

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES

CARRERA DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA



TESIS DE GRADO

FAUNA SILVESTRE MEDIANTE TÉCNICA DE FOTO TRAMPEO EN CUATRO COMUNIDADES DE LA RESERVA MANURIPI DURANTE DOS PERIODOS (2021-2022)

TESIS, PARA OPTAR AL TITULO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGIA

YARIMA FLORES

UNIVERSITARIA POSTULANTE

COBIJA NOVIEMBRE DEL 2024

Con el apoyo de la:

**Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica
Manuripi, dependiente del Servicio Nacional de Áreas
Protegidas (SERNAP).**



HOJA DE ASESORES

.....
M.SC. ROLANDO TOYAMA FERREIRA
DOCENTE DE LA CARRERA DE
LICENCIATURA EN BIOLOGIA

.....
ING.: ELVIS FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
DOCENTE DE LA CARRERA DE
LICENCIATURA EN BIOLOGIA

HOJA DE TRIBUNALES

.....

LIC. ALFREDO ZAIRE RAMOS

**DOCENTE DE LA CARRERA DE
LICENCIATURA EN BIOLOGIA**

.....

LIC. JULIO ALBERTO ROJAS GUAMÁN

**DOCENTE DE LA CARRERA DE
LICENCIATURA EN BIOLOGIA**

.....

LIC. SAHIURY VARGAS LUCINDO

**DOCENTE DE LA CARRERA DE
LICENCIATURA EN BIOLOGIA**

DEDICATORIA

El trabajo está dedicado a mis padres Yany Flores Aguilera ausente (+), Angel Araúz Parada, y a mis hermanas Ariela y Adriela que siempre me apoyaron en el proceso de mi formación y apoyándome siempre en todo momento, con sus consejos que me ha ayudado a ser mejor cada día, y también a mi hijo Rayan Deleth Peña Flores por ser mi motor de inspiración y así seguir adelante y agradecer a mi esposo Roy Peña Queteguany por su apoyo incondicional, como también al Lic. Rolando Toyama Ferreira por ayudarme con mi tesis y darme aliento siempre para salir adelante y a todas aquellas personas que aportaron directamente e indirectamente para que este trabajo sea una realidad.

AGRADECIMIENTO

Primeramente quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de culminar con mi formación académica, a la Universidad Amazónica de Pando por acogerme en mi etapa de estudiante universitaria, a los docentes de la carrera de biología por compartirme su enseñanza y sembrar su los pilares fundamentales de una investigadora, y a mis compañeros de la carrera ya que compartimos tantos momentos y así poder culminar mis estudios y a mis asesores el licenciado Rolando Toyama y al ingeniero Elvis Fernández por apoyarme en el proceso de la realización de trabajo de investigación y también a mis amistades y familiares por su apoyo.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. MARCO TEÓRICO	4
3.1. Manejo y conservación de la fauna silvestre	4
3.2. Técnicas de muestreo de la fauna	4
3.3. Censos	5
3.4. Muestreo mediante Transectos	5
3.5. Muestreo mediante Puntos de conteo	5
3.6. Captura, marcaje y recaptura	6
3.7. Cámaras trampa	6
3.8. Trampeo fotográfico	6
3.9. Importancia del foto-trampeo	7
3.10. Tipos de cámaras	8
3.10.1. Sistema activo	8
3.11. Antecedentes de estudios en foto-trampeo	9
1. 3.11.1. Colombia	9
3.11.2. Bolivia	10
3.12. Características de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazonica Manuripi	11
3.12.1. Fauna de la Reserva Nacional de vida silvestre Manuripi	11
4. MATERIALES Y MÉTODOS	12
4.1. Área de Estudio	12
4.1.1. Clima	13

4.1.2.	Vegetación	14
4.1.3.	La comunidad de Luz de America	14
4.1.4.	La comunidad de Irak	15
4.1.5.	La comunidad de San Antonio	16
4.1.6.	La comunidad de Sacrificio	17
4.2.	Materiales	18
4.3.	Metodología para la obtención de los datos.	19
4.3.1.	Tipo de Investigación	19
4.3.2.	Tipo y características de trampas cámaras a utilizar	19
4.4.	Selección de punto de muestreo	19
4.4.1.	Métodos aplicada para el levantamiento de datos de la gestión 2021	20
4.4.2.	Métodos para la obtención de datos para la gestión 2022	21
4.4.3.	Abundancia relativa	21
4.4.4.	Frecuencia relativa de especies	22
4.4.5.	Identificación de las especies	22
4.4.6.	Especies amenazadas	22
5.	RESULTADOS	24
6.	BIBLIOGRAFÍA	37
7.	ANEXOS	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Materiales a utilizar durante el desarrollo de la presente investigación.</i>	18
Tabla 2 <i>Lugares de Colocación de las trampas cámaras</i>	24
Tabla 3 <i>Riqueza y abundancia registrada por comunidad evaluada</i>	25
Tabla 4 <i>Especies reportadas en el estudio según lista de amenazas nacional e internacional.</i>	32

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 <i>Sistema de activación de la cámara para el foto-trampeo</i>	8
Figura 2 <i>Cámara del sistema pasivo</i>	9
Figura 3 <i>Mapa de ubicación de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi y sus comunidades a intervenir</i>	12
Figura 4 <i>Mapa Comunidad Luz De América</i>	15
Figura:5 <i>Mapa Comunidad Irak</i>	16
Figura 6 : <i>Mapa Comunidad San Antonio</i>	17
Figura 7 <i>Comunidad Puerto Madre De Dios “Sacrificio”</i>	17
Figura 8 <i>Riqueza y abundancia de especies reportadas por comunidad</i>	25
Figura 9 <i>Especies registradas en la comunidad Sacrificio (Pto. Madre de Dios)</i>	26
Figura 10 <i>Especies registradas en la comunidad San Antonio</i>	26
Figura 11 <i>Especies registradas en la comunidad Sacrificio</i>	27
Figura 12 <i>Especies registradas en la comunidad Luz de América</i>	27
Figura 13 <i>Patrón de actividad en función de las especies más representativas y horario de mayor actividad</i>	28
Figura 14 <i>Patrón de actividad en función de las especies más representativas y horario de mayor actividad</i>	29
Figura 15 <i>Patrón de actividad en función de las especies más representativas y horario de mayor actividad</i>	30
Figura 16 <i>Patrón de actividad en función de las especies más representativas y horario de mayor actividad</i>	30

RESUMEN

La abundancia relativa de los mamíferos es un indicador de la situación poblacional y su evaluación en diferentes tiempos o espacios evidencia su posible variación espacial y temporal, por lo cual el presente estudio trazó sus objetivos en poder Evaluar la estructura y composición biológica de la fauna silvestre mediante técnicas de foto-trampeo en cuatro comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi durante dos periodos (2021-2022). Para esto se trabajó con protocolos de censos de fauna silvestre en cuatro comunidades de la Reserva Manuripi en las cuales se utilizaron 34 trampas-cámaras las cuales permanecieron activas por 30 días en los puntos de muestreo durante dos gestiones, posterior a esto en gabinete se realizó el análisis total de la macro-fauna que han sido registradas, las mismas que fueron plasmada en una base de datos permitiendo obtener los siguientes resultados. Se ha logrado determinar que la estructura taxonómica está constituida por un total de 1.148 individuos, con una riqueza de 31 especies las cuales se distribuyen en 3 clases, con 15 órdenes y 23 familias. Considerando que el primer objetivo busca determinar la abundancia relativa de las especies reportadas por comunidad se logra identificar que la comunidad de sacrificio es la más abundante seguida de Luz de América y San Antonio. Los datos obtenidos muestran similaridad con la bibliografía consultada, según el patrón de las actividades de las especies está en función a la dinámica de los mismos, se registró mayor actividad durante las primeras horas de la mañana y al finalizar la tarde, las especies con mayor registro de patrones de actividades durante el día son *Penelope jacquacu*, *Zenaida auriculata*, *Psophia leucoptera*, *Dacyprocta variegata* y en algunos casos *Tapirus terrestris*, las cuales presentan mayor registro en el patrón de actividad según los datos de las cámaras. Las especies que presentan una categoría más preocupante para el libro rojo son la Perdiz (*Notoprocta pentadii*). Chanco de tropa (*Tayassu pecari*) Jaguar (*Panthera onca*) Anta (*Tapirus terrestris*) y luego para la UICN son las siguientes especies: Chanco de tropa (*Tayassu pecari*). Oso Bandera (*Myrmecophaga tridactyla*) para concluir tenemos las citas "I" es la más preocupante con la siguiente especie Chanco de tropa (*Tayassu pecari*) y el Ocelote (*Leopardus pardalis*).

Palabras claves: Foto-trampeo, Protocolos, Riqueza

ABSTRACT

The relative abundance of mammals is an indicator of the population situation and its evaluation at different times or spaces shows its possible spatial and temporal variation, which is why the present study outlined its objectives in being able to evaluate the structure and biological composition of wild fauna. using photo-trapping techniques in four communities of the Manuripi Amazonian National Wildlife Reserve during two periods (2021-2022). For this, we worked with wildlife census protocols in four communities of the Manuripi Reserve in which 30 camera traps were used, which remained active for 30 days at the sampling points during two procedures. After this, the study was carried out in the office. the total analysis of the macro-fauna that have been recorded, which were captured in a database allowing the following results to be obtained. It has been determined that the taxonomic structure is made up of a total of 1,148 individuals, with a richness of 31 species which are distributed in 3 classes, with 15 orders and 23 families. Considering that the first objective seeks to determine the relative abundance of the species reported by community, it is possible to identify that the sacrifice community is the most abundant followed by Luz de América and San Antonio. The data obtained shows similarity with the bibliography consulted, according to the pattern of the activities of the species is a function of their dynamics, greater activity was recorded during the early hours of the morning and at the end of the afternoon, the species with greater recording of activity patterns during the day are Penelope jacquacu, Zenaida auriculata, Psophia leucoptera, Dacyprocta variegata and in some cases Tapirus terrestris, which present a greater pattern of activity according to the data from the highest activity cameras. The species that present a most worrying category for the red book are the Partridge (*Notoprocta pentadiei*). Chanco de tropa (*Tayassu pecari*) Jaguar (*Panthera onca*) Anta (*Tapirus terrestris*) and then for the IUCN the following species are Chanco de tropa (*Tayassu pecari*). Flag Bear (*Myrmecophaga tridactyla*) to conclude we have the cites "I" is the more worrying with the following species Troop pig (*Tayassu pecari*) Ocelot (*Leopardus pardalis*).

Keywords: Photo-trapping, Protocols, Wealth

1. INTRODUCCIÓN

Según el reporte de la Fifth National Report – Bolivia (2015), menciona que Bolivia está entre los quince países con mayor diversidad del mundo. Representa el 0,2% de la superficie mundial y alberga alrededor del 40% de la diversidad biológica mundial. La compleja topografía y ubicación geográfica ha permitido que Bolivia sea uno de los países con mayor diversidad de ecorregiones. Se han descrito 12 ecorregiones que pueden subdividirse en 23 sub-ecorregiones. Esta diversidad geográfica se relaciona con la riqueza de especies. En este sentido, Bolivia se encuentra entre los once países con mayor riqueza de especies vegetales, está dentro los diez países con mayor diversidad de aves y mamíferos, ocupa el cuarto lugar en riqueza de mariposas, está entre los trece países con mayor riqueza de especies de anfibios y dentro de los once con mayor diversidad de peces de agua dulce. De manera permanente se reportan nuevos registros de especies para Bolivia, por ejemplo, en el caso de vertebrados, existen 24 nuevas especies en comparación a lo reportado en el IV Informe País ante el CDB.

El involucramiento de la comunidad local en actividades de conservación, en este caso del Monitoreo Ambiental Participativo con cámaras trampa, podría lograr un beneficio mutuo para maximizar las actividades de conservación en el área dado los limitados recursos financieros y de equipo humano, así como para empoderar a la gente en la conservación de su área protegida con la cual interactúa y ejerce influencia generando información e interés y por ende actitudes positivas en pro de la conservación de las especies. (Guerrero y Retana; 2012).

Aunque es conocido que para administrar la vida silvestre se necesita de un trabajo interinstitucional y de participación ciudadana, lograr la participación local de las comunidades en actividades de conservación representa un gran reto, mucho mayor si no hay una remuneración económica por lo que es necesario identificar y desarrollar diferentes tipos de incentivos de forma que la gente local se motive no solo a participar en una actividad ambiental, sino también a ser parte en la gestión de conservación de su área (Ancorenaz et al., 2012).

La abundancia relativa de los mamíferos es un indicador de la situación poblacional y su evaluación en diferentes tiempos o espacios evidencia su posible variación espacial y temporal, este parámetro, al igual que el patrón de actividad, puede contribuir a la propuesta de estrategias para la conservación de las especies, la estimación de la abundancia para el caso de mamíferos tanto medianos como grandes es difícil y costosa debido a sus hábitos nocturnos y evasivos; además, por lo general, se encuentran en bajas densidades. Por lo anterior, es recomendable el cálculo de índices de abundancia relativa (Bolaños y Naranjo; 2001).

Las comunidades de la Macrofauna varía en su composición abundancia y diversidad, en dependencia del estado, causado por el cambio del uso de tierra de lo que permite valorar estas comunidades como Bioindicadores de calidad o alternación ambiental, este trabajo resume las características biológicas, ecológicas y funcionales de la macrofauna y los resultados obtenidos principalmente sobre su variación en diferentes tiempos (Cabrera, 2012).

La presente investigación busca Evaluar la composición y estructura de la riqueza biológica de la fauna silvestre mediante técnicas de foto-trampeo en cuatro comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi durante dos periodos (2021-2022), se considera de gran importancia ya que fortalece con información científica y la confirmación de especies en el área de estudio, cabe destacar que son escasos los estudios de vida silvestre mediante la técnica de foto trampeo, donde radica su importancia.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Evaluar la estructura y composición biológica de la fauna silvestre mediante técnicas de foto-trampeo en cuatro comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi durante dos periodos (2021-2022).

