, que hoy en día son generalmente comprados, y que utilizan jóvenes y viejos, solos o en compañía. En los últimos años la escasez de peces, el acceso al dinero, la facilidad para adquirirla ha hecho cada vez más frecuente el uso de dinamita, aunque es una práctica que la mayoría critican.

2.8. USO Y CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE EN OTRAS LOCALIDADES

El aprovechamiento de mamíferos y aves silvestres en la Amazonia es realizado por los pueblos indígenas, comunidades campesinas, colonos, agricultores, guarniciones militares, mineros, petroleros, turistas y la población urbana. Los usuarios indígenas y colonos de la fauna silvestre no son dos grupos completamente distintos; sin embargo, el uso que dan a la

fauna silvestre los colonos difiere del aprovechamiento del recurso de parte de los indígenas (Vela Alvarado et al., 2017).

Por los diferentes tipos de uso, la contribución de la fauna al desarrollo económico y al bienestar social puede dividirse en dos categorías: Aportes directos en alimentos, carne y huevos; cueros y pieles; animales vivos para zoológicos e investigaciones biomédicas; colorantes, medicinas, productos para la magia; como adornos, plumas y cornamentas; animales taxidermizados para escuelas y universidades. Aportes indirectos a través de la caza deportiva, turismo y recreación, educación, usos de tierras marginales, promoción de comunidades rurales, la industria y el comercio (Álvarez, citado por Vela Alvarado et al., 2017).

2.8.1. JENARO HERRERA, LORETO, PERU.

Entre los años 2000 a 2010 los alumnos de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM han encuestado a los pobladores de la Villa Jenaro Herrera acerca del uso y aprovechamiento de fauna silvestre en la región, mediante preguntas que daban información acerca del modo de vida, la temporada de caza, los animales cazados, entre otros (Tovar, 2011).

Los resultados de la encuesta se muestran a continuación (Tovar, 2011):

- Mayoritariamente (65 por ciento o más), los pobladores se dedican a la agricultura como actividad principal. Otras actividades son: la pesca, pequeña ganadería, comercio, caza, entre otras.
- El número de personas dependientes es de 5 a 6.
- La procedencia es bastante variable: nacidos en Jenaro Herrera (cerca de 85 por ciento). Otros sitios son: Iquitos, Pucallpa, Nauta, Casa Grande, Requena. Flor de Punga. Cerca del 90 por ciento es procedente de la Selva, 5 por ciento de la Sierra y 5 por ciento de la Costa. Los años de establecimiento de los migrantes varían entre 1 y 40 años.
- La carne que se consume: pescado 50–55 por ciento; mitayo o carne de monte 25–30 por ciento; aves de corral 10–15 por ciento y carne de vaca o cerdo cerca de 5 por ciento.
- La carne que más se compra–vende es la de pescado supera el 50 por ciento, el resto se consigue personalmente; carne de monte 35–40 por ciento, carne de ganado cerca

de 10 por ciento, mientras que las aves de corral son criadas por la mayoría de las familias y raramente se compra o vende.

- La carne se consume fresca en 85 a 90 por ciento y seca–salada en 10 a 15 por ciento. Animales de monte más cazados son: majaz, sajino, añuje y huangana. Otros son: venado colorado, carachupa, pucacunga (*Penelope jacquacu*) y motelo (*Geochelone denticulata*).
- En cuanto a la estación en que se realiza la mejor caza, la gran mayoría de pobladores que caza dice no tener una época preferida o de mayor éxito, sino más bien que la caza estaba regida por la necesidad.
- En promedio una sola persona caza por familia, demorando entre medio y dos días.
- Métodos de caza y pesca incluyen el uso de escopeta, flecha, trampas (tipo armadilla o de cebo), atarrayas, redes y perros.
- Animales de monte preferidos son: 1° Majaz, 2° Sachavaca, 3° Huangana, 4° Sajino, 5° Venado, 6° Vaca marina. Peces: 1° Paiche, 2° Gamitana, 3° Zúngaro, 4° Carachama, 5° Palometa, 6° Boquichico.
- Animales de monte que afectan la chacra son: Majaz, ronsoco, huangana, sajino, añuje, carachupa, loros (*Psittacidae*), paucar (*Cacicus sp.*) y ratas; y el corral: intuto y manco, ocasionalmente tigrillo.
- Cultivos más afectados son la yuca, el arroz, el maíz y el plátano. Animales domésticos perjudicados son principalmente las aves de corral (pollos). Las pérdidas en cultivos pueden llegar a un 50 por ciento; el añuje, por ejemplo, mordisquea apenas la base de la yuca sin consumirla toda, sin embargo, tumba la planta y esta muere.
- El 100 por ciento de los pobladores entrevistados dice conocer las vedas.

Como se puede observar, las interacciones con la fauna silvestre en Jenaro Herrera son muy frecuentes, no sólo como objeto de consumo en la dieta, sino también por los perjuicios que los animales de monte pueden causar en las chacras y corrales. Los pobladores encuestados se dedican a muchas actividades, predominando la agricultura y, en menor medida, la pesca y otras. El 100 por ciento de la población consume pescado casi a diario, siendo éste la principal fuente de proteína animal (Tovar, 2011).

La carne de monte más apreciada es la de majaz, convirtiéndolo en el animal más buscado por los cazadores. Tanto su carne, como la de otras especies cazadas se consume, por lo general, fresca. Es notable el cambio en el consumo de carne de aves de corral (pollos) en los últimos 30 – 35 años, en el sentido que en las investigaciones de Ríos et al. (1974) y otros autores en otras regiones de la Amazonía peruana, la carne de estos animales era muy poco consumida, pero con el paso del tiempo, la población local ha aprendido y se ha acostumbrado a criar sus propias aves (Tovar, 2011).

Existe la necesidad de desarrollar estudios sobre las interacciones entre la fauna y la gente, sobre todo con animales que están adaptados a hábitats modificados por la agricultura o ganadería, algunos de estos figuran entre los preferidos para la caza: majaz, sajino, añuje (Tovar, 2011).

2.8.2. RIO ABUJAO UCAYALI, PERU

En la Amazonía se han realizado numerosos estudios para evaluar la importancia de las aves y mamíferos, así en la Reserva Nacional Pacaya –Samiria, cuencas de los ríos Ucayali y canal del Puinahua, en donde propusieron las bases para el manejo de las poblaciones de aves desde una óptica de conservación basada en el uso sostenible; determinándose la importancia relativa de las distintas especies de aves silvestres en los siguientes aspectos: caza de subsistencia, recolección de huevos, comercio de mascotas y otros usos como ritual, ornamental y turístico; al menos 47 especies de aves silvestres fueron aprovechados como alimentos destacando por su importancia el paujil (*Mitu tuberosum*), el sachapato (*Cairina moschata*), la panguana (*Crypturellus undulatus*), el cushuri (*Phalacrocorax olivaceus*) y la sharara (*Anhinga anhinga*). Otro rubro de importancia fue la captura y venta de aves para mascotas, y también como atractivos turísticos (González, citado por Vela Alvarado et al., 2017).

En la zona del bajo Nanay, cerca de la ciudad de Iquitos, un estudio mostró que más del 70 por ciento de los ingresos económicos de las familias provenían de la extracción y comercialización de recursos naturales silvestres, especialmente madera, hojas de palmera para techado, pescado y fauna silvestre (Pyhälä, citado por Vela Alvarado et al., 2017). En zonas más distantes de la ciudad este porcentaje se eleva hasta el 80 y 90 por ciento de los ingresos económicos (IIAP, citado por Vela Alvarado et al., 2017).

Para Álvarez (2007) “En la Amazonía, el respeto por la naturaleza y el cuidado de los recursos naturales no son un asunto romántico, sino una estrategia de supervivencia de la población rural: vive de los recursos naturales renovables, fauna y flora, y cualquier mal manejo o sobreexplotación repercutirá directamente en su desarrollo futuro”.

En la cuenca del río Abujao los centros poblados asentados en su área de influencia, hacen uso de aves y mamíferos silvestres para satisfacer sus diversas necesidades sin contar con medios de seguimiento y control sobre la frecuencia del aprovechamiento de estos recursos. Con el crecimiento de la población humana, en la cuenca del río Abujao está disminuyendo la biodiversidad y el conocimiento sobre su uso tradicional de las comunidades. El presente estudio fue realizado a través de encuestas estructuradas a informantes claves de 16 centros poblados de comunidades Asháninka, mestizas y Shipibo-Conibos, con el objetivo de monitorear el conocimiento del uso tradicional de especies de aves y mamíferos en la cuenca del río Abujao, incluida la determinación del valor de cada especie; la que debe servir como buena base de datos para investigaciones siguientes (Vela Alvarado et al., 2017).

La importancia social que tiene la fauna silvestre para los pobladores de la cuenca del río Abujao, está relacionada con las diferentes formas de aprovechamiento que de estas se realiza. Entre las categorías de uso el más importante fue el alimenticio, en segundo puesto está el uso como mascota y en tercer lugar el uso comercial. Existen particularidades en el uso medicinal de las especies; la parte más utilizada resultó ser la grasa y la impotencia fue la enfermedad de mayor significación, mientras que para el uso artesanal y ornamental las plumas fueron las partes más utilizadas y la aplicación de mayor significancia fue de adornos de casa. Las especies con mayor número de usos pertenecen al grupo de mamíferos, siendo 7 especies las que encabezan la lista. Se encontró que el “venado colorado” *Mazama americana* fue la especie de la cual más partes o productos se aprovechan, 8 partes en total. Las tradiciones de usos rituales, religiosos y ornamentales se están perdiendo porque la generación joven no guarda tanto estos conocimientos. Este estudio representa un gran rescate del etnoconocimiento que forma una base muy importante para la conservación de los conocimientos para el mundo y para los mismos centros poblados (Vela Alvarado et al., 2017).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Nacional del Manu se encuentra en el sureste de Perú dentro del departamento de Madre de Dios (Fig. N.º 1) y comprende una superficie de 1,7 millones de hectáreas. El clima es estacional, donde la mayoría de las precipitaciones (2600 mm) cae entre noviembre y mayo. En la mayor parte del PNM, la vegetación se caracteriza por un mosaico de diferentes tipos de selva tropical de tierras bajas en llanuras aluviales formadas recientemente de manera ocasional y terrazas elevadas o colinas más antiguas, tierra firme (Terborgh, 1990).

El núcleo del Parque Nacional Manu se considera oficialmente en su totalidad como un "área intocable", donde la integridad ecológica del ambiente se conserva localmente, y solo se permiten actividades no intrusivas, como la investigación básica. Pero cuando se creó el parque, la legislación peruana aún no reconocía los territorios indígenas, que se consideraban vacíos, a pesar de que se sabía que había poblaciones indígenas presentes. En los años posteriores al establecimiento del parque, varias leyes importantes otorgaron a las poblaciones indígenas ancestrales el derecho a permanecer en áreas protegidas, siempre que sus actividades tradicionales no interfirieran con las metas de conservación del parque. Por lo tanto, en una contradicción legal, el área central del Parque Manu está hábitata por una considerable población indígena, incluidas dos comunidades nativas asentadas, legalmente constituidas de etnia Matsigenka, y una serie de otros asentamientos indígenas aislados y grupos de cazadores-recolectores nómadas, solo algunos de los cuales son Matsigenka (Ohl et al., 2007).

Históricamente, los Matsigenka han sido granjeros seminómadas de la yuca, cazadores y recolectores que viven en asentamientos ampliamente dispersos a lo largo de las cabeceras de los ríos Urubamba, Alto Madre de Dios y Manu (Johnson, 1999). Las comunidades nativas asentadas dentro del área protegida central del Parque Manu, llamadas Tayakome y Yomibato, actualmente tienen una población combinada de alrededor de 420 (censo de

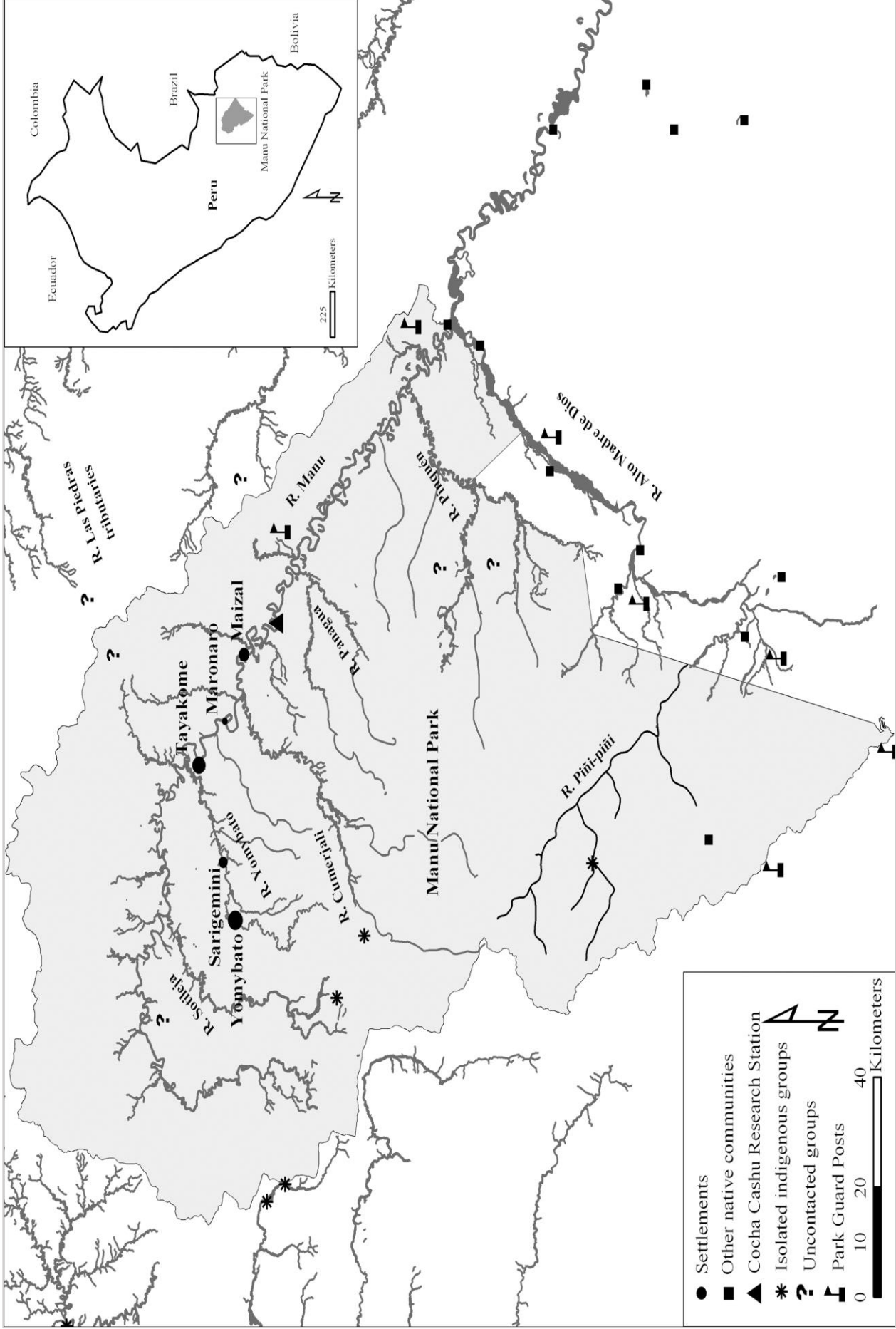


Figura N.º 1: Ubicación del Parque Nacional del Manu

FUENTE: Estación Biológica de Cocha Cashu

enero de 2005), pero hay varios cientos de personas Matsigenka en asentamientos aislados en las cabeceras del Manu. El crecimiento de la población en Tayakome y Yomibato es ahora rápido, en gran parte debido a las recientes mejoras en la prestación de servicios de salud. Mientras que la población de Matsigenka crecía solo 1.2 por ciento anual en 1989 (Kaplan et al., Informe no publicado), actualmente está creciendo a 4.5 por ciento por año, de los cuales 0.5 por ciento se debe a la inmigración reciente de asentamientos aislados y comunidades fuera del parque (Ohl, 2004).

Las dos comunidades principales, Tayakome y Yomibato, se encuentran en terrazas de río elevadas con una altitud de aproximadamente 400 m, y entre 10 m y 50 m por encima del nivel promedio del río. A ambas comunidades solo se puede acceder en barco, aproximadamente de 1 a 4 días de viaje desde la entrada del parque (Ohl et al., 2007).

La investigación se realizó solamente en la comunidad de Yomibato entre los meses de Agosto y Noviembre, época seca del año, durante el año 2014, dentro del marco del proyecto de conservación “Protección de la Naturaleza y Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en la Reserva de Biósfera del Manu” desarrollado por la Sociedad Zoológica de Frankfurt.

3.2. MATERIALES Y EQUIPO

Se usaron materiales para la visita de campo y para el análisis de la información en gabinete, ambos tipos de materiales se mencionan a continuación.

3.2.1. MATERIALES DE CAMPO

Durante la estadía en campo se usó:

- Libreta de campo
- Lapiceros
- GPS
- Cámaras trampa
- Machete
- Pilas recargable doble A

3.2.2. MATERIALES DE GABINETE

Para el análisis fotográfico y redacción del documento se usó:

- Laptop
- Microsoft Office 2016.
- Microsoft Excel 2016.
- Past 2.7.
- Minitab 18.
- Google Earth.
- Map Source
- Lápiz y hojas de papel

3.3. HIPÓTESIS

La hipótesis planteada para la investigación fue que la biodiversidad es afectada por la presencia humana y sus actividades. Esto sería reflejado mediante la disminución del valor del índice de diversidad de Shannon conforme se está más cerca al núcleo de la comunidad Yomibato.

3.4. PROTOCOLO DE MONITOREO Y CÁMARAS TRAMPA

Los mamíferos terrestres y las aves desempeñan un papel importante en el ecosistema de los bosques tropicales, incluida la dispersión de semillas, la regulación de los herbívoros, la polinización y el secuestro de carbono, entre otros. Sin embargo, para los bosques tropicales, tenemos poca o ninguna información sobre el estado de la mayoría de estas especies que se recolecta de manera consistente a lo largo del tiempo. El Protocolo de Monitoreo de Vertebrados Terrestres de TEAM proporciona una forma estandarizada y eficiente para monitorear el estado de las especies y comunidades de vertebrados usando cámaras digitales (TEAM Network, 2018).

Las cámaras trampa se ubicaron al sur este en 15 estaciones de captura (puntos) distribuidas en la zona de uso especial de la Comunidad Nativa de Yomibato. La distribución de las cámaras está basada en el Protocolo de Monitoreo de Vertebrados Terrestres del programa

internacional “Tropical Ecology Assesment & Monitoring Network” (“TEAM” Network). Las estaciones de captura se ubicaron a una distancia de 2 kilómetros entre cada una formando un cuadrado y en medio de ellas, otra estación al medio, localizada a 1,41 kilómetros aproximadamente. En total, las 15 estaciones cubrieron un área de 25 kilómetros cuadrados. En base al protocolo y a una vista de campo anterior se elaboró la grilla con las coordenadas de las estaciones de captura (Figura N.º 2).

Se utilizaron cámaras Bushnell de 8 Mega pixeles con visión nocturna, una tarjeta SD de 8 Gb de memoria, con capacidad aproximada de 4000 fotos. Las cámaras tienen como fuente de energía dos grupos de 6 pilas AA, cuando un grupo de pilas se agota entra a funcionar el segundo grupo, alargando el funcionamiento de la cámara.

Las cámaras se programaron para estar en funcionamiento las 24 horas y para tomar una secuencia de 3 fotos por captura, cada 3 segundos si se detecta movimiento, los equipos cuentan con un sensor de movimiento de alta sensibilidad que activa la secuencia de disparo (Cámaras activas). Cada fotografía tiene información de fecha, hora, fase lunar y temperatura del ambiente.

Las cámaras estuvieron en cada una de las estaciones por tres meses durante la época seca del año, ya que es el tiempo que duran las baterías aproximadamente. La ubicación de las coordenadas de las estaciones de captura en campo se hizo mediante un GPS de mano marca Garmin GPSmap 64s y las ocurrencias o datos adicionales se anotaron en la libreta de campo.

Se formaron grupos de trabajo de 3 personas, dos comuneros y un investigador, para la instalación de las cámaras en campo. Se hicieron recorridos desde la C.N. hasta los puntos correspondientes a cada estación de captura, utilizando las trochas de caza para acercarse lo más posible al punto y luego abriéndose paso a través del bosque para llegar al lugar descrito en el GPS. En la coordenada designada para cada punto, se limpió el área de la estación de captura y la cámara se instaló atándola a un árbol del perímetro de la estación, a unos 40 centímetros del suelo aproximadamente, con una pequeña inclinación hacia el suelo con la finalidad de cubrir una mayor área de captura, como se observa en la Figura N.º 3.

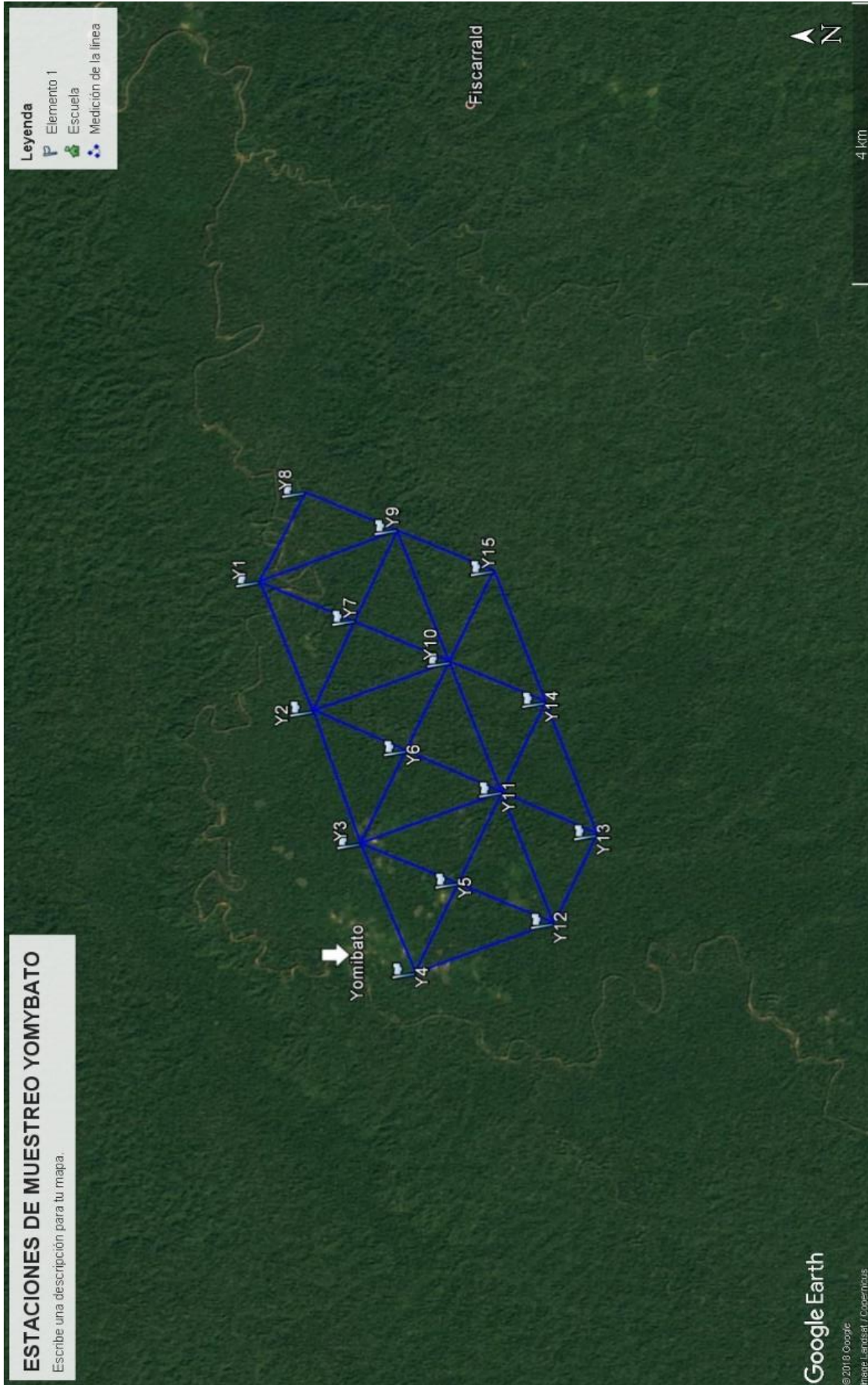


Figura N.º 2: Grilla formada por las 15 Estaciones de Captura.

