



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

ESTUDIO DE MAMÍFEROS SILVESTRES EN ECOSISTEMAS DE PÁRAMO
INFLUENCIADOS POR EL GANADO VACUNO EN LA ZONA ALTA DEL PARQUE
NACIONAL COTACACHI CAYAPAS.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS AMBIENTALES Y ECODESAROLLO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

LÍNEA 3: CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

SUB LÍNEA 1: ESTUDIO, CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD

AUTOR: HEREDIA GUTIÉRREZ OSCAR SANTIAGO

ASESORA: Mgs. PAOLA CHÁVEZ

IBARRA, DICIEMBRE – 2019



Ibarra, 13 de diciembre del 2019

Mgs. Paola Alexandra Chávez Guerrero
ASESOR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ciencias Agrícolas Ambientales (ECAA), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f) 

Mgs. Paola Alexandra Chávez Guerrero

C.C.: 1002744090



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):

(f):
Mgs. Paola Alexandra Chávez Guerrero

C.C.: 100274409-0

(f):
MVZ. Tito Jorge Mendoza Cadena MSc.

C.C.: 100280229-4

(f):
Ing. Luis Humberto Haro Bedón MSc.

C.C.: 100273938-9



ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo Oscar Santiago Heredia Gutiérrez, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 13 de diciembre del 2019

f): 

Oscar Santiago Heredia Gutiérrez

C.C.: 100370166-9



AUTORÍA

Yo, Oscar Santiago Heredia Gutiérrez, portador de la cédula de ciudadanía N.º 100370166-9, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

f): 

Oscar Santiago Heredia Gutiérrez

C.C.: 100370166-9



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: Oscar Santiago Heredia Gutiérrez, con CC: 100370166-9, autor del trabajo de grado intitulado: Estudio de mamíferos silvestres en ecosistemas de páramo influenciados por el ganado vacuno en la zona alta del Parque Nacional Cotacachi Cayapas, previo a la obtención del título profesional de Ingeniero en Ciencias Ambientales y Ecodesarrollo, en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, 13 de diciembre del 2019

f):

Oscar Santiago Heredia Gutiérrez

C.C. 100370166-9



**DECLARACIÓN DE COMPORTAMIENTO ÉTICO EN LA ELABORACIÓN,
DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE TRABAJOS DE TITULACIÓN**

Por medio de la presente declaro conocer y aplicar en la elaboración, desarrollo y evaluación del Proyecto de Titulación: “Estudio de mamíferos silvestres en ecosistemas de páramo influenciados por el ganado vacuno en la zona alta del Parque Nacional Cotacachi Cayapas”, lo propuesto en el Código de Ética de la Investigación y el Aprendizaje de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, aprobado por el Consejo Superior de la PUCE con fecha 13 de diciembre del 2019

Para constancia firma:

(f): 

Oscar Santiago Heredia Gutiérrez

Estudiante que ejecuta el Trabajo de Titulación

C.C.: 100370166-9

Carrera: Ingeniería en Ciencias Ambientales y Ecodesarrollo

Ibarra, 13 de diciembre del 2019



DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico con mucho cariño y amor a quienes me supieron orientar por un buen camino, dándome fuerzas para seguir adelante a pesar de las dificultades, enseñándome a enfrentar obstáculos sin decaer en el intento.

A mi familia a quienes les debo todo lo que soy.

Para mis padres:

Mi Padre mi Luis Heredia y mi madre Lourdes Gutiérrez, quienes han sido pilares fundamentales en mi formación, por su esfuerzo y apoyo, ofreciéndome siempre su amor, por infundir valores de respeto y humildad hacia las demás personas un pilar muy importante para alcanzar mis objetivos siempre de la mano de Dios y de la Virgen del Carmen.

A mis hermanos:

Esteban Heredia y Vanessa Heredia, por apoyarme siempre, motivándome y apoyándome con su cariño y amor infinito para poder cumplir mis metas y objetivos.

Oscar Santiago Heredia Gutiérrez.



AGRADECIMIENTO

A mi Dios y Virgen del Carmen., por darme la sabiduría y fuerzas para poder culminar esta etapa en mi vida.

A mis Padres, por brindarme la oportunidad de superarme cada día.

A mis hermanos por darme la fuerza y apoyo para poder cumplir mis metas.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra donde efectúe mi formación profesional, a mis profesores por el aporte de sus conocimientos y enseñanzas.

Un sincero agradecimiento a mi Asesora de tesis, la Mgs. Paola Chávez, quien con su tiempo, paciencia, apoyo y enseñanza logró poder guiarme en mi investigación.

De igual forma agradecer al Ministerio del Ambiente Imbabura, especialmente al Parque Nacional Cotacachi Cayapas, distrito Piñan zona alta, con mención especial a los compañeros guardaparques Rafael Defaz y Patricio Escanta, los cuales brindaron el apoyo logístico en la fase de campo al realizar los monitoreos, y gracias por la amistad brindada hacia mi persona.

A mis amigos y compañeros con quién viví gratos momentos dentro y fuera de las aulas, por ser mi sostén motivándome para concluir con esta fase de superación personal y profesional eternamente muy agradecido.

Oscar Santiago Heredia Gutiérrez.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO I.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Objetivos.....	4
1.1.1. Objetivo general.....	4
1.1.2. Objetivo específico.....	4
CAPÍTULO II.....	5
2. ESTADO DEL ARTE.....	5
2.1. Diversidad Biológica de mamíferos en el Ecuador.....	5
2.1.1. Amenazas a los mamíferos silvestres.....	5
2.2. Ganado vacuno en áreas protegidas.....	6
2.3. Monitoreo de Biodiversidad.....	6
2.3.1. Monitoreo de fauna silvestre.....	7
2.3.2. Métodos de monitoreo de mamíferos.....	8
2.3.2.1. Directos.....	9
2.3.2.2. Indirectos.....	9
2.4. Muestreo.....	9
2.4.1. Transectos.....	9
2.5. Modelo de ocupación.....	10
CAPÍTULO III.....	12
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
3.1. Ubicación del área de estudio.....	12
3.2. Fauna.....	13



3.3.	Vegetación	13
3.3.1.	Bosque primario	13
3.3.2.	Vegetación de matorral	13
3.4.	Diseño de investigación	14
3.5.	Etapas de muestreo	14
3.6.	Etapas de muestreo y monitoreo.....	14
3.6.1.	Obtención de datos de las especies de mamíferos silvestres.....	15
3.6.1.1.	Recorrido de transectos	15
3.6.1.2.	Cámaras trampa.....	16
3.6.1.3.	Estimación de índice abundancia relativa (IAR)	19
3.6.1.4.	Curva rango – abundancia	19
3.6.1.5.	Estrategias para protección y conservación de mamíferos silvestres.....	20
3.6.1.6.	Socialización de los Resultados de Investigación	20
CAPÍTULO IV		21
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
4.1.	Abundancia Relativa	21
4.1.1.	Índice de abundancia relativa en área intervenida con ganado vacuno	23
4.1.2.	Índice de Abundancia Relativa en área no intervenida con ganado vacuno (natural)	24
4.2.	Curva rango – abundancia	25
4.3.	Análisis comparativo de índices de diversidad y abundancias relativas en los dos tipos de condiciones	26
4.4.	Estrategias para protección y conservación de mamíferos silvestres.....	27
4.5.	Discusión.....	29
4.6.	Socialización de la investigación.....	31
CAPÍTULO V		33



CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
5. ANEXOS	41



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación de los puntos de muestreo	15
Tabla 2. Especies encontradas en los muestreos realizados en el PNCC ZA.	22
Tabla 3. Índice de abundancia relativa, registros independientes, indicios encontrados en el Parque Nacional Cotacachi Cayapas Zona Alta, Distrito Piñan.....	23
Tabla 4. Análisis comparativo de índices de diversidad.....	27
Tabla 5. Análisis comparativo de abundancias relativas en los dos tipos de condiciones ..	27
Tabla 6. Estrategias de conservación y protección de mamíferos silvestres	28



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa base del área de estudio	12
Figura 2. Mapa de transectos y ubicación de cámaras trampa.....	17
Figura 3. Instalación de cámaras 12 cámaras en dos tipos de condiciones en el PNCC.	18
Figura 4. Distribución de cámaras trampa	21
Figura 5: Índice de Abundancia Relativa de especies encontradas en el muestreo realizado en el Área con intervención del ganado vacuno.....	24
Figura 6: Índice de Abundancia Relativa de especies encontradas en el muestreo realizado en el Área sin intervención del ganado vacuno (natural).	25
Figura 7: Curva de rango-abundancia de mamíferos silvestres en las dos áreas de estudio	26



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Levantamiento de información en las áreas de estudio.....	41
Anexo 2. Recorrido de transectos	41
Anexo 3. Puntos de colocación de cámaras trampa.....	42
Anexo 4. Materiales utilizados en campo.....	45
Anexo 5. Rastros de mamíferos silvestres encontrados en el Parque Nacional Cotacachi Cayapas Zona Alta, Distrito Piñan (huellas, excretas, rastros).	45
Anexo 6 . Mamíferos encontrados en el Parque Nacional Cotacachi Cayapas Zona Alta, Distrito Piñan.....	48
Anexo 7. Socialización del trabajo de titulación	51
Anexo 8. Resultados de encuestas de socialización	54
Anexo 9. Resultados de las encuestas.....	55

RESUMEN

La presente investigación consistió en el estudio de monitoreo de mamíferos silvestres en ecosistemas de páramo de la zona alta del Parque Nacional Cotacachi Cayapas, el cual se encuentra afectado por la presencia de ganado vacuno, pudiendo así causar una afectación a la fauna silvestre, la cual juega un papel importante en el medio ambiente. Se caracterizó mediante transectos las zonas de vida de estos mamíferos en diferentes zonas, además se realizó monitoreos de campo aplicando los métodos directos e indirectos, con la finalidad de identificar las especies presentes en este ecosistema, se estableció seis transectos de 2 a 3 km cada uno, estableciendo así doce estaciones para el monitoreo de mamíferos silvestres durante 30 días en cada estación, además se registró indicios como: huellas, fecas, rasguños, entre otros, que demuestran la presencia de mamíferos silvestres. Se identificó la presencia de siete especies de mamíferos silvestres: venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), lobo de paramo (*Lycalopex culpaeus*), conejo andino (*Sylvilagus andinus*), puma (*Puma concolor*), zorrillo (*Conepatus semistriatus*), guanta andina (*Cuniculus taczanowskii*), oso andino (*Tremarctos ornatus*), tanto en áreas con y sin presencia de ganado. La comparación de la abundancia relativa de las dos zonas en estudio demostró que la presencia del ganado vacuno no influye en la dinámica natural de los mamíferos silvestres.

PALABRAS CLAVE. –

Monitoreo, mamíferos, ganado vacuno, páramo, Cotacachi-Cayapas.

ABSTRACT

This research consisted of the study of monitoring wild mammals in wasteland ecosystems in the upper area of Cotacachi Cayapas National Park, which is affected by the presence of cattle, thus causing an impact on the wildlife, which plays an important role in the environment. The life zones of these mammals were characterized in different areas, in addition field monitoring was carried out using direct and indirect methods, in order to identify the species present in this ecosystem, six transects of 2 to 3 km each, thus establishing twelve stations for the monitoring of wild mammals for 30 days in each season, in addition there were indications such as: footprints, feces, scratches, among others, that demonstrate the presence of wild mammals. The presence of seven species of wild mammals was identified: white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*), paramo wolf (*Lycalopex culpaeus*), Andean rabbit (*Sylvilagus andinus*), puma (*Puma concolor*), skunk (*Conepatus semistriatus*), Andean guanta (*Cuniculus taczanowskii*), Andean bear (*Tremarctos ornatus*), both in areas with and without presence of cattle. Comparison of the relative abundance of the two areas under study showed that the presence of cattle does not influence the natural dynamics of wild mammals.