2.2. Objetivos específicos

- Determinar la riqueza y abundancia de la fauna silvestre mediante la técnica de foto-trampeo en cuatro comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi durante dos periodos (2021-2022).
- Evaluar el patrón de actividad de las especies más representativa en cuatro comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi mediante foto-trampeo en dos periodos (2021 – 2022)
- Identificar las especies que se encuentren en lista de amenazas del libro rojo de vertebrados de Bolivia, la UICN y los apéndices del CITES, registradas en las áreas de intervención.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Manejo y conservación de la fauna silvestre

El estudio de manejo de fauna silvestre se percibió a partir de una visión de tierra productiva, pues de ella se obtienen diferentes recursos valiosos incluida la fauna silvestre por lo que es una necesidad mantener condiciones adecuadas del hábitat para que estas especies persistan y se reproduzcan y sean aptas de ser aprovechadas, métodos y técnicas para conservar y aprovechar sustentablemente la fauna silvestre y su hábitat respetando una normatividad vigente y especializada (Hernández et al., 2018).

El manejo con metas de conservación se efectúa con la finalidad de evitar el riesgo de extinción de una población de fauna silvestre y para tratar de disminuir la pérdida de su hábitat, esto es impulsar el desarrollo de fuentes alternativas de ingreso para las comunidades rurales, dando valor a la diversidad biológica para propiciar su conservación en todo el territorio nacional, sin manejo, todas las interacciones entre fauna, hábitat y gente se realizan sin control, esto es normal cuando la población humana es baja y utiliza los recursos con poca intensidad. En cambio, al aumentar la población y su impacto, se hace urgente la necesidad de utilizar mayor cantidad de recurso, el cual se agotará si no existe un manejo y control (Ojasti, 2000).

3.2. Técnicas de muestreo de la fauna

Existen diferentes aproximaciones para obtener información sobre la presencia y abundancia de las poblaciones de fauna silvestre. La más directa consiste en contar a todos los individuos de una población mediante un censo. Desafortunadamente, en muchas ocasiones (la mayoría) es imposible detectar a todos los individuos en una población. Debido a esto, se han desarrollado métodos que consideran el conteo de sólo una parte de los individuos que están presentes (muestra), para luego estimar la población total (para lo cual debe considerarse la posibilidad de detección de la especie). Estos métodos son útiles también para detectar cambios en la abundancia de las poblaciones, sin necesidad de estimar el tamaño de la población. Los principales métodos de muestreo que se utilizan son los transectos, puntos de conteo y captura, marcaje y recaptura (De la Maza y Bonacic, 2013)

3.3. Censos

Son aquellos que aprovechan las facilidades dadas por determinadas especies para ser contados. Se aplican en aquellas especies fácilmente detectables y que presentan una distribución agregada y estable durante la ejecución del censo. También se les denomina censo en dos tiempos puesto que en un primer tiempo se identifica el número y distribución de los agregados y en un segundo tiempo se cuenta simultáneamente el número de individuos presentes en cada uno. (Tellería, 1986).

3.4. Muestreo mediante Transectos

Consiste en recorrer un sendero exclusivo para el inventario de especies, observando y anotando todas las especies presentes hacia ambos lados del transecto. Los transectos deben abarcar en lo posible los diferentes microhábitats presentes en la unidad de vegetación, por lo que no son necesariamente dispuestos en línea recta. La distancia recorrida de los transectos puede presentar una longitud variable, pero en ambientes de relieve relativamente plano (e. g., bosques de llanura amazónica), los transectos tengan una longitud entre 4 y 5 km para permitir la presencia de mamíferos mayores (costa, sierra y selva), o al menos no menor a los 2 km cuando la topografía es abrupta (e. g., bosque montano), con el fin de obtener un esfuerzo de 20 km por unidad de vegetación. Deben de mantener una distancia mínima de 500 m entre transectos instalados dentro de una misma unidad de vegetación, con el fin de no alterar el éxito de registro. (MINAM, 2015)

3.5. Muestreo mediante Puntos de conteo

El muestreo mediante puntos de conteo se utiliza comúnmente para aves u otras taxa menos conspicuas o en que el hábitat utilizado es más cerrado, por lo que se requiere de una mayor concentración para los registros. Para los puntos de conteo, se realizan los registros dentro del área de una circunferencia, en el método de puntos de conteo, el evaluador permanece en un punto en donde toma nota de todas las especies e individuos vistos y oídos, en un tiempo entre 10 a 15 minutos. El horario de evaluación no debe pasar de 4 horas matinales y/o 3 horas antes del anochecer para censar toda la ruta de puntos.

Si se trata de varios observadores debe realizarse una previa calibración para disminuir el error inducido por diferentes capacidades de detección. (MINAM, 2015)

3.6. Captura, marcaje y recaptura

El muestreo de captura-recaptura consiste en extraer una muestra aleatoria de una población de interés, marcar mediante algún método apropiado a cada miembro de la muestra, y volver a dejar libres a los individuos de esa muestra en la población. Pasado un tiempo, se vuelve a tomar una muestra aleatoria de la misma población y se observa cuántos individuos de esta nueva muestra están marcados, es decir, nos fijamos en qué fracción de los individuos en esta segunda muestra ya fueron también seleccionados la primera vez. Mediante la realización de este experimento una o varias veces, se puede estimar el tamaño de la población sobre la que estemos trabajando. Además, nos permiten estudiar cómo varía nuestra población en el tiempo. (Pozo, 2018).

3.7. Cámaras trampa

El avance de la tecnología ha identificado nuevas estrategias de muestreo, que permiten un mayor esfuerzo de registro con evidencias viables, para lo cual se está empleando las cámaras trampa las cuales funcionan mediante un sensor infrarrojo que, dadas ciertas condiciones de movimiento, gatilla la cámara para la toma de fotos, es un dispositivo compuesto por un sistema detector de movimiento y/o calor (SDMC) conectado al disparador de una cámara convencional. Al detectar algún movimiento o cambio en la temperatura en el ambiente, producido por algún animal u objeto que cruza el área de acción del detector, el SDMC envía una señal a la cámara para disparar el obturador y tomar la foto. (Chávez 2013)

3.8. Trampeo fotográfico

El trampeo fotográfico o fototrampeo se comenzó a utilizar como técnica para estudiar la fauna en torno a los años 60 del siglo XX (Barrull y Mate, 2007), pero no fue hasta la década de los 90 cuando se empezó a extender su uso debido a la aparición de equipos más asequibles (Torre 2003).

Según Silver, (2004) La metodología habitualmente utilizada consiste en colocar las cámaras en estaciones de muestreo preseleccionadas, al azar o sistemáticamente, que se pueden colocar ajustadas a la base de árboles o sobre trípodes, aunque también en lugares elevados, dependiendo de las especies que se quieran fotografiar. Generalmente se buscan transectos o senderos que utilizan los animales para así poder maximizar las capturas fotográficas obtenidas.

Entre las ventajas del fototrampeo sobre otros métodos para el estudio de la fauna destaca que la obtención de datos se consigue con una mínima perturbación del medio, sin necesidad de capturar a los animales ni influir en su ciclo de vida. Además, su uso está especialmente indicado en el estudio de especies amenazadas, vulnerables o en peligro de extinción (Garrote et al., 2001), en las cuales su captura está restringida o prohibida.

3.9. Importancia del foto-trampeo

Las cámaras-trampa son dispositivos automáticos con un flash electrónico y con un mecanismo de disparo, que pueden ser básicamente rayos infrarrojos activos, los cuales capturan la imagen del animal u objeto cuando se mueve dentro de la zona de detección o pasivos los cuales capturan la imagen del animal con una temperatura diferente a la ambiental dentro de la zona de detección de la cámara-trampa (Ramírez, 2009).

Es importante explicar que el uso de cámaras trampa ofrece ventajas ya que, al ser una herramienta no invasiva, no altera los hábitos de los animales, se elimina la necesidad de captura, se pueden muestrear grandes áreas con pocas personas, el investigador no necesariamente tiene que hacer revisiones constantes y el disturbio humano es mínimo o nulo. Sin embargo, posee algunas desventajas como los costos del equipo, el riesgo que el equipo sea robado en campo, las altas posibilidades que las cámaras-trampa causen sesgo en el muestreo al no registrar todas las especies con base a las diferencias de tamaño y el daño del equipo en campo (Zuñiga, 2004).

3.10. Tipos de cámaras

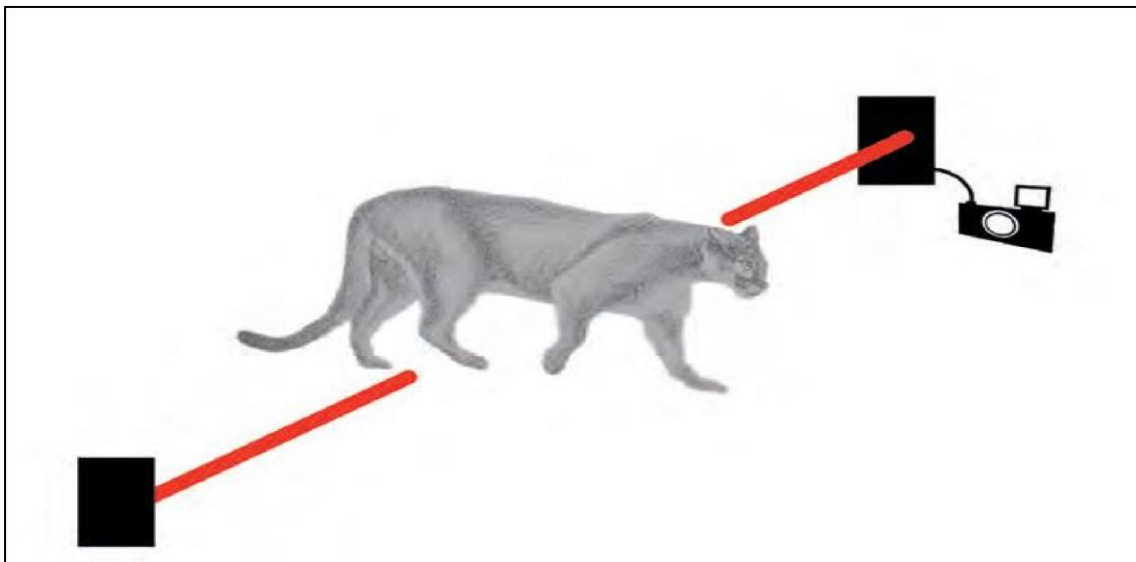
Actualmente existen dos tipos de trampa-cámara, según su sistema de activación: el sistema activo (SA) y sistema pasivo (SP) (Chávez et al., 2013)

3.10.1. Sistema activo

Cuentan con tres elementos: la cámara, un emisor y un receptor. Este tipo de equipo sólo es fabricado por la compañía TrailMaster y su sistema funciona de la siguiente manera:

- a) La cámara de rollo o digital está conectada a un receptor.
- b) El receptor recibe un rayo infrarrojo generado de manera permanente por un emisor colocado a una distancia variable de acuerdo al modelo que se utilice y organismo que se desee fotografiar.
- c) Cuando el rayo infrarrojo es interrumpido por algún animal, se genera la señal que activa el obturador de la cámara.

Figura 1 *Sistema de activación de la cámara para el foto-trampeo*

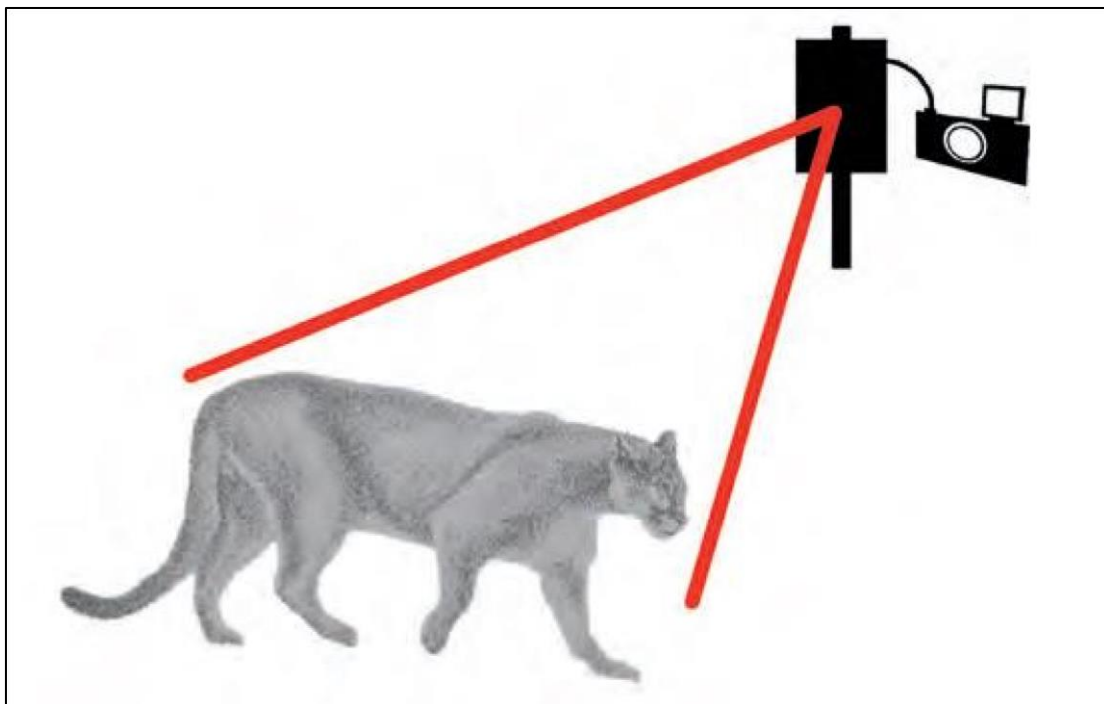


Fuente: Chávez et al., 2013

Sistema pasivo.