FUENTE: Google Earth



Figura N.º 3: Instalación de una estación de captura

FUENTE: Registro fotográfico personal.

Antes de dejar la estación de muestreo se realizaron pruebas para verificar el funcionamiento de la cámara, una vez se realizó la verificación se dejó la cámara funcionando durante los 3 meses que dura la época seca, como se puede ver más adelante en las figuras N.º 4, N.º 5, N.º 6 y N.º 7.

La información obtenida a partir de las capturas hechas por las cámaras se ingresó en una base de datos, incluyendo datos como hora y fecha, número de trampa, especie, entre otros; los individuos fotografiados se identificaron a nivel de especie. Para el análisis de datos se consideraron eventos, los que están conformados por una secuencia de fotografías cercanas. Para evitar volver a contar los mismos individuos, se consideró eventos independientes los que estaban separados por al menos 20 minutos.

Las estaciones de muestreo fueron codificadas de acuerdo con su ubicación de forma que sea sencillo ubicar y relacionar las variables que se obtenían en cada estación con su condición geográfica, ya sea que estuvieran cerca a la comunidad, dentro de ella, al otro lado del cauce del río, etc.



Figura N.º 4: Fotografía de prueba de una estación de captura

FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt.



Figura N.º 5: Prueba de detección de movimiento de la cámara trampa.

FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt.



Figura N.º 6: Prueba de detección de movimiento de la cámara trampa.

FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt.



Figura N.º 7: Foto en condiciones de baja luz

FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt.

3.5. INDICADOR DE BIODIVERSIDAD

El término biodiversidad se acuñó a finales de los 80, significa diversidad o variedad biológica. La diversidad biológica actual es el resultado de un complejo e irrepetible proceso evolutivo que trasciende el marco de estudio general de la Ecología, entre patrones que son consecuencia de la actuación prioritaria de factores ecológicos y patrones generados por procesos altamente impredecibles, entre patrones y procesos que actúan y se detectan a una escala espacial local o regional y aquellos otros que se manifiestan, eminentemente, a una escala geográfica. El estudio de la diversidad ha proporcionado una serie de herramientas de medida cuya utilidad en el análisis de la biodiversidad es incuestionable, pero la medición de la biodiversidad es una tarea que posee una problemática propia y necesita herramientas nuevas capaces de medir la variación de atributos biológicos a una escala espacial en la cual las interacciones ecológicas relacionadas con la diversidad tienen poca relevancia. La ciencia de la Biogeografía tiene mucho que aportar en este campo, pero, probablemente, el estudio de la biodiversidad requiere una aproximación flexible capaz de enlazar y combinar los puntos de vista y los conocimientos de disciplinas a menudo separadas como la Sistemática, la Biogeografía y la Ecología. Se trata, probablemente, de uno de los mayores retos científicos por conseguir (Moreno 2001).

Las medidas de diversidad ecológica constituyen herramientas importantes para evaluar y predecir impactos potenciales de las prácticas alternativas de uso de la tierra en la estructura y función de las comunidades (Hair, citado por Castañeda, 2018), puede medirse registrando el número de especies, describiendo su abundancia relativa o usando una medida que combine los dos componentes (Magurran, citado por Castañeda, 2018). El primer concepto, el número de especies, se conoce técnicamente como riqueza específica. Aunque a veces pueda ser utilizado para expresar el todo de la diversidad ecológica, realmente solo expresa una parte de ella. La segunda idea, representada por las frecuencias o proporciones entre el número de individuos de las especies presentes, se denomina equidad o equitatividad o uniformidad. Hace referencia a que las especies que coexisten en un ecosistema no mantienen, por lo general, el mismo número de individuos entre sí, ni un similar grado de representatividad. Este parámetro es considerado como indicador importante de las características macroscópicas de los ecosistemas, relacionado con su grado de evolución. Por eso se emplean varias fórmulas matemáticas en forma de índices, los cuales valoran o dan pesos distintos a uno o a ambos componentes (Castañeda, 2018).

La biodiversidad se midió usando el índice de diversidad de Shannon - Wiener, ya que fue el indicador que mejor se acomodaba y permitía interpretar los datos obtenidos en el monitoreo de campo. El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Magurran, 2001).

La estadística para describir esta situación: un sistema con un número finito de individuos y de categorías (especies); sin restricciones en cuanto al número de especies ni de individuos por categoría (especie), está dada por la Fórmula; equivale a la incertidumbre acerca de la identidad de un elemento tomado al azar de una colección de N elementos distribuidos en s categorías, sin importar el número de elementos por categoría ni el número de categorías. Dicha incertidumbre aumenta con el número de categorías (riqueza) y disminuye cuando la mayoría de los elementos pertenecen a una categoría (Moreno, 2001).

El índice de diversidad de Shannon fue desarrollado para medir la cantidad de información que se puede transmitir, donde p_i representa la proporción (o abundancia relativa) de cada especie en la población y "log" es la abreviatura del logaritmo (la base del logaritmo puede ser base 10 (decimal), base 2 (binaria) o base "e" = 2.7182..., la base de los logaritmos naturales es la más utilizada actualmente). La sumatoria es sobre las "S" especies ($i = 1, 2, \dots, S$) de la población. Si llamamos n_i al número de individuos de la especie "i" y N a la población total de la colección, entonces $p_i = n_i/N$. El tamaño de la población (N) se calcula sumando los individuos de todas las especies, es decir N (Halffter y Ezcurra, 1992).

La Fórmula de Shannon-Weaver que es la forma en la cual normalmente se presenta la diversidad de especies basada en la teoría de información; de esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Mercado, citado por Orellana, 2009).

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas

zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio (Moreno, 2001).

Para estimar el índice de diversidad de Shannon se emplea la fórmula descrita a continuación:

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

Donde:

- H = Diversidad de especies.
- $P_i = n_i/N$; es la proporción del número de individuos de la especie i con respecto a N. Obteniendo p_i de la división del número de individuos de una especie con la sumatoria del número total de individuos de todas las especies; realizando la misma operación para cada una de las especies.
- $\ln(p_i)$ = logaritmo natural de p_i .

La fórmula de Shannon se aplicó considerando solamente el número de individuos de cada una de las especies de mamíferos capturadas, así como el número total de especies de mamíferos, ambos datos se consideraron por estación.

La información recolectada en las estaciones de captura se colocó en cuadros con datos como el número de especies, el número de especies de mamíferos, el total de los individuos, el total de mamíferos, el tipo de especie, los eventos por cada especie y los números de individuos en todos los eventos.

El índice de diversidad de Shannon se halló usando el programa estadístico Past, versión 2.17. El valor obtenido del software fue multiplicado por el factor de corrección 1.44 para transformar el índice en logaritmo base 2 que cambia el índice a bits/individuo. Se consideró todas las especies de mamíferos que fueron registradas por las cámaras trampa.

3.6. OTRAS HERRAMIENTAS PARA MEDIR LA BIODIVERSIDAD

Los indicadores de diversidad mencionados a continuación se tomaron en cuenta con el fin de hacer una comparación adicional con la distancia y observar el comportamiento de cada uno de ellos, en caso de que los análisis estadísticos sugieran que el índice de Shannon es independiente de la distancia.

El índice de equidad de Pielou está relacionado con el índice de Shannon, por esta razón se tomó en cuenta para el análisis adicional junto con la abundancia y la riqueza de especies.

3.6.1. ABUNDANCIA

La abundancia es un parámetro muy importante ya que nos permite conocer el número de individuos (N) de una determinada especie, familia o clase que se encuentran en un área determinada (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

3.6.2. RIQUEZA DE ESPECIES (S)

La riqueza de especies (S) es la forma más sencilla de medir la diversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas. La forma ideal de medir la riqueza de especies es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertas taxa bien conocidos y de manera puntual en tiempo y en espacio. La mayoría de las veces tenemos que recurrir a índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad (Moreno 2001).

3.6.3. EQUIDAD DE PIELOU

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad como el índice de equidad de Pielou, de Briellouin, de Hill o de Shannon – Wiener.

El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a

situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, citado por Moreno, 2001).

Para estimar el índice de equidad de Pielou se emplea la fórmula descrita a continuación:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

- H' = índice de Shannon – Wiener
- H' máx. = logaritmo natural de la riqueza específica (S)

3.7. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN

En la dependencia estocástica o imperfecta, se distinguen dos tipos de técnicas llamadas el Análisis de Regresión y el Análisis de Correlación. El análisis de regresión tiene como fin determinar cuál es el tipo de dependencia entre las dos variables e indicar si es posible estimarse los valores de una variable dependiente a partir de los valores de una variable dependiente (Universidad de Salamanca, 2006).

El análisis de regresión lineal simple se usó sobre los resultados hallados, en donde el índice de diversidad de Shannon fue designado como la variable dependiente y la distancia a la cual fueron ubicadas las estaciones de captura al núcleo de la comunidad como la variable independiente, hallándose la ecuación de regresión y el coeficiente de determinación para evaluar el comportamiento de ambas variables. El análisis se hizo con el programa Microsoft Excel porque la interfaz que tiene hace más sencillo la interpretación de los resultados estadísticos, el gráfico de dispersión y la recta de regresión fueron incluidos dentro del análisis.

Los resultados obtenidos de las variables en estudio fueron analizados con una prueba de correlación usando el software Minitab 18, este análisis estadístico se usa en biología y otras ciencias para determinar si existe una dependencia entre las variables en estudio y cuál es el grado de dicha dependencia mediante el coeficiente de correlación de Pearson que fue escogido ya que ambas variables son continuas.

En resumen, el análisis de regresión lineal simple y el análisis de correlación se usaron con el fin de determinar si ambas variables eran o no independientes una de otra.

Finalmente, cabe mencionar que se hizo un análisis de regresión lineal adicional entre la distancia y la abundancia, riqueza y equidad a fin de saber si el modelo lineal se ajustaba a una estas variables, en caso el índice de Shannon fuera independiente respecto a la distancia.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. UBICACIÓN

La Zona donde vive la población de la C.N. de Yomibato está “dividida” en dos áreas, una donde se establecen las personas para vivir y la segunda, toda el área que usan para las actividades de caza diaria mayormente y recolección de frutos. El área que conforma la comunidad se recorrió totalmente, mientras que el área de uso especial donde se realizan las actividades de caza fue recorrida a través de las trochas que usan los pobladores para desplazarse a través del bosque y realizar las actividades mencionadas anteriormente. Fue a través de estos caminos distribuidos en los alrededores del área de uso especial que se accedió a cada punto donde se ubicada cada estación de muestreo. En los mapas mostrados en la Figura N.º 8 y N.º 9 se puede ver que hay un punto de referencia que nos da la ubicación de la comunidad frente a todas las estaciones de muestreo, uno de los puntos referenciales fue el puerto de la comunidad y el segundo fue la escuela, este último punto se consideró para estimar la distancia de la comunidad hasta cada estación, ya que es el punto donde se concentran normalmente la población para eventos, reuniones, celebraciones, etc. y tiene más presencia humana.

El recorrido a través de la comunidad sirvió para hacer un mapa de las viviendas de la población, caminos internos de la comunidad, las trochas de caza y el cauce del Río Fierro, cuerpo de agua que sirve como principal vía de acceso a la comunidad, y otros cuerpos de agua de menor tamaño a los que se denominan quebradas.

El mapa que se muestra más adelante en la Figura N.º 10 se elaboró con parte del registro geográfico recopilado durante las visitas, la línea azul muestra el cauce del Río Fierro hasta el “puerto” de la comunidad, las líneas verdes representan caminos que conectan las viviendas y chacras, y las líneas amarillas representan las trochas de caza utilizadas.

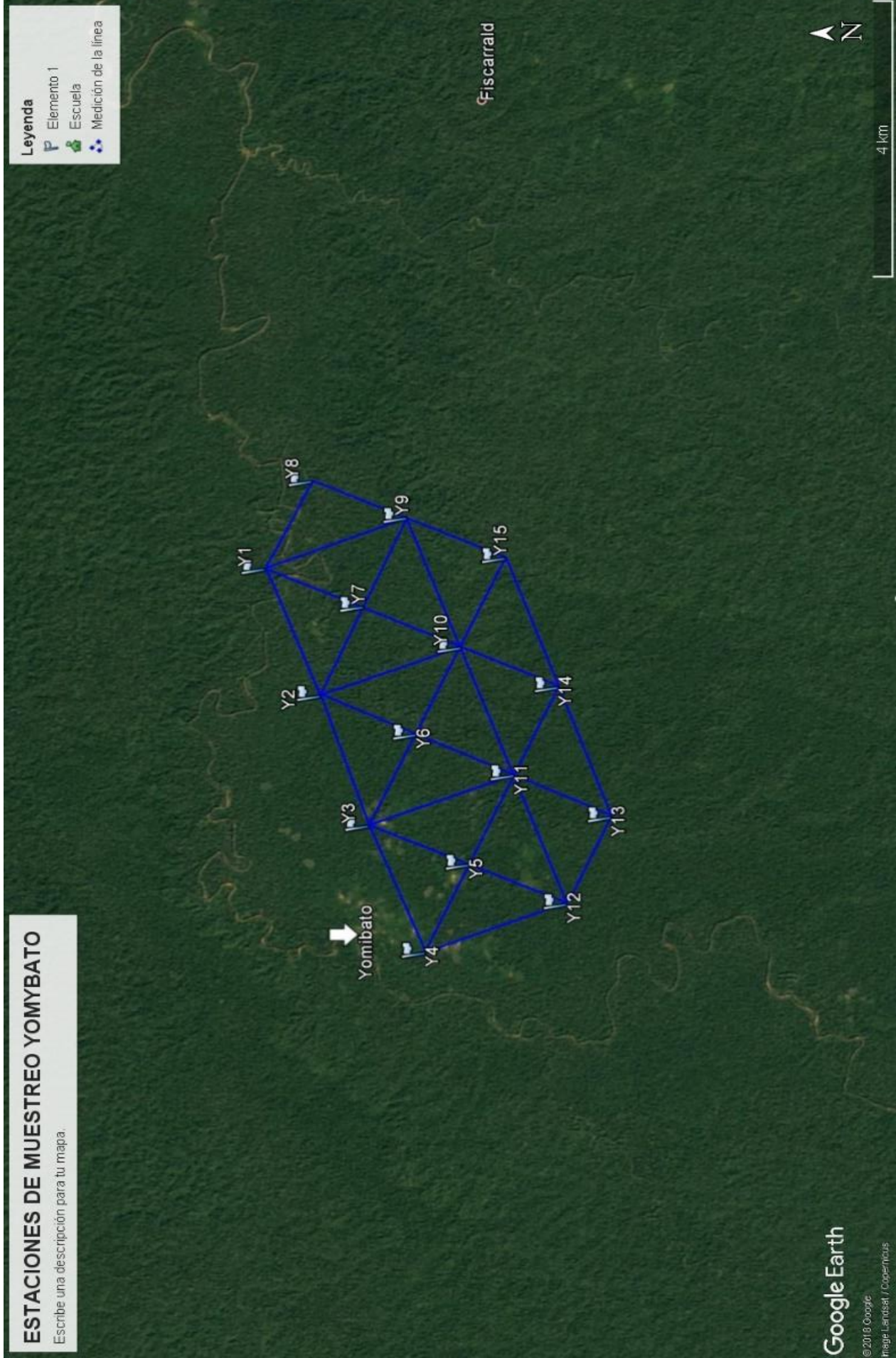


Figura N.º 8: Ubicación del puerto de la C.N. de Yomibato

FUENTE: Google Earth

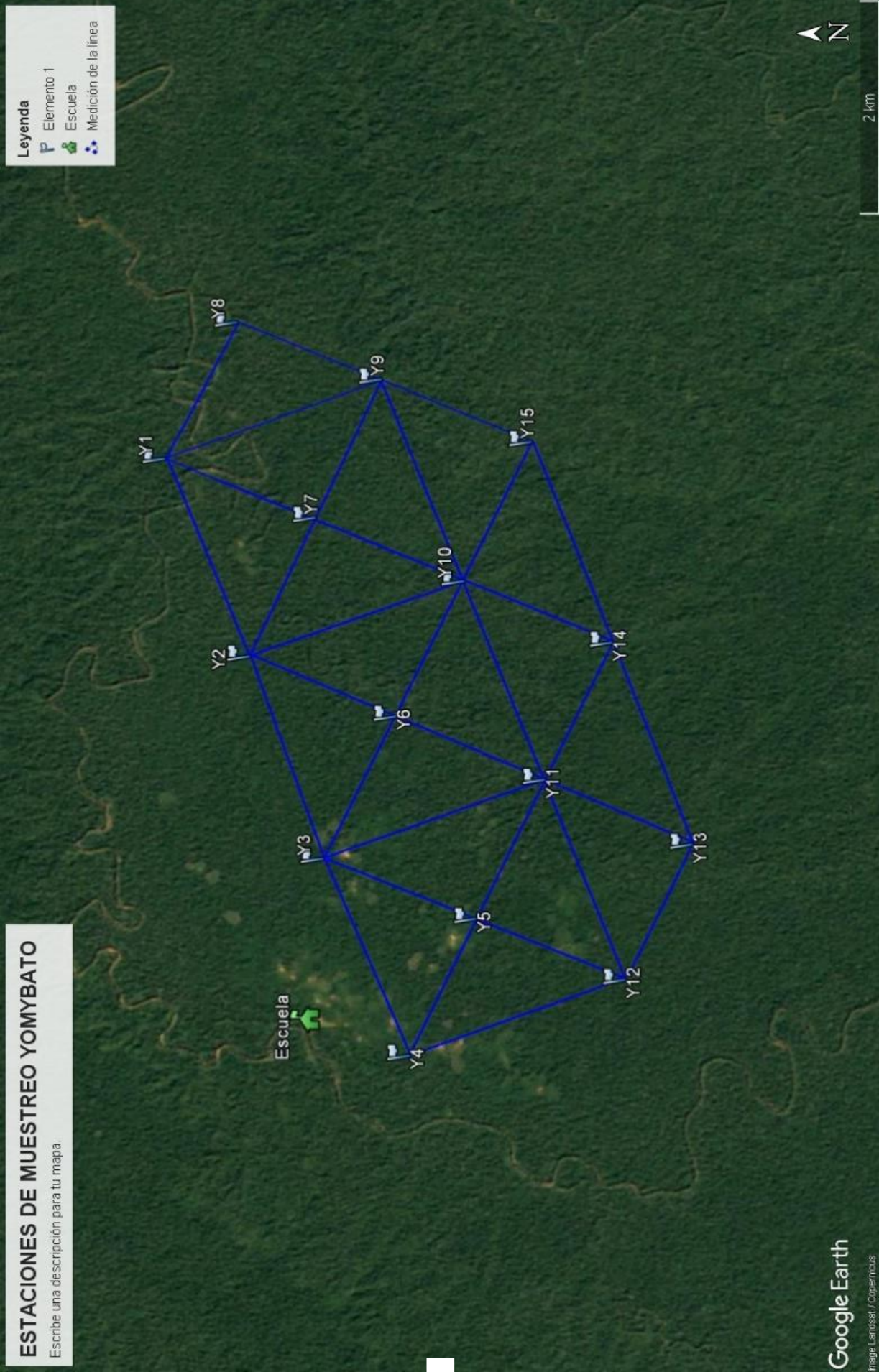


Figura N.º 9: Ubicación de la escuela de la C.N. Yombybato

FUENTE: Google Earth

Las estaciones se codificaron de acuerdo con su ubicación y distribución a fin de tener una referencia simple que describiera el lugar donde se encontraba cada una como se indica en la Figura N.º 10, con el fin de hacer más fácil la interpretación de los datos obtenidos.

Las estaciones se juntaron en 4 grupos de acuerdo con lo observado en el mapa, las estaciones ubicadas al lado opuesto del cauce del río fueron agrupadas bajo el prefijo “R”, la codificación “Y” fue designada para las estaciones que se hallaron dentro de la comunidad, las estaciones instaladas en toda la zona de caza de la comunidad formaron el grupo con el prefijo “Z” y finalmente las cámaras que se situaron a un máximo de 100 metros de alguna trocha de caza se codificaron con la T

Las estaciones de captura Y3, Y4 e Y5 estuvieron ubicadas dentro de la comunidad, cerca de chacras y viviendas. Las chacras son visitadas prácticamente a diario por los pobladores para cultivar y cosechar yuca, la presencia humana es permanente en estos puntos y se acostumbra a cazar especies como *Cuniculus paca*, *Myoprocta pratti*. y eventualmente *Pecari tajacu* ya que se alimentan de la yuca cultivadas en las chacras, la presión de caza es fuerte para estas especies, aunque si se presenta la oportunidad los comuneros pueden cazar venados u otros mamíferos que caminen por esos lugares.

Un grupo de pobladores de la comunidad vive a 3 kilómetros aproximadamente del lugar donde se concentra la mayoría de los comuneros, ellos usan una trocha para llegar de la comunidad hasta sus viviendas. La estación T2 se encontraba aproximadamente a 100 metros del camino que usan para llegar a la comunidad, el camino normalmente es recorrido por niños que van a la escuela, además de los adultos que normalmente usan dicha trocha. La estación T6 y T11 se encontraron a pocos metros de trochas de caza que son recorridas por los comuneros cuando los días que van al bosque a buscar carne de monte.

Las estaciones Z14; Z12; Z7; Z9; Z13; Z10; Z15 se posicionaron por toda la zona de caza de la comunidad, aunque las trochas de caza que usan los comuneros normalmente estaban cerca de ellas, la presencia humana en los alrededores de las estaciones mencionadas era eventual.