KEYWORDS. –

Monitoring, mammals, cattle, wasteland, Cotacachi-Cayapas.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El ganado vacuno tiene un rol importante en la crisis actual de la fauna silvestre, en tanto que contribuye directa o indirectamente a todos los factores causantes de pérdida de fauna silvestre como lo es el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), lobo de paramo (*Pseudalopex culpaeus*) y conejo de páramo (*Sylvilagus brasiliensis*). El ganado vacuno también contribuye al cambio de hábitat, cuando el sobrepastoreo y las altas densidades de carga aceleran la desertificación, las cuales producen que los mamíferos silvestres alteren sus poblaciones durante el tiempo (Steinfeld et al., 2009).

En la actualidad uno de los problemas principales que se tienen en el Parque Nacional Cotacachi - Cayapas, en la zona alta se lo atribuye al ganado vacuno ya que es gran parte de los impactos ambientales, la compactación del suelo, el uso y la contaminación de las aguas (Pozo, 2018).

Los mamíferos silvestres representan un grupo de interés para el Parque Nacional Cotacachi cayapas, ya que son de gran importancia a nivel biológico, ecológico y cultural. Este interés ha crecido durante los años debido a que sus poblaciones están siendo alteradas, desconociéndose la causa principal de estos problemas (Haro, 2016).

En la actualidad no hay registros de cuánto han disminuido las poblaciones de mamíferos silvestres, sin embargo, el ganado ha causado una inflexible disminución de fauna silvestre, cuya ecología está vinculada con páramos ricos en plantas fanerógamas y leñosas, en la actualidad el área protegida posee una especie en peligro de extinción, la cual es el oso andino (*Tremarctos ornatus*) (MAE, 2007).

Es importante mencionar que se tiene registros de quemas de páramos suscitados en el mes de septiembre del 2019, dando como resultado aproximadamente 1000 hectáreas quemadas de páramo según bomberos y guardaparques, sin embargo, este es un problema que se lleva suscitando todos los años en temporadas secas causando varios daños.

La presente investigación buscó definir líneas de acción tendientes, para impulsar y fortalecer el conocimiento científico de aspectos biológicos y ecológicos dentro del área

protegida, que promuevan un adecuado ordenamiento y monitoreo sobre los usos y aprovechamiento de diferentes recursos del área protegida. La orientación general de esta investigación apuntó a la necesidad de disponer del conocimiento necesario que permita tomar decisiones adecuadas para proteger y conservar, promover el uso sustentable de recursos e inclusive desarrollar acciones en pro de recuperar hábitat degradados y/o alterados.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Establecer la abundancia relativa de mamíferos silvestres en ecosistemas de páramo influenciados por el ganado vacuno dentro del Parque Nacional Cotacachi Cayapas mediante modelos de ocupación generando estrategias para protección y conservación.

1.1.2. Objetivo específico

1. Monitorear mamíferos medianos y grandes mediante el uso de cámaras trampa para estimar índices de abundancia relativa.
2. Comparar la abundancia relativa de mamíferos silvestres en los dos tipos de condiciones (natural y bajo influencia del ganado) mediante curvas de rango-abundancia, para identificar si la presencia de ganado influye o no en la dinámica natural.
3. Generar estrategias para protección y conservación de mamíferos silvestres en la zona alta del Parque Nacional Cotacachi Cayapas.
4. Socializar los resultados del trabajo de investigación mediante una charla técnica a grupos interesados.

CAPÍTULO II

2. ESTADO DEL ARTE

2.1. Diversidad Biológica de mamíferos en el Ecuador

Ecuador es uno de los países con mayor diversidad biológica del planeta a pesar de ser un país pequeño con aproximadamente 253 370 km² de superficie. El motivo de su alta diversidad se debe a su ubicación privilegiada por ser integrante de las cuatro regiones biogeográficas principales del neotrópico (Dangles y Nowicki, 2010).

En Ecuador la mayor diversidad de mamíferos se puede evidenciar en bosques tropicales, comúnmente en la región amazónica que posiblemente está albergando más de la mitad de los mamíferos existentes en este país; mientras que la región altoandina es la zona menos diversa del Ecuador continental (Inturralde, 2010). Se presagia que la diversidad de mamíferos se va incrementando desde los polos en dirección al ecuador en una gradiente latitudinal debido a la heterogeneidad de hábitad dentro de la región neotropical (Feldhamer et al., 2004).

Para varios grupos biológicos Ecuador alberga una gran cantidad de especies de seres vivos por superficie, para este caso los mamíferos no son la excepción, se prevé que hasta la actualidad se han registrado aproximadamente 440 especies, sin embargo, estos datos continúan incrementándose ya que varias especies registradas se encuentran en proceso de descripción (Brito et al., 2019).

2.1.1. Amenazas a los mamíferos silvestres

La pérdida de biodiversidad actualmente es un problema de suma importancia que está afrontando la humanidad (Ceballos, 2009). La introducción de especies exóticas y la cacería indiscriminada son las principales amenazas a los mamíferos silvestres, en la actualidad se han categorizado 101 especies de mamíferos como amenazados (Vulnerable, En Peligro, En Peligro Crítico), en la cual se dice que una de cuatro especies de mamíferos silvestres en el Ecuador se encuentra amenazada, haciendo así que el Ecuador sea el segundo país del mundo en cuanto al número de especies amenazadas (Brito et al., 2019).

La carencia de investigación en cuanto a diversidad que posee las áreas protegidas, ocasiona una mala zonificación, sin información acertada, sin tener en cuenta una buena distribución de los ecosistemas y de especies características (Burbano, 2019).

2.2. Ganado vacuno en áreas protegidas

La ganadería durante el transcurso del tiempo ha tomado mucha importancia a nivel de desarrollo rural en Ecuador, en los Andes la actividad ganadera es realizada en diferentes ambientes, desde los páramos hasta los bosques montanos bajos, en donde se realiza diferente nivel de manejo e intensidad la cual varían de acuerdo al interés de los propietarios y ciertamente de las condiciones climáticas (Laguna, 2016).

La expansión de la ganadería es señalada como una de las principales causas de deforestación y pérdida de hábitat en las áreas naturales protegidas, dando así por efecto un rol importante en la crisis actual de la biodiversidad, en tanto que contribuye directa o indirectamente a todos los factores causantes de pérdida de biodiversidad a nivel local y global, generalmente la pérdida de biodiversidad tiene su origen en una combinación de varios procesos de degradación ambiental, por lo que resulta muy difícil determinar con exactitud la contribución del sector ganadera, esto se complica aún más, dada la gran cantidad de fases de la cadena de producción de alimentos de origen animal en donde se presentan los impactos (Vizcarra y Sánchez, 2010).

La presencia del ganado vacuno en los páramos y bosques disponen de un impacto altamente negativo, ya que a corto plazo estaría afectando la diversidad de mamíferos pequeños (Rios y Aliaga, 2018).

Según INEC (2016), la superficie de páramos a nivel nacional ha ido anualmente decreciendo en un 16,85 % ocupando así un total de 377.791 hectáreas para el 2016, en relación al 2015 que se tenía una superficie de 454.347 hectáreas, es decir que la ganadería ha ido ocupando aproximadamente un 20 % de páramos.

2.3. Monitoreo de Biodiversidad

El monitoreo es un método que es utilizado para poder detallar como van cambiando las especies y los ecosistemas durante el transcurso del tiempo, así también permite estudiar los efectos de las influencias humanas (Chediack, 2009). El monitoreo busca mejorar la información disponible para los “tomadores de decisiones” a través de la extracción de datos

sobre lo que son los recursos naturales y su posible utilización. Siendo así su objetivo detectar tendencias en la Biodiversidad, así como también guiar las acciones de manejo (CONAF, 2017).

La información de los monitoreos realizados constituye en una base de investigación científica necesaria que ayudaría a entender el mundo en la cual habitamos , dando así el estudio de varias opciones actuales y futuras que estarían disponibles para complacer las exigencias humanas (Vallejo y Gómez, 2017).

2.3.1. Monitoreo de fauna silvestre

El monitoreo de fauna silvestre estriba en el seguimiento y persecución de datos ya sea de individuos, poblaciones o comunidades de animales en un tiempo determinado, con el propósito de poder observar algunos cambios espaciales y temporales en lo que es su abundancia. Su distribución o sus varias características generales que pueden ayudar a un mayor juicio de su ecología y de los factores que predomina positivamente o negativamente sobre ellos (Maza y Bonacic, 2013).

Durante las últimas décadas se dice que, aumentado el interés por la vida silvestre, ya sea por su conservación, como también para el manejo de ella siendo un recurso económico para muchas comunidades. Sin embargo, para poder realizar lo que es planes de conservación como de manejo de la vida silvestre, es de vital importancia conocer el estado de lo que sería las poblaciones animales que se pretende proteger y/o manejar (Maza y Bonacic, 2013).

Al mismo tiempo, se dice que es importante también saber si nuestros planes de conservación o manejo está generando, para poder lograr la obtención de información, es necesario tener métodos adecuados de lo que sería monitoreo, que nos señalen la condición de las poblaciones de nuestro interés y también los cambios que presenten a lo largo del tiempo (Stanley y Royle, 2008).

En lo que sería esta investigación de señalar los principales de métodos para obtener la información de poblaciones silvestres, dando así un énfasis en grandes mamíferos, y lo que sería las formas de monitoreo que nos permitan conocer en el tiempo tanto la dinámica poblacional como el estado sanitario y genético (Vega, 2013).

2.3.2. Métodos de monitoreo de mamíferos

Un monitoreo se basa en determinar la presencia o ausencia de especies, a través de algunas técnicas de muestreo la cual se podrá realizar un seguimiento a las especies y obtener una abundancia aproximada de individuos de cada especie. La mayoría de especies de mamíferos que se pueden encontrar en los ambientes de agroecosistemas son organismos beneficiosos y cumplen servicios ecológicos importantes para el productor. Se tiene en cuenta que para que un sistema funcione correctamente debe contar con todos los componentes, y los mamíferos son importantes en las cadenas alimentarias y lo que es el funcionamiento general de los sistemas. En el caso de un agroecosistema los mamíferos pueden cumplir funciones diversas como, por ejemplo: polinizadores, controladores de plagas, recicladores de nutrientes, etc. (Valente et al., 2018).

Algunos de los métodos que son más comunes para el estudio de la abundancia de mamíferos son conteos de observaciones directas o indirectas en lo que sería transectos. Como también, estos métodos profundizan un alto esfuerzo logístico en donde ya que son muy difíciles de estandarizar y dar una copia, en donde dependen de la habilidad del observador (Espartosa et al., 2011).

Las cámaras trampa son una forma alternativa y fácil de establecer para así poder estudiar mamíferos medianos y grandes. Se dice que varios factores han ido incrementando los estudios con este método de trampas cámara en la última década, entre los cuales se puede incluir una posibilidad de minimizar el error de detección, dando así un método especial para varias especies difíciles de observar, la disminución en su costo y tener la posibilidad de estandarizar y así mismo de replicar el mismo muestreo a diferentes lugares (Silveira et al., 2003).

En Ecuador se han hecho algunos estudios que se ha usado esta metodología, la cual ha estado enfocados en la diversidad de grupos específicos como lo son los carnívoros y/o algunos aspectos de la biología de una especie en particular (Lizcano et al., 2016).

Para un monitoreo se ocupa una combinación de técnicas en la cual permite juntar evidencias para poder determinar los diferentes mamíferos silvestres existentes en el área, conocidas también como observaciones directas o indirectas (MAE, 2015).

2.3.2.1. Directos

a. Avistamientos

Involucra las observaciones directas de las especies, en donde se pueda tener la determinación correcta del ejemplar.

b. Vocalizaciones

Son estimados como parte de las observaciones directas, aunque no haya tenido el contacto visual con la especie. La grabación de las vocalizaciones es de vital importancia para tener el registro de mamíferos especialmente de primates y cérvidos (Tirira, 1999).

2.3.2.2. Indirectos

a. Rastros y fotografías

Los registros de los mamíferos se las puede realizar usualmente a través de los que son las huellas, heces fecales, madrigueras, refugios, huesos, pelaje, rasguños y otros (Wilson *et al.*, 1996; Krebs *et al.*, 2008), ya que la mayoría de los mamíferos son terrestres y poseen un comportamiento tímido, y por lo general se desplazan de forma solitaria o en pequeños grupos. El método más utilizado frecuentemente por personas muy llegadas al tema son las cámaras trampa.

b. Entrevistas

Las entrevistas prácticamente son realizadas a las personas locales o cercanas al lugar de investigación de una manera informal, es decir sin involucrar el uso de cuestionario, libretas o cartillas ya que pueden desorientar y confundir al entrevistado.