La mayoría de las trampas-cámara en el mercado utilizan el sistema de activación pasivo, el cual está incluido dentro de una misma unidad junto a la cámara. Este sistema detecta por medio de un sensor (receptor) el movimiento y el calor generado por un animal u objeto dentro de un área conocida como ‘zona de sensibilidad’. La zona de sensibilidad está determinada por la forma y el tamaño del sensor, que varían en función de las marcas y los modelos. Por ejemplo, los equipos fabricados por Camtrakker tienen un rango de detección cónico de aproximadamente 8 metros de largo. En cambio, los sensores de la marca Stealth-Cam son más abiertos y su rango de detección es mayor

Figura 2 Cámara del sistema pasivo



Fuente: Chávez, et al.2013

3.11. Antecedentes de estudios en foto-trampeo

3.11.1. Colombia

En Colombia, el uso sistemático de las cámaras trampa ha tenido lugar en la última década. Los resultados de estos estudios han permitido estimar la densidad de jaguar y ocelote en la Amazonia en áreas protegidas y no protegidas estimar la densidad de

ocelotes en la Orinoquia y en los Andes Además se han hecho estudio de presencia/ ausencia de especies (Díaz-Pulido y Payan 2011), inventarios de vertebrados terrestres monitoreo de uso de animales de pasos subterráneos en carreteras.

3.11.2. Bolivia

En Bolivia, el Programa para la Conservación de Grandes Carnívoros Andinos (PCCA), realizo campañas de foto-trampeo en bosques secos del centro y sur de Bolivia, pertenecientes a la ecorregión “boliviana-Tucumana” (Navarro y Maldonado, 2005). A pesar de ser carnívoros medianos y grandes el principal objeto de estudio del PCCA, las trampas cámara lograron registrar la actividad de un amplio espectro de especies, entre ellas a *A. boliviensis*, *H. harpyja*, *M. tuberosa*, *A. ararauna*, *T. terrestres*, *P. onca*, *D. punctata*, *C. paca*, *A. sara*, *T. pecari* y *M. americana*. Por ello, los objetivos de este trabajo fueron: demostrar la utilidad de registros fotográficos para generar datos sobre especies raras y difícilmente observables.

Toda esta riqueza de especie de vertebrados se encuentran fuertemente amenazada y bajo una significativa presión de riesgo de extinción pese a que existen presiones y riesgos diferenciales dependiendo del grupo de vertebrados, la amenaza principal es la perdida de habitat por degradación, perturbación y destrucción de ecosistemas naturales, con el fin de identificar cuales especies se encontrarían bajo mayores presiones y por ende en mayor riesgo de extinciones, se publicó hace más de una década el primer libro rojo de Bolivia posteriormente, se realizó un intento de actualizar dicha lista varias nuevas especies fueron incluidas y se cambiaron el estatus de alguna de ellas. (Flores y Miranda 2003).

Las trampas cámaras también permiten estimar índices de abundancia relativa en especies que no pueden ser identificadas individualmente y proveen información sobre patrones de actividad, dispersión, migración (Wallace et al., 2003). debido a que es una técnica confiable y no invasiva. la utilización de trampas cámaras no implica riesgo para los animales o el investigador y disminuye el sesgo y los problemas de capturabilidad de las especies (Maffei et al., 2002)

3.12. Características de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi

La Reserva Manuripi, de acuerdo a su decreto de creación 25096 tiene una superficie de 747,000 ha, definida por los siguientes límites: “Al Oeste: Desde el Río Madre de Dios en el límite internacional Perú - Bolivia (hito 28 Madre de Dios), siguiendo este límite fronterizo hasta las cabeceras del Río Manuripi (hito 32 Manuripi). Al Norte: Desde las cabeceras del Río Manuripi, en el límite internacional Perú Bolivia (hito 32 Manuripi), siguiendo su curso aguas abajo hasta el punto UTM 652412.95 - 8753324.00 (Barraca Bolívar). Al Este: Desde el punto UTM 652412.95 - 8753324.00, siguiendo el camino de herradura que conduce a Sabape hasta el punto UTM 65483.66 - 874631.60 en la naciente del Río Negro, continuando el curso de este río hasta su confluencia con el Río Madre de Dios. Al Sur: Desde la confluencia del Río Madre de Dios con el Río Negro, siguiendo el curso del Río Madre de Dios aguas arriba hasta la frontera con el Perú (hito 28, Madre de Dios).” (Plan de manejo Manuripi).

3.12.1. Fauna de la Reserva Nacional de vida silvestre Manuripi

La RNVSA Manuripi es importante por ser un área protegida nacional representativa de los Bosques Húmedos Amazónicos y es la zona mejor conservada de la región MAP (Madre de Dios, Acre y Pando) de Bosques amazónicos de Castaña de la Serie de *Apuleia leiocarpa-Bertholletia excelsa*. De acuerdo con HERENCIA (2003) representa el mejor ejemplo de biodiversidad de su ecosistema en Bolivia.

El área protege los bosques amazónicos con mayor biodiversidad de Bolivia. Dentro de su territorio se tiene un registro de 436 especies de plantas, 112 especies de peces 83 especies de anfibios, 77 especies de reptiles, 589 especies de aves y 150 especies de mamíferos registrado, (Alverson et.al., 2000).

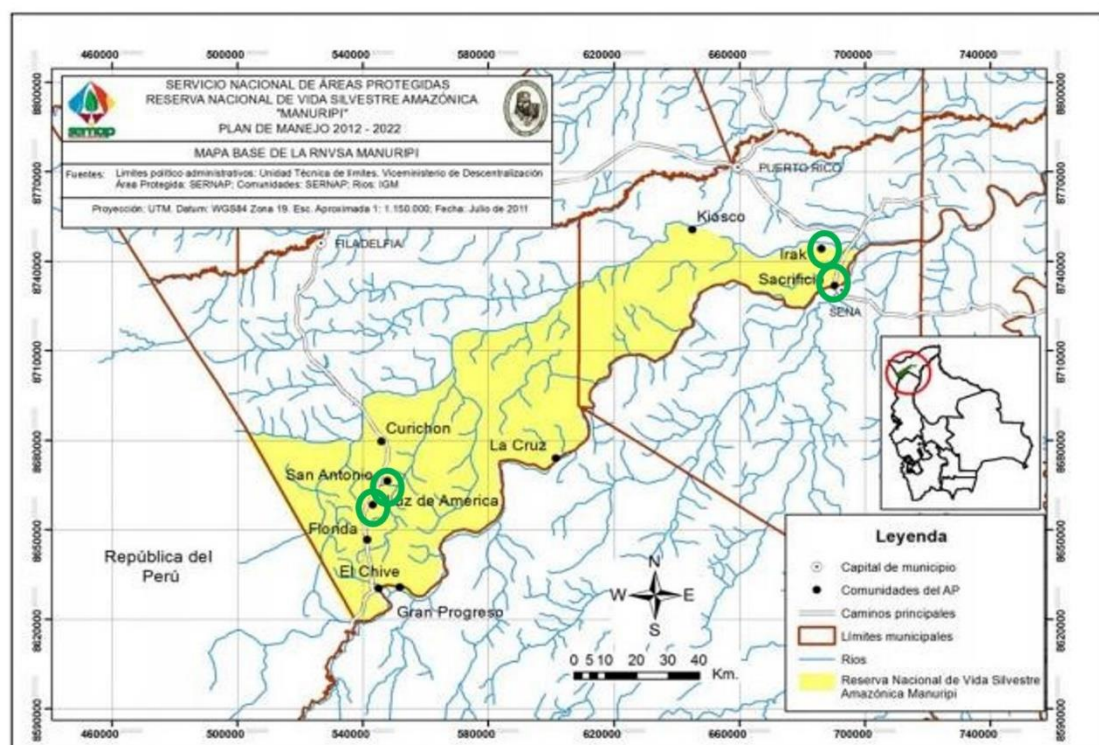
Las faltas de estudios biológico conllevan a la necesidad de poder generar espacios investigativos que aporten con nueva información sobre la fauna de la región que le permita actualizar sus bases de datos, por lo cual se considera de importancia la presente investigación que aportara con información importante sobre la estructura y composición de la macro fauna de la región.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Área de Estudio

La Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi tiene una superficie aproximada de 747.000 hectáreas y se encuentra al sudoeste del Departamento de Pando, en la Provincia Manuripi, entre los ríos Manuripi y Madre de Dios. Forma parte de dos municipios: Filadelfia y Puerto Rico. Está situada entre los 67°11 y 68°59 Longitud Oeste y 11°17 y 12°31 Latitud Sur (Ver figura 3). La presente investigación se realizó en cuatro comunidades que forman parte del Plan de Monitoreo Integrado (PMI) que aplica la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi las comunidades son las siguientes: Luz de América, San Antonio, Sacrificio, Irak. Con las que se trabajó.

Figura 3 Mapa de ubicación de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica



Manuripi y sus comunidades a intervenir

Fuente: Diagnóstico de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi., 2012

4.1.1. Clima

La región de la reserva está determinada principalmente por la variación estacional de la Zona Intertropical de Convergencia (ITCZ) a lo largo de la línea ecuatorial en Bolivia la fluctuación de la ITCZ es la responsable de las fuertes precipitaciones provenientes del norte en verano y de la escasez de lluvias en invierno. El fenómeno denominado “surazo” se da debido a la entrada de una masa de aire frío proveniente del anticiclón antártico que ingresa por la parte sur de Chile. El clima en la zona de la reserva es tropical húmedo y cálido estacional con un gradiente de temperaturas medias de 26,2°C al SE y 24,9 °C al NO, las máximas medias llegan a 31 °C. En los meses de invierno se presentan frentes fríos o “surazos” (Salm, H y Marconi, M 1992).

Precipitación pluvial media (lluvias): varía de 1.815 al Este a 2.500 al Oeste. Las precipitaciones más bajas se registran durante los meses de invierno (temporada seca) (Salm, H y Marconi, M 1992)

Los vientos se caracterizan por una variación entre el verano y el invierno. En invierno, los vientos vienen del Sur y Sudeste, alternando con los del Norte y Noroeste, siendo más frecuentes los del Noroeste. En verano, predominan los vientos cálidos y húmedos del Noroeste y del Norte, la calma y vientos de magnitudes menores a 3 nudos (1 nudo=3,8 Km/h). Los registros máximos registran valores comprendidos entre 20 y 50 nudos los meses de agosto y septiembre (Salm, H y Marconi, M 1992).

4.1.2. Hidrografía

La red hidrográfica de la región de la reserva como todos los ríos del Departamento de Pando pertenecen a la cuenca del Río Amazonas, de tipo dendrítica densa a moderadamente densa, pese a la existencia de zonas con densidad baja. Tiene como sus cursos principales a los Ríos Madre de Dios, Manuripi y en el área de influencia el Río Orthon, las cuencas de este sistema tienen densidades de drenaje medio (Dd 0.12) (Salm, H. y Marconi, M 1992). El Río Manuripi en la zona recibe el aporte de los arroyos entre los que destacan Arroyo Malecón, Bay, Florida y Tulapa. La cuenca del Río Madre de Dios (que nace en territorio peruano bajo el nombre de manu formando la frontera natural con el Departamento de La Paz), limita al Norte con las cuencas del Río Manuripi y Orthon y al Sur con la Cuenca del Río Beni. En la zona los aportes más importantes al Río Madre de Dios proceden de la margen derecha que comienzan con el Río Heath hacia

la frontera con Perú, luego Asunta, Toromonas, Manurimi y Manupare. Por el margen izquierdo procedentes del área de la reserva se tiene al Arroyo Chive, El Lago, América y Limón. Estas zonas albergan fauna y flora muy peculiar y diversa, de ahí su alto valor de conservación y protección. (SERNAP, 2010).

4.1.3. Vegetación

El departamento de Pando está ubicado dentro la región fitogeográfica de la Amazonía y puede subdividirse en 4 formaciones principales: bosque de las planicies erosionales de la Llanura Chaco-Beniana, bosque de las planicies erosionales del Escudo Precámbrico, bosque de las llanuras aluviales y las sábanas. (Killeen et al, 1993)

Navarro y Ferreira (2007) identificaron 23 unidades para la Reserva Manuripi: Bosque amazónico de Castaña del centro de Pando, Bosque aluvial inundable por aguas mixtas del Río Manuripi, Bosque de Igapó de aguas negras fluyentes del centro-oeste de Pando, Bosques ralos y arbustales abiertos de Igapó de Pando, Bosque de sartenejal sobre arenas del centro-oeste de Pando, Bosque aluvial de sartenejal de aguas negras estancadas del centro-oeste de Pando, Herbazal pantanoso de llanura aluvial de Pando, Palmares amazónicos de aguas negras estancadas de Pando centro-oeste y Beni norte, Sabana arbolada y arbustiva de Pando oeste sobre suelos inundables, Bosque pantanoso de arroyos de aguas claras del centro-oeste de Pando, Palmar inundado de arroyos de aguas claras del centro-oeste de Pando, Vegetación ribereña de aguas mixtas del Río Manuripi, Bosques maduros de Várzea de aguas estancadas del centro-oeste de Pando, Bosques inmaduros ralos, tacuarales y arbustales de Várzea de aguas estancadas de Pando, Selvas maduras de Várzea de aguas fluyentes de Pando, Selvas inmaduras de Várzea de aguas fluyentes de Pando, Bosques de Várzea de los albardones o restingas fluviales de Pando, Complejo de vegetación sucesional riparia de aguas blancas de Pando, Vegetación acuática y palustre de la Amazonía.