La estación R1 es la única ubicada al otro lado del Río Fierro, este lugar es poco visitado por los comuneros del lugar, ya que involucra cruzar el río con canoa.

La comunidad está dentro del bosque por esta razón los animales silvestres pueden cruzar las viviendas y chacras. La escuela de Yomibato es el punto céntrico de la comunidad, donde hay más influencia humana y debido al área usada por las personas no se ve normalmente ningún animal silvestre, sin embargo, eso no resta en que venados, tigrillos, jaguares, etc., puedan cruzar de manera muy ocasional dicha área en momentos donde no hay presencia humana notoria, normalmente durante la noche.

Se usó el sistema geográfico UTM para evaluar las coordenadas donde se ubicaron las estaciones de captura, según se muestra en la Tabla N.º 1.

Tabla N.º 1: Coordenadas de las estaciones de captura.

Estaciones de Captura	Coordenadas		Distancia (metros)
	X	Y	
Escuela Yomibato	182771 E	8693605 S	0
R1	188055 E	8694999 S	5500
T2	186207 E	8694240 S	3500
Y3	184317 E	8693575 S	1500
Y4	182474 E	8692801 S	861
Y5	183770 E	8692228 S	1700
T6	185656 E	8692591 S	3000
Z7	187515 E	8693679 S	4700
Z8	189348 E	8694384 S	6600
Z9	188818 E	8693111 S	6100
Z10	186930 E	8692371 S	4300
T11	185079 E	8691644 S	3000
Z12	183213 E	8690921 S	2700
Z13	184482 E	8690347 S	3700
Z14	186368 E	8691072 S	4400
Z15	188242 E	8691794 S	5800

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2. ESTACIONES DE CAPTURA

En toda la zona de investigación las estaciones de captura fotografiaron eventos originados por la actividad de los mamíferos durante los 3 meses que duró la estadía en campo de las cámaras trampa, luego de procesar todas las fotografías se lograron identificar 29 especies diferentes de mamíferos distribuidas todas las estaciones de captura, según se ve en la Tabla N.º 2. En el “Anexo 8” se ve el detalle de las especies de aves y reptiles fotografiadas.

Tabla N.º 2: Especies de mamíferos registrados por las estaciones de captura.

		MAMÍFEROS																															
		DATA	<i>Alouatta sara</i>	<i>Atelocynus microtis</i>	<i>Cebus albifrons</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasybus novemcinctus</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Lagothrix cana</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Mazama nemorivaga</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Nasua nasua</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Pseudodotes maximus</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Puma yagouaroundi</i>	<i>Saguinus fuscicollis</i>	<i>Saimiri boliviensis</i>	<i>Sapajus macrocephalus</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Sytilagus brasiliensis</i>	<i>Tamandua tetradactyla</i>	<i>Tapirus terrestris</i>		
ESTACIONES DE CAPTURA	Z8	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Z9	1	0	0	0	74	28	0	0	0	0	0	2	2	41	1	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	
	Z15	0	0	0	3	67	20	0	0	0	3	0	1	0	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
	R1	0	0	0	1	12	24	1	0	0	3	0	4	2	2	0	6	0	3	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
	Z7	0	2	1	0	16	6	0	0	0	0	1	0	0	13	0	1	0	0	6	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0		
	Z14	0	0	0	3	1	7	3	1	0	0	0	1	0	5	0	1	0	2	14	1	4	2	0	0	0	0	1	0	0	2		
	Z10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Z13	0	0	0	0	4	69	0	0	0	1	0	2	5	31	0	0	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4		
	T2	0	11	0	1	19	3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	16	1	1	0	0	0	0	2	0	8	4	3	0	0	0		
	T6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0		
	T11	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Z12	0	0	0	8	50	61	14	1	5	0	0	1	1	5	0	6	0	0	18	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
	Y5	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	1	0	21	0	1	0	1	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
	Y3	0	0	0	2	8	8	1	1	2	0	0	0	1	14	0	14	2	0	1	1	0	1	0	1	0	0	3	0	0	1		
Total		1	14	1	19	253	234	20	3	7	9	2	12	12	160	1	45	3	9	93	15	7	7	2	9	4	13	1	1	22			

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.1. ESTACIÓN DE CAPTURA R1

La estación R1 fue la única ubicada al otro lado del cauce del Río Fierro, sobre una elevación del terreno o meseta, presenta un bosque en formación con árboles de troncos no muy gruesos. La presencia humana en este punto no es muy habitual, pero puede ocurrir en algún

momento ya que a una distancia considerable en los alrededores hay una chacra antigua que ocasionalmente es objeto de visita.

Como se muestra en la Tabla N.º 3, este punto capturo 78 individuos en total identificándose un total de 18 especies. Estas 18 especies comprendían 15 especies de mamíferos con 71 individuos y 3 especies de aves con 7 individuos.

La especie predominante en este punto ha sido *Dasyprocta punctata* y le sigue *Cuniculus paca*, ambos roedores, se ha evidenciado presencia de *Panthera onca*, *Leopardus pardalis* y *Leopardus wiedii*, tal como indica la Tabla N.º 3.

Tabla N.º 3: Registro de especies en R1.

		Mamíferos													
Especie	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasybus novemcinctus</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Tamandua tetradactyla</i>	<i>Tapirus terrestris</i>
Eventos	12	23	1	3	4	2	2	1	6	3	1	4	1	1	2
N.º Ind	12	24	1	3	4	2	2	1	6	3	5	4	1	1	2
Total	71														

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.2. ESTACIÓN DE CAPTURA T2

La estación T2 se encontraba aproximadamente a 100 metros de un camino que usa una pequeña parte de la población que vive a 3 kilómetros aproximadamente del núcleo de la comunidad, el camino normalmente es recorrido por niños que van a la escuela y adultos que pasan por ella para realizar sus actividades diarias. La estación está en un terreno relativamente llano con una pequeña inclinación creciente dentro de un bosque primario, no se ubicaron chacras nuevas ni antiguas a menos de 3 kilómetros.

La estación capturo 94 individuos de 22 especies. Estas 22 especies estaban divididas en 15 especies de mamíferos con 75 individuos y 7 especies de aves con 19 individuos.

La Tabla N.º 4 muestra los roedores *Cuniculus paca* y *Myoprocta pratti* como las especies con más capturas en esta estación, seguida por la especie *Atelocynus microtis*. Esta especie es temerosa ante la especie humana y debido a su rareza es poco conocida, lo que la hace de gran interés para la investigación. Se identificaron a los primates *Sapajus macrocephalus* y *Saimiri boliviensis* cerca del suelo, aspecto interesante ya que estas especies normalmente se trasladan a través de las copas de los árboles. Los felinos *Panthera onca* y *Leopardus wiedii* también fueron registrados junto con un individuo de la especie *Priodontes maximus*.

Tabla N.º 4: Registro de especies en T2.

		Mamíferos													
Especie	<i>Atelocynus microtis</i>	<i>Sapajus macrocephalus</i>	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Nasua nasua</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma yagouaroundi</i>	<i>Saimiri boliviensis</i>	<i>Sciurus sp.</i>
Eventos	11	1	19	3	2	1	1	16	1	1	2	1	2	1	3
N.º Ind	11	4	19	3	2	1	1	16	1	1	2	1	2	8	3
Total	75														

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.3. ESTACIÓN DE MUESTREO Y3

La estación Y3 fue una de las 3 estaciones que se ubicó cerca de viviendas y chacras cultivadas por los pobladores de Yomibato y en consecuencia la presencia humana es alta. El espacio donde se ubicó la cámara es bastante húmedo, queda inundado durante la época de lluvias, tiene una predominante población de palmeras, tanto pequeñas como adultas y se describe como bosque primario por algunos árboles y palmeras de gran tamaño que hay en el lugar (como el aguaje), sin embargo, cerca hay algunos espacios usados como chacras que tienen alrededor rastros de purma.

La estación capturo 77 individuos de 22 especies. Estas 22 especies estaban divididas en 15 especies de mamíferos con 60 individuos y 7 especies de aves con 17 individuos.

Se observa en la Tabla N.º 5 al roedor *Myoprocta pratti* y al cérvido *Mazama americana* como las especies con más capturas, por otra parte, *Leopardus wiedii* y *Puma yagouarundi* representaron a los felinos en esta estación. El *Tapirus terrestris* y el *Priodontes maximus*, mamíferos de gran tamaño, también fueron fotografiados.

Tabla N.º 5: Registro de especies en Y3.

Especies	Mamíferos														
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Nasua nasua</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma yagouarundi</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Tapirus terrestris</i>
Eventos	8	7	1	1	2	1	14	2	14	2	1	1	1	3	1
N.º Ind.	8	8	1	1	2	1	14	2	14	2	1	1	1	3	1
Total	60														

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.4. ESTACIÓN DE CAPTURA Y4

La estación de captura Y4 sufrió un desperfecto y no capturo ninguna fotografía durante los 3 meses que duro el periodo de captura. El lugar donde se ubicó esta estación era bosque secundario en crecimiento, ya que estaba ubicada a 74 metros de una chacra.

4.1.2.5. ESTACIÓN DE CAPTURA Y5

La estación Y5 es la última que se ubicó dentro del área donde viven y realizan las actividades cotidianas los pobladores de la comunidad. El lugar donde se encontraba la cámara fue un bosque primario, con presencia de muchos individuos jóvenes. La estación capturo 57 individuos de un total de 11 especies, estas 11 especies estaban divididas en 10 especies de mamíferos con 42 individuos y 1 especie de ave con 15 individuos.

Se puede ver en la Tabla N.º 6 un primate de la especie *Lagothrix cana* que se capturó cerca al nivel del suelo, este era una mascota de uno de los pobladores. Un individuo de *Panthera onca* fue identificado en esta estación, lo cual resulta bastante interesante considerando que la estación se encuentra muy cerca de las viviendas de los pobladores. Se encontraron 9 individuos de *Pecari tajacu*, 3 de *Tapirus terrestris* y 2 de *Priodontes maximus*. El cérvido *Mazama americana* y el ave *Psophia leucoptera* fueron las especies con más capturas en esta estación.

Tabla N.º 6: Registro de especies en Y5.

Especies	Mamíferos									
	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	<i>Lagothrix cana</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Tapirus terrestris</i>
Eventos	2	1	1	1	19	1	1	6	2	3
N.º Ind.	2	1	1	1	21	1	1	9	2	3
Total	42									

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.6. ESTACIÓN DE CAPTURA T6

A partir de T6, las estaciones estuvieron ubicadas fuera de la zona de viviendas y chacras donde se establece la comunidad para vivir y desarrollar sus actividades cotidianas. La zona donde estuvo la cámara es un bosque primario con predominancia de árboles sobre palmeras y cerca está el cauce de una quebrada.

Todas las especies capturadas en esta estación fueron mamíferos. La especie con más capturas fue el cérvido *Mazama americana* con 7 individuos. Se identificó 1 individuo de *Atelocynus microtis*, 1 individuo de *Panthera onca* y 2 individuos de *Saguinus fuscicollis*, esta última especie por lo general habita en las copas de los árboles por lo que se suma a la lista de primates que se han capturado cerca al suelo, como se observa en la Tabla N.º 7.

Tabla N.º 7: Registro de especies en T6.

Especies	Mamíferos				
	<i>Atelocynus microtis</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Saguinus fuscicollis</i>
Eventos	1	1	7	1	1
N.º Ind.	1	1	7	1	2
Total	12				

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.7. ESTACIÓN DE CAPTURA Z7

La estación Z7 estuvo ubicada en bosque primario a 300 metros aproximadamente del cauce de la quebrada que pasa cerca de la estación T6 y a 600 aproximadamente del Río Fierro. Se capturaron 54 individuos durante los 3 meses que estuvo la cámara en campo, de 11 especies en total. Estas 11 especies estaban divididas en 10 especies de mamíferos y 1 especie de ave, cada una con 49 y 5 individuos respectivamente.

La especie con más capturas fue el roedor *Cuniculus paca* con 16 individuos, seguido por la especie *Mazama americana* con 13 individuos capturados. Se registro eventos de *Atelocynus microtis*, *Pecari tajacu*, *Priodontes maximus*, *Saimiri boliviensis*, como se ve en la Tabla N.º 8.

Tabla N.º 8: Registro de especies en Z7.

Especies	Mamíferos									
	<i>Atelocynus microtis</i>	<i>Cebus albifrons</i>	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Saimiri boliviensis</i>	<i>Sciurus sp.</i>
Eventos	2	1	16	6	12	1	3	1	1	2
N.º Ind.	2	1	16	6	13	1	6	1	1	2
Total	49									

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.8. ESTACIÓN DE CAPTURA Z8

La estación Z8 estaba ubicada en bosque primario a 390 metros aproximadamente del cauce del Río Fierro. Se registraron 27 individuos durante los 3 meses que estuvo la cámara en campo, al analizar la data se identificaron en total 7 especies. Estas 7 especies estaban divididas en 5 especies de mamíferos y 2 especies de aves, cada una con 17 y 10 individuos respectivamente.

La Tabla N.º 9 muestra que la especie con más capturas fue *Mazama americana* y el ave *Mitu tuberosum*, con un registro de 10 y 9 individuos respectivamente. Se registro también eventos de *Priodontes maximus*, *Pecari tajacu*, *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata*.

Tabla N.º 9: Registro de especies en Z8.

Especies	Mamíferos					
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Psophia leucoptera</i>
Eventos	2	3	10	1	1	1
N.º Ind.	2	3	10	1	1	1
Total	18					

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.9. ESTACIÓN DE CAPTURA Z9

La estación Z9 estuvo ubicada en un bosque primario localizado en la ladera de una montaña. Se capturaron 207 individuos de un total de total 14 especies. Estas 14 especies estaban divididas en 10 especies de mamíferos y 4 especies de aves, cada una con 185 y 78 individuos respectivamente.

Lo más resaltante de todo el registro fotográfico, según la opinión del que escribe esta investigación, ocurrió en esta estación; se capturo la especie *Mazama nemorivaga* o venado gris, una especie sumamente rara y complicada de ver. La especie con más capturas fue el roedor *Cuniculus paca* con 74 individuos, la especie *Mazama americana* con 41 individuos

capturados, *Dasyprocta punctata*, *Pecari tajacu* con 32 individuos y *Pipile cumanensis* con 13 individuos. Se registró eventos de *Alouatta sara*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, entre otros, tal como se indica en la Tabla N.º 10.

Tabla N.º 10: Registro de especies en Z9.

Mamíferos										
Especies	<i>Alouatta sara</i>	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Mazama nemorivaga</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Eventos	1	69	24	2	2	41	1	7	3	1
N.º Ind.	1	74	28	2	2	41	1	32	3	1
Total	185									

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.10. ESTACIÓN DE CAPTURA Z10

La estación Z10 estuvo ubicada en bosque primario, con una ligera altitud, a unos 10 metros de un riachuelo pequeño y se encontraba entre dos trochas de caza, una a 400 y otra a 600 metros aproximadamente. Se capturaron solamente 8 individuos durante los 3 meses que estuvo la cámara en campo, dentro de un total de 5 especies. Estas 5 especies estaban divididas en 4 especies de mamíferos y 1 especies de aves, cada una con 7 y 1 individuo respectivamente. La Tabla N.º 11 muestra eventos de *Mazama americana*, *Puma concolor*, *Panthera onca* y *Pecari tajacu*.

Tabla N.º 11: Registro de especies en Z10.

Mamíferos				
Especies	<i>Mazama americana</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>
Eventos	3	1	1	2
N.º Ind.	3	1	1	2
Total	7			

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.11. ESTACIÓN DE CAPTURA T11

La estación T11 estuvo ubicada en bosque primario, con una ligera altitud, a unos 50 metros de una trocha de caza. Se capturaron 13 individuos pertenecientes a 6 especies de mamíferos y 1 especie de ave, cada una con 12 y 1 individuo respectivamente. Las especies fotografiadas de mamíferos se ven en la Tabla N.º 12.

Algo anecdótico en esta estación fue la captura de un comunero Matsigenka que visito el lugar mientras recorría el bosque buscando cazar algún animal. El comunero al estar cerca del lugar de la cámara fue a verla por curiosidad y su visita inesperada fue registrada en la base de datos fotográfica.

Tabla N.º 12: Registro de especies en T11.

Mamíferos						
Especies	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma yagouaroundi</i>
Eventos	2	5	1	1	2	1
N.º Ind.	2	5	1	1	2	1
Total	12					

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.12. ESTACIÓN DE CAPTURA Z12

La estación Z12 estuvo ubicada en bosque primario, con una ligera altitud, entre dos trochas de caza, una a 200 metros y la otra a 450 metros aproximadamente, y cerca del punto había quebradas. Se capturaron 157 individuos durante el tiempo de muestreo. Se identificaron 17 especies que estaban divididas en 14 de mamíferos y 3 de aves, cada una con 141 y 16 individuos respectivamente.

Las especies de mamíferos con más capturas en esta estación fueron *Dasyprocta punctata* con 61 individuos, *Cuniculus paca* con 18 individuos, *Pecari tajacu* con 18 individuos y

Dasybus novemcinctus con 14 individuos. También hubo presencia de eventos que registraron las especies de mamíferos *Tapirus terrestris*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis*, *Mazama americana*, *Priodontes maximus*, entre otros, como se observa en la Tabla N.º 13.

Tabla N.º 13: Registro de especies en Z12.

Especies	Mamíferos													
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasybus novemcinctus</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Tapirus terrestris</i>
Eventos	18	58	14	1	5	1	1	5	8	6	5	1	1	1
N.º Ind.	18	61	14	1	5	1	1	5	8	6	18	1	1	1
Total	141													

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.13. ESTACIÓN DE CAPTURA Z13

La estación Z13 estuvo ubicada en bosque primario, a una ligera altitud y localizada a 180 metros aproximadamente cerca del cauce de un riachuelo de tamaño considerable, en época de lluvia se carga de agua y es necesario usar el tronco de un árbol graden, que se usa de puente, para cruzarlo.

Se capturaron 171 individuos divididos en 11 especies de mamíferos, 4 especies de aves y 1 especie de reptil no identificada; cada una con 122, 48 y 1 individuo respectivamente. Como se muestra en la Tabla N.º 14, las especies de mamíferos con más capturas en esta estación fueron *Dasyprocta punctata* con 61 individuos, *Cuniculus paca* con 18 individuos, *Pecari tajacu* con 18 individuos y *Dasybus novemcinctus* con 14 individuos. Hubo también presencia de eventos que registraron las especies *Tapirus terrestris*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis*, *Mazama americana*, *Priodontes maximus*, entre otros.

Tabla N.º 14: Registro de especies en Z13.

Especies	Mamíferos										
	Cuniculus paca	Dasyprocta punctata	Eira barbara	Leopardus pardalis	Leopardus wiedii	Mazama americana	Pecari tajacu	Priodontes maximus	Puma concolor	Puma yagouaroundi	Tapirus terrestris
Eventos	4	65	1	2	5	31	2	1	1	1	4
N.º Ind.	4	69	1	2	5	31	3	1	1	1	4
Total	122										

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.14. ESTACIÓN DE CAPTURA Z14

La estación Z14 también estuvo ubicada en bosque primario, en altitud y estuvo cerca a la ladera del cerro pequeño donde se encontraba. Se identificaron 21 especies de los 66 individuos fotografiados durante el tiempo de muestreo. Las 21 especies estaban divididas en 15 especies de mamíferos y 6 especies de aves, cada una con 48 y 18 individuos respectivamente.

Se ve en la Tabla N.º 15 que las especies de mamíferos con más capturas en esta estación fueron *Dasyprocta punctata* con 7 individuos y Pecari tajacu con 14 individuos. Fueron capturadas 4 especies de la familia felidae, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis* y *Puma yagouaroundi*. También se registraron las especies de mamíferos *Tapirus terrestris*, *Mazama americana*, *Priodontes maximus*, entre otros.

Tabla N.º 15: Registro de especies en Z14.

Especies	Mamíferos														
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Puma yagouaroundi</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Tapirus terrestris</i>
Eventos	1	7	3	1	1	5	1	3	2	7	1	4	2	1	2
N.º Ind.	1	7	3	1	1	5	1	3	2	14	1	4	2	1	2
Total	48														

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.2.15. ESTACIÓN DE CAPTURA Z15

La estación Z15 es la última estación de muestreo y estuvo ubicada en bosque primario en la ladera de un cerro. Se fotografiaron 115 individuos divididos en 9 especies de mamíferos y 3 especies de aves, cada uno con 108 y 7 individuos respectivamente.

Las especies de mamíferos con más capturas en esta estación fueron los roedores *Dasyprocta punctata* con 20 individuos y *Cuniculus paca* con 67 individuos. Otros eventos registrados fueron las especies *Eira barbara*, *Leopardus pardalis*, *Mazama americana*, entre otras, tal como indica la Tabla N.º 16.

Tabla N.º 16: Registro de especies en Z15.

Especies	Mamíferos								
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Tapirus terrestris</i>
Eventos	67	20	3	1	3	3	1	1	9
N.º Ind.	67	20	3	1	3	3	1	1	9
Total	108								

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.3. MAMIFEROS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

4.1.3.1. INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN)

La Lista Roja de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre elaborada por la International Union for Conservation of Nature (IUCN) es una lista de especies y su estado. Más que una lista, es un indicador crítico de la salud de la biodiversidad del mundo y es una herramienta poderosa para informar y catalizar acciones para la conservación de la biodiversidad y el cambio de políticas, fundamental para proteger los recursos naturales que se necesitan para sobrevivir. Proporciona información sobre rango, tamaño de la población, hábitat y ecología, uso y / o comercio, amenazas y acciones de conservación que ayudarán a informar las decisiones de conservación necesarias (IUCN, 2019).

La Lista Roja de la IUCN pretende ser un sistema fácil y ampliamente comprensible para clasificar especies de alto riesgo de extinción global, dividiéndolas en nueve categorías: No evaluado, Datos deficientes (*Data deficient*, DD), Preocupación menor (*Least concern*, LC), Casi amenazado (*Near threatened*, NT), Vulnerable (*Vulnerable*, VU), En peligro de extinción (*Endangered*, EN), En peligro crítico (*Critically Endangered*, CR), Extinto en la naturaleza (*Extinct in the wild*, EW) y Extinto (*Extinct*, EX).

Las 29 especies de mamíferos que se identificaron en toda la zona de investigación fueron agrupadas en 5 divisiones de las 9 en total que cuenta la lista roja de la UICN.

En Peligro de extinción (EN) indica que la distribución geográfica se encuentra limitada a menos de 5000 km². El tamaño de la población es estimado en menos de 2500 individuos maduros y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre será de por lo menos el 20 por ciento en 20 años o en cinco generaciones (IUCN, 2019). En esta división se ubicó solo una especie, el primate *Lagothrix cana* conocido como mono choro.

La clasificación vulnerable (VU) señala que la distribución geográfica se encuentra limitada a menos de 20 000 km². El tamaño de la población se estima en menos de 10 000 individuos y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre será de por lo menos 10 por ciento dentro de 100 años (IUCN, 2019). En esta división se hallaron *Priodontes maximus* y *Tapirus terrestris*, conocidos como armadillo gigante y sachavaca respectivamente.