2.4. Muestreo

2.4.1. Transectos

Los transectos consisten simplemente en recorrer un sendero para el monitoreo de mamíferos, así observando y anotando todas las especies que se las puedan observar hacia los dos lados del transecto. Los senderos deben abarcar en lo posible los microhábitats en la unidad de vegetación, por lo que no es estrictamente necesario que los senderos sean en línea recta.

La distancia de recorrido de cada transecto puede ser de longitudes variables, en los transectos que se encuentren en relieves relativamente plano deben tener por lo menos entre 3 y 4 kilómetros, y en relieves abruptos la distancia de cada transecto no debe tener menos de 2 kilómetros.

a. Transecto de ancho fijo o fajas

En estos transectos se registran todas las especies de mamíferos observados en el transcurso del sendero o transecto con un ancho predeterminado a modo de faja, el ancho de esta faja debe ser sujeto según la visibilidad transversal, es decir la distancia en la cual se provee una visibilidad del 100 % de detección del animal , ya que puede ser de 50 a 100 metros a cada lado del sendero (MAE, 2015).

b. Transecto de ancho variable o transecto lineal

En estos transectos la posibilidad de avistar un animal depende de la distancia en la cual se encuentre el individuo, en estos senderos se deben registrar todos los avistamientos de todos los animales a lo largo del transecto, estos senderos lineales son un método en donde se puede verificar la presencia , abundancia y densidad poblacional de mamíferos (MAE, 2015).

2.5. Modelo de ocupación

La ocupación está definida prácticamente como la proporción de una área específica que está ocupada por un determinado individuo, bajo la condición hipotética de que la población de esta especie esta incomprendible al momento del muestreo, ya que al no cumplirse este modelo de estudio, el evaluador deberá interpretarse como la posibilidad de empleo de habitad (Rios, 2016).

Los modelos de ocupación son creados como una metodología alternativa para el análisis de información de monitoreo de fauna a gran escala. Esta metodología evalúa los datos de presencia o ausencia de especies seleccionadas en diferentes espacios geográficos definidos (llamados “sitios”) a través de varias evaluaciones, llamadas visitas. De esta manera, esta información puede ser recolectada intermitentemente y por diferentes personas, mientras que se visiten los mismos espacios. Además, se puede relacionar las diferentes variables que posiblemente se puede explicar esta diferencia de uso del espacio. El parámetro utilizado

para este análisis es la probabilidad de ocupación (ψ), que se define como la probabilidad de que un espacio elegido al azar esté siendo ocupado por una especie específica (Isasi et al., 2016).

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

El área de investigación fue realizada en el Parque Nacional Cotacachi Cayapas, que posee una extensión de 260 961 hectáreas, en la Zona alta, Distrito Piñan, localizada en la cordillera noroccidental de los Andes, en el cantón Urcuquí , con una pequeña parte en el cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, localizada en las coordenadas 0°26'15''N Y 78°18'56'' W en una altitud desde 3500 msnm y una temperatura que oscila entre los 4 a 13 °C (MAE, 2007).

Dentro de esta área habitan poblaciones como lo son los Kichwas Andinos, conocidos también como comunidad de Piñan, la población en 15 años ha crecido de 15 familias a 45, dentro de la comunidad existe aproximadamente 55 casas (MAE, 2007).

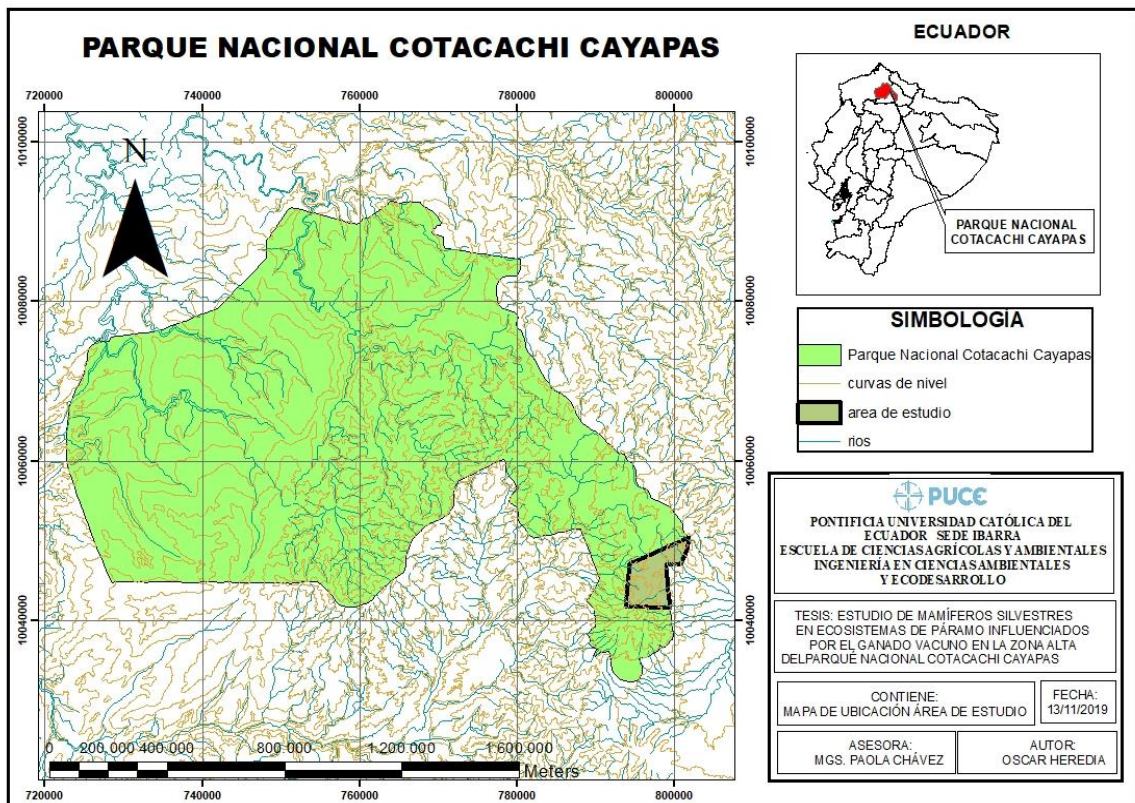


Figura 1. Mapa base del área de estudio

Fuente: El autor

3.2. Fauna

En la zona de investigación es muy impredecible saber que especie se puede encontrar en determinada área, ya que algunas son especies de hábitat muy amplio es decir que no se encuentran en una zona determinada, ni un tiempo determinado, en las zonas de investigación se pueden apreciar varias especies de mamíferos entre los más destacados son: *Odocoileus virginianus*, *Pseudalopex culpaeus*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Puma concolor* (Tirira y Burneo, 2012).

3.3. Vegetación

En las zonas de investigación se puede apreciar tres tipos de vegetación según su piso altitudinal:

3.3.1. Bosque primario

Aloja mucha extensión de pajonal a su alrededor, localizado desde los 3400 a 4000 msnm, con varias especies vegetales destacadas como: *Buddleja*, *Columellia*, *Diplostegium*, *Escallonia*, *Hesperomeles*, *Gynoxys*, *Polylepis* y *Weinmannia* (León, 2011), la cual está considerado un lugar de cambio entre bosque andino a pajonal.

3.3.2. Vegetación de matorral

Ubicado al norte del Cotacachi, su vegetación es similar al bosque primario, mostrando una superior diversidad florística, ya que posee el acceso al agua, además de tener una protección del sol y al no estar tan expuesto al viento (Troya, 2017). Las especies principales son: *Berberis hallii*, *Ageratina pseudochilca*, *Piper andicolum*, *Barnadesia* arbórea, además de otros arbustos (León, 2011).

3.3.3. Vegetación de pajonal

La vegetación de pajonal es lo que más está predominando en el lugar de estudio, existe la presencia de muchas gramíneas, debido a que esta especie puede retoñar fácilmente después de un desastre de quema a las cuales son sometidos los suelos por los pobladores cercanos ya que así facilitan al pastoreo del ganado vacuno, dando así la disminución de arbustos y frutíferos, las especies más representativas son: *Stipa ichu*, *Paspalum pilgerianum*, *Muhlenbergia angustata*, *Calamagrostis macrophylla*, *Holcus lanatus* (León, 2011).

3.4. Diseño de investigación

En la presente investigación se determinaron dos zonas de estudio: área influenciada por el ganado vacuno y área en estado natural, que permitió comparar la variación en la riqueza y abundancia de especies de mamíferos. Las variables de respuestas correspondieron a la abundancia relativa, las unidades de muestreo correspondieron a modelos de ocupación, y recorridos por transectos utilizando métodos directos e indirectos de monitoreo para la recolección de los indicios de los mamíferos.

3.5. Etapa de premuestreo

Para la obtención de información precisa y delimitar las áreas naturales y áreas influenciadas por el ganado vacuno dentro del área de estudio, se hizo varias visitas exploratorias durante dos meses (Marzo – abril 2019), en donde se pudo evaluar las áreas posibles de estudio y a su vez estableciendo los posibles transectos de monitoreo en los sitios naturales y sitios intervenidos por el ganado (Anexo 1).

3.6. Etapa de muestreo y monitoreo

Para la presente investigación se establecieron doce puntos de muestreo en donde se colocó las cámaras trampa ubicados en seis senderos diferentes divididos en tres senderos en las áreas intervenido por el ganado vacuno y tres senderos en las áreas de estado natural con altitudes entre los 3493 hasta 3973 msnm.

Los puntos de muestreo están localizados en la Zona 17N del sistema de proyección de coordenadas geográficas UTM (Universal Transverse Mercator) WGS 1984 (World Geodestic System) (Tabla 2).

Tabla 1.

Ubicación de los puntos de muestreo

Número de sendero	Sitio de muestreo	Puntos de cámaras	Coordenadas		Altitud (msnm)
			latitud	longitud	
1	Conrayaro	1	10049534	0801755	3578
		2	10049086	0801953	3519
2	Páramos de Peribuela	3	10042369	0798273	3608
		4	10042888	0798849	3518
3	Lodos – San Francisco	5	10047955	0797972	3613
		6	10048250	0798084	3493
4	Galarza – Laguada	7	10048815	0799561	3755
		8	10048697	0800007	3510
5	Pigoburo – Pucará de Yanes	9	10046818	0798104	3686
		10	10046318	0796836	3780
6	Cristococha	11	10043912	0795653	3973
		12	10043676	0795049	3774

Fuente: El Autor

Nota: PNCC-ZA, Parque Nacional Cotacachi Cayapas zona alta.

3.6.1. Obtención de datos de las especies de mamíferos silvestres

3.6.1.1. Recorrido de transectos

Durante la investigación se utilizó tres transectos de 2 a 3 km de longitud por cada tipo de condición (natural e influenciada por el ganado vacuno), para un total de 12 a 15 kilómetros de recorrido.

Para los transectos de los dos tipos de condiciones fueron senderos de aproximadamente de 50 a 60 cm de ancho cuyo sustrato varía entre hojarasca, pajonal y tierra, en donde estos senderos fueron utilizados anteriormente por las personas que rodeaban el ganado, hoy por

hoy estos caminos se están perdiendo ya que son utilizados solamente por los funcionarios del Parque para el desplazamiento de control de áreas protegidas y también son utilizados por animales silvestres que transitan por la zona.

La longitud de los transectos se calculó mediante una aplicación del celular móvil y GPS, en la cual también se empleó para la separación de las cámaras trampa y también esta app guarda el trayecto dentro de un mapa fue aprovechada para ser utilizada como guía, ya que a veces las condiciones no eran favorables para poder observar el camino.