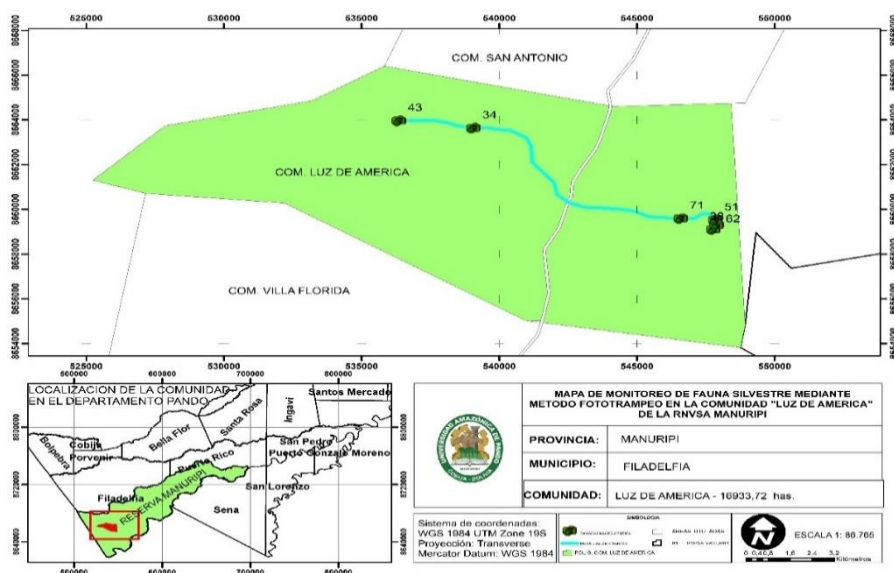
4.1.4. La comunidad de Luz de América

La comunidad de “Luz de América” se encuentra ubicada a aproximadamente 196 km de la ciudad de que Cobija, al extremo sureste, sobre las coordenadas geográficas 542463 y 8660488, cuenta con una superficie de 16933,7161 ha.,(Ver figura 4), las cuales son reconocidas mediante el Título ejecutorial TCN –Nal – 001096, su población está

constituida por un total de 42 familias, esto equivale a un total de 94 personas, es una comunidad bastante organizada que tiene un núcleo escolar hasta el bachillerato por lo que tiene afluencia de estudiantes de las tres comunidades vecinas (Curichón, San Antonio y Villa Florida). Su economía estaba basada en la recolección de frutos silvestres como la castaña y el cacao, con algunos pequeños emprendimientos en la recolección de la goma también cuenta con sistemas agroforestales (SERNAP, 2010 e INRA, 2010).

Las familias básicamente dependen del bosque y están catalogadas dentro de la reserva como extractivistas indígenas, que utilizan en la producción de cultivos denominados chacos, productos maderables y no maderables, la pesca y caza. Su principal actividad económica es la extracción de la castaña que les genera un ingreso económico estacional estable. (CIFOR, 2003).

Figura 4 Mapa *Comunidad Luz De América*

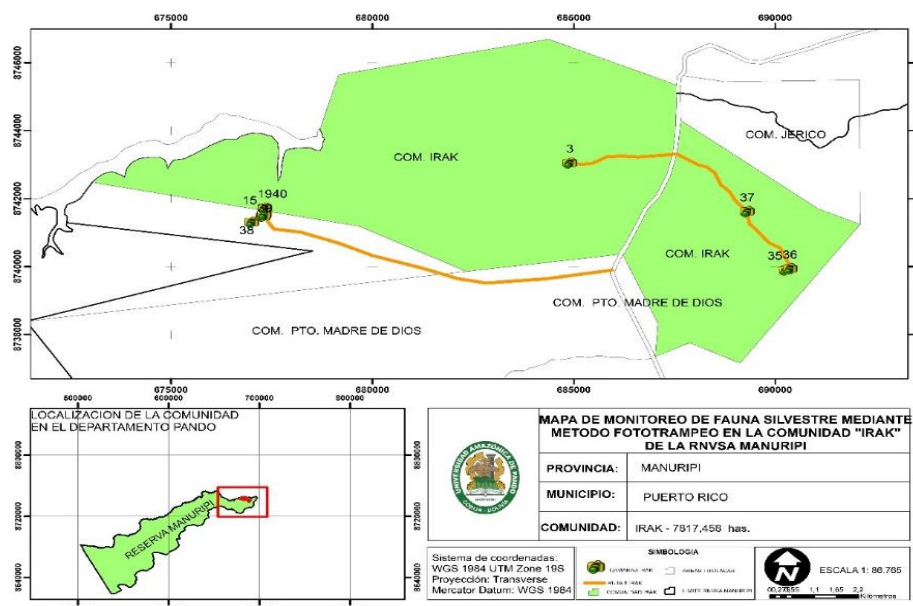


Fuente: Elaboración propia

4.1.5. La comunidad de Irak

La comunidad de Irak se encuentra al suroeste de la capital pandina a aproximadamente 176 km, está conformado por 9 familias que se distribuyen en 92 personas, con título ejecutorial TCN – Nal - 00817 cuenta con una superficie de 12345. 77he ubicada sobre las coordenadas geográficas 687404 y 8743260 (Ver figura 5), su actividad económica se basa en la extracción de la castaña la agricultura y cacería de subsistencia (SERNAP, 2010 e INRA, 2010).

Figura:5 Mapa Comunidad Irak

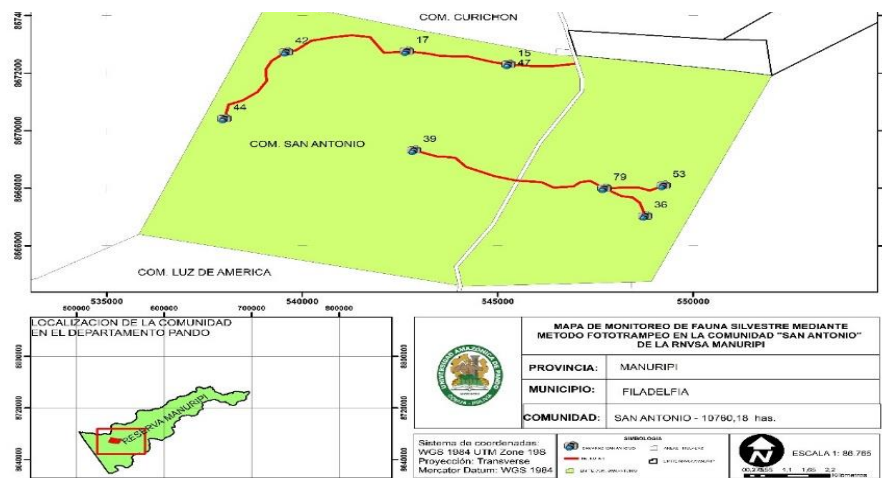


Fuente: Elaboración propia

4.1.6. La comunidad de San Antonio

La comunidad de San Antonio se encuentra a 183 km desde la ciudad de Cobija al extremo suroeste del departamento, situada sobre la coordenada geográfica 8672607,1782 y 547020,1973, cuenta con una superficie de 8.560,176 has.(Ver figura 6), y está conformada por 19 familias que representan un total de 85 personas, su territorio están legalizado bajo los títulos ejecutorial TCN - Nal – 001100 TCN - Nal – 260506, tiene como principal actividad económica la recolección de la castaña, que venden a las empresas y a las organizaciones COINACAPA y ACERM, la actividad económica radica en la agricultura en menor escala. Las tierras comunitarias de San Antonio se encuentran ubicadas fisiográficamente en la llanura chaco Beniana, dentro de la Reserva Nacional de Vida silvestre Amazónica Manuripi y se caracterizan por presentar ecosistemas frágiles y muy susceptibles a la erosión de los recursos naturales (SERNAP, 2010 e INRA, 2010).

Figura 6 : Mapa Comunidad San Antonio

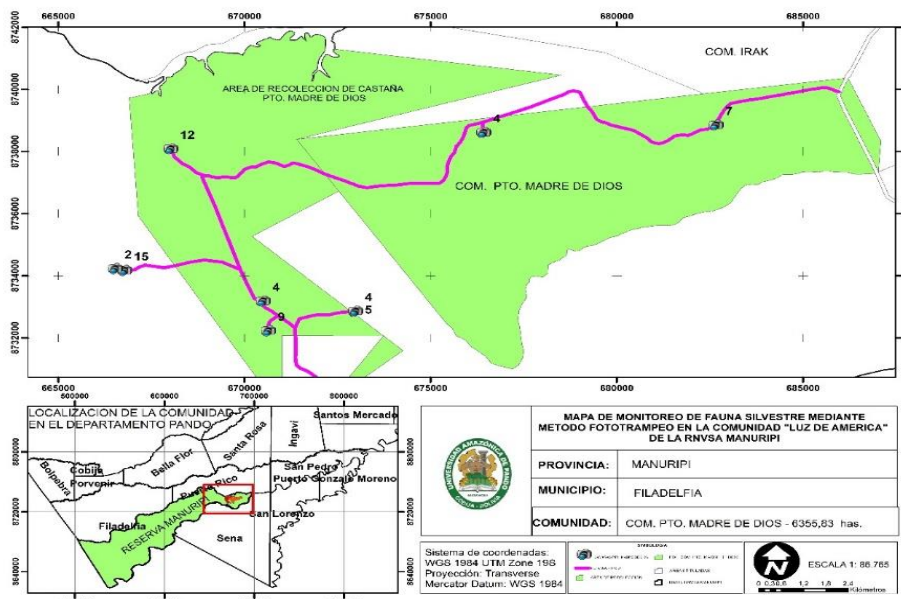


Fuente: Elaboración Propia

4.1.7. La comunidad de Puerto Madre De Dios “Sacrificio”

La comunidad de Sacrificio conocida con el nombre de Puerto madre de Dios con el título ejecutorial TCN – Nal – 001462, Ubicada a 193 km de la ciudad de Cobija, cuenta con un total de 20 familias, distribuida en 87 familias y con las coordenadas geográficas de X=685978 y Y=870077 (Ver figura 7). (SERNAP, 2010 e INRA, 2010).

Figura 7 Comunidad Puerto Madre De Dios “Sacrificio”



Fuente: Elaboración Propia

4.2. Materiales

Los materiales que se utilizaron en la investigación se detallan en la tabla 1, donde se dividió en tres grupos los materiales de campo destacando la importancia las cámaras trampas que pertenecen a la ONG conservación amazónica (Aceaa) que nos brindó su apoyo gracias a un convenio, luego se utilizó el GPS perteneciente a la reserva Mauripi para determinar la ubicación geográfica exacta de las trampas cámaras en campo. Y por último tenemos los materiales de gabinete y el equipo logístico.

Tabla 1 *Materiales a utilizar durante el desarrollo de la presente investigación.*

EQUIPO	MATERIAL DE CAMPO	LOGÍSTICA
Cámara digital	Linterna de cabeza	Camioneta
Hoja bond	Linterna de mano	Diésel
Computadora	Machete	Peque
Impresora	Botas de goma	Motocicleta
	Libreta de campo	Gasolina
	Lápiz	
	Binoculares	
	Cámara fotográfica	
	Trampas Cámaras (ACEAA)	
	GPS	

Fuente: Materiales a utilizar durante el proceso de investigación (Elaboración Propia).

4.3. Metodología para la obtención de los datos.

4.3.1. Tipo de Investigación

La investigación se realizó bajo el modelo de investigación descriptiva utilizando el enfoque cualitativo que según Taylor y Bogdan (1987) consideran, en sentido amplio describen que la investigación cualitativa es aquella que produce datos descriptivos; las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Por lo que la presente investigación se basó en la identificación de las especies mediante la técnica de foto-trampeo, describiendo así las características de cada una de ellas para llegar a determinar la riqueza por punto de muestreo.

4.3.2. Tipo y características de las trampas cámaras a utilizar

El tipo de cámaras-trampa que se utilizaron en el monitoreo de Macrofauna es “Bushnell Essential E3” la cual produce imágenes fijas de hasta 16MP y graba videos HD720p, cuenta con un sensor de movimientos que las activan cuando algo o alguien atraviesa su campo de visión pueden detectar animales durante varias semanas, incluso meses, sin interferir en su vida diaria, además es un método económico y fácil de implementar, el dispositivo se instala en sitios donde se coloquen las estaciones de foto-trampeo sean lugares donde anteriormente se observaron rastros. Puede tratarse de senderos, brechas, aguajes, lechos de ríos, arroyos, caminos de terracería, etc., y en algunos casos sólo personas expertas o habituadas a ese tipo de ambientes pueden identificarlos adecuadamente (Chávez et al, 2013).

En el presente trabajo se utilizaron un total de 34 cámaras-trampa las cuales se distribuyeron en los diferentes lugares de muestreo.

4.4. Selección de punto de muestreo

La selección de los puntos se realizó en función al Plan de Monitoreo Integrado (PMI) de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi de muestreo se realizaron dos rutas: Ruta 1 (Luz América y San Antonio) y la Ruta 2 (Irak y Sacrificio), trabajando con las cuatro comunidades en la instalación de las trampas cámaras en esas áreas,

distribuidas en diferentes puntos , tomando en cuenta las características del lugar como ser (sendas castañeras, Barrero, camino de animales, etc.), como también se observaron de forma indirecta como ser indicios (huellas, olor, rasguños, madrigueras, etc.),

4.4.1. Métodos aplicada para el levantamiento de datos de la gestión 2021

El monitoreo que se realiza en la Reserva Manuripi es anual y todos los años se lo trabaja en coordinación con la carrera de Biología, por lo cual se cuenta con la información disponible de la gestión 2021, actividad de campo en el cual mi persona forma parte desde el 2019 en todas las actividades de campo, en este sentido para responder a los objetivos se realizó un análisis de la base de datos de los archivos fotográficos que se tienen registrados, identificado los patrones de riqueza de cada una de las especies registradas para cada periodo del año a la vez de observar su estructura taxonómica a la que pertenecen y su composición .

Para el estudio del monitoreo de la gestión 2021 se utilizaron los siguientes métodos; el muestreo se realizó mediante caminatas diarias dentro del bosque a través de sendas castañeras, ramales, caminos, barreros, frutero entre otras habitas.

Toda la información obtenida en los procesos de identificación en campo con la ayuda de los estudiantes de la carrera de Biología y los guardaparques, son validadas por las técnicas de foto-trampeo registrando así la fauna silvestre de manera directa y confirmado la presencia de la especie para el área y así poder ver demás características como estado reproductivos, biología de la especie y a su vez se pueda identificar taxonómicamente con veracidad, es uno de los métodos más utilizados hoy que ayuda en los estudios de vida silvestre.