Un taxón está casi amenazado (NT) cuando ha sido evaluado según los criterios, pero no califica para CR, EN o VU ahora, pero está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría amenazada en un futuro próximo (IUCN, 2019). Las especies dentro de esta clasificación fueron *Atelocynus microtis* (perro de monte), *Leopardus wiedii* (margay) y *Panthera onca* (jaguar u otorongo).

El taxón que se encuentra en preocupación menor (LC) cuando se ha evaluado y no califica para las anteriores divisiones. Los taxones extensos y abundantes se incluyen en esta categoría (IUCN, 2019). En esta división se clasificó las especies *Alouatta sara* (mono coto rojo, mono aullador), *Cebus albifrons* (mono capuchino blanco), *Cuniculus paca* (picuro),

Dasyprocta punctata (añuje), *Dasyus novemcinctus* (armadillo), *Didelphis marsupialis* (zarigüeya), *Eira barbara* (manco), *Leopardus pardalis* (ocelote), *Mazama nemorivaga* (venado gris), *Myoprocta pratti* (añuje verde, añuje con cola), *Nasua nasua* (coatí), *Pecari tajacu* (sajino), *Puma concolor* (puma), *Puma yagouaroundi* (yaguarundí), *Saguinus fuscicollis* (mono pichico), *Saimiri boliviensis* (mono fraile), *Sapajus macrocephalus* (mono capuchino), *Sylvilagus brasiliensis* (conejo de monte) y *Tamandua tetradactyla* (oso hormiguero gigante).

Un taxón es deficiente en datos (DD) cuando existe información inadecuada para realizar una evaluación directa o indirecta de su riesgo de extinción en función de su distribución y/o estado de la población. Un taxón en esta categoría puede ser bien estudiado y su biología bien conocida, pero faltan datos apropiados sobre la abundancia y/o distribución (IUCN, 2019). La especie *Mazama americana* (venado colorado) fue localizada dentro de esta división, se consideró los individuos sin identificar a nivel de especie como *Cricetidae* (roedores de monte), *Didelphidae* (zarigüeyas) y *Sciurus sp.* (ardillas).

4.1.3.2. DECRETO SUPREMO N.º 004 – 2014 – MINAGRI

El Decreto Supremo N.º 004 – 2014 – MINAGRI aprobó la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas en el país originalmente publicada en el DS N.º 034 – 2004 – AG.

Según el DS N.º 004 – 2014 – MINAGRI, para el desarrollo del proceso de categorización y la elaboración de la lista oficial de especies amenazadas de fauna silvestre del Perú, se utilizaron como base los criterios y categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y la información sobre el conocimiento actual de la tendencia de la población, distribución y amenazas recientes o proyectadas de taxones de poblaciones silvestres, dentro de su distribución natural a nivel mundial y a nivel regional para categorizar especies; siendo que, dicha lista es el resultado de un proceso basado en el intercambio abierto y participativo de información científica, en el que investigadores nacionales, extranjeros e instituciones científicas involucradas en la conservación de la fauna silvestre en el país, evaluaron los criterios, categorías y el riesgo de extinción de los diferentes taxones clasificándolos según su grado de amenaza.

La lista de clasificación aprobada por el documento fue Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT) y Datos Insuficientes (DD).

Se ubicaron dentro de la clasificación aprobada por el Decreto Supremo mencionado 9 especies de las 29 en total identificadas dentro de la zona de investigación, a pesar de que los criterios se basan en los de la IUCN como se menciona, los resultados de la clasificación son muy diferentes con los hallados en la lista roja de la IUCN.

La especie *Lagothrix cana* (mono choro) se encontró clasificada En Peligro (EN).

Se ubicó *Priodontes maximus* (armadillo gigante), *Atelocynus microtis* (perro de monte) y *Alouatta sara* (coto mono rojo) dentro Vulnerable (VU).

Tapirus terrestris (sachavaca), *Panthera onca* (otorongo), *Puma concolor* (puma) fueron clasificadas como Casi Amenazadas (NT).

Leopardus wiedii (margay) y *Mazama americana* (venado colorado) se localizaron en Datos Insuficientes (DD).

Las especies *Cebus albifrons* (mono capuchino blanco), *Cunuculus paca* (picuro), *Dasyprocta punctata* (añuje), *Dasyplus novemcinctus* (armadillo), *Didelphis marsupialis* (zarigüeya), *Eira barbara* (manco), *Leopardus pardalis* (ocelote), *Mazama nemorivaga* (venado gris), *Myoprocta pratti* (añuje verde, añuje con cola), *Nasua nasua* (coatí), *Pecari tajacu* (sajino), *Puma yagouaroundi* (yaguarundí), *Saguinus fuscicollis* (mono pichico), *Saimiri boliviensis* (mono fraile), *Sapajus macrocephalus* (mono capuchino), *Sylvilagus brasiliensis* (conejo de monte) y *Tamandua tetradactyla* (oso hormiguero gigante) no se encontraron en la lista. Se consideró los individuos sin identificar a nivel de especie como *Cricetidae* (roedores de monte), *Didelphidae* (zarigüeyas) y *Sciurus sp* (ardillas).

4.1.4. DIVERSIDAD

Los resultados obtenidos de los índices de diversidad de Shannon todas las estaciones de captura distribuidas por toda la zona de caza de la C.N. de Yomibato se pueden ver en la Tabla N.º 17. El valor de diversidad más alto fue de 3.32784 obtenido de la estación Z14, mientras que el valor más bajo fue de 1.73232 obtenido de la estación Z8.

Tabla N.º 17: Índice de Diversidad de Mamíferos (H) hallado en cada una de las estaciones.

Distancia (Metros)	Estación de Captura	N.º Mamíferos	Diversidad
6600	Z8	17	1.73232
6100	Z9	185	2.21616
5800	Z15	108	1.79136
5500	R1	71	3.16224
4700	Z7	50	2.69568
4400	Z14	48	3.32784
4300	Z10	7	1.83888
3700	Z13	122	1.93248
3500	T2	72	2.99376
3000	T11	12	2.27952
3000	T6	12	1.77696
2700	Z12	173	2.60352
1700	Y5	42	2.304
1500	Y3	60	3.14496

FUENTE: Elaboración propia.

La estación de captura más cercana fue la Y4 que estuvo a 861 metros; sin embargo, debido a una avería, la cámara no registro ninguna evidencia fotográfica de la actividad de los vertebrados que podrían haber pasado por el lugar, mientras la estación Z8 fue la estación más alejada de la comunidad con 6600 metros.

La Tabla N.º 18 muestra los valores de equidad, riqueza y abundancia hallados en cada una de las estaciones de captura, donde se ve que el mayor valor de equidad lo tiene la estación Z10 con 0.9212 y la estación Z13 con el valor más bajo de 0.5595. En cuanto a la riqueza, las estaciones Z14, R1 y Y3 registraron 15 especies durante el tiempo de muestreo mientras que la estación Z10 registró 4.

Tabla N.º 18: Equidad, riqueza y abundancia de cada una de las estaciones.

Distancia (Metros)	Estaciones de Captura	Equidad	Riqueza de Especies	Abundancia (N.º de Mamíferos)
6600	Z8	0.7477	5	17
6100	Z9	0.6684	10	185
5800	Z15	0.5663	9	108
5500	R1	0.8109	15	71
4700	Z7	0.7809	11	50
4400	Z14	0.8532	15	48
4300	Z10	0.9212	4	7
3700	Z13	0.5595	11	122
3500	T2	0.8106	13	72
3000	T11	0.8836	6	12
3000	T6	0.7669	5	12
2700	Z12	0.6849	14	173
1700	Y5	0.6949	10	42
1500	Y3	0.8065	15	60

FUENTE: Elaboración propia.

En la estación Z13 se capturaron 122 individuos obteniendo el mayor valor de abundancia y la estación Z10 tuvo el menor valor con 7 individuos capturados, tal como indica la Tabla N.º 18.

4.1.5. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL ENTRE VARIABLES

Los resultados se presentan en un cuadro resumen para el análisis de regresión lineal simple hecho para evaluar el comportamiento entre el índice de diversidad de Shannon y la distancia, variables en las que se centra esta investigación, y posteriormente hacer el análisis de correlación. Dado que a simple vista no se observó una tendencia evidente entre las variables mencionadas, se consideró prudente hacer un análisis de regresión lineal también para las variables equidad, riqueza y abundancia.

4.1.5.1. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS (H') VS DISTANCIA

La Tabla N.º 19 muestra los valores del índice de Shannon obtenidos y la distancia en la cual fue ubicada cada estación de captura.

Tabla N.º 19: Índice de diversidad de Mamíferos (H') obtenido en cada estación.

	Z14	R1	Y3	T2	Z7	Z12	Y5	T11	Z9	Z13	Z10	Z15	T6	Z8
Índice de Shannon	3.328	3.162	3.145	2.994	2.696	2.604	2.304	2.280	2.216	1.932	1.839	1.791	1.777	1.732
Distancia (Metros)	4400	5500	1500	3500	4700	2700	1700	3000	6100	3700	4300	5800	3000	6600

FUENTE: Elaboración propia.

El diagrama de dispersión mostrado en la Figura N.º 11 muestra las variables dispersas indicando a primera impresión ninguna dependencia entre ellas.

La ecuación de regresión obtenida, como se muestra en el Figura N.º 11, del análisis de regresión fue:

$$\text{Índice de diversidad de Shannon} = 2.7806 - 0.0000908 * \text{Distancia (Metros)}$$

La ecuación arroja un coeficiente de regresión de -0.0000908 indicando que el índice de diversidad de Shannon disminuye conforme la distancia aumenta y que el valor de la variación del índice de Shannon conforme la distancia aumenta es bastante pequeño por unidad.

El coeficiente de determinación (R), mostrado en el Figura N.º 11, fue:

$$R\text{-cuad.} = 0.0635624 \text{ (6.36 \%)}$$

El valor del coeficiente de determinación es muy cercano a 0, señalando que la distancia no explica las variaciones del índice de diversidad, esto podría sugerir que ambas variables son independientes entre sí o el modelo es inadecuado.

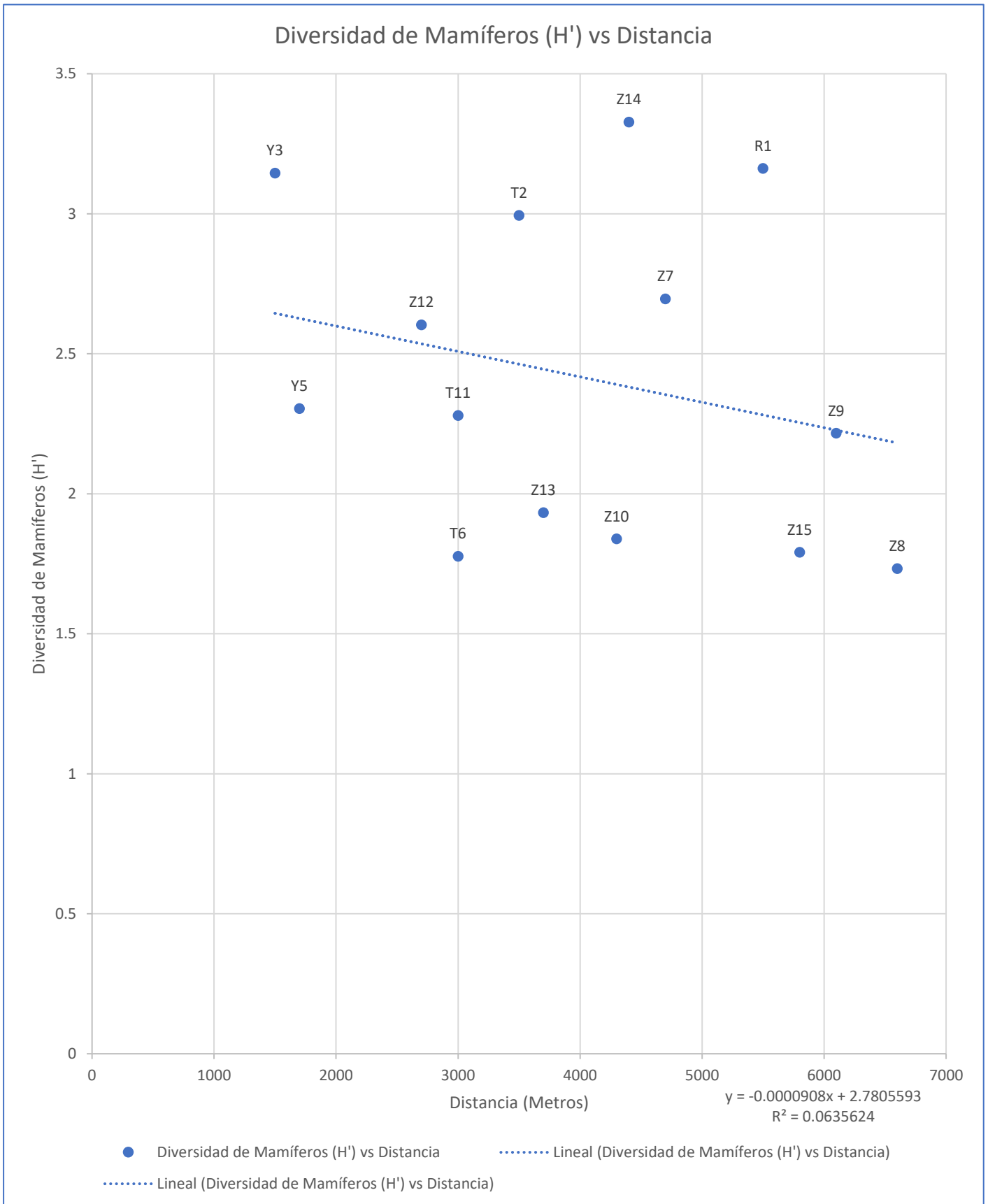


Figura N.º 11: Gráfico de dispersión entre el índice de diversidad de Mamíferos (H') y distancia.

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.5.2. EQUIDAD, ABUNDANCIA Y RIQUEZA VS DISTANCIA

La Tabla N.º 20 muestra los valores de Equidad obtenidos y la distancia en la cual fue ubicada cada estación de captura.

Tabla N.º 20: Equidad hallada en cada estación de captura.

	Z10	T11	Z14	R1	T2	Y3	Z7	T6	Z8	Y5	Z12	Z9	Z15	Z13
Equidad	0.921	0.884	0.853	0.811	0.811	0.807	0.781	0.767	0.748	0.695	0.685	0.668	0.566	0.560
Distancia (Metros)	4300	3000	4400	5500	3500	1500	4700	3000	6600	1700	2700	6100	5800	3700

FUENTE: Elaboración propia.

Se observa también en el diagrama de dispersión mostrado en la Figura N.º 12 las variables dispersas en el área del gráfico indicando ninguna dependencia en primera instancia.

La ecuación de regresión obtenida, como se muestra en la Figura N.º 12, del análisis de regresión fue:

$$\text{Equidad} = 0.797797 - 0.000011 * \text{Distancia (Metros)}$$

La ecuación arroja un coeficiente de regresión de -0.000011 indicando que la equidad disminuye conforme la distancia aumenta y que el valor de la variación de la equidad conforme la distancia aumenta es incluso más pequeño por unidad que el mostrado en figura N.º 11.

El coeficiente de determinación (R), mostrado en la Figura N.º 12, fue:

$$R\text{-cuad.} = 0.025345 \text{ (2.54 \%)}$$

El valor del coeficiente de determinación es muy cercano a 0 señalando que la a distancia tampoco explica las variaciones de la equidad, esto podría sugerir que ambas variables también son independientes entre sí o el modelo es inadecuado.

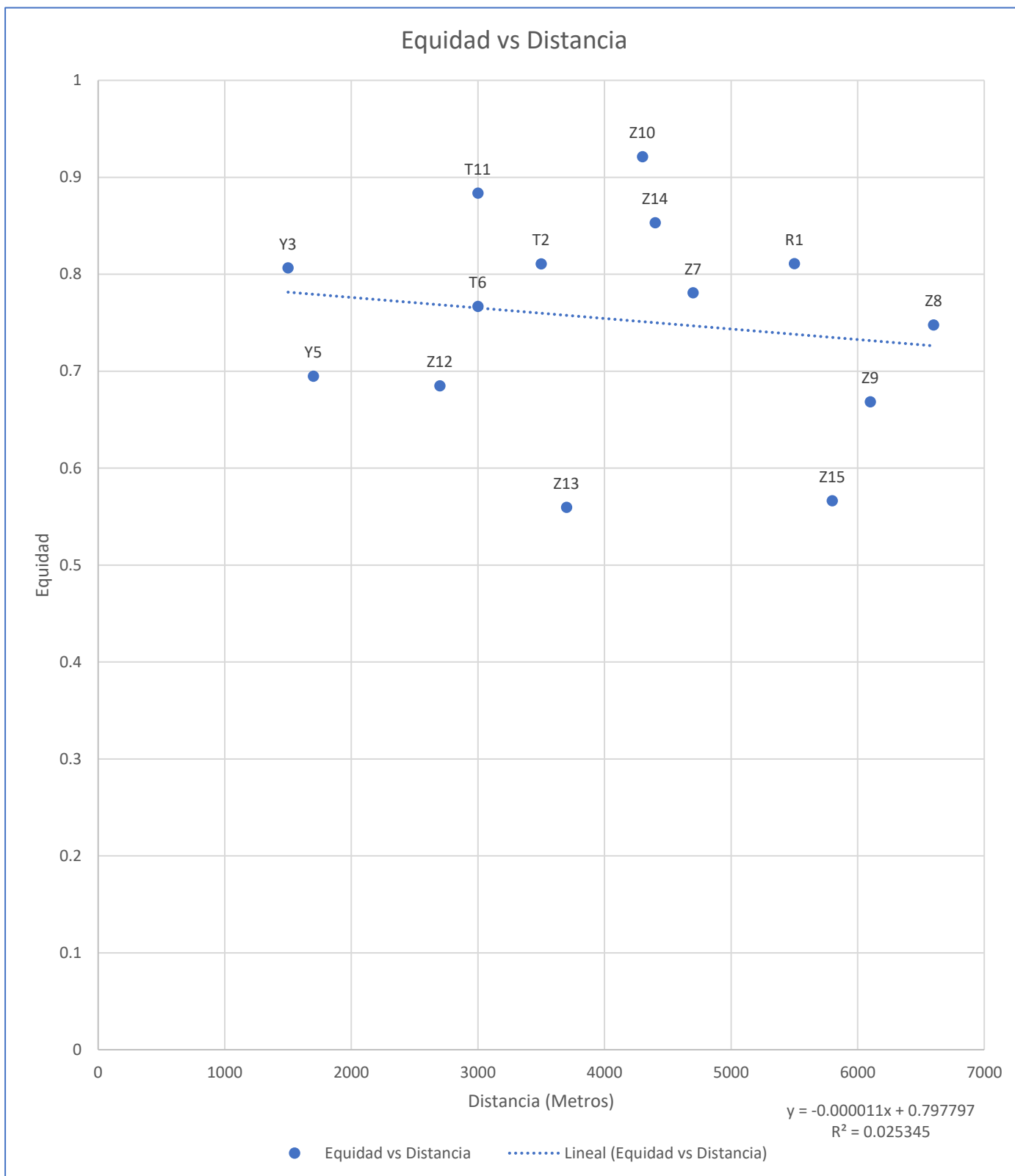


Figura N.º 12: Gráfico de dispersión entre la equidad y la distancia.

FUENTE: Elaboración propia.

Se muestra en la Tabla N.º 21 los valores de la Riqueza de Especies obtenidos y la distancia en la cual fue ubicada cada estación de captura.

Tabla N.º 21: Riqueza de especies hallada en cada estación de captura.

	R1	Z14	Y3	Z12	T2	Z7	Z13	Z9	Y5	Z15	T11	Z8	T6	Z10
Riqueza de Especies	15	15	15	14	13	11	11	10	10	9	6	5	5	4
Distancia (Metros)	5500	4400	1500	2700	3500	4700	3700	6100	1700	5800	3000	6600	3000	4300

FUENTE: Elaboración propia.

Las variables son bastante dispersas en el área del grafico de dispersión indicando ninguna relación aparente, tal como muestra la Figura N.º 13.

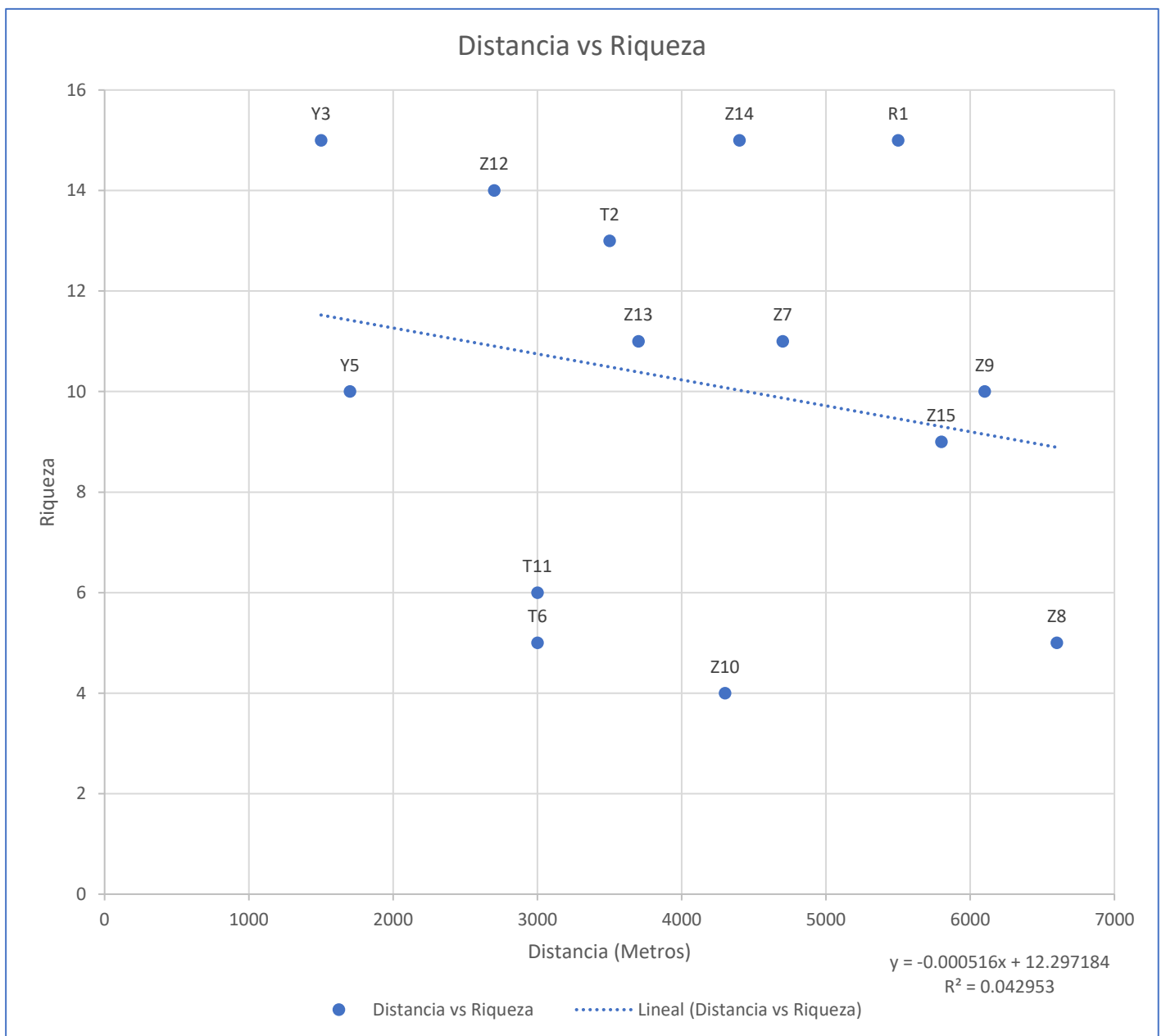


Figura N.º 13: Grafico de dispersión entre la riqueza de especies y la distancia.