Los transectos fueron recorridos durante el día a un paso relativamente lento ya que es un relieve abrupto, se fue realizando varias paradas para poder revisar el follaje y el suelo en busca de registros de huellas, fecas, madrigueras, o algún indicio de mamíferos a 5 metros a cada lado del transecto realizando así el llamado “barrido de sendero”, el recorrido se realizó horarios de 6 am a 4 pm, realizando así un esfuerzo de muestreo de 60 horas (30 horas para cada zona de estudio).

Los avistamientos que fueron realizados desde el sendero, se registraron tomando en cuenta el número de animales observados y la distancia entre el sendero y el animal (Ojasti, 2000). En cada transecto se buscaron rastros y posibles señales (huellas, heces, marcas, entre otros) en donde indiquen presencia de la especie, cada evidencia fue georreferenciada, registrada y organizada en una base de datos.

3.6.1.2. Cámaras trampa

las cámaras trampa se ubicaron en los dos tipos de condiciones (natural e influenciados por el ganado) estableciendo así tres senderos en cada zona de estudio, en cada sendero se establecieron dos cámaras trampa (figura 2).

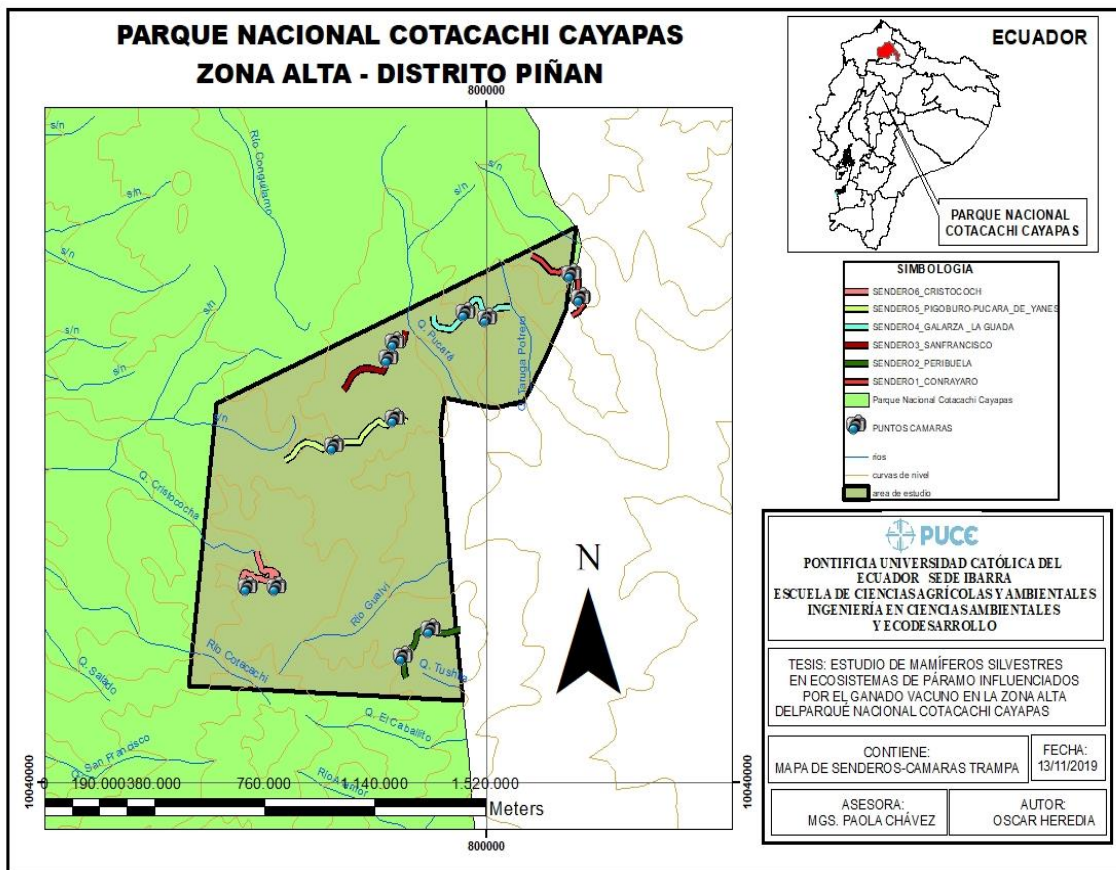


Figura 2. Mapa de transectos y ubicación de cámaras trampa
Fuente: El autor

Se utilizaron cámaras BROWNING TRAIL CAMERAS® BTC-3XR de 10 Megapíxeles (Anexo 4), con baterías TENERGY NI-MH RECHARGABLE 2600 mAh y una tarjeta de memoria SAMSUNG de 32 Gb, con capacidad de 9999 fotos.

Las cámaras trampa se programaron para que estén en funcionamiento las 24 horas con una secuencia de 5 fotos cada minuto si se detectara movimiento, ya que estos equipos cuentan con un respectivo sensor de movimiento de alta sensibilidad en donde este activa la secuencia de disparo, como también estos equipos poseen luz infrarroja la cual permite tomar fotos en la noche.

Se establecieron 6 estaciones de trampa-cámara en las áreas intervenida con ganado y 6 estaciones de trampa-cámara en las áreas naturales, para un total de 12 cámaras. En los dos tipos de condiciones, las cámaras se establecieron en lugares donde se encontraron indicios de mamíferos silvestres según la metodología de Isasi et al., (2016), teniendo una distancia aproximadamente 500 a 700 metros entre estaciones, y permanecieron operativas cada

estación durante un máximo de 30 días, en todas las estaciones establecidas las cámaras trampa se pusieron a una altura aproximadamente de 50 a 70 cm, algunas con una inclinación (Figura 3). Además, se tomó su respectiva ubicación con el uso del GPS marca GARMIN – GPS 76CS y las características del sitio en la cual se anotaron en la libreta de campo.



Figura 3. Instalación de cámaras 12 cámaras en dos tipos de condiciones en el PNCC.
Fuente: El autor

La revisión de las cámaras trampa incluyó la respectiva revisión del funcionamiento de los equipos, cambio de baterías y descarga de información de la tarjeta de memoria al computador, la información alcanzada a partir de cada revisión fue transcrita en la libreta de campo e ingresada a una base de datos, incluyendo datos como número de cámara trampa, número de transecto, fecha y hora, tipo de condición. Los animales fotografiados se identificaron a nivel de cada especie.

Para no sobre estimar la abundancia relativa de los mamíferos silvestres, las fotos fueron capturadas a una sola secuencia de disparo (5 fotografías/1 minuto) se tomaron como una sola evidencia (Mosquera et al., 2018). Como también se consideraron las fotografías

independientes en las cuales podrían ser las capturas fotográficas consecutivas de diferentes especies y capturas fotográficas de la misma especie separadas por un lapso de una hora, esto fue aplicado para poder disminuir la dependencia de los datos en las cuales no son de total claridad cuando las fotografías obtenidas corresponde al mismo individuo, dando así que las capturas fotográficas obtenidas dentro del lapso de una hora se consideraron un solo registro (Mosquera et al., 2018).

3.6.1.3. Estimación de índice abundancia relativa (IAR)

Para obtener el índice de abundancia relativa (IAR) de cada especie por medio de la metodología de las trampas cámaras se empleó la siguiente fórmula:

$$IAR = \left(\frac{R}{EM} \right) X 100 \text{ días – trampa}$$

Donde:

R = es la cifra de registros fotográficos independientes.

EM = Esfuerzo de muestreo (No. de camaras * días de monitoreo) estacional o total.

100 días/trampa como unidad de estandarización para la posible comparación de datos con otros estudios (Monroy et al., 2009; Rovero et al., 2014; Cusack et al., 2015; Guzamán, 2017).

3.6.1.4. Curva rango – abundancia

Para la comparación de abundancia relativa en las dos áreas de estudio se realizó las curvas rango-abundancia en donde se representan el procedimiento grafico que disponen a las especies en el rango descendente es decir de mayor a menor abundancia, permitiendo así la comparación de aspectos biológicos que son importantes en la diversidad de especies (Mejía, 2017).

Esto se representa en un plano de coordenadas donde en eje Y representa de abundancia relativa (de mayor a menor) de cada especie, y el eje X representa el rango de especies por cada lugar de muestreo (Pasian et al., 2015).

3.6.1.5. Estrategias para protección y conservación de mamíferos silvestres

Mediante los resultados y evidencias obtenidas en la investigación, se propuso estrategias para la protección y conservación de mamíferos silvestres, como un camino a seguir para poder enfrentar amenazas sobre estas especies, mismas que servirán como herramientas para futuras investigaciones del Parque Nacional Cotacachi Cayapas.

3.6.1.6. Socialización de los Resultados de Investigación

En esta actividad se dio a conocer los resultados obtenidos de la investigación en la zona alta del Parque Nacional Cotacachi Cayapas, con la presencia de estudiantes y técnicos del Ministerio del Ambiente del Ecuador, Parque Nacional Cotacachi Cayapas (PNCCa).

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Abundancia Relativa

El monitoreo se realizó con recorridos en campo y cámaras trampa las cuales fueron instaladas entre los meses de junio 2019 a septiembre 2019, en donde se obtuvo un esfuerzo total de muestreo de 360 días/trampa, se obtuvieron un total 2654 fotografías de las cuales 165 fotografías registraron presencia de mamíferos. En el fototrampeo se identificó 7 especies de mamíferos silvestres medianos y grandes. En la figura 4 se encuentra la distribución de las cámaras en el área de estudio:

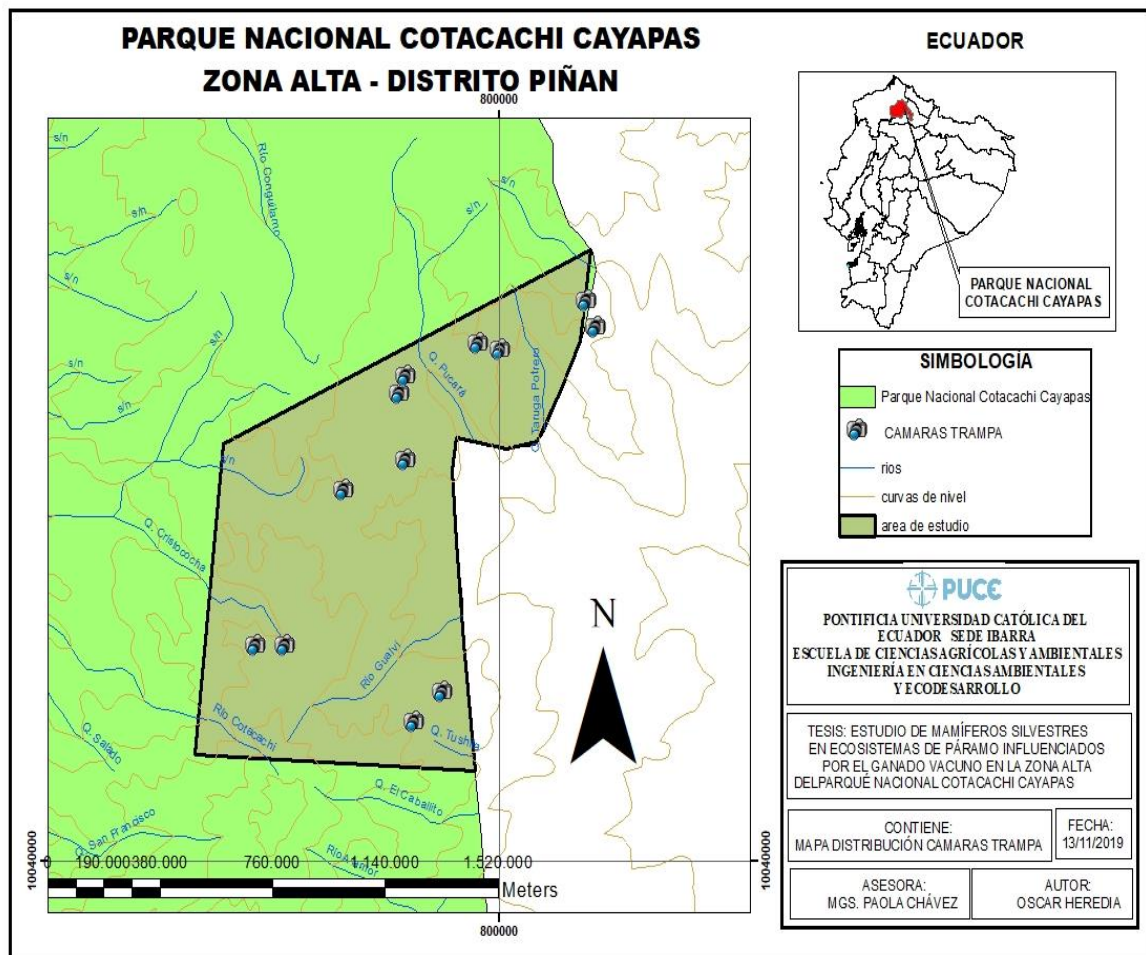


Figura 4. Distribución de cámaras trampa
Fuente: El autor

En cuanto a indicios de mamíferos silvestres se encontraron 4 fecas, 4 huellas y 2 avistamiento de venado de cola blanca, 7 fecas de lobo de paramo, 1 fecas y 1 rastro de

garras de puma, varias fecas y 6 avistamiento de conejo andino y 2 rastros de achupallas destruidas de oso andino, en la cual se tomó como registros independientes, siempre y cuando estos indicios estén separados por al menos 2 kilómetros de distancia esto fue considerado según lo mencionado por Carrillo, (2000) en su investigación sobre mamíferos.