Para el trabajo de investigación se utilizaron 18 trampas-cámara que fueron distribuidas en las dos comunidades de la siguiente, manera Sacrificio (9) y en Irak (9) que permanecieron activas durante un mes, estas cámaras fueron distribuidas en sendas viejas, fruteros, salitrales, madrigueras, entre otros lugares con mayor preferencia como ser barrero, orilla de arroyo bajíos.

4.4.2. Métodos para la obtención de datos para la gestión 2022

El trabajo de campo de la investigación se inició a finales de septiembre, ingresando a las comunidades de Luz América, San Antonio, Irak y Sacrificio, respectivamente, en cada punto se colocaron trampa cámaras en lugares estratégicos como ser: Barreros, puntos que tengan indicios de presencia de animales silvestres características de su historia natural y lugares que presenten características potenciales para capturar imágenes de la mayor cantidad de fauna posible, la recolección de las trampas cámaras se realizaron a finales de noviembre por lo que se realizó un muestreo de 2 meses para garantizar la captura de la mayor cantidad de fauna silvestre posible.

Los datos del foto-trampeo fueron de gran apoyo para recorridos diurnos y nocturnos donde se realizó el registro de vida silvestre por indicios o de forma directa en las áreas de muestreos, tratando de tener el mayor registro posible de la vida silvestre del área

4.4.3. Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa de las especies se utilizó la metodología de López (2010), y Aranda (2000); El índice de abundancia en este caso se obtiene de la siguiente forma:

$$Abundancia\ relativa = \frac{N^{\circ}\ de\ visitas}{N^{\circ}\ de\ estaciones\ operables} \times 100$$

Dónde: El N ° de visitas corresponderá al número de veces en que el animal visitará cada estación de cámara-trampa y el N° de estaciones operables en este caso corresponderá, al número de estaciones de cámaras-trampas, por el número de días–trampa (estableciendo un día como 24 horas) en el cual se considerará el número de días que cada una permanecerá funcionando hasta la fecha de la última exposición.

4.4.4. Frecuencia relativa de especies

Según CONAF (2021), es una manera de evaluar cual especie es más frecuente en relación a la totalidad de las especies detectadas en el área de estudio, medida a través de la cantidad de registros obtenidos en cada cámara. Se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Frecuencia relativa de especies} = \frac{\text{Números de registros de la especie}}{\text{Número total de registros}} \times 100$$

Es importante señalar que hay ocasiones en las que existen numerosos registros de un individuo en un período corto de tiempo, pudiendo obtener decenas de fotografías del mismo individuo en pocos minutos, lo cual no quiere decir que esa especie sea más frecuente. Es por ello que, para el análisis de estos datos, como regla general se consideran eventos independientes todos aquellos que se encuentran espaciados por un período mayor a 30 minutos entre ellos (Lucherini et al., 2009).

4.4.5. Identificación de las especies

La identificación de las especies se realizó utilizando literatura especializada para los mamíferos (Nacimiento, 2012), (Sandoval & Morales, 2018), para aves (Ridgely, 1994) y para los reptiles (Rudolf von May, 2006). A demás de contar con el conocimiento del guarda parques de la reserva manuripi.

4.4.6. Especies amenazadas

No todas las especies confrontan el mismo riesgo de extinción y dependiendo de características o factores intrínsecos pueden ser más o menos susceptible. Los factores intrínsecos son algunos derivados de rasgos particulares de cada especie que la hacen más o menos susceptible a la extinción. Incluye la dispersión muy limitada, crecimiento poblacional lento, alta mortalidad juvenil, endogamia, baja densidad poblacional, distribución de seco sesgada, fluctuaciones poblacionales y distribución geográfica muy limitada, (Primack *et al.*, 2001).

Para determinar las categorías de amenazas de las especies registradas en el área de estudio, posterior a su identificación se utilizó la documentación ya publicada a nivel local, como la información de Calderón sobre presión de cacería en la comunidades del departamento Pando, el documento de Rojas del PIEB sobre uso de la fauna silvestre por comunidades campesinas e indígenas de Pando, a nivel Nacional se utilizaron el Libro Rojo de vertebrados de Bolivia y para categoría internacional de la especies registradas se utilizaron las listas de la UICN y del CITES I, II y III.

Posterior al trabajo de campo y teniendo todos los registros fotográficos, se procedió a realizar un análisis minucioso de cada uno de los predios evaluados, en este se observó especie que fueron identificadas taxonómicamente, para ver si no se trata de los mismo individuos que aparecieron en diferentes cámaras se observó patrones de manchas para el caso de mamíferos y en plumajes y su coloración en aves, para algunos autores estos patrones representan como sus huellas digitales, de esta manera se garantiza que no se pueda recontar dos veces una misma individuo.

Las imágenes registran la fecha y hora de que las especies permanecen activas durante el día o la noche, cada trampa cámara registro una coordenada geográfica especifica la cual nos dará su ubicación. En función a la imagen se pudo observar otras características que nos permita ver aproximadamente como la edad si es infantil, juvenil o adulto del animal, su estado reproductivo si esta con cría si puede estar preñada, su estado físico entre otros aspectos, respondiendo así a nuestros objetivos planteados.

5. RESULTADOS

El presente estudio realizado tubo un esfuerzo de trabajo que consta de 10 días de instalación de trampas cámaras, con un total de 90 días de muestreo en foto-trampeo, desde el 10 de julio hasta el 4 de octubre del 2022, en cada una de las comunidades se activaron un total de 34 trampas cámara.

Que se distribuyeron en las cuatro comunidades muestreadas (San Antonio, Luz De América, Sacrificio e Irak), que se colocaron en lugares estratégicos como ser, barreros, bajío, sendas, viejas, fruteros entre otros lugares que frecuentan los animales silvestres. (Ver tabla 2)

Tabla 2 Lugares de Colocación de las trampas cámaras

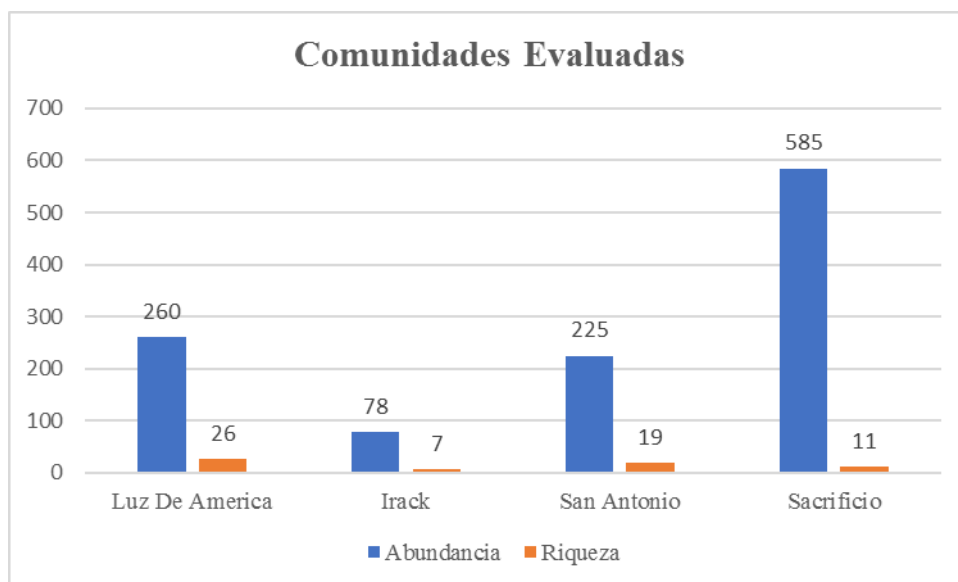
Comunidad	Tipos de Lugar			Total
	Barrero	Bajío	Senda	
Sacrificio	7	2		9
Bajío		7	2	9
Luz de América	4		3	7
San Antonio	2	6	1	9
Total, de cámaras				34

Fuente: Elaboración propia

En cumplimiento al primer objetivo específico planteando se ha determinado la riqueza de especies mediante la implementación de técnicas de foto trampeo considerando que según Mostacedo, y Fredericksen (2000) Establece que la riqueza se refiere al número de especies pertenecientes a un determinado grupo (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, árboles, etc.) que existentes en una determinada área. Por lo cual en el presente estudio se considera en la simple determinación del número de especies de especies de los macro-taxones (reptiles, aves y macro-mamíferos) registrados por las cámaras presentes en las comunidades evaluadas, y su respectiva clasificación taxonómica desde el orden, familia, sub-familia, género y especie, esto a la vez da respuesta a la composición de la estructura de la vida silvestre del lugar. Se ha logrado determinar que la estructura taxonómica está constituida por un total de 1.148 individuos, con una riqueza de 31 especies las cuales se distribuyen en 3 clases, con 15 órdenes y 23

familias (Ver tabla 3). Considerando que el primer objetivo busca determinar la abundancia relativa de las especies reportadas por comunidad se logró identificar que la comunidad de sacrificio es la más abundante seguida de Luz de América y San Antonio (Ver figura 8).

Figura 8 Riqueza y abundancia de especies reportadas por comunidad



Fuente Elaboración Propia

En las cuatro comunidades evaluadas la comunidad de Irak es la que presento un menor índice de riqueza y abundancia y la comunidad Sacrificio obtuvo mayor porcentaje de registro de las especies (Ver Tabla 3).

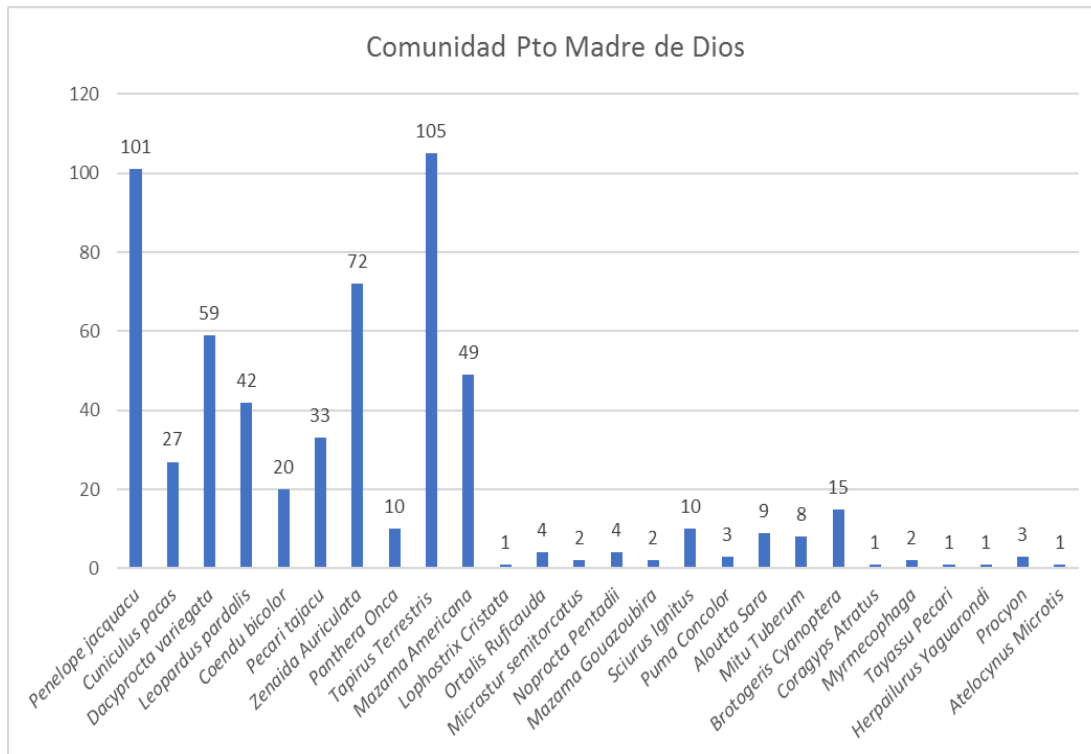
Tabla 3 Riqueza y abundancia registrada por comunidad evaluada

COMUNIDAD EVALUADA	CLASE	ORDEN	FAMILIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA
Luz de América	3	10	6	19	260
Irack	2	5	6	7	78
San Antonio	2	5	10	11	225
Sacrificio	2	13	18	26	585
TOTAL 4 COMUNIDADES	9	33	40	63	1,148

Fuente: Elaboración propia.

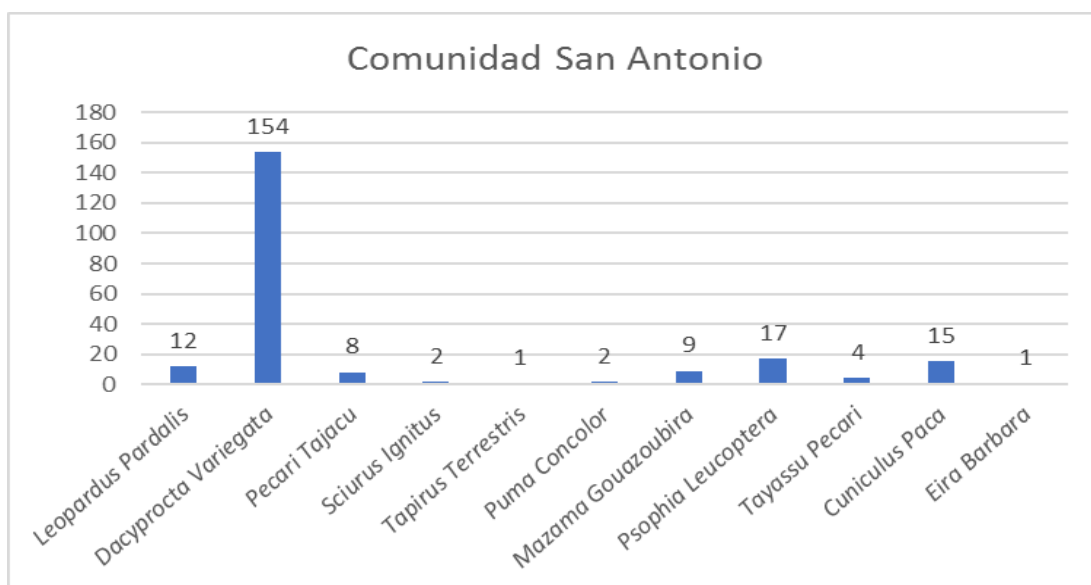
Durante la investigación se registró un total de 31 especies en las cuatro comunidades evaluadas, 19 registros en la comunidad Luz de américa, 7 en Irak, 11 en San Antonio y 26 en Sacrificio que se detallan en las figuras 9, 10, 11 y 12.