FUENTE: Elaboración propia.

La Figura N.º 13 señala que la ecuación de regresión para la riqueza de especies frente a la distancia fue:

$$\text{Riqueza de Especies} = 12.297184 - 0.000516 * \text{Distancia (Metros)}$$

El coeficiente de regresión indica que la riqueza de especies aumenta conforme la distancia aumenta.

El coeficiente de determinación (R), mostrado en la Figura N.º 13, fue:

$$R\text{-cuad.} = 0.042953 \text{ (4.30 \%)}$$

El valor del coeficiente de determinación tiene un valor muy cercano a 0 señalando que la distancia tampoco explica las variaciones de la riqueza de especies, esto podría sugerir que ambas variables también son independientes entre sí o el modelo es inadecuado.

Se observa los valores de la Abundancia obtenidos y la distancia en la cual fue ubicada cada estación de captura según la Tabla N.º 22.

Tabla N.º 22: Abundancia obtenida para cada estación de captura.

	Z9	Z12	Z13	Z15	T2	R1	Y3	Z7	Z14	Y5	Z8	T11	T6	Z10
Abundancia	185	173	122	108	72	71	60	50	48	42	17	12	12	7
Distancia (Metros)	6100	2700	3700	5800	3500	5500	1500	4700	4400	1700	6600	3000	3000	4300

FUENTE: Elaboración propia.

Tal como se ve en la Figura N.º 14, las variables se ven dispersas en el área del gráfico de dispersión señalando ninguna relación aparente,

La ecuación de regresión, como se muestra en la Figura N.º 14, fue:

$$\text{Abundancia} = 47.046431 + 0.0005670 * \text{Distancia (Metros)}$$

La ecuación arroja un coeficiente de regresión de 0.00056 señalando que la abundancia aumenta conforme la distancia aumenta, a diferencia de las otras variables.

El coeficiente de determinación (R), observado en la Figura N.º 14, fue:

$$R\text{-cuad.} = 0.024487 \text{ (2.45 \%)}$$

El valor del coeficiente de determinación es cercano a 0 y dice que la distancia no explica las variaciones de abundancia, esto podría sugerir también que ambas variables son independientes entre sí o el modelo es inadecuado.

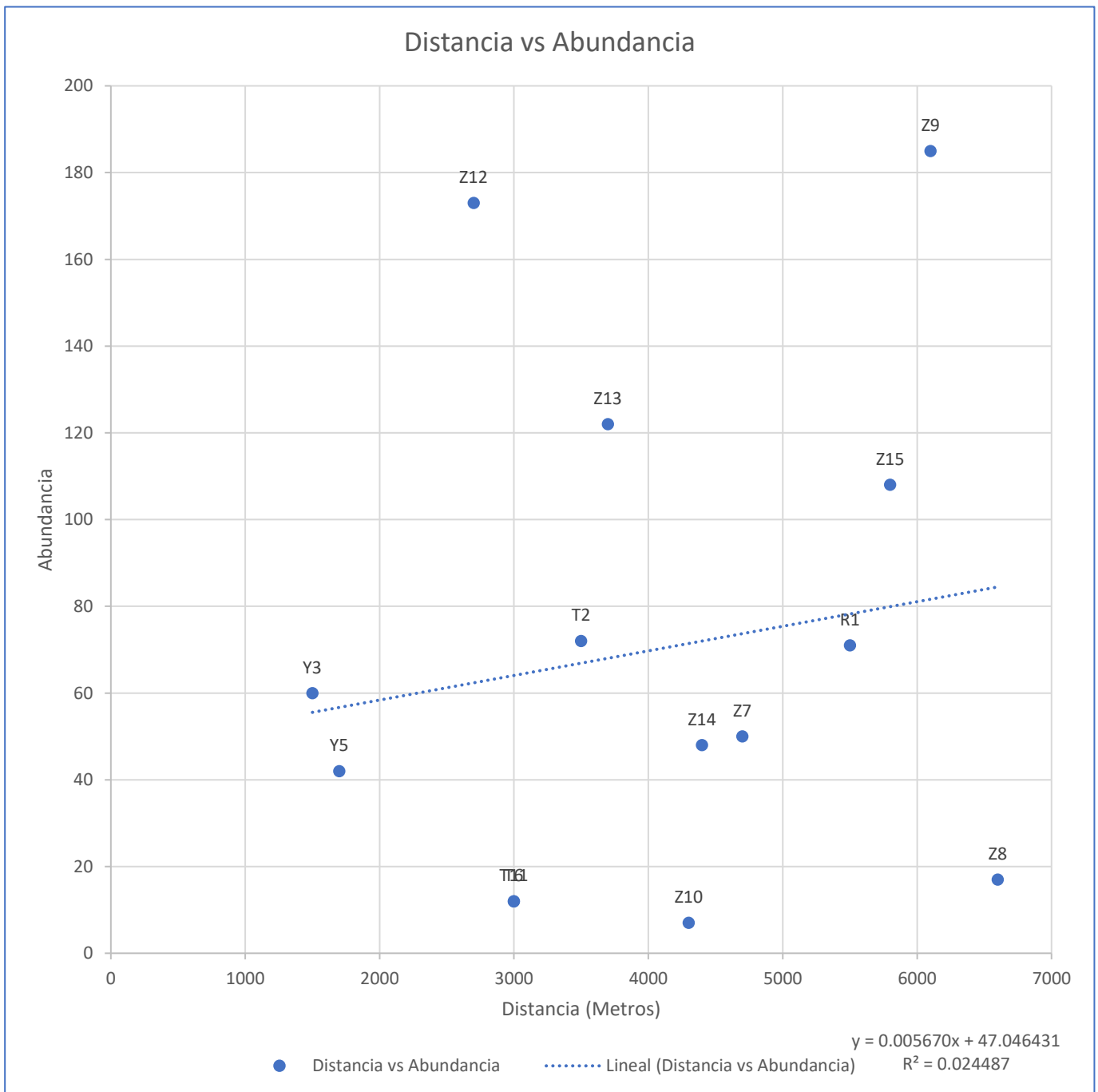


Figura N.º 14: Gráfico de dispersión entre la abundancia y la distancia.

FUENTE: Elaboración propia.

4.1.5.3. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE PEARSON

La prueba de correlación de Pearson hecha con la ayuda del software estadístico Minitab, observada en la Figura N.º 15, dio un valor de correlación de Pearson de -0.252, esto quiere decir que la relación entre el índice de diversidad de Shannon y la distancia obtenida al analizar las estaciones de captura es negativa, indicando que a medida que la distancia aumenta el índice de Shannon disminuye. Aunque la relación es negativa el valor numérico está cerca de 0, interpretándose la existencia una relación lineal baja o que no existe relación lineal entre las variables.

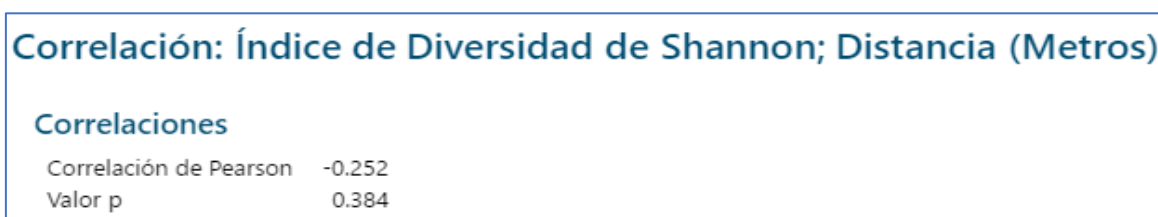


Figura N.º 15: Correlación entre el índice de diversidad de mamíferos (H') y la distancia

FUENTE: Elaborado en Minitab 18.

El valor de $p = 0.384$ es mayor al nivel de significación $\alpha=0.05$ lo cual significa que no hay dependencia o asociación entre las variables dando a entender que las variables son independientes.

4.2. DISCUSIONES

4.2.1. BIODIVERSIDAD DE MAMÍFEROS

La diversidad en los alrededores de la Comunidad Nativa de Yomibato presentó diversos valores de acuerdo con el lugar donde se ubicó cada una de las estaciones de captura.

Z14 registró el índice de diversidad más alto de todas las estaciones de captura con una cifra de 3.328, se identificó 15 especies de mamíferos y 48 individuos dentro de todos los eventos captados en el lugar. La estación en general tuvo valores de abundancia por especie no muy alejados con un solo pico en *Pecari tajacu*, por ello la distribución de la abundancia por especie fue más equitativa y, en consecuencia, disminuye la probabilidad de que un

individuo escogido al azar en esta estación sea solo de una o dos especies en particular, incrementando el valor del índice de diversidad del punto.

El hábitat de Z14 fue principalmente bosque primario sobre un terreno con una ladera descendente al lado, el lugar se ubicó a 4400 metros del punto referencial de la comunidad y a 3000 metros aproximadamente de la vivienda más cercana. Los comuneros normalmente siguen la trocha de caza, si perciben el rastro de una presa potencial cerca a su posición entran al bosque para seguir y acercarse lo suficiente al animal a cazar, sea que fallen o que tengan éxito en su expedición regresan a la trocha en algún punto para retornar a la comunidad; lo cual hace poco probable que crucen por los alrededores de la estación e influyan de alguna forma en el comportamiento de la fauna objeto de estudio.

Pecari tajacu fue la especie más abundante con 14 individuos capturados, aunque las fotografías muestran a los individuos cruzando a través de la estación de captura al realizar sus actividades diarias, 4 ejemplares se detuvieron en el lugar 20 minutos probablemente alimentándose de pequeños insectos. Se observó 7 individuos de *Dasyprocta punctata* atravesando la estación, tal vez siguiendo un sendero dentro de su territorio usado para la búsqueda de alimento; situación similar para *Mazama americana* con 5 individuos capturados por la cámara trampa. *Cuniculus paca*, *Myoprocta pratti* y *Tapirus terrestris*, observados en este lugar, comparten dieta con las especies mencionadas; además teniendo en cuenta que *Dasyprocta punctata* es tolerante a otros individuos cuando hay buena disponibilidad de alimento (IUCN, 2018), es probable que en los alrededores exista uno o más puntos donde la fauna pueda cumplir con las actividades de forrajeo que requiera. La presencia de *Tapirus terrestris*, unida a *Priodontes maximus* y *Cuniculus paca* indicaría una fuente de agua cercana ya que estas especies prefieren lugares con esas características (IUCN 2018). Es factible que este punto sea una convergencia de muchos senderos que usan las distintas especies para caminar a través del bosque durante el desarrollo de sus actividades diarias.

Puma concolor y *Panthera onca* tienen buena incidencia en este lugar, quizá por la presencia de varias especies que forman parte de su dieta como *Dasyprocta punctata*, *Pecari tajacu*, *Tapirus terrestris*, entre otros. Es curioso que *Puma concolor* haya tenido más registros teniendo en cuenta que *Panthera onca* es más abundante en la selva tropical, probablemente

se deba por la alta ocurrencia de *Mazama americana* y *Pecari tajacu*, ya que las presas de pequeño a mediano tamaño son importantes en su dieta (IUCN, 2018).

La estación R1 fue la única estación localizada al otro lado del Río Fierro y tuvo un índice de diversidad de 3.162; el lugar se encontró sobre una elevación de terreno y la vegetación observada fue de árboles con troncos no muy gruesos, aunque el hábitat que rodea los alrededores era bosque primario generalmente. Está a 200 metros del Río Fierro y algo más lejos de una chacra que no se usa muy a menudo, en las cercanías existen un par de riachuelos pequeños, se encuentra a 5500 metros del punto referencial de Yomibato, a 960 metros de la vivienda más cercana cruzando el río y a 500 metros de una trocha de caza. La presencia humana en este sitio es prácticamente nula debido a la poca accesibilidad que tiene, llegar allí implica subir una cuesta muy empinada por donde no hay un camino visible, por esta razón el lugar sería poco atractivo para los comuneros que realizan actividades de caza diariamente. R1 tuvo dos especies que presentaron los mayores valores de abundancia, *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata*, cada una con 12 y 24 individuos respectivamente.

El registro fotográfico de *Dasyprocta punctata* muestra que la especie cruzó a través de la estación realizando sus actividades diarias, la cantidad de eventos puede estar sujeta a la fuente de agua en los alrededores o a una fuente de alimento cerca, pero lo más probable es la existencia de una madriguera y que los registros correspondan a un mismo individuo o a una pareja de animales. *Cuniculus paca*, tiene un comportamiento parecido, la captura de la especie indica que pasaron por la estación en busca de alimento posiblemente, aunque la cantidad de eventos fotografiados sugeriría una madriguera por la zona y solo sea un individuo ya que por lo general prefieren lugares cerca a una fuente de agua, como lo es el río Fierro (IUCN, 2018). *Myoprocta pratti* fue registrado en 6 eventos, teniendo en cuenta que comparte dieta con las especies mencionadas haría más plausible el supuesto de una fuente de alimento cercana, algún árbol frutal posiblemente. *Priodontes maximus* estaría sujeto a la ubicación de la estación porque es común que tengan territorios de unos diez kilómetros cuadrados en bosque primario preferiblemente con una fuente de agua (IUCN, 2018), descripción que encaja con R1.

La abundancia de los roedores mencionados anteriormente va de acuerdo con el registro de varios depredadores pequeños como *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* y *Eira barbara*, puesto que forman parte de su dieta.

Panthera onca presenta un registro interesante con 3 eventos identificados, quizá por la “abundancia” de alimento “fácil” de cazar y el cuerpo de agua en el lugar. En cambio, *Puma concolor* fue registrado en un evento, concordante con la poca presencia de *Mazama americana* y *Pecari tajacu*, que son presas importantes en su dieta (IUCN 2018). Se debe resaltar que *Panthera onca* es más abundante en la selva tropical.

Se esperaba que Y3 tuviera baja diversidad debido a que se ubicó dentro de la comunidad, cerca de una chacra para ser exacto, a 300 metros de la vivienda más cercana y a 1500 metros del punto de referencia. El hábitat que rodea a la cámara tiene predominancia de palmeras, como el aguaje y la yarina, en época de lluvias el lugar es susceptible a inundarse. La presencia humana es sumamente alta por la quebrada que se encuentra en los alrededores de la estación, esta se usa como fuente de agua y también para lavar ropa de vez en cuando. A pesar de lo mencionado anteriormente, el índice de diversidad de la estación Y3 fue de 3.145.

De las 15 especies de mamíferos identificadas en este lugar 13 pertenecen a especies que se alimentan de alguna variedad de frutas, vegetales o son omnívoros y 3 especies prefieren la cercanía a la fuente de agua, contexto que concuerda con el hábitat donde se encuentra la estación. Y3 tuvo picos en la abundancia de 4 especies, la alta ocurrencia de *Mazama americana* puede estar sujeto a la disponibilidad de frutos que hay en el lugar, sin embargo, es interesante que no le incomode la cercanía de los humanos, ya que esta especie es muy tímida. Se puede aplicar lo mismo para *Myoprocta pratti*, que también tiene una dieta basada en frutos, rizomas y otros (IUCN, 2018); aunque podría ser no solamente por la disponibilidad de frutos sino también por la chacra cercana donde existe cultivo de yuca apreciado por la especie. Es posible que los aspectos mencionados para *Myoprocta pratti* sean la razón de la alta presencia de *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata* en este lugar. Para *Leopardus wiedii* y *Puma yagouaroundi* es interesante que la cercanía a las viviendas de la comunidad no incomode su recorrido por el bosque en busca de presas, aunque el registro fue bajo con 1 individuo para cada especie sin observaciones de otros felinos más grandes. El aguaje que se encuentra la estación va de acuerdo con el registro de *Tapirus terrestris*, aunque es curioso que solamente fue capturado 1 vez dada la relación estrecha que tienen con esta palmera (IUCN, 2018), por otro lado, *Cuniculus paca* y *Priodontes maximus* al igual que *T. terrestris* prefieren lugares cercanos a fuentes de agua como lo es la quebrada (IUCN, 2018).

La estación T2 presentó un índice de diversidad de 2.994, se ubicó en una explanada con pendiente ascendente, a 150 metros aproximadamente de un camino común que une el núcleo de la comunidad con un asentamiento humano alejado donde viven unas cuantas familias. El lugar se ubicó a 3500 metros del punto referencial de Yomibato y a 1000 metros de la vivienda más cercana. El camino cercano a la estación es usado a diario por las personas, normalmente por los niños que van a la escuela, y su frecuencia de uso depende de las actividades que realizan cada uno de ellos; la presencia humana en los alrededores del lugar puede ocurrir en un cierto momento del día ocasionando quizá algún tipo de alteración en el comportamiento de los animales. T2 tuvo 3 picos en el valor de abundancia de *Cuniculus paca*, *Myoprocta pratti* y *Atelocynus microtis* que disminuye el índice de diversidad pese a que se observaron 13 especies de mamíferos en este punto.

En T2 se identificaron 19 individuos de *Cuniculus paca*, la data que se obtuvo del registro fotográfico indica que los individuos cruzaron el lugar posiblemente siguiendo un sendero en busca de alimento, es probable la existencia de alguna fuente de alimento cercana que pueda atraer a la especie; no se observó un cuerpo de agua en los alrededores, pero la cantidad de eventos registrados sugeriría una madriguera en las proximidades del punto y que sea uno o dos individuos fotografiados. La abundancia de *Myoprocta pratti* reafirmaría la idea de una fuente de alimento cerca, por otra parte, deja abierta la posibilidad de una madriguera cerca y que se trate de una o dos parejas de animales. El primate *Sapajus macrocephalus* fue registrado atravesando la estación sin detenerse, pero la otra especie de primate observada, *Saimiri boliviensis*, dio uso del lugar durante casi 15 minutos apoyando aún más la teoría de una fuente de alimento cerca del lugar como un árbol con frutos.

Atelocynus microtis, comúnmente llamado perro de monte es una especie sumamente rara de ubicar en el bosque y de la cual se tiene poco conocimiento de su biología y hábitat. El registro fotográfico de esta especie muestra a uno de los individuos marcando un árbol con orina, se puede ver como los otros perros de monte observados llegan al lugar y olfatean el árbol marcado por unos momentos para luego seguir con su camino, la marca dejada por uno de los individuos de la especie sería un tipo de “cebo natural” atrayendo a otros ejemplares al punto explicando la presencia de 11 individuos, el mayor número registrado en una estación para esta especie.

La ocurrencia de felinos de menor tamaño como *Leopardus wiedii* y *Puma yagouaroundi* es probable por la abundancia de presas que incluyen dentro de su dieta como *Cuniculus paca* y *Myoprocta pratti* (IUCN, 2018); siendo similar el caso para *Eira barbara*. Para *Panthera onca*, la ausencia de *Mazama americana* y *Tapirus terrestris* junto con solo dos individuos de *Pecari tajacu* registrados, presas más “atractivas” para el jaguar, podría dar razón de las pocas observaciones. Cabe resaltar que hay ocurrencia de estas especies a pesar de la presencia de humanos cerca en algún momento del día.

El índice de diversidad de Z7 fue 2.696, se identificaron 11 especies de mamíferos en el periodo de estudio con una abundancia resaltante de *Cuniculus paca* y *Mazama americana*; valores que disminuyen el índice de diversidad del lugar. El hábitat de la estación de captura fue bosque primario, se ubicó a 4700 metros del punto referencial de la comunidad y a 740 metros de la vivienda más cercana, un poco más alejada al Río Fierro y con una quebrada de buen tamaño en los alrededores.

Cuniculus paca fue la especie con más capturas en esta zona, posiblemente por la disponibilidad de agua cerca al lugar ya que usualmente tiene preferencias por lugares con cuerpos de agua (IUCN, 2018). *Mazama americana* tuvo una abundancia resaltante en este punto probablemente por la fuente de agua observada, aunque según la data del análisis fotográfico muestra que la especie solamente atraviesa el lugar realizando sus actividades diarias. La ocurrencia de *Atelocynus microtis* en este lugar puede ser por la abundancia de presas potenciales como *Cuniculus paca*, *Dasyprocta punctata* y *Myoprocta pratti*; es necesario resaltar la presencia del río Fierro, ya que este cánido puede incluir algunos peces en su dieta. La abundancia de *Dasyprocta punctata* y *Pecari tajacu* es importante en el lugar tal vez porque la estación forma parte de los senderos que usan para buscar alimento. Los primates *Lagothrix cana* y *Saimiri boliviensis* también cruzaron por la estación, por lo cual no se descarta la conjetura de una fuente de alimento cercana, por otro lado, tal vez se lograron observar debido a que la búsqueda de pequeños invertebrados arbóreos los lleva a una distancia del suelo donde es posible fotografiarlos.

La estación de captura Z12 obtuvo un índice de diversidad de 2.604, pese a que se identificaron 14 especies de mamíferos allí, el índice de diversidad no fue mayor debido a los picos altos en la abundancia de *Dasyprocta punctata*, con 61 individuos, y *Cuniculus paca*, con 50 individuos, que representaron el 64 por ciento de toda la abundancia de Z12.

El lugar se ubicó a 2700 metros del punto referencial de la comunidad, a 1600 metros de la vivienda más cercana, está a una ligera altura y cerca se observó pequeñas quebradas.

Se logró identificar dos individuos de *Dasyprocta punctata* con marcas diferentes gracias a las fotografías y se vio que ambos pasan por el lugar varias veces durante los tres meses de muestreo, de forma independiente y juntos. El comportamiento observado en las capturas muestra que es muy probable que estos individuos con marcas son una pareja que comparten el territorio y que existe uno de sus dormitorios cerca. Esta pareja está considerada dentro de los 61 individuos contabilizados, los otros individuos observados no tienen una marca que sirva para identificarlos por esta razón se los considera individuos diferentes para mantener el error estándar en toda la investigación. Lo anterior podría estar sucediendo con *Cuniculus paca* sobreestimando su abundancia por la posibilidad de un dormitorio por la zona y además se ajusta al lugar por las pequeñas quebradas en los alrededores. *Pecari Tajacu* y *Dasyprocta novemcinctus* tienen una buena ocurrencia, aunque no es comparable con la de las especies mencionadas líneas arriba. *Dasyprocta punctata* es tolerante con otros individuos cuando hay buena cantidad de alimento disponible (IUCN, 2018), debido a la alta presencia de individuos de la misma especie y de otras que comparten parte de su dieta, frugívora principalmente (IUCN, 2018), como *Mazama americana*, *Myoprocta pratti* y *Pecari tajacu* que tienen una presencia menor pero considerable, la idea de una buena fuente de alimento cercana puede ser correcta. La presencia de *Cuniculus paca*, *Tapirus terrestris* y *Priodontes maximus* puede estar sujeta a las pequeñas quebradas observadas ya que se encuentran preferiblemente en zonas con cuerpos de agua (IUCN, 2018).