Tabla 2.

Especies encontradas en los muestreos realizados en el PNCC ZA

Especie	Nombre Común	Tipo de Registro	Est. cons. (Libro rojo de mamíferos del Ecuador)
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	Fotografías y Fecas	Preocupación menor (LC)
<i>Puma concolor</i>	Puma	Fotografías y Fecas	Vulnerable (VU)
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	Fotografías, Huellas y Fecas	Casi amenazada (NT)
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Fotografías	Preocupación menor (LC)
<i>Silvilagus andinus</i>	Conejo andino	Fotografías y Avistamiento	No evaluada (NE)
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de andino	Rastros	En peligro (EN)
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Guanta andina	Fotografías	Casi amenazada (NT)

Fuente: El Autor

Nota: (Est. cons.) Estado de conservación.

Tabla 3.

Índice de abundancia relativa, registros independientes, indicios encontrados en el Parque Nacional Cotacachi Cayapas Zona Alta, Distrito Piñan.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	AREA SIN INTERVENCIÓN DE GANADO VACUNO			AREA INTERVENIDA POR GANADO VACUNO		
		INDICIOS	REG	I.A.R.	INDICIOS	REG	I.A.R.
<i>Silvilagus andinus</i>	Conejo andino	0	0	0	3	10	3.61
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	2	1	0.83	2	5	1.94
<i>Puma concolor</i>	Puma	1	0	0.27	0	3	0.83
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	0	1	0.27	0	2	0.55
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	2	2	1.11	3	1	1.11
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino	1	0	0.27	1	0	0.27
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Guanta andina	0	1	0.27	0	0	0

Fuente: El Autor

Nota: IAR: Índice de Abundancia Relativa

4.1.1. Índice de abundancia relativa en área intervenida con ganado vacuno

Para el área intervenida con ganado vacuno, dio los siguientes resultados: las especies con IAR más altos fueron *Silvilagus andinus* (3.61), *Lycalopex culpaeus* (1.94) y *Odocoileus virginianus* (1.11), seguido por especies como *Puma concolor* (0.83) y *Conepatus semistriatus* (0.55), y la especie con menos IAR fue *Tremarctos ornatus* (0.27).

Se registraron 3 indicios independientes de *Odocoileus virginianus*, 2 indicios independientes de *Lycalopex culpaeus*, 1 indicio independiente de *Tremarctos ornatus*, y 6 indicios de *Silvilagus andinus*.

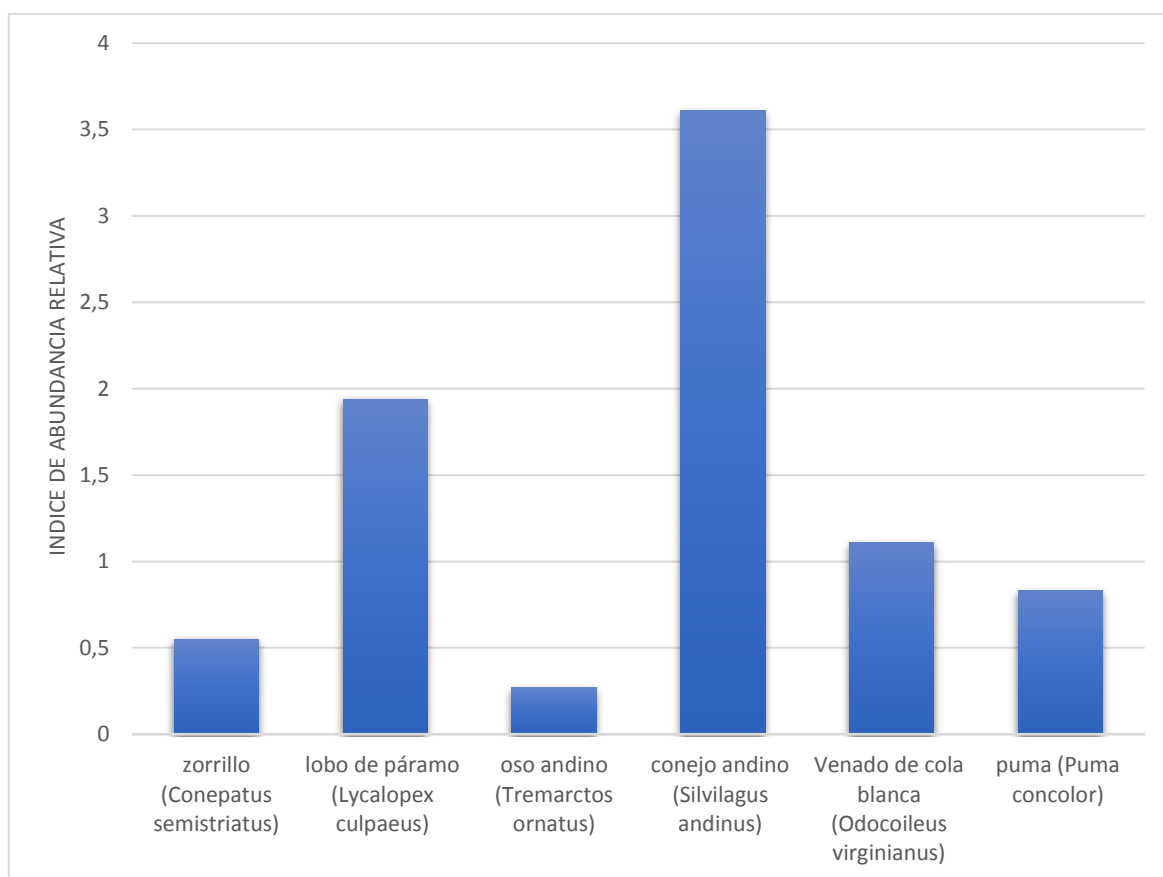


Figura 5: Índice de Abundancia Relativa de especies encontradas en el muestreo realizado en el Área con intervención del ganado vacuno
Fuente: El Autor

4.1.2. Índice de Abundancia Relativa en área no intervenida con ganado vacuno (natural)

Para el área sin intervención del ganado vacuno, dio los siguientes resultados: las especies con IAR más altos fueron *Odocoileus virginianus* (1.11) y *Lycalopex culpaeus* (0.83), seguido por las especies *Conepatus semistriatus*, *Tremarctos ornatus*, *Puma concolor*, *Cuniculus taczanowskii* con un IAR de (0.27)

Se registraron 2 indicios independientes de *Odocoileus virginianus*, 2 indicios independientes de *Lycalopex culpaeus*, 1 indicio independiente de *Tremarctos ornatus*, y 1 indicio de *Puma concolor*.

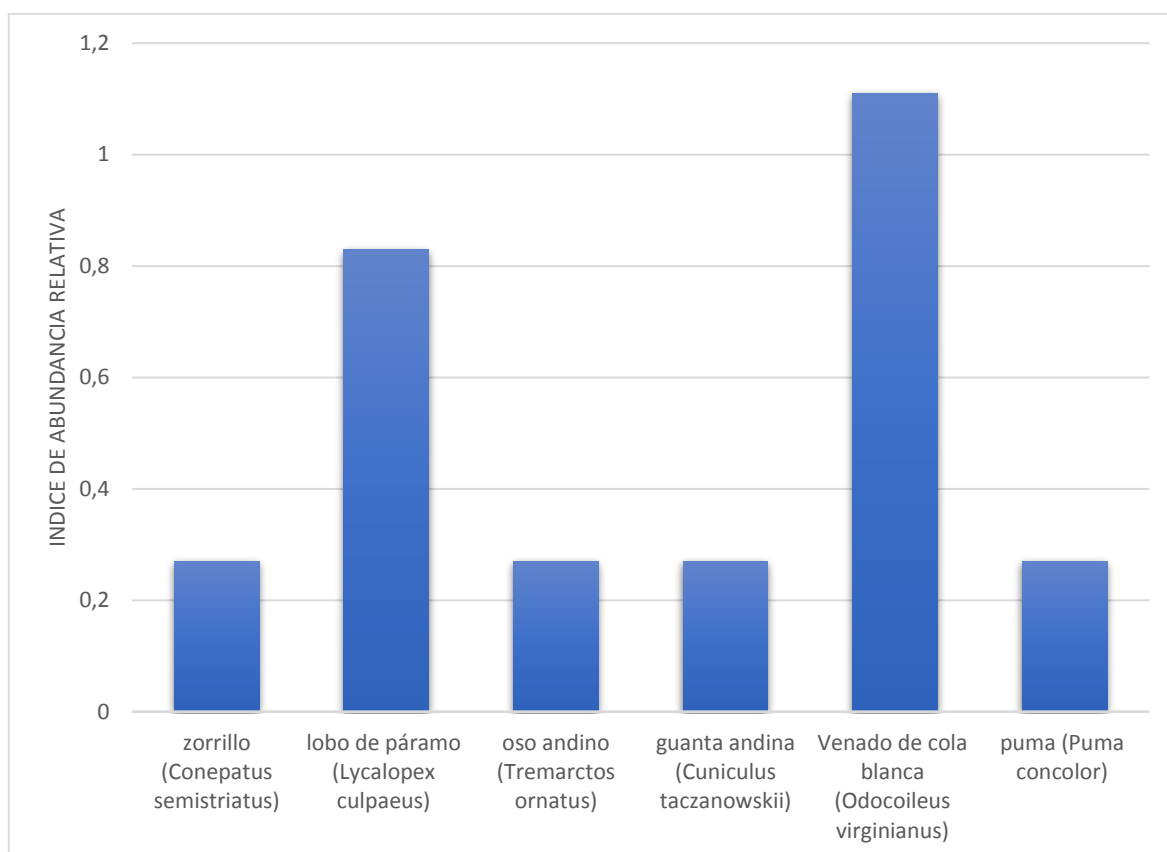


Figura 6: Índice de Abundancia Relativa de especies encontradas en el muestreo realizado en el Área sin intervención del ganado vacuno (natural).

Fuente: El Autor

4.2. Curva rango – abundancia

Se creó una curva de rango – abundancia para cada tipo de condición, utilizando así solo las abundancias relativas. En el área con intervención del ganado vacuno se registraron seis especies, observándose en orden decreciente las especies conejo andino, lobo de páramo y puma contraponiéndose con especies como zorrillo, venado de cola blanca y oso andino que presentaron las menores índices de abundancia relativa (Figura 5).

En el área sin intervención del ganado se registraron de igual manera seis especies, en este tipo de estudio se presentaron cambios relativamente bajos de abundancia relativa con respecto al anterior estudio, siendo el lobo de páramo y guanta andina las especies con más abundancia relativa dentro de este estudio, seguido por los más bajos que fueron zorrillo, puma y oso andino (Figura 6).