Figura 9 Especies registradas en la comunidad Sacrificio (Pto. Madre de Dios)

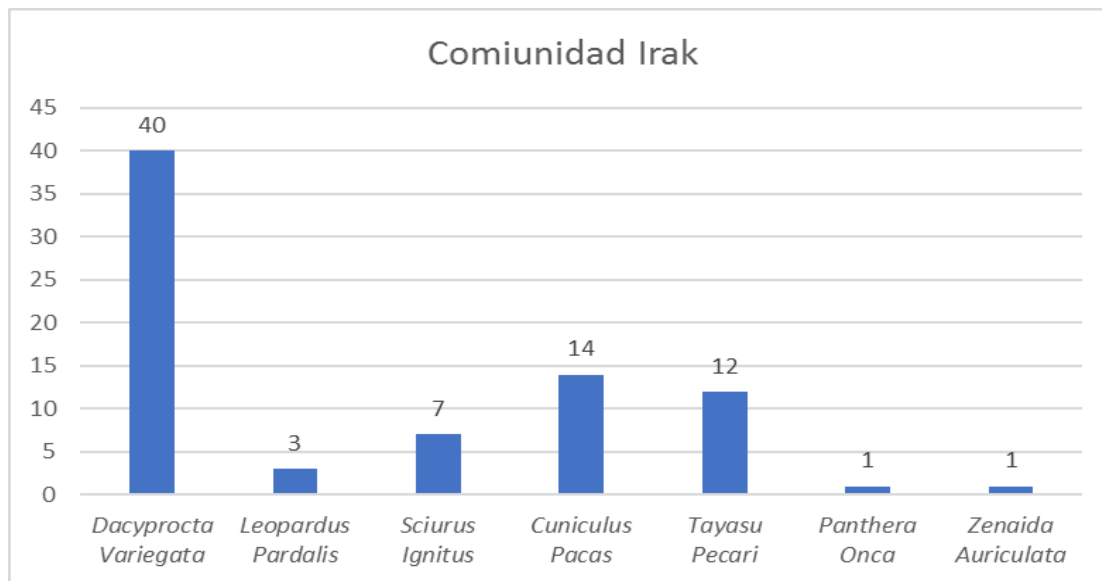


Fuente: Elaboración propia.

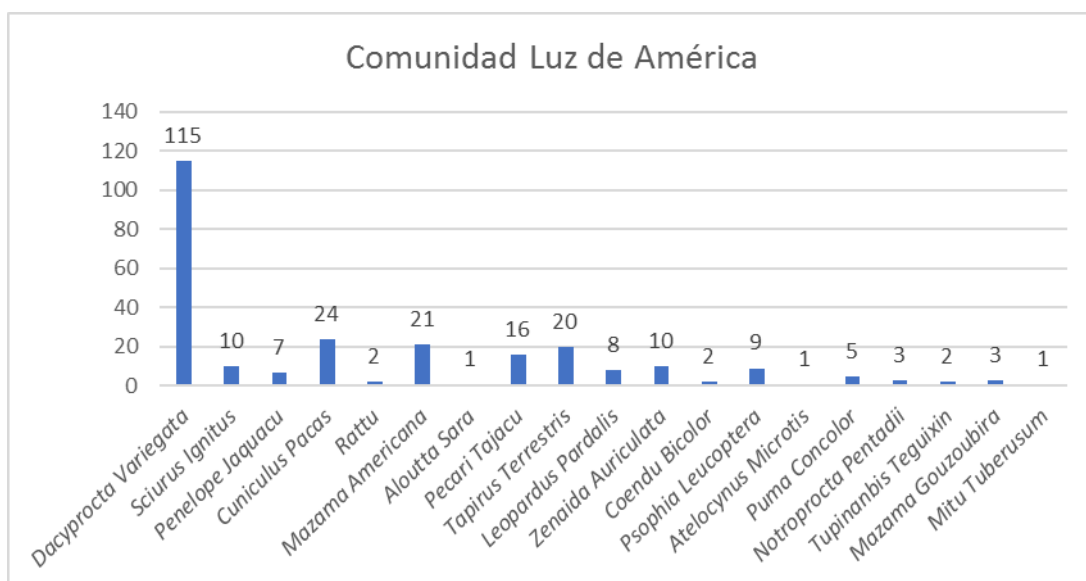
Figura 10 Especies registradas en la comunidad San Antonio



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11 *Especies registradas en la comunidad Irak*

Fuente: Elaboración propia.

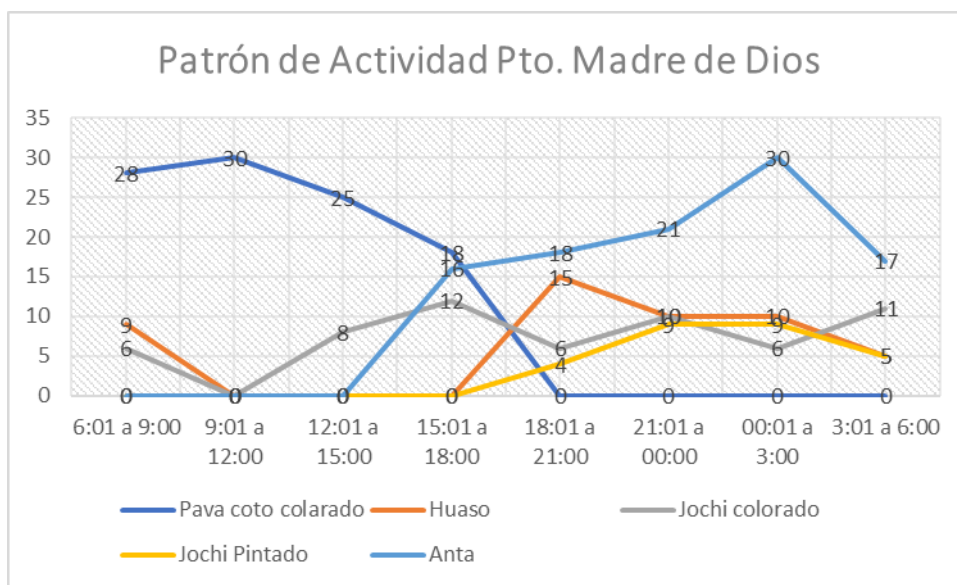
Figura 12 *Especies registradas en la comunidad Luz de América*

Fuente: Elaboración propia.

En cumplimiento al segundo objetivo se determinó el patrón de actividad de las especies citogenéticas para las cuatro comunidades objeto de estudio los resultados obtenidos muestran que la comunidad Sacrificio (Puerto Madre de Dios), el índice de actividad se registró durante el periodo del día (mañana y tarde) en horarios de 6:00 a 18:00, y para el periodo de la noche se observó en horarios de 18:00 -5:59, donde las especies más

representativa de este grafico son; la pava coto rojo “*Penelope jacquacu*” que se observó en el horario de 06:00 a 5:00, seguido del huaso ”*Mazama americana*” de 18:00 a 03:00 y el jochi colorado “*Dacyprocta variegata*” de 06:00 -03:00, para el jochi pintado “*Cuniculus paca*” se registrarón individuos en horarios de 18:00 a 06:00 y por último la anta “*Tapirus terrestri*” de 18:00 a 06:00 (Ver figura 13).

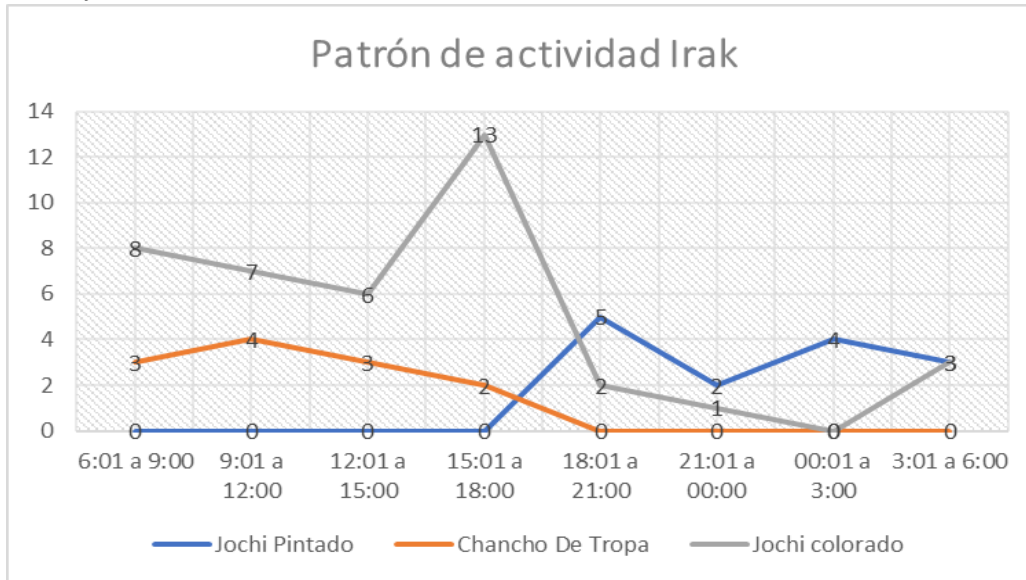
Figura 13 Patrón de actividad en función de las especies más representativas y horario de mayor actividad



Fuente Elaboración Propia

Para la comunidad de Irak durante el periodo del día (mañana y tarde) al igual que la comunidad sacrificio en horario de 6:00 am-12 y por la tarde de 12:01-18:00 mientras que el periodo noche se puede observar de 18:01 a 05:59 donde las especies más representativa de este grafico son: jochi colorado “*Dacyprocta variegata*” que registró actividad durante todo el día en los horarios de 6:00 a 3:00 del siguiente día seguido del jochi pintado “*Cuniculus paca*” registrando una patrón de actividad totalmente nocturno de acuerdo a su historia natural en los horario de 18:00 a 6:00 y el chancho de tropa” *Tayassu pecari*” que se registró de 9:00am a 18:00pm. (Ver figura 14).

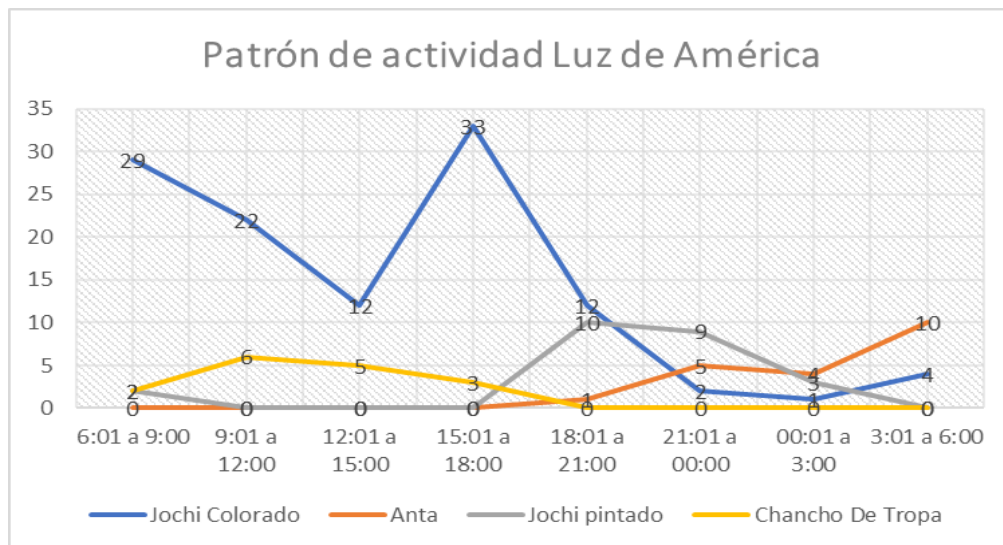
Figura 14 Patrón de actividad en función de las especies más representativas y horario de mayor actividad



Fuente Elaboración Propia

Para la comunidad de luz de América durante el periodo de día (mañana y tarde) al igual que las demás debido a que el muestreo es el mismo para todas las comunidades, en horario de 6:00 am-12 y por la tarde de 12:01-18:00 mientras que el periodo noche se puede observar de 18:01 a 05:59 donde las especies más representativa son: El jochi colorado "*Dacyprocta variegata*" en horas de 06:00 a 05:59 seguido del chancho de trova "*Tayassu pecari*" de 06:00 a 18:00 luego la anta "*Tapirus terrestris*" que se registraron individuos en horarios de 18:00 a 06:00 y por ultimo está el jochi pintado "*Cuniculus pacas*" que se registraron individuos en horarios de 18:01 a 03:00 (Ver figura 15).