Los felinos *Leopardus pardalis* y *L. wiedii* cazan a los roedores descritos, sin embargo, resulta curioso que solamente se haya observado 1 ejemplar de cada uno durante el tiempo de estudio. Es posible que la trocha de caza relativamente cerca pueda haber tenido algo que ver, aunque es más factible que los individuos hayan cruzado por la estación fuera del rango de captura de la cámara trampa ya que la presencia humana en el lugar es poco probable.

El índice de diversidad de la estación Y5 fue de 2.304 y se identificó 10 especies de mamíferos, se ubicó a 1700 metros del punto referencial de la comunidad en un bosque primario, a 300 metros de la vivienda más cercana y 700 metros de una chacra. La presencia resaltante de *Mazama americana* en este lugar puede ser debido a una fuente de alimento por el lugar. La abundancia de *Pecari tajacu* en la zona reforzaría la hipótesis de la fuente

de alimento, es probable que sea la chacra y vivienda que se encuentra en las proximidades; se tiene conocimiento que esta especie visita las chacras en busca de yuca cultivada y podría estar visitando la vivienda por la yuca recolectada y almacenada. En el caso de *Mazama americana*, posiblemente sería atraída a la chacra por las hojas de yuca que pueden incluir en su dieta. A pesar de la disponibilidad de yuca como alimento, no se registró mucha presencia de *Dasyprocta punctata* ni de *Myoprocta pratti*, especies también consumidoras de este cultivo; tal vez su rango de actividad se habría restringido en el interior de la chacra, ya que se ha observado que pueden tener refugios en los bordes o al interior de estos espacios. Los pobladores cazan estas especies dentro de las chacras generando una presión sobre ellas, quizás la presión haya influenciado su comportamiento modificando la actividad de forrajeo hacia el atardecer y no durante la tarde generando la ausencia de la especie en el lugar donde se ubicó la estación. El registro de 3 ejemplares de *Tapirus terrestris* indicaría que habría otra fuente de alimento potencial, un sendero de mamíferos que pasa por el lugar o la cercanía a un cuerpo de agua; lo último sería lo más acertado dada las 2 observaciones que se tienen de *Priodontes maximus* al cual le agrada zonas que tengan esa característica (IUCN, 2018). Un registro de *Lagothrix cana* apoyaría el supuesto de una fuente de alimento que no sea la chacra.

Panthera onca puede haber cruzado el punto buscando las especies mencionadas para alimentarse, *Leopardus pardalis* estaría presente posiblemente por la presencia de *Dasyprocta punctata* y/o de las aves domésticas que hay en las viviendas aledañas.

T11 tuvo un índice de diversidad de 2.280, la abundancia por especie en la estación fue más equitativa sin “picos” en los valores mejorando el índice de diversidad a pesar de la poca riqueza de especies de mamíferos presente en la estación, 6 identificadas, y 12 individuos fotografiados en total durante los 3 meses de muestreo. El bajo número de individuos capturados puede ser resultado de la cercanía, aproximadamente 100 metros, a una trocha de caza que utilizan los comuneros. El conocimiento de la existencia de la cámara trampa en ese lugar tan cercano a la trocha de caza por parte de las personas de la comunidad tal vez ocasionó curiosidad y, en consecuencia, visitas constantes a la estación de captura; ya que la estación registró una visita de personas de la comunidad exactamente en el punto de muestreo. Es probable que las visitas de la población al lugar influenciaron en el comportamiento natural de los animales lo que se traduce en menos visitas al lugar. A pesar de lo mencionado la presencia animal se mantiene, aunque es poca.

En la estación Z9 la abundancia se concentró en un 95 por ciento en 4 especies de las 10 especies de mamíferos identificadas en total, estancando el índice de diversidad a la cifra de 2.216. El índice de diversidad bajo fue porque 175 individuos capturados pertenecen a 4 de las 10 especies identificadas. *Cuniculus paca* tiene una predominancia remarcada con 74 individuos, como se mencionó antes, quizá se haya registrado el mismo individuo varias veces debido a que exista un dormidero cerca; puede ser similar para *Dasyprocta punctata* y se está considerando una pareja de animales muchas veces por la existencia de una madriguera en las inmediaciones. La hipótesis de una fuente de alimento cercana es plausible por la abundancia de estas especies o por que hayan escogido el lugar para hacer dormideros y/o madrigueras. En el caso de *Mazama americana* y *Pecari tajacu* es poco probable que un mismo individuo pase por el mismo lugar muchas veces, pero hay la posibilidad que se haya contado a un mismo individuo más de una vez; la alta abundancia reafirmaría la idea de una fuente de alimento atractiva para “volver” o “quedarse” en el lugar por un momento. El primate *Alouatta sara* cruzó a través del lugar por los árboles del área y en su “caminar” llegó al nivel del sotobosque permitiendo a la cámara trampa fotografiar un ejemplar. La ocurrencia de *Leopardus pardalis* y *L. wiedii* es probable por la cantidad de presas potenciales en esta estación.

La captura de un ejemplar de *Mazama nemorivaga* deja una evidencia importante de la presencia de esta especie en el PNM, aunque es poco abundante en comparación con *M. americana*.

El hábitat donde se ubicó la estación Z9 era bosque primario cerca a la cima de una colina. La distancia al punto referencial de Yomibato fue 6100 metros y la vivienda más cercana se encontró a 2000 metros.

Z13 tiene casi todos sus registros concentrados en dos especies disminuyendo el índice de diversidad a 1.932. *Dasyprocta punctata* y *Mazama americana* abarcan el 81 por ciento de todos los individuos capturados, ambos comparten ciertos hábitos alimenticios e indicaría una fuente de alimento por el lugar, ya que la tolerancia de *Dasyprocta punctata* frente a otros individuos en su territorio aumenta de acuerdo a la disponibilidad de alimento (IUCN, 2018); por otro lado, es posible que sea una sobreestimación de la abundancia de estas dos especies y que sean pocos individuos diferentes en realidad, en el caso de *Dasyprocta punctata* tendría sentido suponer la existencia de una madriguera allí. El alto número de

presas disponibles puede explicar la variedad de los depredadores registrados en el lugar como *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *L. wiedii*, *Puma yagouaroundi* y *Eira barbara*. La abundancia para tener en cuenta de *Tapirus terrestris* sería concordante con la presencia de un cuerpo de agua cerca a la estación.

La estación Z10 registró la menor abundancia y riqueza de todas las estaciones, 7 individuos y 4 especies de mamíferos respectivamente. A pesar de lo indicado, no hubo mucha variación en la distribución de los valores de abundancia por especie de manera que el índice de diversidad no resultó ser el menor de todo el estudio, el cual fue de 1.839. La poca presencia de individuos en este punto puede haber sido ocasionado básicamente al azar, la fauna no cruzó por el lugar o no tenía un sendero cercano. A pesar de que la presencia humana es prácticamente nula en el lugar exacto donde se ubicó la estación, existe una trocha de caza a 500 metros del lugar y la actividad de caza desarrollada en el camino posiblemente influyó en la presencia de los mamíferos; aunque esta idea es lógica en primera instancia, la presencia de depredadores de mayor tamaño como *Puma concolor* y *Panthera onca* puede indicar que la presencia humana no tendría el valor relevante que supone.

El hábitat de Z15 fue bosque primario, tuvo abundancia de *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata* casi de forma exclusiva pese a que se identificaron en total 9 especies de mamíferos, esto causó un índice de diversidad bajo para el estudio con una cifra de 1.791. La abundancia predominante de las especies mencionadas anteriormente señalaría la posibilidad de una fuente de alimento o madrigueras cerca al punto y que se trate de uno o dos individuos atravesando la estación varias veces. *Dasyprocta punctata* apoyaría el supuesto de la de alimento ya que es tolerante a otros individuos siempre que haya disponibilidad de este (IUCN, 2018). *Tapirus terrestris* tuvo el mayor número de capturas de toda la zona de estudio en esta estación con 9 registros, puede indicar que en los alrededores haya un cuerpo de agua considerable, esto se apoya además en el hecho que *Cuniculus paca* y *Priodontes maximus* tienen agrado por las fuentes de agua (IUCN, 2018); por otra parte, reafirmaría la idea de la fuente de alimento, como un aguaje u otro árbol frutal. *Mazama americana* y *Pecari tajacu* fueron observados en el lugar posiblemente en busca de alimento. La ocurrencia de *Eira barbara* y *Leopardus pardalis* concuerda con la disponibilidad de alimento, pero la ausencia de otros depredadores es algo curioso dado el factor mencionado anteriormente.

En T6 se identificó 5 especies de mamíferos con 12 individuos capturados, obtuvo un índice de diversidad de 1.777; la estación se ubicó a 3000 metros del punto de referencia de la comunidad, a 1700 metros de la vivienda más cercana y a 138 metros de una trocha de caza. *Mazama americana* fue claramente más abundante que todas las especies observadas, esto disminuye la uniformidad en la estación y ocasiona un índice bajo. Las fotografías tomadas de *Mazama americana* muestran que atravesó la estación en busca de alimento probablemente, es posible que exista un sendero allí que usa de manera frecuente para recorrer el bosque. La ocurrencia de *Panthera onca* apoyaría la idea del sendero ya que es posible que haya cruzado la estación siguiendo un ejemplar de *Mazama americana*. De repente los pobladores al ir por la trocha de caza cercana sintieron curiosidad por la cámara trampa de la estación y visitaron el lugar más de una vez, lo suficiente como para interrumpir las actividades diarias de la fauna que pasaba por allí.

El índice de diversidad de la estación Z8 fue de 1.732, el más bajo de todas las estaciones de captura. La distancia de esta estación al punto de referencia de la comunidad fue de 6600 metros, a 2100 metros de la vivienda más cercana y sobre un camino antiguo que usaba una parte de la comunidad. Un pico alto en la abundancia de *Mazama americana* sumado a la poca cantidad de especies observadas en la estación fue la causa del índice de diversidad bajo. Si bien el camino usado por la comunidad cruza por la estación, la abundancia de *Mazama americana* indicaría que la actividad humana no altera de forma notoria la presencia de fauna en el bosque dada la timidez de la especie.

4.2.2. RELACIÓN DE VARIABLES

El análisis de regresión lineal y correlación indican que la distancia a la comunidad en la que se ubicó cada estación de captura no está relacionada con el índice de diversidad de Shannon, es decir, la distancia no explica las variaciones del índice de diversidad porque son variables independientes. Es posible que la distancia no esté afectando el índice de diversidad de manera notoria o forme parte de todo un conjunto de variables que intervengan e influyan en las variaciones del índice. El índice de diversidad de Shannon depende de la cantidad de especies de un ecosistema y del número de individuos de cada especie (ver metodología), quizás en este contexto la distancia a la comunidad no juegue un rol sobresaliente en los hábitos naturales de la fauna en todo el territorio del PNM que usa Yomibato, lo que finalmente influye en el índice de diversidad obtenido.

Los individuos de cada especie se encuentran en un punto por razones diferentes, se puede hablar de que de haber alimento se encontrarán individuos de la especie A pero tal vez no individuos de la especie B ya que no comparten la misma dieta, entonces para encontrar el mayor número de especies en un punto con el mayor número de individuos de cada una debe haber alimento que sea dieta de todas ellas, lo cual puede ser difícil de encontrar en todo el bosque. Otro factor que influye podría ser la presencia de agua, para todo ser vivo en el planeta tierra el agua es de vital importancia y se sabe que en los puntos donde hay agua disponible tiende a atraer mucha fauna, sin embargo, también es sabido que algunas especies necesitan en mayor medida el agua que otros. Las especies se sienten cómodas en paisajes diferentes, por así decirlo, algunas encuentran comodidad cerca de ríos, otras en el bosque tupido, cerca de lagos, etc. esto también es otro factor que influye dentro del índice de diversidad de Shannon. Incluso la presencia de ciertas especies influye en el comportamiento de otras, una presa atrae depredadores y los depredadores ahuyentan a las presas. Un punto interesante es el contexto en el cual se desarrollan las especies, en el PNM el desarrollo del hombre no llega a originar cambios tan drásticos que puedan modificar de manera notoria el comportamiento de las especies. Lo expuesto anteriormente muestra que hay muchos factores que pueden estar afectando el índice de diversidad de Shannon además de la distancia a la comunidad.

En casos donde las actividades humanas han generado un cambio radical en el ambiente en el cual se desarrollan, la distancia es algo notorio que afecta el índice de diversidad ya que mientras más alejado al asentamiento humano, la diversidad de los mamíferos disminuye para variar con las características que presenta en cada ecosistema donde se encuentra. El contexto en el cual se desarrolla la C.N. de Yomibato es especial ya que siguen ciertos parámetros que los restringen de cambiar el ambiente que la rodea de manera drástica, esto se describe de mejor forma en la siguiente sección.

Otro aspecto que puede estar afectando el resultado del análisis de regresión y correlación puede ser la cantidad de datos que se tienen ya que puede que no sean suficientes como para que el análisis se haga de manera eficiente y ver un comportamiento claro de las variables. Se recomienda hacer una prueba similar con datos más numerosos y observar los resultados que se obtienen.

4.2.3. INFLUENCIA ANTRÓPICA

La presencia humana y sus actividades en cualquier zona, normalmente ocasiona distintos cambios en el comportamiento, hábito y presencia de los mamíferos silvestres del lugar, esto es a lo que influencia antrópica se refiere.

Los cambios originados por la influencia antrópica por lo general ocasionan que los animales se alejen del centro de actividad humana con el fin de sentir seguridad para poder realizar sus actividades de forrajeo, descanso, etc. de manera normal. Toda la zona que fue objeto de estudio es afectada por la caza y pesca ancestral, las observaciones y experiencia recolectada durante la estadía en campo fue la base para la interpretación de los resultados obtenidos en la presente investigación.

Las actividades diarias que realizan las personas que viven en la C.N. Yomibato son la cacería y pesca ancestral, la tala de árboles, roce de chacras, caminatas por el bosque, construcción de viviendas de campo, entre otras.

Las chacras se establecen en una parte del bosque cercano a la vivienda del propietario y se hacen mediante la tala del lugar que está destinado para realizar el cultivo, una vez talada el área se practica el roce en la nueva chacra, que consiste en quemar los residuos vegetales que han quedado de la tala para finalmente cultivar yuca principalmente, plátano, ají y otros cultivos. Normalmente una modificación del hábitat, como es la generada por esta actividad, debería tener un alto impacto sobre los mamíferos del lugar, sin embargo, animales como *Pecari tajacu*, *Mazama americana*, *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca* suelen usar este espacio sin problemas, como si fuera otra parte del bosque. Es común encontrar madrigueras de animales como *Dasyprocta punctata* o *Cuniculus paca* dentro de estos lugares debido a la disponibilidad de yuca fácil de alcanzar que forma parte de su dieta, sin embargo, estos animales al alimentarse de los cultivos los dejan en mal estado para el uso de la gente por lo que son considerados plagas para los pobladores que a pesar de saber lo perjudicial que pueden ser para los cultivos valoran mucho la carne que pueden obtener de estos animales, además debido a la amplitud de las chacras el impacto negativo de los animales no es muy grande. La modificación del hábitat ocasionada al establecer las chacras no genera un impacto negativo muy grande ya que el tamaño del espacio modificado es pequeño en comparación a la dimensión del bosque primario aledaño que permanece intacto, esto

permite que las especies se adapten, dispongan del lugar y del alimento; a pesar de esto, las especies más especializadas y sensibles como los primates si se ven afectadas ya que necesitan de una cobertura vegetal alta para poder desarrollar sus actividades diarias y al menos este espacio no podrían usarlo directamente.

La caza ancestral practicada por los pobladores de la C.N. de Yomibato, es realizada con arco y flecha, hechos de manera artesanal, y muchas veces usan perros para complementar la actividad. Los pobladores normalmente visitan el “monte”, nombre coloquial como se conoce al bosque, por lo general unas 3 veces a la semana buscando animales para cazar y traer carne a sus hogares, existen caminos o “trochas” que atraviesan el bosque y facilita a los pobladores el caminar dentro de él. Las trochas que se adentran al bosque son consideradas “trochas de caza” cuya finalidad tiene el facilitar la búsqueda de presas potenciales, cuando ubican una presa potencial “cercana” a la trocha, se adentran en el bosque hasta encontrarla y cazarla. La caza que realizan los pobladores tiene como fin completar su canasta familiar y por ello tienen como presas a muchas especies de mamíferos excluyendo especies depredadoras, no tienen especies “favoritas” ya que la caza que hacen no es selectiva, es decir, no persiguen a una especie en especial sino a la que encuentran; al no existir una especie “preferida” por los pobladores la presión generada por la caza se distribuye de manera casi equitativa hacia todas las especies y evita que se “sobreexploten” solamente una de ellas. La caza sin armas de fuego y con fines de alimentación no genera depredación general y más de lo que se necesita, lo que acabaría con la presencia de la mayoría de las especies de mamíferos de la zona. Se tiene que resaltar que hay especies relativamente más fáciles de cazar que otras, como por ejemplo *Cuniculus paca*, *Dasyprocta punctata*, etc. que normalmente tienen madrigueras dentro de las chacras y los hace blanco fácil para los pobladores, a pesar de la presión alta que se genera en estas especies no hay un detrimento en su población en general debido a su rápida reproducción y abundancia relativa frente a las demás especies de mamíferos.

En todas las estaciones de captura siempre se encontró presencia de al menos *Mazama americana*, *Priodontes maximus*, *Pecari tajacu* o *Tapirus terrestris*, especies “grandes de mamíferos”, incluso en las estaciones Y5; Y3 y T2 que se encuentran cercanas a viviendas donde la presencia humana significaría un peligro inminente ya que son objeto de caza ancestral, sin embargo, usan el espacio por igual y lo integran a su territorio donde desarrollan sus actividades diarias sin dificultad. Un lugar influenciado por la actividad

humana, caza y agricultura incipiente en este caso, ofrece menor alimento disponible para los depredadores naturales que habitan el lugar y un pequeño territorio para desarrollar sus actividades, este supuesto no se ve reflejado en la zona de influencia humana alrededor de la C.N. de Yomibato; la presencia de al menos una de las especies depredadoras como *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus wiedii*, *Atelocynus microtis* fue registrada en trece de las catorce estaciones de captura, lo que indica una buena abundancia de estos animales así como un estado saludable del ecosistema, ya que de haber sobre – depredación de especies y una alteración del hábitat que afecte las especies consumidoras primarias ocasionaría un impacto grave sobre estos animales, que son bastante sensibles a dichos cambios. La presencia de los depredadores en casi todas las estaciones de captura dice mucho sobre la influencia que tiene el ser humano sobre estos animales, este resultado nos indica que estas especies no se ven afectadas en primer lugar por las actividades humanas que se desarrollan tanto en la comunidad como en la zona de influencia donde se realiza caza ancestral, por ejemplo, la especie *Panthera onca* fue capturada en la Estación de Captura Y5, estación que esta sólo a trescientos metros aproximadamente de una vivienda. Todo lo expuesto nos permite decir que las especies de mamíferos conviven sin mayor dificultad con la C.N. de Yomibato.

La distancia al origen del impacto generado por las actividades humanas ocasiona variabilidad en los valores de la diversidad que tiende a disminuir de acuerdo a las pocas especies que aún toleran y se adaptan a estos cambios, a medida que uno abandona el lugar impactado por la actividad humana la diversidad cambia de manera característica de acuerdo al ecosistema que pertenece, este último punto es muy interesante, ya que los humanos han transformado el ecosistema en el cual viven mas no se han adaptado a vivir dentro de él y formar parte de él. En la comunidad no se da esto, la comunidad ha modificado parte del bosque para desarrollar sus actividades, pero no se ha puesto encima de él, sino que debido a las circunstancias en la cual han podido desarrollarse se han acoplado al ecosistema que pertenecen. El área donde se establecen las viviendas es un lugar abierto sin mucha vegetación, pero el bosque esta al costado con la mayor parte de la vegetación original, a pesar de que hay claros en el núcleo de la comunidad. La vegetación colindante permite a los mamíferos pasar por el lugar con cierta seguridad, para ellos el núcleo de la comunidad no representa mayor novedad que un claro en el bosque, se ha observado individuos de *Mazama americana* y *Pecari tajacu* pasar por el costado de viviendas o atravesando chacras, *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata* fueron observados dentro de las mismas y hay

registros de robo de gallinas por *Leopardus wiedii*, *L. pardalis* y *L. tigrinus* así como incidentes con *Panthera onca* dentro de la comunidad. En el caso de esta última especie se ha tenido registros de ataques dentro de la comunidad, en la cual un individuo mato a un niño e hirió a un anciano, además durante el tiempo que se hizo el presente estudio hubo un jaguar (*Panthera onca*) que recorría el interior de la comunidad y atravesaba las viviendas durante la noche buscando alimento.

El contexto en el cual se desarrolla la comunidad, se aprecia un acople por parte del ser humano al ecosistema en el que se encuentra y muestra cuan vulnerable puede ser el hombre como especie frente a otros depredadores, dentro del Parque Nacional del Manu el hombre es un depredador más en el ecosistema.

La diversidad depende de muchos factores inherentes al ecosistema que es objeto de estudio y la variación de este indicador no solamente depende de la distancia, en este caso, es necesario tener en cuenta otras variables que puedan afectarla como la disponibilidad de alimento y el hábitat en donde se está haciendo el estudio, ya que estas variables también afectan la diversidad en un lugar. Lo mencionado antes trae como consecuencia que la diversidad no se vea explicada o tenga una relación estrecha con la distancia y no se aprecie un impacto notorio de la influencia humana sobre la fauna de mamíferos que existe en la zona de influencia de la comunidad. Para tener un resultado más preciso se tendría que buscar una comparación entre un lugar donde no exista presencia humana y se pueda observar cómo se desarrolla el ecosistema, los resultados de la diversidad en este lugar sería comparables con los obtenidos en este estudio y se podría decir si la influencia antrópica ha impactado de alguna forma en la diversidad y que grande ha sido la magnitud de dicho impacto.