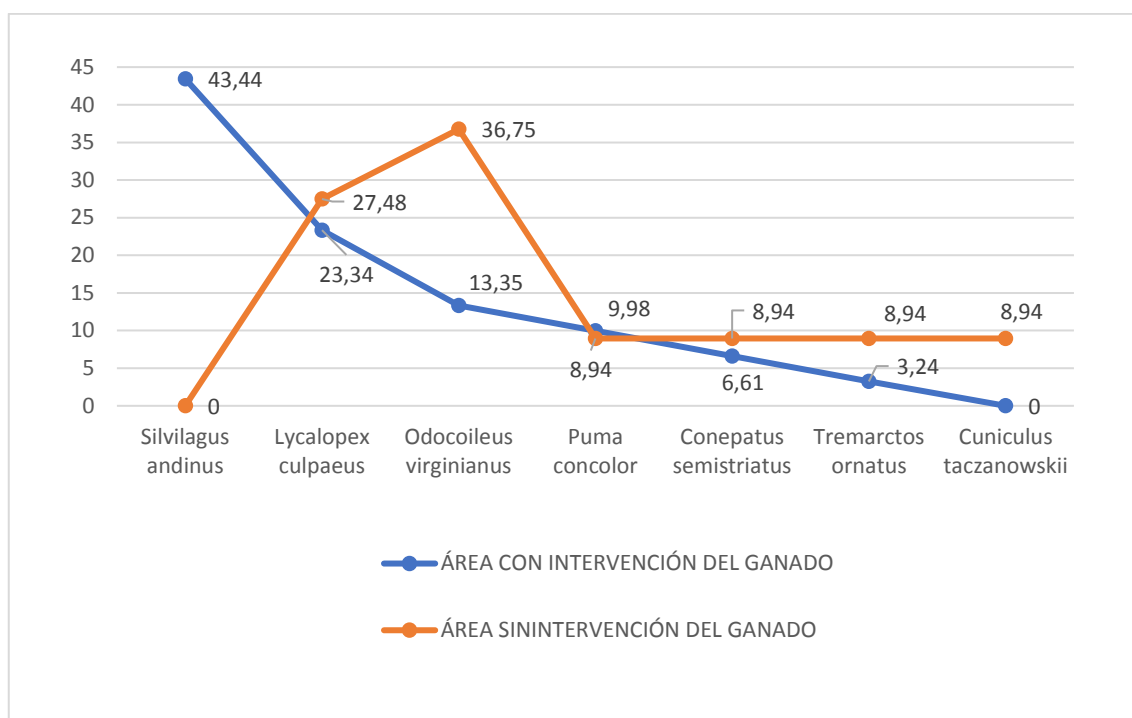


Figura 7: Curva de rango - abundancia de mamíferos silvestres en las dos áreas de estudio.
Fuente: El Autor

4.3. Análisis comparativo de índices de diversidad y abundancias relativas en los dos tipos de condiciones

Los dos tipos de condiciones se encuentran dentro del Parque Nacional Cotacachi Cayapas Zona Alta (Distrito Piñan) compartiendo características biológicas y geográficas similares. A pesar del esfuerzo de muestreo de este estudio la riqueza de especies observada (considerando los datos tomados a partir de los métodos utilizados) fue de 7 especies de mamíferos silvestres en total, 6 especies para el área intervenida y 6 especies para el área sin intervención, respectivamente (Tabla 2).

En la comparación de índices de diversidad de las dos áreas de estudio, se obtuvo diferencias entre sí, dando como resultado en el índice de Shannon que nos muestra una reducida diferencia entre estas dos áreas, proporcionando así un valor de 1.594 para el área sin intervención del ganado vacuno, y un valor de 1.495 para el área con intervención del ganado vacuno, este índice nos muestra resultados bajos en diversidad (Tabla 4).

Tabla 4.

Análisis comparativo de índices de diversidad.

VARIABLES	RIQUEZA (S)	NÚMERO DE INDIVIDUOS (N)	INDICE DE SHANNON H' (loge)
ÁREA SIN INTERVENCIÓN	6	11	1,594
ÁREA CON INTERVENCIÓN	6	30	1,495

Fuente: El autor

Se presentó diferencias en la abundancia relativa de especies de mamíferos silvestres en las dos áreas de estudio, siendo mayor en el área con intervención de ganado. Sobre todo, en las especies de *Silvilagus andinus* y *Lycalopex culpaeus* (Tabla 5).

Tabla 5.

Análisis comparativo de abundancias relativas en los dos tipos de condiciones

ÁREA SIN INTERVENCIÓN DEL GANADO		ÁREA CON INTERVENCIÓN DEL GANADO	
ESPECIE	IAR	ESPECIE	IAR
<i>Silvilagus andinus</i>	0	<i>Silvilagus andinus</i>	3.61
<i>Conepatus semistriatus</i>	0.27	<i>Conepatus semistriatus</i>	0.55
<i>Lycalopex culpaeus</i>	0.83	<i>Lycalopex culpaeus</i>	1.94
<i>Tremarctos ornatus</i>	0.27	<i>Tremarctos ornatus</i>	0.27
<i>Puma concolor</i>	0.27	<i>Puma concolor</i>	0.83
<i>Odocoileus virginianus</i>	1.11	<i>Odocoileus virginianus</i>	1.11
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	0.27	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	0

Fuente: El autor

Nota: IAR Índice de Abundancia Relativa

4.4. Estrategias para protección y conservación de mamíferos silvestres

La conservación y un buen manejo de la biodiversidad es vital para un desarrollo social justo y ambientalmente sano, dando así la importancia de crear mecanismos de protección de mamíferos silvestres a través de la elaboración de diferentes estrategias que ayuden a su

conservación (Achig, 2017). En base a los datos analizados y a la condición del área de estudio se plantea las siguientes estrategias (Tabla 6):

Tabla 6.

Estrategias de conservación y protección de mamíferos silvestres

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN			
ESTRATEGIA	COMPONENTES	ACTIVIDADES	ACTORES
Monitoreo e investigación	Promover la investigación para la conservación y protección de mamíferos silvestres	Actividad 1: Dar continuidad al monitoreo periódico de estado y distribución de mamíferos dentro del PNCCa ZA	Ministerio del Ambiente, Instituciones educativas, ONGs.
		Actividad 2: Capacitación a los pobladores de las comunidades de Piñán y Guananí en la identificación de registros de mamíferos, de tal manera que pueda llevarse un monitoreo continuo de las especies bajo técnicas estandarizadas	
Sensibilización ambiental	Sensibilizar a la población sobre la importancia ecológica de los mamíferos silvestres en áreas protegidas	Actividad 3: Establecer convenios de cooperación entre entidades privadas, publicas para el desarrollo constante de proyectos de investigación.	Ministerio del Ambiente, Instituciones educativas, ONGs.
		Actividad 4: Elaboración anual de listas de distribución y estado de población actual de mamíferos medianos y grandes y analizar la densidad poblacional de mamíferos silvestres	
		Actividad 1. Vincular a la comunidad en programas de educación ambiental	Ministerio del Ambiente, Instituciones educativas, ONGs.
		Actividad 2. Realizar campañas de conservación de ecosistemas con niños y jóvenes de las comunidades que se encuentran dentro del área de estudio y en las áreas de influencia	

Zonificación del área de pastoreo	Actualizar la zonificación para protección y recuperación ecológica en el PNCCa	<p>Actividad 3. Educación a la población en general sobre prevención y control de incendios en áreas protegidas</p> <p>Actividad 1. Posibilitar la procedencia de estudios y establecer prácticas apropiadas de uso de tierra para el ganado vacuno, con el fin de mejorar el manejo del ganado</p> <p>Actividad 2. Restaurar y recuperar hábitats degradados por actividades antropogénicas en zonas influenciadas.</p> <p>Actividad 3. Fortalecer cualidades positivas en cuanto a la insuficiencia de protección y conservación de recursos naturales en el área protegida</p>	Ministerio del Ambiente, Instituciones educativas, ONG
-----------------------------------	---	---	--

Fuente y Elaboración: El Autor

4.5. Discusión

En las áreas de estudio del Parque Nacional Cotacachi Cayapas Zona Alta, de acuerdo a la valoración de las salidas de campo, recorriendo los seis diferentes transectos en las dos áreas de estudio y evaluando las condiciones que presenta los ecosistemas de cada sitio, se logró evidenciar que los impactos antrópicos están presentes dentro del parque. Según Sahagún (2016), las actividades antrópicas como; la actividad ganadera y caza ilegal, conllevan a la fragmentación de las áreas, transformando así los ecosistemas, según la información registrada y suministrada por los guardaparques el venado de cola blanca es el mamífero silvestre más cazado.

En la zona alta del PNCCa ZA dentro de los lugares de estudio se registraron por métodos directo e indirectos de monitoreo 7 especies de mamíferos silvestres, tomando en cuenta que estas especies ya habían sido registradas anteriormente. Por la cual, si se compara la diversidad de mamíferos de la zona alta del PNCCa con otras áreas protegidas como la Reserva Ecológica Antisana, Parque Nacional Cotopaxi, estas tienen una densidad de especies mayor al del Parque Nacional Cotacachi Cayapas.

A través del método del fototrampeo se logró obtener registros fotográficos de especies tales como el puma, zorrillo, lobo de páramo, conejo andino, venado de cola blanca y la guanta andina. Es de suma importancia mencionar también que dentro del área sin intervención del ganado vacuno fue registrado una especie creída desaparecida del lugar que es la guanta andina (*Cuniculus taczanowskii*), especie de las cuales se obtuvo evidencia mediante fotografías mientras que en el área intervenida no se obtuvo registro alguno, esta especie es típica de la región andina, la cual se encuentra amenazada por varios factores, como la fragmentación del paisaje y la cacería, esta especie es de actividad nocturna, solitaria y habita en climas fríos, además este animal prefiere lugares sin intervención de cualquier actividad antrópica (Pardo, 2004), esta especie se encuentra actualmente en un estado de conservación casi amenazada (Vallejo y Boada, 2018).

Los resultados obtenidos de la especie *Silvilagus andinus* nos muestran que existe mayor IAR en el área intervenida por el ganado vacuno, mientras que en el área sin intervención no se obtuvo ningún registro, esto se debe a que estas especies tienen preferencias de microhábitat influenciando así la elevación y el viento, además también los efectos directos e indirectos como lo es la exposición a bajas temperaturas, cambios de vegetación que proporcionan alimento y refugio (Camacho et al., 2018).

De las especies registradas, varias se encuentran en categorías de riesgo, como lo son el puma (Vulnerable; Castellanos et al., 2011) y el oso de andino (En peligro; Castellanos et al., 2011).

En esta investigación se obtuvo una efectividad del método de fototrampeo del 85.1 % esto concuerda con investigaciones anteriores, (O'Brien, 2011; Torres y Salas, 2012; Guzmán, 2017), para la obtención de información de mamíferos silvestres. Así mismo Tobler et al., (2008) mencionan que los métodos de recorridos por transectos es de mucha dificultad para el monitoreo de especies de difícil localización como son los carnívoros que fueron registradas en esta investigación.

La mayoría de registros fotográficos se obtuvo durante la noche, específicamente en la madrugada, esto se debe que la mayoría de los mamíferos registrados son predominantemente nocturnos (Tobler et al., 2008).

Con respecto al análisis de abundancia relativa en los dos tipos de condiciones (natural e influenciado por el ganado vacuno), se registraron las mismas especies en los dos tipos de condiciones, excepto la guanta andina que se obtuvo su registro en el área que no estaba influenciado por el ganado vacuno. Las especies registradas en cada tipo de condición tienen diferentes índices de abundancia relativa, en el área intervenida por ganado vacuno es donde el índice de abundancia relativa de mamíferos silvestres es superior al otro tipo de condición, esto se debe a que el ganado vacuno busca recursos hídricos y comida para poder sobrevivir al igual que los mamíferos, es por ello que se encontró más abundancia de especies en esta área. Cabe recalcar que no se puede dar a la comparación con otras investigaciones, debido a que no existe una investigación similar.

Dando como resultado que la presencia de ganado vacuno no influye en la dinámica natural para los mamíferos silvestres, la presencia de ganado en el área de estudio data de cerca de 80 años aproximadamente que han permanecido pastando libremente, en el transcurso de estos años los mamíferos silvestres de la zona lograron compartir el ecosistema, adaptándose a la presencia de ganado vacuno.