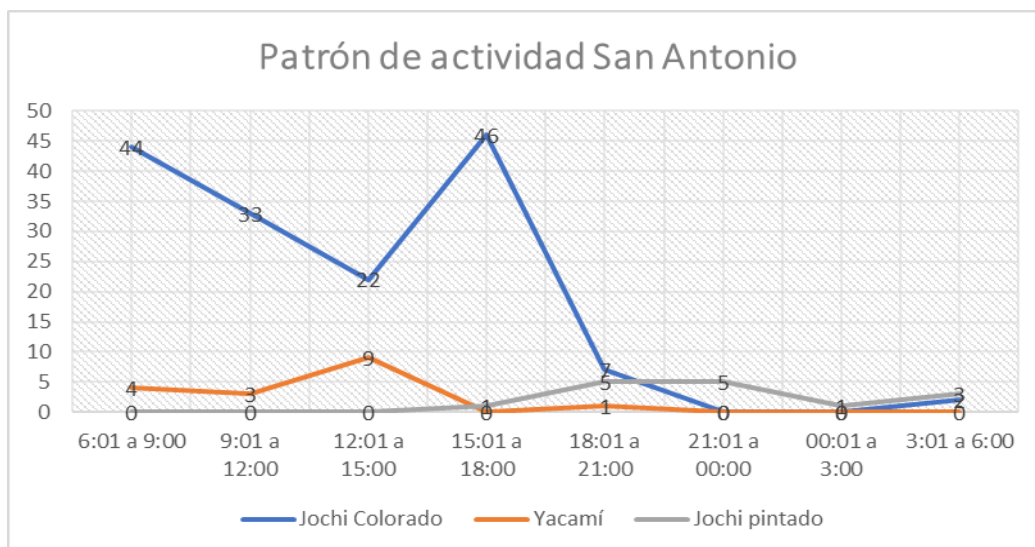
Figura 15 Patrón de actividad en función de las especies más representativas y horario de mayor actividad



Fuente Elaboración Propia

Para la comunidad de San Antonio durante el periodo de día (tarde y noche) al igual que las demás comunidades en horario de 6:00 a 18:00 mientras que el periodo noche se puede observar de 18:01 a 05:59 identificando a las especies más representativa de este grafico son: Jochi colorado "*Dacyprocta variegata*" donde se registraron especímenes en horarios de 06:00 a 05.59 es la que tiene mayor registro luego del yacamí "*psophia leucoptera*" que se los registró en el horario de 6:00 a 18:00 y por último el jochi pintado "*Cuniculus paca*" en horas de 18:00 a 06:00 (ver figura 16)

Figura 16 Patrón de actividad en función de las especies más representativas y horario de mayor actividad



Fuente Elaboración Propia

En cumplimiento al tercer objetivo se ha Identificado las especies que se encuentran en categorías de amenazas local, nacional e internacional en las áreas de intervención se ha logrado registro basándonos en el libro rojo de vertebrados de Bolivia reportando un total de 3 especies que están dentro de las listas de amenazas de las cuales 3 están Vulnerables (VU) como categorías más elevadas y para la UICN se reportan 23 especies y dos con categorías elevadas de Vulnerables, para el citas 8 especies están dentro de las listas de las cuales las más preocupantes son las del apéndice I y en esta se reportan 2 especies como peligro de extinción por ser especies que se encuentran por actividades de comercialización (ver tabla 4)

Tabla 4 *Especies reportadas en el estudio según lista de amenazas nacional e internacional.*

Orden	Nombre Común	Especie	Categoría de amenaza		
			L.R.B.	UICN	CITES
AVES	Pava coto colorado	Penelope jacquacu		LC	
	Torcasa	Zenaida auriculata		LC	
	Perdiz	Notoprocta pentadii	VU		
	Lechuza	Lophotix Cristata		No registra	
	Gavilan	Micrastur Semitorquatus		No registra	
	Hauracachi	Ortalis ruficauda		LC	
	Mutun	Mitu tuberosum		LC	
	Loro	Brotogeris cyanopectera		LC	
	Sucha	Coragyps atratus		No registra	
	Aguila solitaria	Harpyaliaetus coronatus		No registra	
	Yacami	Psophia leucopectera		NT	
MAMÍFEROS	Jochi colorado	Dacyprocta variegata	DD		
	Jochi pintado	Cuniculus paca		LC	III
	Puerco espin	Coendu bicolor		No registra	
	Taitetu	Pecari tajacu		LC	
	Chanco de tropa	Tayassu pecari	NT	VU	I
	Jaguar	Pnthera onca	VU	NT	II
	Anta	Tapirus terrestri	VU	VL	
	Ocelote	Leopardus pardalis		LC	I
	Huaso	Mazama americana		DD	
	Hurina	Mazama gouazoubira		LC	
	Mapache	Procyon		No registra	
	Yaguarondi	Herpailurus yaguarondi		LC	II
	Perro del monte	Atelocynus microtis	NT	NT	
	Oso bandera	Myrmecophaga tridactyla	NT	VU	II
	Rata	Rattus rattus		No registra	
	Puma	Puma concolor		LC	II
	Melero	Eira barbara		LC	III
	Ardilla	Sciurus ignitus		LC	
	Manechi	Aloutta sar	NT	NT	
REPTILES	Peni	Tupinanbis teguixin		LC	

Fuente: Plan De Monitoreo Integrado Reservas Nacional De Vida Silvestre Amazónica

Manuripi “PMI” 2023

Nota: especies catalogadas en listas de amenazas nacionales e internacionales (Fuente elaboración propia)

6. DISCUSIÓN

Abundancia relativa

La abundancia (cantidad de individuos o biomasa) es de singular importancia en el manejo de fauna silvestre (Ojasti, 2000). Se emplea para indicar el estado de una población en un momento dado, determinar la presencia de especies en un tipo de hábitat, para hacer comparaciones con otras poblaciones, su seguimiento revela variaciones en el tiempo o la dinámica poblacional siendo empleada a su vez como criterio de evaluación de la calidad del hábitat, asignación de cuotas de cosecha, y seguimiento de planes de manejo (Ojasti, 2000; Jiménez, 2004). Se puede expresar en términos absolutos, es decir su tamaño poblacional (N = número de individuos en la población) o densidad poblacional (D = Numero promedio de individuos por unidad de área), o por medio de índices de abundancia relativa, los cuales se obtienen por medio de un conteo incompleto, el cual no detecta a todos los individuos presentes en el área estudiada, y que por lo general se refiere al número de animales o sus rastros detectados por unidad de esfuerzo (Ojasti, 2000; Walker et al 2000).

Los resultados obtenidos en comparación con los reportados por López 2010 y Rodas 2014 muestran que el nuestro presenta una mayor representatividad ya que se lograron registrar un total 31 especies con una abundancia total 1103 individuos pertenecientes a 12 familias

En la presente investigación se determinó una abundancia relativa de 30 especies registradas en las diferentes comunidades donde se realizó la investigación siendo un número elevado en relación a lo que reporta López (2010), en su investigación obtuvo un índice de abundancia relativa de 4 individuos o al estudio realizado por Rodas (2014), donde registró 13 especies, esto se presume debido a que la investigación se realizó en una zona poco intervenida como es el área protegida. Donde las especies tienen una población saludable permitiendo registrar una gran cantidad de especies.

Patrones de Actividad

El patrón de actividad para las cuatro comunidades de estudio, se registraron un mayor índice de actividad durante el día comprendido desde las 6:00 hasta las 18:00, siendo las especies de pava, jochi pintado, anta entre otros las especies con un mayor índice de registros de actividad. El tamaño corporal de los mamíferos está relacionado con su patrón de actividad, de manera que los grandes mamíferos del neotrópico que tienen requerimientos energéticos mayores forrajean durante todo el día (LiraTorres & Briones-Salas, 2012), y los pequeños mamíferos tienden a ser nocturnos como una estrategia antidepredación (Van Schaik & Griffiths, 1996). Monroy-Vilchis et al., (2011) mencionan que el patrón de actividad de especies de hábitos nocturnos/crepusculares con peso < 10 kg se relaciona con la evasión del riesgo de depredación. Donde nuestra investigación contradice esta afirmación identificando especies pequeñas siendo mayormente activas durante el día.

Especies Amenazadas

El norte amazónico de Bolivia tiene un alto potencial de biodiversidad, cobertura boscosa y acuíferos naturales. Sin embargo, éste es propenso a deforestación y pérdida del valor del bosque y biodiversidad por la creciente población y la presión ejercida por las actividades ganaderas, forestales y agrícolas que se realizan allí (Pacheco 1998).

En muchos países de Latinoamérica, la vida silvestre es la mayor fuente de alimento para los pobladores locales (Robinson & Redford 1991). Varios estudios de realidades en la Amazonia demuestran que la mayor parte de la proteína proviene de la caza y la pesca.

A diferencia de las comunidades indígenas en las que la dependencia de la carne silvestre ha sido tradicional durante muchos años y sin mayores impactos para la fauna, la explotación de castaña, que tiene una larga trayectoria en los departamentos de Pando, Beni y el norte de La Paz, generalmente se realiza sin planificación alguna, y durante la actividad de zafra de castaña se cazan animales causando mayor impacto en la fauna silvestre.

Se determino tres especies en la categoría vulnerable para la UICN y el libro rojo de Bolivia, para el Cites 2 especies que se encuentran dentro del apéndice I.

Según Rojas & Calderón, 2009 registraron 80 especies de vertebrados y 5 especies de invertebrados que son aprovechados por las comunidades, de las cuales 31 especies son mamíferos, nueve especies son aves, tres son reptiles, 37 son peces y seis especies son insectos (Tabla 2). Enfocándonos solamente en los vertebrados, las comunidades hacen mayor uso de especies de mamíferos y peces que de aves y reptiles. En las barracas se usan 60 especies. El análisis que sigue se refiere a las comunidades. La mayoría de las especies son utilizadas para consumo de subsistencia. De las 80 especies aprovechadas por las comunidades, 33 (29 %) especies se encuentra dentro de una categoría de amenaza, y se distribuye de la siguiente manera: 11 especies de mamíferos y 1 especie de ave presentan una categoría de amenaza para el libro rojo de vertebrados de Bolivia, 15 especies de mamíferos, 1 especie de ave y peces y 2 especies de reptiles tienen categoría de amenaza para el CITES y para la UICN presentan una categoría de amenaza 10 especies de mamíferos, 12 especies de peces, 2 especies de aves y 1 especie de reptil.

Ya que en el siguientes documento se puede observar las especies con mayor amenaza son el Jochi Pintado "*Cuniculus Paca*", Chancho De Tropa "*Tayassu Pecari*", Jaguar "*Pantera Onca*", Anta "*Tapirus Terrestris*", Ocelote "*Leopardo Pardalis*", Yaguarondi "*Herpailurus Yaguarondi*", Perro De Monte "*Atelocinus Microtis*", Oso Bandera "*Myrmecopaya Tridactyla*", Puma "*Puma Concolor*", Melero "*Eira Barbara*" Manechi "*Aloutta Sara*". ya que se encuentran citados en el Libro Rojo de Bolivia y Cites ,UICN .

7. CONCLUSIÓN

Esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

La abundancia relativa para los cuatros comunidades está constituida por un total de 1.148 individuos, con una riqueza de 31 especies las cuales se distribuyen en 3 clases, con 15 órdenes y 23 familias de las especies reportadas por comunidad se logra identificar que la comunidad de sacrificio es la más abundante seguida de Luz de América y San Antonio

Los datos obtenidos muestran similaridad con la bibliografía consultada, según el patrón de las actividades de las especies está en función a la dinámica de los mismos, se registró mayor actividad durante las primeras horas de la mañana y al finalizar la tarde, las especies con mayor registro de patrones de actividades durante el día son *Penelope jacquacu*, *Zenaida auriculata*, *Psophia leucoptera*, *Dacyprocta variegata* y en algunos casos *Tapirus terrestris*, las cuales presentan mayor patrón de actividad según los datos de las cámaras más alto de actividad

Las especies que presentan una categoría más preocupante para el libro rojo son la Perdiz (*Notoprocta pentadii*). Chanco de tropa (*Tayassu pecari*) Jaguar (*Panthera onca*) Anta (*Tapirus terrestris*) y luego para la UICN son las siguientes especies Chanco de tropa (*Tayassu pecari*). Oso Bandera (*Myrmecophaga tridactyla*) para concluir tenemos las citas "I" es la más preocupante con las siguientes especies Chanco de tropa (*Tayassu pecari*) Ocelote (*Leopardus pardalis*).

Por lo cual los avances en el uso de las tecnologías están contribuyendo a poder innovar en metodologías adecuadas que permiten estudiar las dinámicas de las especies, es de vital importancia poder gestionar a través de la dirección de carrera la compra de equipo que mantenga una educación a la vanguardia en el uso de tecnologías entre otros equipos que se pueden usar.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alverson, W, Moskvits, D & Shopland, J, (2000). Inventario Biológico, Bolivia: Pando, Rio Tahuamanu. Calvet, G, (2019). Informe anual de actividades de conservación, programa de conservación, Bolivia.
- Ancrenaz, M., A. J. Hearn, J. Ross, R. Sollman, and A. Wilting (2012), Hand book for wildlife monitoring using camera-traps.
- Aranda, M. (2000), Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Primera edición. Ediciones Internacional de ecología, A. C. Xalapa. Veracruz. México. 212p
- Barrull J. y I. Mate (2007). Un estudio mediante trampeo fotográfico. Distribución y abundancia de los carnívoros en la sierra de Montsant. Quercus 256, junio 2007. Pp. 14-18.
- Bolaños, C. J. E. y Naranjo, E. J. (2001) Abundancia. Densidad y distribución de las poblaciones de ungulados en la cuenca del Río Lacantún, Chiapas, México. Revista mexicana de mastozoología (5) 45-57.
- Cabrera, G, (2012). La Macrofauna edáfica como indicador biológico del estado de conservación y perturbación de suelo. Instituto de ecología y sistemática CITMA. Cuba.
- Chávez, C., A de la Torre, H. Bárcenas, R.A. Medellín, H. Zarza y G. Ceballos. (2013). Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 34p.
- CIFOR, (2003). Luz de América: Comunidad y biodiversidad Amazónica. Centro Internacional para la Investigación Forestal. Indonesia.
- CONAF MMA-ONU Medio Ambiente. (2021). Manual de uso de trampas cámaras para el monitoreo de carnívoros nativos y exóticos. Encargado a: M.Sc. Nicolás Lagos Silva. Financiado en el marco del proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente – ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile

- De la Maza M y Bonacic C, (2013). Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile pag.55-79
- Diaz-Pulido, A. y E. Payán. (2011). Densidad de ocelotes (*Leopardus pardalis*) en los llanos colombianos Mastozoología Neotropical.
- Dias, E. K., Trevizan, P. B., Pardini, R. (2011). Performance of camera trapping and track counts for surveying large mammals in rainforest remnants. *Biodiversity conservation* 20: 2815-2829
- FIFTH NATIONAL REPORT - BOLIVIA (SPANISH VERSION). V INFORME NACIONAL CDB – ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA. (2015).
- Flores y Miranda (2003) Fauna Amenazada De Bolivia ¿Animales Sin Futuro? Ministro De Desarrollo La Paz.
- Manual de técnicas del estudio de la fauna. Instituto de Gallina, S. (ed.) 2015 Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Garrote, G., F.J. García, J.N. Guzmán, R. Pérez de Ayala, C. Iglesias, P. Pereira y P. Robles (2001). Aplicación de técnicas de autofotografía en trabajos de conservación de especies amenazadas: el caso del Lince ibérico (*Lynx pardinus*). V Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos, Vitoria- Gasteiz. Pp: 78-79.
- Guerrero, S. y Retana, O. G. (2012). Nota científica: Uso medicinal de la fauna silvestre por indígenas Tlahuicas en Ocuilan, México. *Etnobiología* 10 (2): 28- 33.
- HERENCIA (2003) Biodiversidad de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi. WWF. LIDEMA. Fundación Konrad Adenauer. Cobija, Bolivia
- Hernandez, D, Paulino, M, Zuria, I y Gallina, S, (2018). El manejo como herramienta para la conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre; acceso a la sustentabilidad en México. *Acta Universitaria*. México.
- Instituto Nacional de Reforma Agraria. (2010) Pando Tierra Saneada con la reconducción comunitaria. INRA - Pando.
- Jimenez M, Sanchez F, Poveda K, Cadena A. (2004) Mamíferos terrestre y voladores de Colombia guía de campo Bogota.