V. CONCLUSIONES

- La influencia antrópica ocasionada por la Comunidad Nativa de Yomibato a través de las actividades de caza y modificación de cobertura vegetal que realizan normalmente no genera disminución de la diversidad de mamíferos hallada en toda la zona objeto de esta investigación, independientemente de la distancia en la que cada estación se ubicó con respecto a la comunidad. Los análisis de regresión lineal simple y correlación obtenidos muestran que ambas variables, diversidad y distancia, son independientes entre sí ya que la diversidad posiblemente está influenciada por otros factores como la fuente de alimento, disponibilidad de agua, tipo de cobertura vegetal, etc.
- Las condiciones en la que se desarrolla la población, las observaciones en la estadía de campo y los datos originados en la investigación dejan como conclusión que la Comunidad Nativa de Yomibato forma parte del ecosistema de la Zona de Uso Especial del Parque Nacional del Manu, donde el ser humano es un depredador que forma parte de la cadena trófica. Los otros depredadores no “respetan” la figura humana, el hombre puede convertirse en presa en ciertas circunstancias, y la fauna objeto de caza puede tolerar su presencia hasta cierto punto. En este contexto el *Homo sapiens* no genera el “miedo peculiar” que tienen las demás especies a su presencia, situación que comúnmente se da en zonas donde hay centros urbanos y donde la figura del hombre se ve como una amenaza inminente para la vida de otras especies, resultando en la no correlación de la diversidad de Shannon en relación de la distancia en la que se puede encontrar la fauna.
- Es posible caracterizar la fauna capturada por las cámaras siempre y cuando las especies sean lo suficientemente grandes como para notarlas, de acuerdo con esto se lograron identificar 29 especies de mamíferos y 15 especies de aves, quedando 1 especie de reptil y una de ave sin identificar. No es posible reconocer en detalle roedores ni murciélagos, por ejemplo.

VI. RECOMENDACIONES

- Se requiere investigar la diversidad en un lugar similar donde no exista influencia antrópica y comparar la data obtenida en ese lugar con la data obtenida en la zona de influencia de la comunidad, con el objeto de saber que tan alta es la variación y si es posible un desarrollo humano con un nivel de influencia antrópica pequeña.
- Variables como fuentes de alimentación, fuente cercana de agua, especies cazadas, frecuencia de caza, entre otras que pueden estar afectando la diversidad, por lo que un análisis considerando todas estas variables puede decir cuan influyente está siendo la presencia humana en la diversidad del lugar.
- Aumentar el número de cámaras trampa ayudaría a obtener la data necesaria que describa mejor el comportamiento entre las variables.
- Es importante caracterizar el bosque y las diferentes coberturas donde se ubicó cada una de las estaciones de captura.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APECO. 2012. Vulnerabilidad de la Reserva de Biósfera del MANU frente al cambio climático. Lima, Perú. SINCO editores SAC.
- Castañeda, L. 2018. Propuesta de monitoreo de variables comunitarias al evento El Niño (1998 – 2001, 2010) en las Lomas de Lachay. Escuela de Post Grado, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- Catenazzi, A; Lehr, E; Von May, R. 2013. The amphibians and reptiles of MANU National Park and its buffer zone, Amazon basin and eastern slopes of the Andes, Peru. *Biota Neotrop*, 13(4).
- Decreto Supremo N.º 004 – MINAGRI. 2014. Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. *Diario Oficial El Peruano*. Perú. 8 de abril.
- Decreto Supremo N.º 034 – AG. 2004. Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales. *Diario Oficial El Peruano*. Perú. 22 de setiembre.
- Dirección General de Epidemiología. 2006. Análisis de Situación de Salud del Pueblo Matsigenka. Lima, Peru: MINSA.
- Equipo Docente del Departamento de Estadística. 2006. Introducción a la Estadística. Universidad de Salamanca. Disponible en: <http://biplot.usal.es/problemas/libro/index.html>
- González N.J. 1999. Análisis de las poblaciones de aves silvestres de importancia socio económicas en el sector meridional de la reserva nacional Pacaya-Samiria

(Loreto, Perú) y bases para su manejo. Tesis Mg. Sc. Escuela de Post Grado, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.

- Hair, J. 1987. Medida de la diversidad ecológica. In: Rodríguez, R. Manual de técnicas y gestión de vida silvestre. Canadá. p. 283-289.
- Halffter, G. & Ezcurra, E. 1992. La diversidad biológica de Iberoamérica. Instituto de Ecología. Xalapa, México.
- IIAP 2004. Informes finales del Proyecto "Conservación de la biodiversidad y manejo comunal de los recursos naturales en la Cuenca del río Nanay, Loreto, Perú". Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Informe técnico, Iquitos.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2018. The IUCN List of Threatened Species. United Kingdom. Consultado 15 jun. 2018. Disponible en <http://www.iucnredlist.org/>
- IWGIA. 2007. Pueblos indígenas en aislamiento voluntario y contacto inicial en la Amazonía y el Gran Chaco. Lima, Perú: Tarea Gráfica Educativa.
- Magurran, A. 1987. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones VEDRA. Bangor. 200 p.
- Magurran, A. 2013. Ecological Diversity and Its Measurement. Springer Science & Business Media. United Kingdom.
- Martínez, G. 1996. Densidad, uso de hábitat y dieta del zorro de monte (*Cerdocyon thous*) en sabanas nativas de los llanos orientales de Colombia. Trabajo de Grado, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.
- Mercado, S. 2000. Índices de integridad biótica de aproximación a su desarrollo. Diversidad biológica de ríos y arroyos del centro de México: Bases para su

conocimiento y conservación. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.

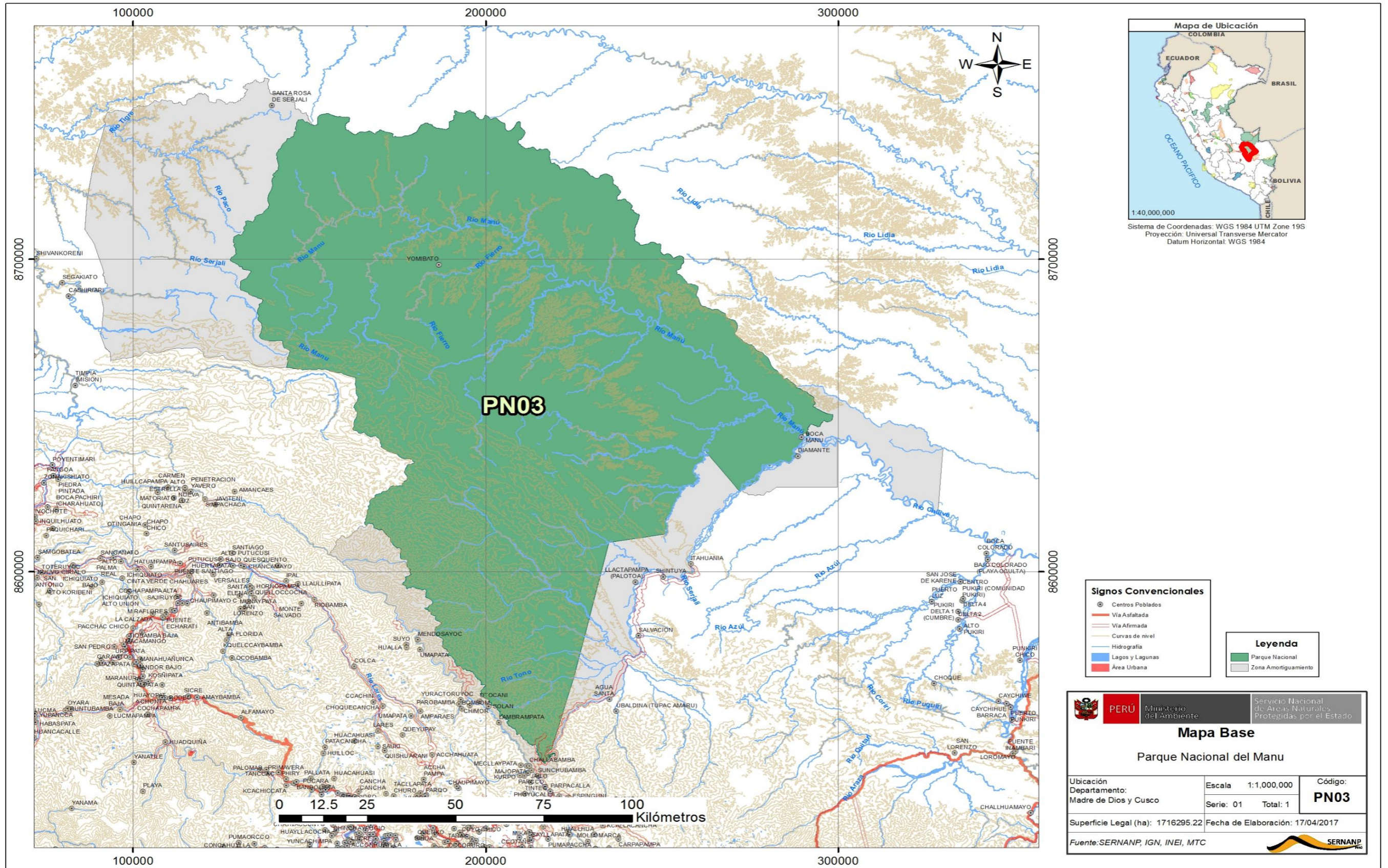
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la diversidad. 1era ed. Zaragoza, España. M & T-Manuales y tesis SEA. 84 pp.
- Mostacedo, B. & T. S. Fredericksen. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR. Santa Cruz - Bolivia. 87 p.
- Ojasti, J. 1993. Utilización de la fauna silvestre en América Latina. Situación y perspectivas para un manejo sostenible. Guía FAO: Conservación 25:1-248.
- Ohl, J. 2004. The economy of the Matsigenka in MANU National Park, Peru tourism as a chance for sustainable development? Dissertation, Ph. D. Thesis. University of Greifswald.
- Orellana, J. 2009. Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del valle de Sacta. Tesis Tec. Sup. Forestal Cochabamba, Bolivia.
- Pyhälä, A. 2003. Productive Conservation in Amazonia: Institutions, Participation and Markets. PhD Thesis submitted to the School of Development Studies, University of East Anglia, U.K. Recovered from: <http://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.405714>
- Rodríguez, M; Girón, L. 2013. No solo los felinos tienen manchas: Una idea para el estudio poblacional de tepezcuintle en El Parque Nacional El Imposible, Ahuachapán. El Salvador. BIOMA. Recuperado de: <http://ri.ues.edu.sv/2931/1/No%20solo%20los%20felinos%20tienen%20manchas.pdf>
- SERNANP. 2014. Parque Nacional del MANU. Diagnostico Plan Maestro 2013 – 2018. Lima, Perú: MINAM

- SERNANP.° 2014. Parque Nacional del MANU. Plan maestro 2013-2018. Lima, Perú: MINAM.
- SERNANP. 2018. Parque Nacional del Manu. Reserva de Biosfera del Manu. Cusco, Perú. Consultado 01 de nov. 2018. Disponible en: <http://www.sernanp.gob.pe/reserva-de-biosfera-del-manu>
- Solari, S; Pacheco, V; Luna, L; Velazco, P; Patterson, D. 2006. Mammals of the MANU Biosphere Reserve. FIELDIANA, 110, 13-22.
- Tropical Ecology Assesment & Monitoring (TEAM) Network. 2018. Camera trap data base. Unites States. Consultado 15 de mar. 2018. Disponible en <http://www.teamnetwork.org/protocol/terrestrial-vertebrate-camera-trapping-monitoring-protocol>
- Terborgh, J. 1990. An Overview of Research at Cocha Cashu, Biological Station. In A. H. Gentry. 1993. Four Neotropical rainforests. Yale University Press. New York, Unites States. 627 p.
- UNESCO. 1977. Lista de Patrimonio de la Humanidad. Recuperado de: <http://www.sernanp.gob.pe/documents/10181/107566/M3.jpg/88ff429f-7248-4031-b302-a7794dd7307c?t=1443111166573>
- Valcuende, J; Murtagh, C; Rummenhoeller, K. 2012. Turismo y poblaciones indígenas: espacios, tiempos y recursos. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales, 16(410).
- Vela Alvarado J.W.; Rivas M; Fernández, V & Clavo Peralta, M. 2017. Mamíferos y aves silvestres usados por los pobladores de la cuenca del río Abujao (Ucayali, Perú). Revista peruana de biología 24(3): 263 – 272 (octubre 2017). Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i3.13907>

VIII. ANEXOS

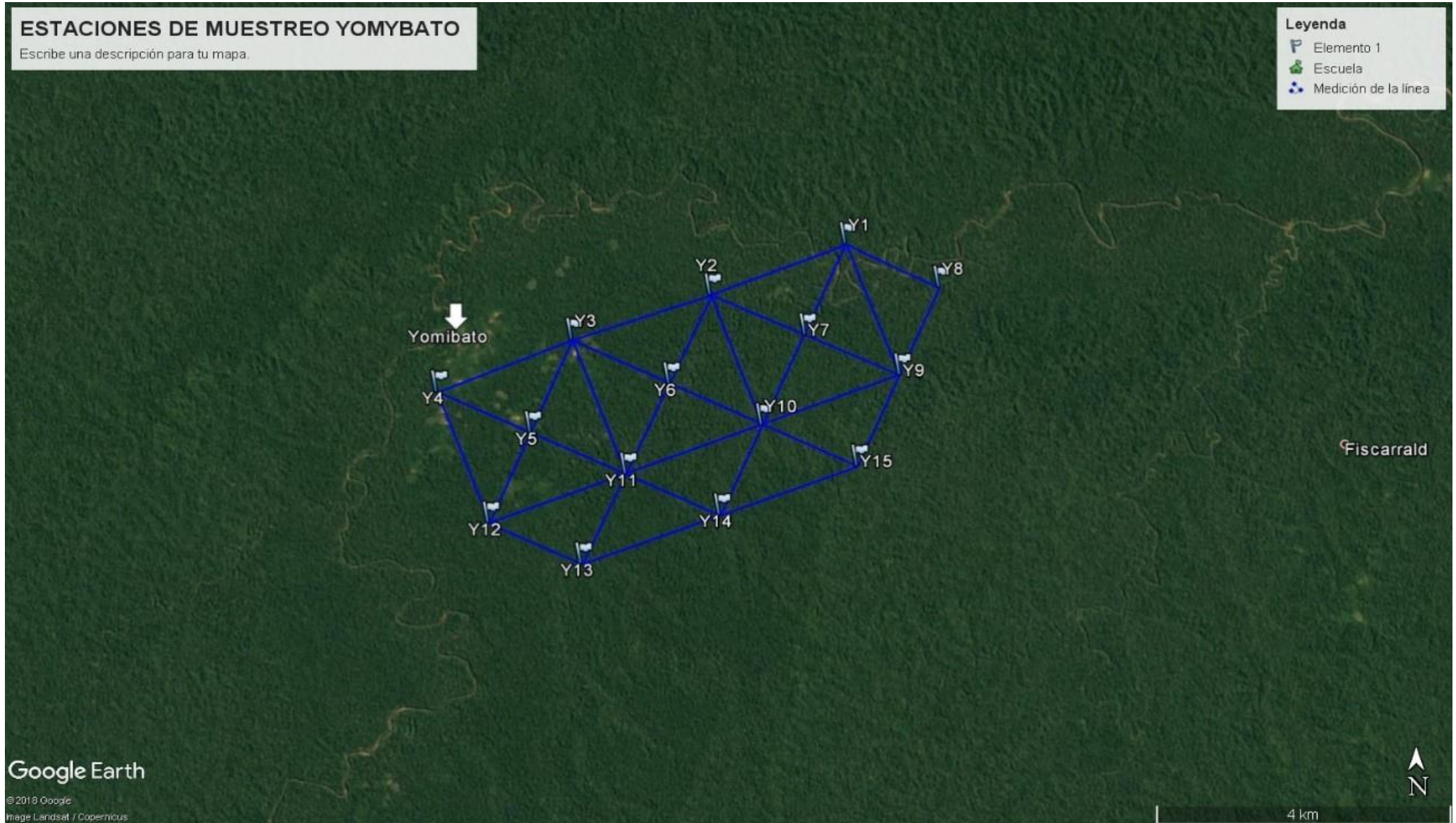
ANEXO 1

“Parque Nacional del Manu”



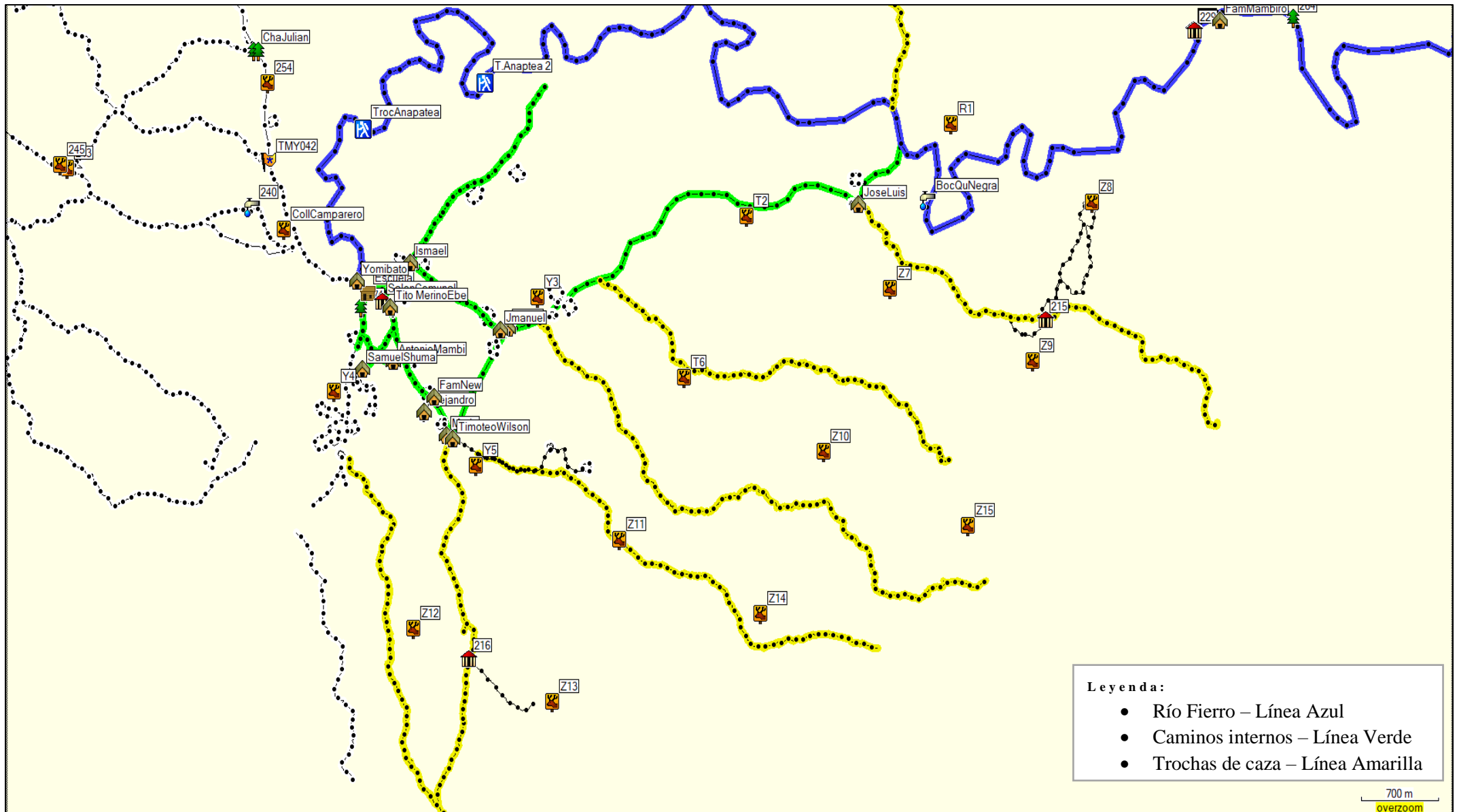
ANEXO 2

“Imagen satelital de la Comunidad Nativa de Yomibato”



ANEXO 3

“ Mapa elaborado del interior de la Comunidad Nativa de Yomibato ”



ANEXO 4

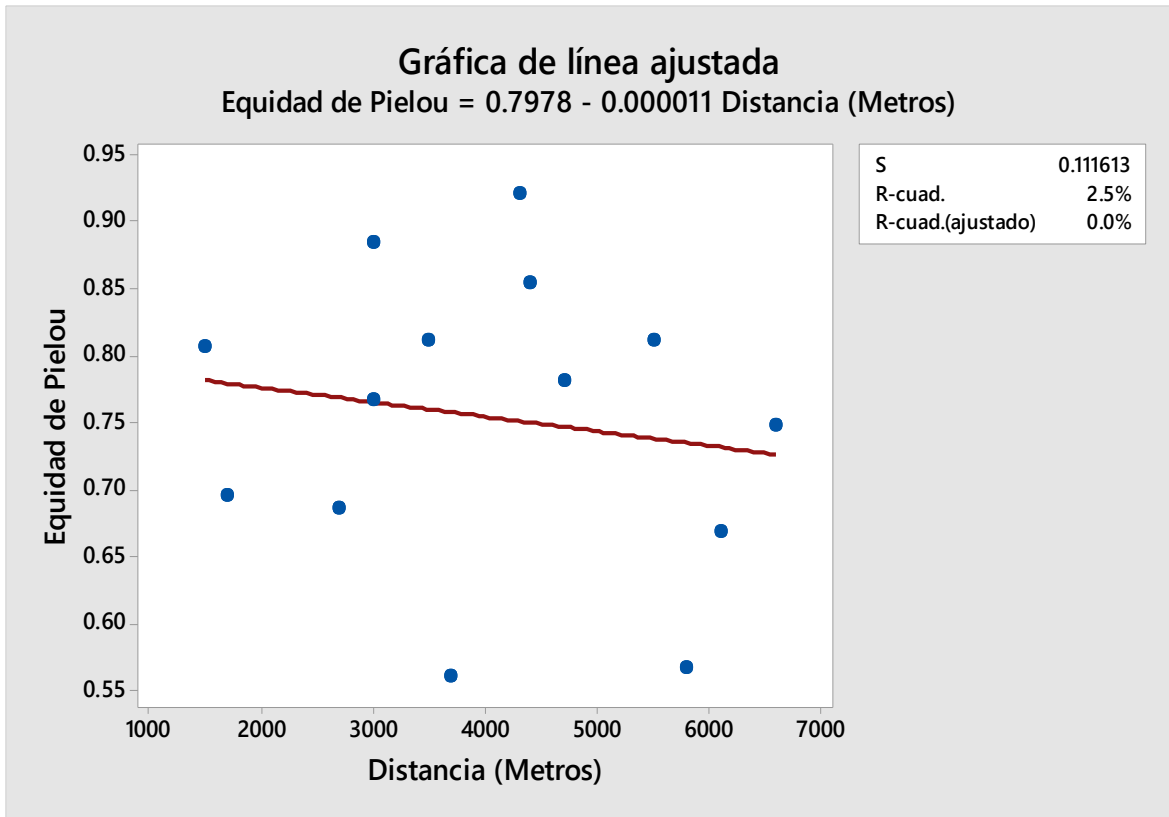
“Índices de diversidad arrojado por el software Past”