4.6. Socialización de la investigación

La socialización de los resultados preliminares de la investigación se llevó a cabo el día 15 de noviembre del 2019, en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede – Ibarra, con la participación de 15 personas, entre ellos estudiantes de la carrera de Ciencias Ambientales y Ecodesarrollo de la PUCE-SI, docentes y técnicos del Ministerio del Ambiente del Ecuador, Parque Nacional Cotacachi Cayapas (PNCCa).

La exposición generó interés por parte de los presentes, dando a conocer el trabajo realizado en la zona alta del PNCCa, donde se resaltó la importancia de la investigación por tratarse de datos que no habían sido registrados anteriormente y que son utilidad para plantear estrategias de protección y conservación para mamíferos silvestres.

El trabajo de investigación tuvo un alto nivel de aceptación por los asistentes, evidenciando así en la tabulación de encuestas aplicadas al finalizar la socialización (Anexo 8), logrando así, que dentro de las preguntas de medición de impacto de la investigación, se obtuvo que el 80% de los encuestados consideran que la investigación posee relevancia para la sociedad, el 93,3% considera que esta investigación posee alta perspectivas para estudios posteriores,

el 93,3% considera que el tema investigado genera actualmente y a futuro altos beneficio para alguna organización, empresa pública o privada y comunidades, y el 86,6% consideran que se cumplieron los objetivos planteados en la investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- Se monitoreó mamíferos medianos y grandes por fototrampeo y reveló la presencia de algunos mamíferos como el puma (*Puma concolor*), lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*), guanta andina (*Cuniculus taczanowskii*) que no se pudo detectar mediante observaciones directas en los dos tipos de condiciones, debido a que estos animales tienen actividad en la noche y además de poseer un sentido del olfato muy sensible que pueden percibir amenazas a gran distancia.
- La abundancia relativa de especies de mamíferos es mayor en el área influenciado por el ganado vacuno posiblemente por la mayor presencia de *Silvilagus andinus* que prefiere hábitats con microclimas accesibles y con mayor alimento, estas son condiciones frecuentes en las áreas donde se encontró ganado.
- En el transcurso de los años los mamíferos silvestres de la zona lograron compartir el ecosistema adaptándose y conviviendo con el ganado vacuno, identificando así que la presencia de ganado vacuno no influye en la dinámica natural de mamíferos silvestres.
- La investigación generó información sobre el estado de biodiversidad de la zona, la cual permitió establecer varias estrategias para la protección y conservación de mamíferos silvestres en la zona alta del Parque Nacional Cotacachi Cayapas, siendo relevante continuar con el monitoreo y sensibilización a los pobladores sobre la importancia ecológica de las especies de fauna silvestre
- La socialización de los resultados preliminares de la investigación generó interés por parte de los presentes, cumpliéndose los objetivos planteados en la investigación, los encuestados consideran que la investigación posee relevancia para la sociedad generando altos beneficios.

RECOMENDACIONES

- Realizar reconocimiento de campo previa a la instalación de las cámaras trampa con personas de la comunidad, debido al conocimiento empírico que ellos poseen de la dinámica de estos ecosistemas.
- Llevar a cabo monitoreos continuos para poder ver el efecto de variaciones sobre abundancia en la fauna de mamíferos silvestres dentro del área de estudio.
- Ejecutar más investigaciones de este tipo, ya que la información que estos proporcionan sobre las especies es de suma importancia para la toma de decisiones adecuadas en proteger y conservar, promoviendo así el uso sustentable de recursos e inclusive el desarrollo de acciones para así recuperar hábitat degradados y/o alterados
- Aumentar el esfuerzo de muestreo y la densidad de cámaras trampa, ya que son muy importantes en la determinación del éxito del muestreo, debido a que entre más tiempo estén en funcionamiento las cámaras trampa, mayor será la posibilidad de obtener más registros claros.
- Efectuar propuestas establecidas en esta investigación a través de las autoridades ambientales y municipales, en pro de la protección y conservación de mamíferos silvestres y ecosistemas en la zona alta del PNCCA.
- Sensibilizar a los pobladores del sector sobre la importancia de protección y conservación de mamíferos silvestres mediante charlas o talleres participativos con el fin de lograr la concientización sobre el cuidado del medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Achig, L. (2017). *Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad*. (A. Rivera, Ed.) (CPA).
2. Burbano, E. (2019). *Evaluación Ambiental del Área Ecológica de Conservación Municipal la Bonita-Cofanes-Chingual Para su Manejo e Inclusión en el Snap*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra. Recuperado de <http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/292/1/1.-Tesis Final.pdf>
3. Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. (2019). Mamíferos del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de <<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>>, (18-11-2019)
4. Carrillo, E. (2000). Seguimiento de las poblaciones de mamíferos en áreas protegidas costarricenses con las restricciones de caza diferentes. *Biología de la Conservación* 14:18-19
5. Castellanos, A., Cisneros, R., Cuesta C., F., Narváez R., C., Suárez, L. & Tirira, D.G. 2011. Oso andino (*Tremarctos ornatus*). En: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2da. edición. Versión 1 (2011). Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito. <www.librorojo.mamiferosdeecuador.com>.
6. Camacho, L., Chávez, P., & Tirira, D. G. (2018). Elevation and wind exposure shape the habitat preferences of the Andean cottontail *Sylvilagus andinus* (Lagomorpha: Leporidae) Elevation and wind exposure shape the habitat preferences of the Andean cottontail *Sylvilagus andinus* (Lagomorpha: Leporidae. *Mammalian Biology*, 94(October), 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2018.10.008>
7. Ceballos, G. (2009). *La diversidad biológica del Estado de México* (Vol. Primera).
8. Chediack, S. (2009). *Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué?* (R. Becerra, Ed.), Mexico.
9. CONAF. (2017). *Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE*. Santiago de Chile.
10. Cusack, J. J., Dickman, A. J., Rowcliffe, J. M., Carbone, C., Macdonald, D. W., Coulson, T. (2015). Random versus Game Trail-based Camera Trap Placement Strategy for Monitoring Terrestrial Mammal Communities, *PloS ONE*, 10(5).
11. DANGLES, O., Nowicki, F. (2010). *Natura máxima: Equateur, terre de biodiversité*.

- Marseille : IRD, 253 p. ISBN 978-2-7099-1689-9
12. Ojasti, O.(2004). Manejo de fauna silvestre neotropical. Ed. Dallweier, Francisco, UNESCO. Maryland, U.S.A. 290p
 13. ECOLAP, & MAE. (2007). *Guía del patrimonio de áreas naturales protegidas del Ecuador*. ECOFUND.
 14. Espartosa, K. D., Pinotti, B. T., & Pardini, R. (2011). Performance of camera trapping and track counts for surveying large mammals in rainforest remnants. *Biodiversity and Conservation*, 20(12), 2815–2829. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0110-4>
 15. Feldhamer, A., Drickamer, S. H. Vessey, J. F. Merritt. 2004. *Mammalogy: adaptation, diversity, and ecology*. McGraw-Hill Co., Boston, Massachusetts, USA.
 16. Guzmán, D. (2017). *Fototrampeo de Mamíferos de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Finca Santa Ana, Chiapas*. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/71052/tesis Diana Guzmán.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/71052/tesis%20Diana%20Guzm%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 17. Haro, E. (2016). *Conflictos Ambientales en la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas caso: la comuna de piñan*. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5981>
 18. Inturralde, P. (2010). *Evaluación del posible impacto del Cambio Climático en el área de distribución de especies de mamíferos del Ecuador*. Disertación. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. <https://doi.org/10.1093/ocmed/kqq062>
 19. INEC. (2016). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua*. Quito-Ecuador
 20. Isasi, E., Acosta, J., Anchante, A., Bianchi, G., Caro, J., Falconi, N., ... Goldstein, I. (2016). Modelos De Ocupación Para El Monitoreo De La Efectividad De Estrategias De Conservación Del Área De Conservación Regional Comunal Tamshiyacu Tahuayo - Acrctt, Loreto – Perú. *Ecología Aplicada*, 15(2), 61. <https://doi.org/10.21704/rea.v15i2.744>
 21. Krebs, C. J.; Reid, D.; Morris, D. & Gilbert, S. (2008). Small mammal population monitoring. *Artic Wolves sampling protocols*. 4, 1-12.
 22. Laguna, A. (2016). *Manual de atención y prevención de ataques por Oso Andino (Tremarctos ornatus) al ganado en Ecuador*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/327798268_Manual_de_Atencion_y_Prevenccion_de_Atques_por_Oso_Andino_Tremarctos_Ornatus_al_Ganado_en_Ecuador

23. Torres, I., y Salas, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los chimalapas, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 28(3), 566-585.
24. Lizcano, D., Cervera, L., Espinoza, M., Poaquiza, D., Parés, V., & Ramírez, P. (2016). Medium and large mammal richness from the marine and coastal wildlife refuge of Pacoche, Ecuador. *Therya*, 7(1), 135–145. <https://doi.org/10.12933/therya-16-308>
25. León, S. (2011). Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador.
26. Maza, M., & Bonacic, C. (2013). *Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile*. (M. Maza & C. Bonacic, Eds.), *Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile*.
27. Mejía, C. (2017). *Efecto de borde sobre la composición de quirópteros filostómidos en el derecho de vía, del Proyecto Poliducto Pascuales Cuenca, en un tramo del bosque San José, Cañar- Ecuador*. Universidad Central del Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12998/1/T-UCE-0016-013.pdf>
28. Ministerio del Ambiente. (2015). *Guía de inventario de la fauna silvestre* (Ministerio). Lima.
29. Ministerio Del Ambiente. (2007). *Plan de Manejo Reserva Ecológica Cotacachi - Cayapas*. (P. Ruiz & R. Paulina, Eds.).
30. Monroy-Vilchis, O., Rodríguez-Soto, C., Zarco-González, M. M., Urios, V. (2009). Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. *Animal Biology*, 59, 145–157.
31. Mosquera, F., Trujillo, F., Díaz, A., & Mantilla, H. (2018). Diversity, relative abundance and activity patterns for medium and large mammals of the riparian forests of the Bitá River, Vichada, Colombia. *Biota Colombiana*, 19(1), 202–218. <https://doi.org/10.21068/c2018v19n01a13>
32. O'Brien, T. G. (2011). Abundance, density and relative abundance: A conceptual framewok. *Wildlife conservation society*.
33. Pardo, A. (2004). Caracterización y uso de hábitat de *Agouti taczanowskii* en la Reserva Forestal Protectora Río Blanco (Cundinamarca). Trabajo de grado. Pontificia U. Javeriana, Fac. Ciencias. Depto. Biología. Bogotá, 77p.
34. Pasian, C., Di Blanco, Y. ., Fontana, J. ., & Fariña, N. (2015). Composition of large and medium-sized mammals in the natural reserve rincón de santa maría (Corrientes, Argentina): Comparison with its buffer area and conservation status. *Mastozoología*

Neotropical, 22(1), 187–194.