- Killeen, T. J. García, E. y Beck, S. G. (1993). Guía de los árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia y Missouri Botanical Garden. Editorial Quipus S.R.L. Las Paz, Bolivia
- Lira Torres y Briones -Salas M A. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los chimalapas, Oxaca, Mexico *Acta Zoologica Mexicana* (ns),28(3), 566-585.
- Lopez C, N. A. (2010), Evaluación preliminar de la distribución y abundancia relativa de mamíferos silvestres en el santuario de fauna y flora de otún quimbaya mediante el uso de cámaras-trampa. Pontificia universidad javeriana facultad de ciencias carrera de biología bogotá d.c
- Lucherini, M., J.I Reppucci, R.S. Walker, M.L. Villalba, A. Wurstein, G. Gallardo, A.Iriarte, R. Villalobos & P. Perovic. 2009. Activity pattern segregation of carnivores in the high Andes. *Journal of Mammalogy* 90(6): 1404-1409.
- OjastI, J. (2000). Manejo de fauna silvestre neotropical. Edición Francisco Dallmeier. smithsonian Institution, UNESCO. Maryland. USA.29p
- Maffei,,L,Cuellar,E & Noss,A.2002. Uso de trampas cámaras para la evaluación de mamíferos en el ecotono chaco –chiquitania. *Revista Boliviana de Ecología y Conservacion Ambiental*.
- MINAM, (2015) Guía de inventario de la fauna silvestre / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. – Lima, Perú.
- Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia
- Monrroy-Vilchis, O,Zarco-Gonsales,M.M,Rodriguez-Soto,C,Soria -Diaz,L.& Urios V.(2011).Fototrampeo de mamíferos em la Sierra Nanchititla, Mexico abundancia relativa y patron de actividad *Revista de Biologia Tropical*. 59(1), 373-383.
- Nacimiento, F. A. (2012). Mamíferos Silvestres de Pando (1ra ed.). Cobija.
- Navarro, Gonzalo y Ferreira, Wanderley en RUMBOL 2007 “Análisis de la deforestación en Manuripi” Acuerdo KO56. RUMBOL SRL. World Wildlife Fund.

- Navarro G, y Maldonado M. (2005). Geografía Ecológica de Bolivia: Vegetación y Ambiental Acuático Centro de Ecología y Difusión Simón Patiño Santa Cruz de Sierra Bolivia
- Pacheco, P. (1998). Estilo de desarrollo, deforestación y degradación de los bosques en las tierras bajas de Bolivia. CIFOR, CEDIA Y TIERRA, Bolivia. 389 pp.
- Primack, R. y Massardo F. Rozzi R y Dirzo R (2001), Vulnerabilidad a la extinción. Fundamentos de conservación de conservación biológica perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México D.F
- Pozo, B.M, (2018). Muestreo de captura-recaptura: Diseño, estimación y análisis de librerías en R. Trabajo de grado, Sevilla, España.
- Ramírez M. (2009). 70p “Patrones diarios de actividad, composición, tamaño y abundancia relativa de manadas de jabalí *Tayassu pecari* (Link, 1795), en el Parque Nacional Mirador Río Azul, Petén, Guatemala”. Trabajo de grado. Universidad de San Carlos Guatemala. Guatemala.
- Ridgely, R. S. (1994). THE BIRDS OF SOUTH AMERICA (Vol. 2). ESTADOS UNIDOS.
- Robinson, J & K.H. Redford. (1991). Neotropical Wildlife use and conservation. The University of Chicago Press, Londres, 520 p
- Rodas Trejo. J. (2014). Evaluación de la diversidad a través de cámara trampa y uso local de los mamíferos no voladores en el área de protección de flora y fauna Metzabok, Chiapas, México. Osorno, Chile.
- Rojas-G. J.A. & Calderón. V.G. (2009). Aprovechamiento de la fauna silvestre en algunas comunidades del norte amazónico de Bolivia. Centro de Investigación y Preservación de la Amazonia (CIPA), Universidad Amazónica de Pando (UAP), Cobija, Pando, Bolivia.
- Rudolf von May, L. H. (2006). REPTILES del Centro Río Los Amigos, Manu y Tambopata, Perú.
- Sandoval, J., & Morales, X. (2018). Mamíferos desdentados de Pando. Bolivia.

- Salm, Hans y Marconi, María (1992) (Eds.) Reserva Nacional Amazónica Manuripi – Heath. Programa de reestructuración (Fase II). PL – 480 – LIDEMA – COODEPANDO. 269 pp.
- SERNAP, (2010). Plan de manejo de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amozonica Manuripi- Diagnostico Integral. Proyecto de Manejo de Áreas Protegidas y Zonas de Amortiguamiento – MAPZA. La Paz Bolivia
- Silver, S., L. Ostro, L. Marsh, L. Maffei, A. Noss, M. Kelly, R. Wallaces, H. Gome & G. Ayala (2004). The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture/recapture analysis. *Oryx* 38 (2): 1-7..
- Taylor, S Y Bogdan, R, (1987). Introducción a los Métodos Cualitativos de investigación. 1ra Edición. Barcelona, España.
- Tellería, J.L. (1986) Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Raices, Madrid.
- Torre I, Arrizabalaga A. (2009). Primeros resultados del plan de seguimiento de micromamíferos comunes (*O.Soricomorpha* y *O. Rodentia*) de España (red SEMICE): prueba piloto en Cataluña. Informe presentado a la Sociedad Española para la Conservación y el estudio de los Mamíferos (SECEM). 43p
- Van Shaik,C.P &Griffiths.M. (1996). Activity periodsof Indonecia rain forest mammals *Britopica* 28, 105-112.
- Walker RS Novarro AJ, Nichols JD. Consideraciones para la abundancia de poblaciones de mamíferos. *Mastozologia Neotropical* 2000 7(2):73-80.
- Wallace,R.B.Gomez,H,Ayala,G,Espinoza,F; (2003)Camera trapping for jaguar (*pantera onca*) in the tuichi Bolivia .*Mastozoologia Neotropical*
- Zuñiga F B. (2004), Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Primera edición. Instituto Nacional de Ecología. México. 507p

9. ANEXOS

ANEXO DE IMÁGENES DE CAMPO



Colocación de cámara trampa



Cámara trampa colocado en un punto definido



Revisando la cámara trampa antes de colocar en senda



Registrando indicios sobre camino de barrero.



Huella de Anta "*Tapirus Terrestris*"



Recolección de trampas cámaras en puntos estratégico



Anotando coordenadas de lugar de las cámaras trampas



Recolección y verificando que la cámara trampa se encuentre en perfecto estado

Fotografías de las especies registradas



Pava coto colorado (*Penelope jacquacu*)



Torcaza (*Zenaida Auriculata*)



Lechuza (*Lophotrix Cristata*)

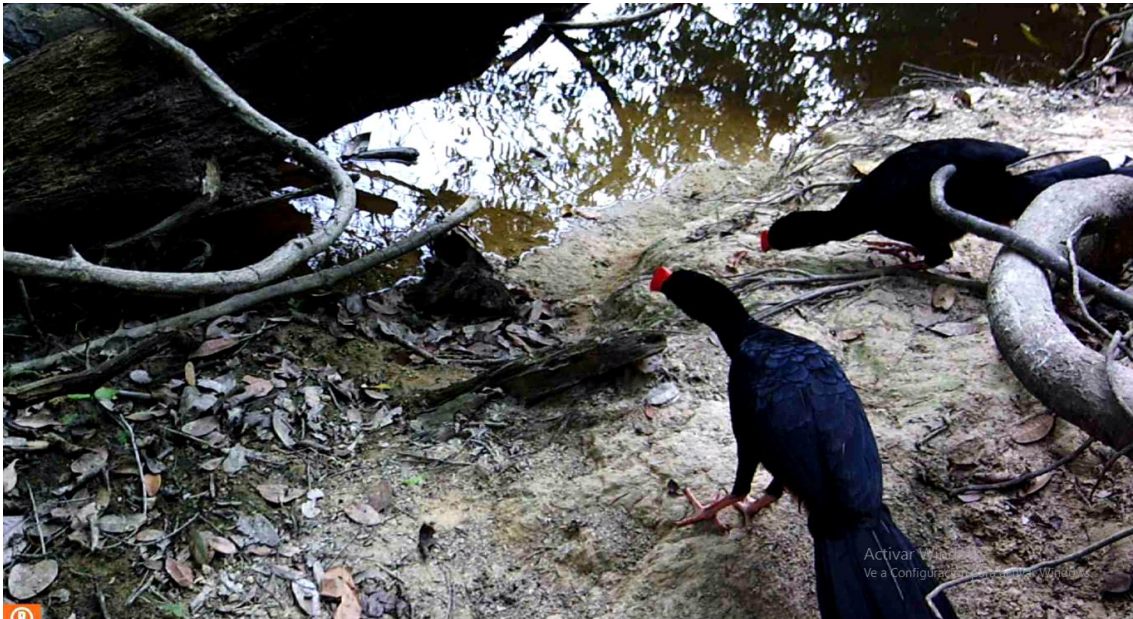


Gavilán (*Micrastur semitorcatus*)



Camera ID:CAM28 71°F 22°C 10/31/2023 06:13:33

Pérdiz (*Noprocta Pentadii*)



Camera ID:CAM17 93°F 34°C 11/24/2023 15:41:48

Mutún (*Mitu Tuberum*)



Loro (*Brotogeris Cyanoptera*)



Yacamí (*Psophia leucoptera*)



Jochi Pintado (*Cuniculus paca*)



Jochi Colorado (*Dacyprocta variegata*)



Ocelote (*Leopardus pardalis*)



Jaguar (*Panthera Onca*)



Huaso (*Mazama Americana*)



Hurina (*Mazama Gouazoubira*)



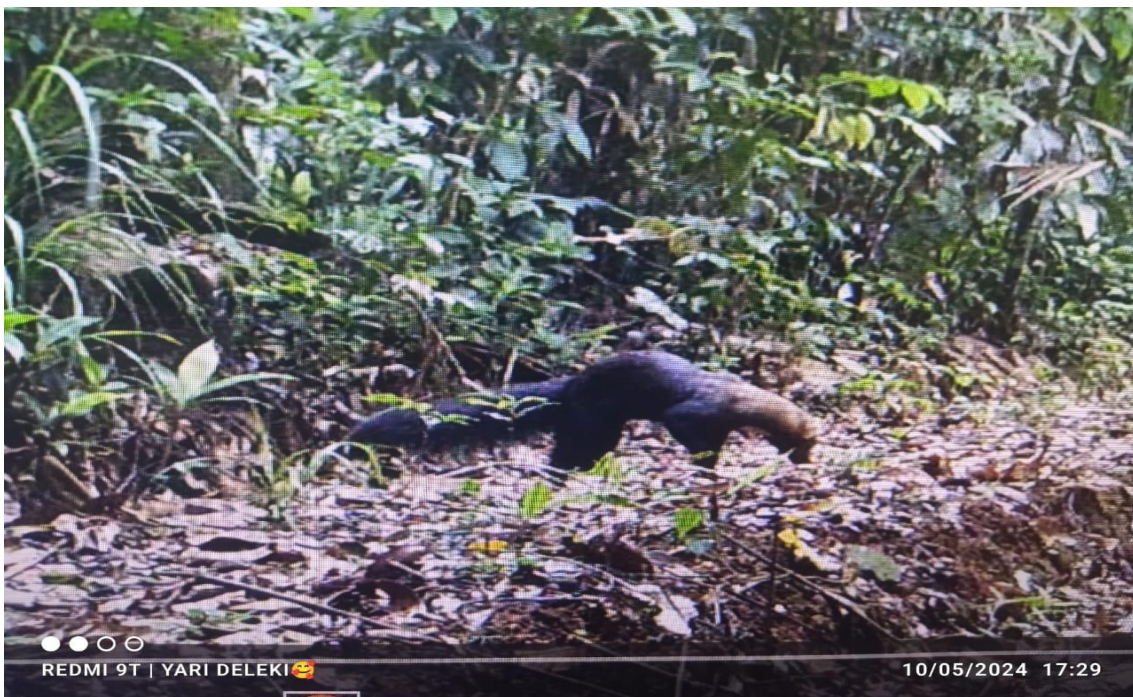
Puma (*Puma Concolor*)



Oso Bandera (*Myrmecophaga*)



Taitetú (*Tayassu Pecari*)



Melero (*Eira barbara*)



Camera ID:CAM02 77°F 25°C 11/21/2023 02:07:24

Ratón (Rattu)