	0	Z8	Z9	Z15	R1	Z7	Z14	Z10	Z13	T2	T6	T11	Z12	Y5	Y3
Taxa_S		5	10	9	15	11	15	4	11	13	5	6	14	10	15
Individuals		17	185	108	71	50	48	7	122	72	12	12	173	42	60
Dominance_D		0.3979	0.2625	0.4287	0.168	0.204	0.1398	0.3061	0.3894	0.1636	0.3889	0.25	0.2304	0.3084	0.1522
Simpson_1-D		0.6021	0.7375	0.5713	0.832	0.796	0.8602	0.6939	0.6106	0.8364	0.6111	0.75	0.7696	0.6916	0.8478
Shannon_H		1.203	1.539	1.244	2.196	1.872	2.311	1.277	1.342	2.079	1.234	1.583	1.808	1.6	2.184
Evenness_e^H/S		0.6662	0.466	0.3856	0.5993	0.5913	0.672	0.8965	0.3477	0.6152	0.6872	0.8118	0.4354	0.4953	0.5921
Brillouin		0.9362	1.46	1.136	1.923	1.614	1.944	0.8629	1.225	1.843	0.8974	1.151	1.69	1.343	1.886
Menhinick		1.213	0.7352	0.866	1.78	1.556	2.165	1.512	0.9959	1.532	1.443	1.732	1.064	1.543	1.936
Margalef		1.412	1.724	1.709	3.284	2.556	3.616	1.542	2.082	2.806	1.61	2.012	2.523	2.408	3.419
Equitability_J		0.7477	0.6684	0.5663	0.8109	0.7809	0.8532	0.9212	0.5595	0.8106	0.7669	0.8836	0.6849	0.6949	0.8065
Fisher_alpha		2.387	2.265	2.334	5.81	4.359	7.49	3.878	2.932	4.633	3.218	4.775	3.595	4.152	6.419
Berger-Parker		0.5882	0.4	0.6204	0.338	0.32	0.2917	0.4286	0.5656	0.2639	0.5833	0.4167	0.3526	0.5	0.2333
Chao-1		5.5	11	12	16.5	14.33	18.75	4.5	14	15	6.5	7	29	13.33	20.25

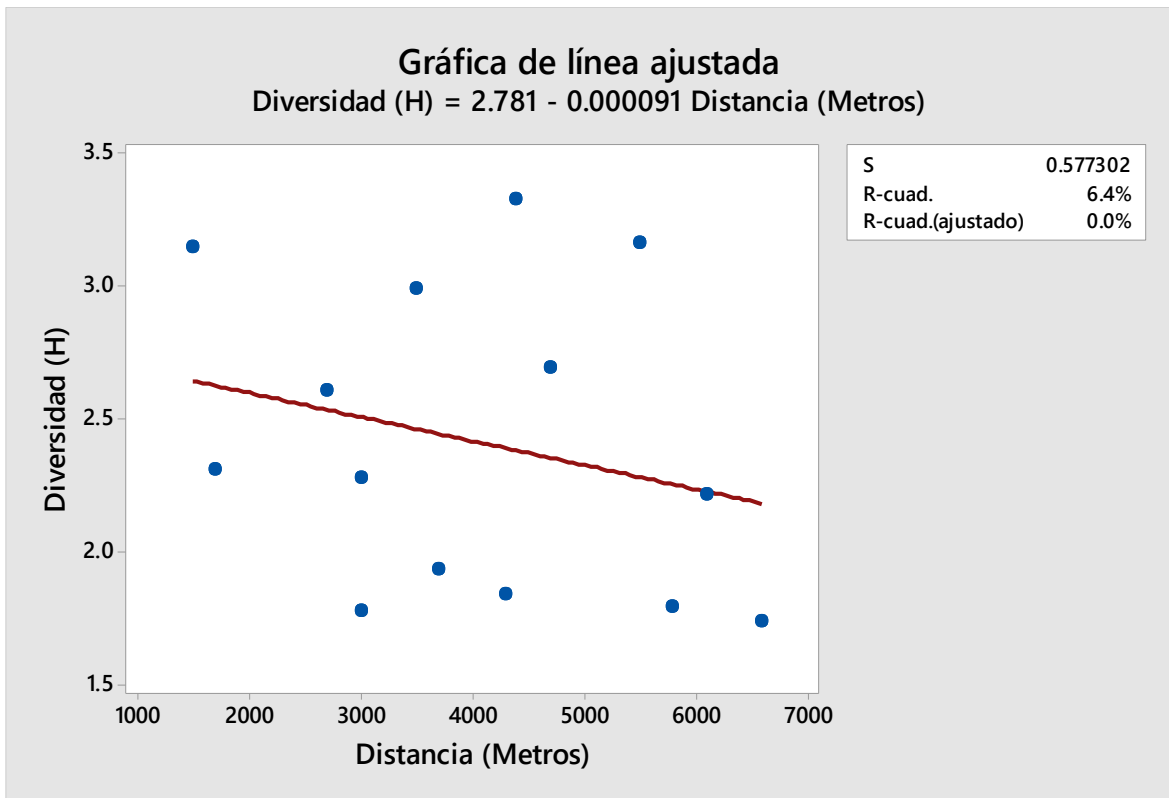
FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 5

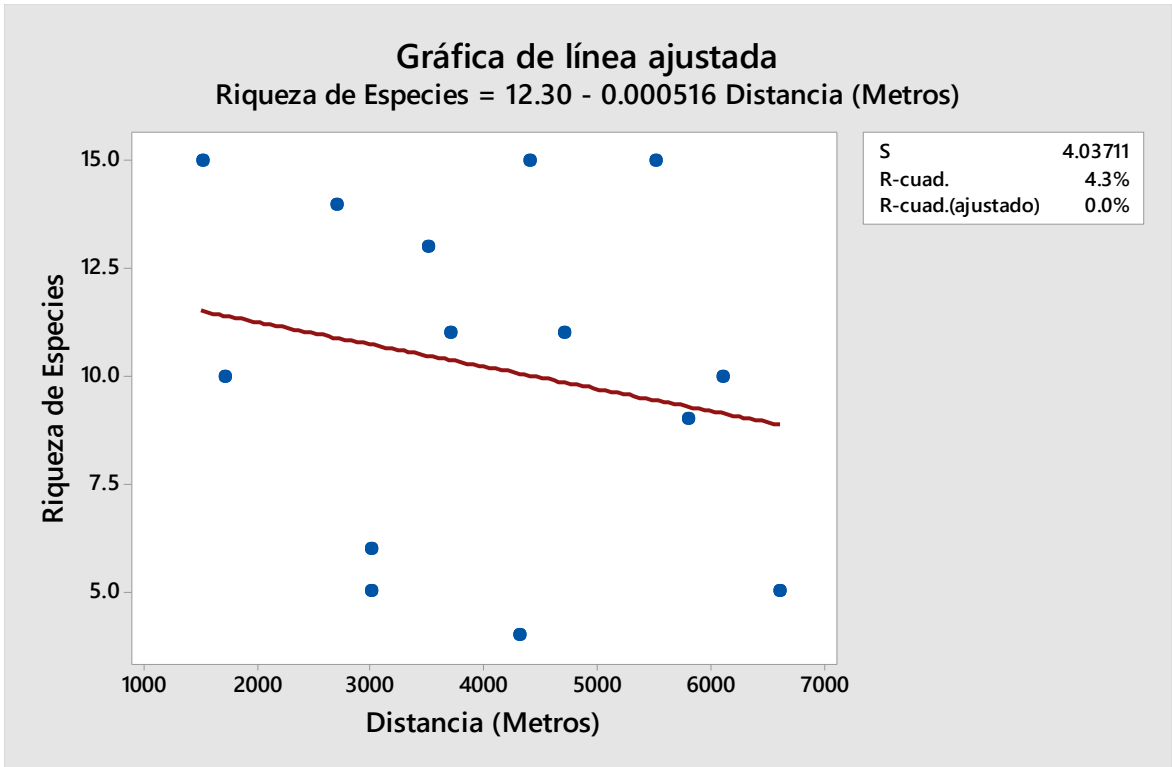
“Gráficas de dispersión obtenidas en Minitab”



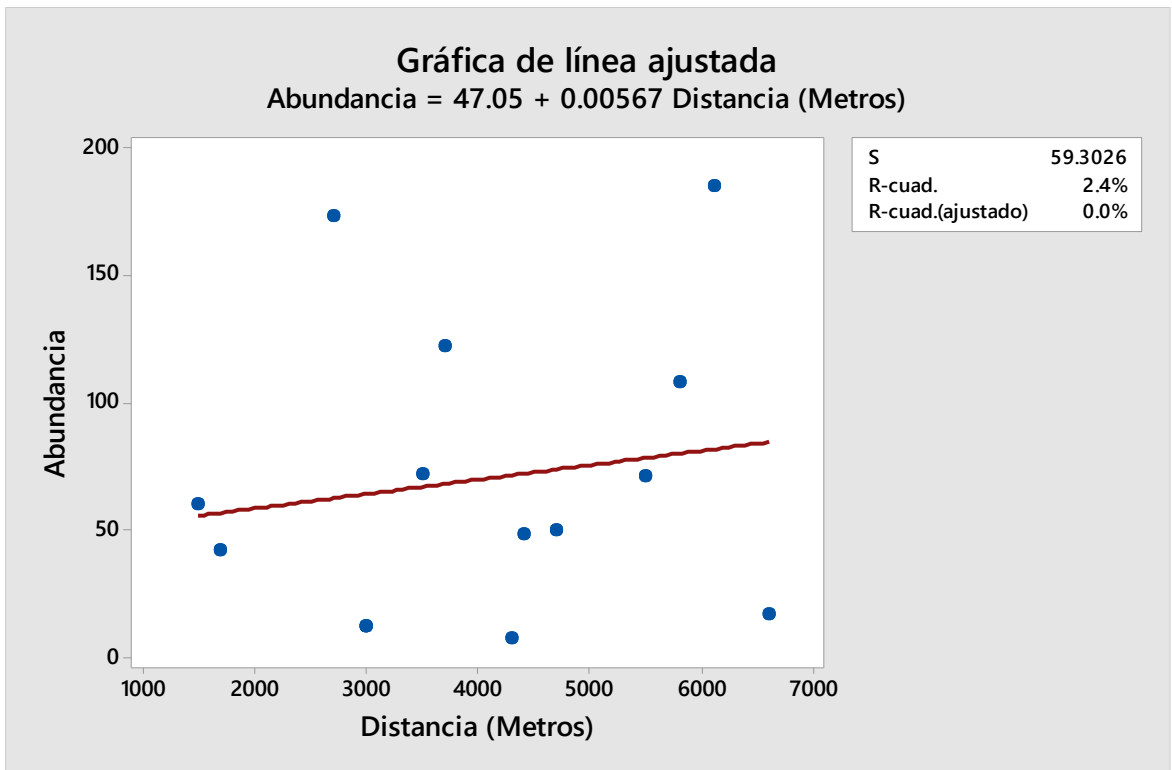
FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 6

“Pruebas de correlación obtenidas en Minitab”

Abundancia vs Distancia

Correlación: Abundancia; Distancia (Metros)	
Correlaciones	
Correlación de Pearson	0.156
Valor p	0.593

FUENTE: Elaborado en Minitab 18

Riqueza vs Distancia

Correlación: Riqueza de Especies; Distancia (Metros)	
Correlaciones	
Correlación de Pearson	-0.207
Valor p	0.477

FUENTE: Elaborado en Minitab 18

Equidad vs Distancia

Correlación: Equidad de Pielou; Distancia (Metros)	
Correlaciones	
Correlación de Pearson	-0.159
Valor p	0.587

FUENTE: Elaborado en Minitab 18

ANEXO 7

“Especies de aves y reptiles fotografiadas por las estaciones de captura”

ESPECIES	AVES															REPTILES		
	<i>Ave</i>	<i>Barythengus martii</i>	<i>Buteo magnirostris</i>	<i>Crypturellus atrocapillus</i>	<i>Crypturellus soui</i>	<i>Formicarius analis</i>	<i>Geotrygon montana</i>	<i>Leptotila rufaxilla</i>	<i>Mitu tuberosum</i>	<i>Monasa morphoeus</i>	<i>Neomorphus geoffroyi</i>	<i>Odontophorus stellatus</i>	<i>Penelope jacquacu</i>	<i>Pipile cumanensis</i>	<i>Psophia leucoptera</i>	<i>Tinamus tao</i>	<i>Ophidia</i>	
ESTACIONES DE CAPTURA	Z8	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	1	0	0	
	Z9	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	13	0	0	0	
	Z15	0	0	0	0	2	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	
	R1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	1	0	0	
	Z7	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Z14	0	0	0	1	1	0	0	1	5	0	0	0	8	0	2	0	0
	Z10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Z13	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	1	3	36	0	1
	T2	0	0	1	0	4	0	0	3	2	0	6	0	1	0	2	0	0
	T6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Z12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	1	4	0
	Y5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
Y3	0	1	0	0	2	2	4	0	3	1	0	0	0	0	0	4	0	
Total	1	1	1	1	9	2	4	6	42	1	6	11	19	16	58	8	1	

FUENTE: Elaboración propia.

ANEXO 8

“Especies registradas en cada estación de captura”

Registro de especies en R1

Especie	Mamíferos															Aves		
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Tamandua tetradactyla</i>	<i>Tapirus terrestris</i>	<i>Mitu tuberosum</i>	<i>Penelope jacquacu</i>	<i>Psophia leucoptera</i>
Eventos	12	23	1	3	4	2	2	1	6	3	1	4	1	1	2	3	3	1
N.º Ind.	12	24	1	3	4	2	2	1	6	3	5	4	1	1	2	3	3	1
Total por grupo	71															7		
Total	78																	

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en T2

Especie	Mamíferos															Aves						
	<i>Atelocynus microtis</i>	<i>Sapajus macrocephalus</i>	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Nasua nasua</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma yagouaroundi</i>	<i>Saimiri boliviensis</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Buteo magnirostris</i>	<i>Crypturellus undulatus</i>	<i>Leptotila rufaxilla</i>	<i>Mitu tuberosum</i>	<i>Neomorphus geoffroyi</i>	<i>Penelope jacquacu</i>	<i>Psophia leucoptera</i>
Eventos	11	1	19	3	2	1	1	16	1	1	2	1	2	1	3	1	1	3	1	6	1	1
N.º Ind.	11	4	19	3	2	1	1	16	1	1	2	1	2	8	3	1	4	3	2	6	1	2
Total por grupo	75															19						
Total	94																					

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en Y3

Especies	Mamíferos														Aves							
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasybus</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Nasua nasua</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma yagouaroundi</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Tapirus terrestris</i>	<i>Barythengus martii</i>	<i>Crypturellus soui</i>	<i>Formicarius analis</i>	<i>Geotrygon montana</i>	<i>Mitu tuberosum</i>	<i>Monasa morphoeus</i>	<i>Tinamus tao</i>
Eventos	8	7	1	1	2	1	14	2	14	2	1	1	1	3	1	1	2	2	4	2	1	4
N.º Ind.	8	8	1	1	2	1	14	2	14	2	1	1	1	3	1	1	2	2	4	3	1	4
Total por grupo	60														17							
Total	77																					

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en Y5

Especies	Mamíferos										Aves
	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasybus novemcinctus</i>	<i>Lagothrix cana</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Tapirus terrestris</i>	<i>Psophia leucoptera</i>
Eventos	2	1	1	1	19	1	1	6	2	3	4
N.º Ind.	2	1	1	1	21	1	1	9	2	3	15
Total por grupo	42										15
Total	57										

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en T6

Especies	Mamíferos				
	<i>Aelocynus microtis</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Saguinus fuscicollis</i>
Eventos	1	1	7	1	1
N.º Ind.	1	1	7	1	2
Total	12				

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en Z7

Especies	Mamíferos										Aves
	<i>Atelocynus microtis</i>	<i>Cebus albifrons</i>	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Saimiri boliviensis</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Mitu tuberosum</i>
Eventos	2	1	16	6	12	1	3	1	1	2	4
N.º Ind.	2	1	16	6	13	1	6	1	1	2	5
Total por Grupo	49										5
Total	54										

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en Z8

Especies	Mamíferos						Ave
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Psophia leucoptera</i>	<i>Mitu tuberosum</i>
Eventos	2	3	10	1	1	1	6
N.º Ind.	2	3	10	1	1	1	9
Total por Grupo	18						9
Total	27						

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en Z9

Especies	Mamíferos										Aves			
	<i>Alouatta sara</i>	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Mazama nemorivaga</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Ave	<i>Mitu tuberosum</i>	<i>Penelope jacquacu</i>	<i>Pipile cumanensis</i>
Eventos	1	69	24	2	2	41	1	7	3	1	1	2	4	9
N.º Ind.	1	74	28	2	2	41	1	32	3	1	1	3	5	13
Total por grupo	185										22			
Total	207													

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en Z10

Especies	Mamíferos				Aves
	<i>Mazama americana</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Penelope jacquacu</i>
Eventos	3	1	1	2	1
N.º Ind.	3	1	1	2	1
Total por Grupo	7				1
Total	8				

Registro de especies en T11

Especies	Mamíferos						Aves
	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma yagouaroundi</i>	<i>Mitu tuberosum</i>
Eventos	2	5	1	1	2	1	1
N.º Ind.	2	5	1	1	2	1	1
Total por grupo	12						1
Total	13						

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en Z12

Especies	Mamíferos														Aves		
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasybus novemcinctus</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Tapirus terrestris</i>	<i>Odontophorus stellatus</i>	<i>Tinamus tao</i>	<i>Psophia leucoptera</i>
Eventos	18	58	14	1	5	1	1	5	8	6	5	1	1	1	8	4	1
N.º Ind.	18	61	14	1	5	1	1	5	8	6	18	1	1	1	11	4	1
Total por Grupo	141														16		
Total	157																

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en Z13

Especies	Mamíferos											Aves			Reptiles	
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Puma yagouaroundi</i>	<i>Tapirus terrestris</i>	<i>Mitu tuberosum</i>	<i>Penelope jacquacu</i>	<i>Pipile cumanensis</i>	<i>Psophia leucoptera</i>	Ophidia
Eventos	4	65	1	2	5	31	2	1	1	1	4	5	1	2	9	1
N° Ind.	4	69	1	2	5	31	3	1	1	1	4	8	1	3	36	1
Total por Grupo	122											48			1	
Total	171															

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en Z14

Especies	Mamíferos														Aves							
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasybus novemcinctus</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Myoprocta pratti</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Puma yagouaroundi</i>	<i>Sciurus sp.</i>	<i>Tapirus terrestris</i>	<i>Crypturellus atrocipillus</i>	<i>Crypturellus soui</i>	<i>Leptotila rufaxilla</i>	<i>Mitu tuberosum</i>	<i>Penelope jacquacu</i>	<i>Psophia leucoptera</i>	
Eventos	1	7	3	1	1	5	1	3	2	7	1	4	2	1	2	1	1	1	4	6	2	
N.º Ind.	1	7	3	1	1	5	1	3	2	14	1	4	2	1	2	1	1	1	5	8	2	
Total por Grupo	48														18							
Total	66																					

FUENTE: Elaboración propia

Registro de especies en Z15

Especies	Mamíferos									Aves		
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Eira barbara</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Mazama americana</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Priodontes maximus</i>	<i>Tapirus terrestris</i>	<i>Crypturellus soui</i>	<i>Leptorhila rufaxilla</i>	<i>Mitu tuberosum</i>
Eventos	67	20	3	1	3	3	1	1	9	2	1	2
N.º Ind.	67	20	3	1	3	3	1	1	9	2	2	3
Total por Grupo	108									7		
Total	115											

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 9

“Mamíferos en peligro de extinción”

Especies de mamíferos según la clasificación de la IUCN

ESPECIE	IUCN
<i>Lagothrix cana</i>	En Peligro (EN)
<i>Pridodontes maximus</i>	Vulnerable (VU)
<i>Tapirus terrestris</i>	Vulnerable (VU)
<i>Atelocynus microtis</i>	Casi amenazada (NT)
<i>Leopardus wiedii</i>	Casi amenazada (NT)
<i>Panthera onca</i>	Casi amenazada (NT)
<i>Alouatta sara</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Cebus albifrons</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Cuniculus paca</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Dasyprocta punctata</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Didelphis marsupialis</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Eira barbara</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Leopardus pardalis</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Mazama nemorivaga</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Myoprocta pratti</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Nasua nasua</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Pecari tajacu</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Puma concolor</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Puma yagouaroundi</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Saguinus fuscicollis</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Saimiri boliviensis</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Sapajus macrocephalus</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Preocupación menor (LC)
<i>Cricetidae</i>	Datos insuficientes (DD)
<i>Didelphidae</i>	Datos insuficientes (DD)
<i>Mazama americana</i>	Datos insuficientes (DD)
<i>Sciurus sp.</i>	Datos insuficientes (DD)

FUENTE: Elaboración propia

Especies de mamíferos según la clasificación del DS – N.º 2014 – MINAGRI

ESPECIE	DS – N.º 004 - 2014 - MINAGRI
<i>Lagothrix_cana</i>	En peligro
<i>Pridodontes maximus</i>	Vulnerable
<i>Atelocynus_microtis</i>	Vulnerable
<i>Alouatta_sara</i>	Vulnerable
<i>Tapirus terrestris</i>	Casi amenazada
<i>Panthera_onca</i>	Casi amenazada
<i>Puma concolor</i>	Casi amenazada
<i>Leopardus_wiedii</i>	Datos insuficientes
<i>Mazama_americana</i>	Datos insuficientes
<i>Sciurus sp.</i>	Datos insuficientes
<i>Cebus_albifrons</i>	No aparece en la lista
<i>Cuniculus_paca</i>	No aparece en la lista
<i>Dasyprocta_punctata</i>	No aparece en la lista
<i>Dasypus_novemcinctus</i>	No aparece en la lista
<i>Didelphis_marsupialis</i>	No aparece en la lista
<i>Eira_barbara</i>	No aparece en la lista
<i>Leopardus_pardalis</i>	No aparece en la lista
<i>Mazama_nemorivaga</i>	No aparece en la lista
<i>Myoprocta_pratti</i>	No aparece en la lista
<i>Nasua_nasua</i>	No aparece en la lista
<i>Pecari_tajacu</i>	No aparece en la lista
<i>Puma_yagouaroundi</i>	No aparece en la lista
<i>Saguinus_fuscicolis</i>	No aparece en la lista
<i>Saimiri_boliviensis</i>	No aparece en la lista
<i>Sapajus_macrocephalus</i>	No aparece en la lista
<i>Sylvilagus_brasiliensis</i>	No aparece en la lista
<i>Tamandua_tetradactyla</i>	No aparece en la lista
<i>Cricetidae</i>	No aparece en la lista
<i>Didelphidae</i>	No aparece en la lista

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 10

“Fotografías del Proyecto de Conservación de la SZF”

Panthera onca



FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt

Equipo de investigación en la C.N. Maizal



FUENTE: Registro fotográfico personal

Pecari tajacu



FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt

Prueba de funcionamiento de cámara trampa



FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt

Señoras de la Comunidad Nativa de Yomibato



FUENTE: Registro fotográfico personal

Atelocynus microtis



FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt

Tapirus terrestris



FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt

Puma concolor



FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt

***Puma concolor* de noche**



FUENTE: Sociedad Zoológica de Frankfurt

Río Manu



FUENTE: Registro fotográfico personal