35. Ríos, B., & Aliaga, R. (2018). Impacto del ganado vacuno sobre los mamíferos pequeños dentro de fragmentos forestales de la Mata Atlántica (p. 1).
36. Ríos, G. (2016). *Integración de modelos de circuitos y modelos de ocupación de sitios para evaluar la conectividad de poblaciones de fauna silvestre*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11450>
37. Silveira, L., Jácomo, A. T. A., & Diniz-Filho, J. A. F. (2003). Camera trap, line transect census and track surveys: A comparative evaluation. *Biological Conservation*, 114(3), 351–355. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00063-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00063-6)
38. Stanley, T., & Royle, J. A. (2008). Estimating Site Occupancy and Abundance Using Indirect Detection Indices, 2, 10. [https://doi.org/10.2193/0022-541X\(2005\)069\[0874:ESOAAU\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0022-541X(2005)069[0874:ESOAAU]2.0.CO;2)
39. Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & Haan, C. (2009). *La larga sombra del ganado problemas ambientales y opciones*. *Environmental Modeling and Assessment* (Vol. 14). <https://doi.org/10.1007/s10666-008-9149-3>
40. Tirira, D. (1999). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Pp. 93-125. En: Tirira, D. (Ed.). *Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador*. SIMBIÚE. Ecuatoriana. Publicación Especial 1. Quito
41. Tirira, D.G. & Burneo, S.F. 2011. Guanta andina (*Cuniculus taczanowskii*). En: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2da. edición. Versión 1 (2011). Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito. <www.librorojo.mamiferosdeecuador.com>.
42. Tirira, D.G. 2011. Venado de cola blanca de páramo (*Odocoileus virginianus ustus*). En: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2da. edición. Versión 1 (2011). Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito. <www.librorojo.mamiferosdeecuador.com>.
43. Tirira, D.G. 2011. Zorrillo rayado (*Conepatus semistriatus*). En: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2da. edición. Versión 1 (2011). Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito. <www.librorojo.mamiferosdeecuador.com>.
44. Tirira, D. G. y Burneo, S. 2012. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fundación

- Mamíferos y Conservación y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 9. Quito.
45. Tobler, W., Percastegui, E. Leite, R., Mares, R. Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11, 169-178.
 46. Troya, J. (2017). “Evaluación del Potencial Bioindicador de los Anfibios en la Laguna Cuicocha Cantón Cotacachi Provincia de Imbabura”. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.
 47. Valente, A., Binantel, H., Villanua, D., & Acevedo, P. (2018). Evaluation of methods to monitor wild mammals on Mediterranean farmland. *Mammalian Biology*, 91, 23–29. <https://doi.org/10.1016/J.MAMBIO.2018.03.010>
 48. Vallejo, A. F. y Boada, C (2018). *Cuniculus taczanowskii* En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). Mamíferos del Ecuador. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Cuniculus%20taczanowskii>, acceso Lunes, 18 de Noviembre de 2019.
 49. Rovero, F., Martin, E., Rosa, M., Ahumada, J. A., Spitale, D. (2014). Estimating Species Richness and Modelling Habitat Preferences of Tropical Forest Mammals from Camera Trap Data. *PLoS ONE*, 9(7).
 50. Vallejo, M., & Gómez, D. (2017). Marco conceptual para el monitoreo de la biodiversidad en Colombia. *Biodiversidad en la Practica Documentos de Trabajo del Instituto Humboldt*, 2, 1–47.
 51. Vega, S. (2013). *Diagnóstico de la Fauna Existente en la Zona Jatun “Diagnóstico de la Fauna Existente en la Zona Jatun Juigua Yacubamba (Mamíferos, Aves y Anfibios) con el fin de Juigua Yacubamba (Mamíferos, Aves y Anfibios) con el fin de Elaborar una propuesta para decl.* Universidad Técnica de Cotopaxi. Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1576/1/T-UTC-2128.pdf>
 52. Vizcarra, B., & Sánchez, M. (2010). Ganadería Campesina y Manejo de Áreas Naturales Protegidas (anp). el caso de la colonia felipe ángeles en la reserva de la biosfera selva el ocote, chiapas, méxico, (May). Recuperado de <http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02025a&AN=lib.MX001001850759&lang=es&site=eds-live>
 53. Wilson, D. E. ; Cole, F. R. ; Nichols, J. D.; Rudran R., & M. S. Foster. (1996).

Measuring and monitoring biological diversity: Standard Methods for Mammals.
Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.

5. ANEXOS

Anexo 1. Levantamiento de información en las áreas de estudio



Fuente: El autor

Anexo 2. Recorrido de transectos



Fuente: el autor

Anexo 3. Puntos de colocación de cámaras trampa



a. Sector Conrayaro (Sendero 1)

Fuente: El autor



b. Sector páramos de Peribuela (Sendero 2)

Fuente: El autor



c. Sector San Francisco (Sendero 3)
Fuente: El autor



d. Sector Galarza – La Guada (Sendero 4)
Fuente: El autor



e. Sector Pigoburo – Pucara de Yánez (Sendero 5)
Fuente: El autor



f. Sector Cristococha (Sendero 6)
Fuente: El autor

Anexo 4. Materiales utilizados en campo.

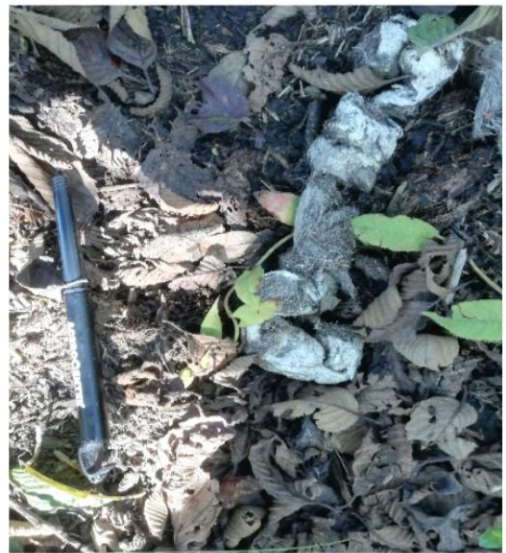


Fuente: El autor

Anexo 5. Rastros de mamíferos silvestres encontrados en el Parque Nacional Cotacachi Cayapas Zona Alta, Distrito Piñan (huellas, excretas, rastros).



1 *Tremarctos ornatus*
Oso andino, Ursidae



2 *Puma concolor*
Puma, Felidae



3 *Odocoileus virginianus*
Venado de cola blanca, Cervidae



4 *Odocoileus virginianus*
Venado de cola blanca, Cervidae



5 *Lycalopex culpaeus*
Lobo de páramo, Canidae



6 *Lycalopex culpaeus*
Lobo de páramo, Canidae



7 *Lycalopex culpaeus*
Lobo de páramo, Canidae



8 *Silvilagus andinus*
Conejo andino, Leporidae



9 *Odocoileus virginianus*
Venado de cola blanca, Cervidae



10 *Odocoileus virginianus*
Venado de cola blanca, Cervidae

Fuente: El autor

ANEXO 6 . Mamíferos encontrados en el Parque Nacional Cotacachi Cayapas Zona Alta,
Distrito Piñan



1 *Lycalopex culpaeus*
Lobo de páramo, Canidae



2 *Puma concolor*
Puma, Felidae



3 *Cuniculus taczanowskii*
guanta andina, Cuniculidae



4 *Silvilagus andinus*
Conejo andino, Leporidae



5

Lycalopex culpaeus
Lobo de páramo, Canidae



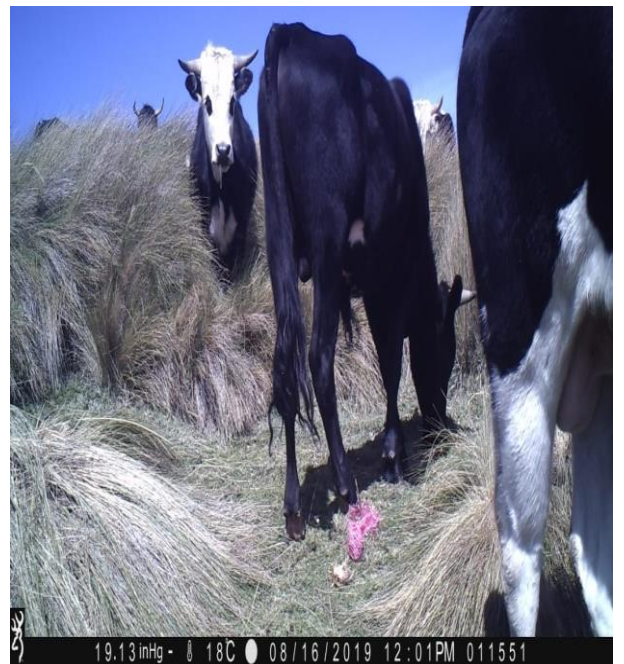
6

Conepatus semistriatus
Zorrillo, Mephitidae



7

Bos primigenius
Vaca, Bovidae



8

Bos primigenius
Vaca, Bovidae



9

Conepatus semistriatus
Zorrillo, Mephitidae



10

Odocoileus virginianus
Venado de cola blanca, Cervidae



11

Odocoileus virginianus
Venado de cola blanca, Cervidae




12

Odocoileus virginianus
Venado de cola blanca, Cervidae

Fuente: El autor

Anexo 7. Socialización del trabajo de titulación

a. Invitación a la socialización del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES

Se extienden la más cordial invitación a la socialización del trabajo de investigación:

“ESTUDIO DE MAMÍFEROS SILVESTRES EN ECOSISTEMAS DE PÁRAMO INFLUENCIADOS POR EL GANADO VACUNO EN LA ZONA ALTA DEL PARQUE NACIONAL COTACACHI CAYAPAS”

Autora: Oscar Santiago Heredia Gutiérrez

Asesora: Mgs. Paola Chávez Guerrero Carrera: Ciencias Ambientales y Ecodesarrollo

Fecha: 15 de noviembre de 2019

Lugar: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra, edificio 4, aula 4-3-13

Hora: 15h00

RESUMEN

La presente investigación se realizó el monitoreo de mamíferos silvestres en ecosistemas de páramo dentro del Parque Nacional Cotacachi Cayapas zona Alta, en el cual se encuentra afectado por la presencia de ganado vacuno. Se caracterizó mediante transectos las zonas de vida de estos mamíferos, además se realizó monitoreo de campo aplicando los métodos directos e indirectos, se estableció seis transectos de 2 a 3 km cada uno, estableciendo así doce estaciones para el monitoreo de mamíferos silvestres durante 30 días en cada estación. Se identificó la presencia de siete especies de mamíferos silvestres: venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), lobo de páramo (*Pseudalopex culpaeus*), conejo andino (*Sylvilagus andinus*), puma (*Puma concolor*), zorrillo (*Comptatus semistriatus*), guazá andino (*Cuniculus taczanowskii*), oso andino (*Tremarctos ornatus*), tanto en áreas con y sin presencia de ganado. La similitud de la abundancia relativa de las dos zonas en estudio demostró que la presencia del ganado vacuno no influye en la dinámica natural de los mamíferos silvestres.

b. Registro de asistencia a socialización de investigación



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

ESCUELA CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES
ÁREA DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

LISTA DE ASISTENCIA A SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EXPOSITOR: OSCAR SANTIAGO HEREDIA GUTIÉRREZ

CARRERA: CIENCIAS AMBIENTALES Y ECODesarrollo

FECHA: 15 DE NOVIEMBRE DEL 2019


NOMBRE ASISTENTE	NÚMERO DE CÉDULA	INSTITUCION A LA QUE REPRESENTA	FIRMA
Damian Nejer	172080801-1	PUCE-SI	
Elin's Perugach	100365961-0	PUCE-SI	
Victor Calderón	100285903-9	PUCE-SI	
Jhanna Peño	100458410-6	PUCE-SI	Joannatena
Micole Lara	100308374-6	PUCE-SI	
Rafael Calderón	100434015-2	PUCE-SI	
Ruth Tenorio	085026423-5	PUCE-SI	Ruth Tenorio
Graciela Carraño	1723300289	PUCE-SI	Graciela
Jaelin Yan	100361451	PUCE-SI	
Tamara Puente	0401551882	PUCE-SI	
Evelyn Canguán	0401874318	PUCE-SI	
Rafael Rojas	100305863-1	MRE/PNCCA	
Javier Aros	040151952-0	MRE/PNCCA	
Jacobo Poro	1004099154	PUCE-SI	
Yaren Carvajal	1005027675	PUCE-SI	

c. Fotografía de la socialización de investigación



ANEXO 8. Resultados de encuestas de socialización

a. Encuesta de socialización de investigación



**Pontificia Universidad
Católica del Ecuador**

ESCUELA CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES
ÁREA DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

PROCESO DE SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

El siguiente cuestionario nos permitirá implementar mejoras constantes en los procesos de socialización de trabajos de investigación por favor háganos llegar sus comentarios y sugerencias:

FECHA	15 de Noviembre del 2019		
EXPOSITOR	Oscar Santiago Heredia Gutiérrez		
LUGAR	DENTRO PUCESI	<input checked="" type="checkbox"/>	FUERA PUCESI

NOTA IMPORTANTE: Por favor conteste las preguntas según la siguiente escala:

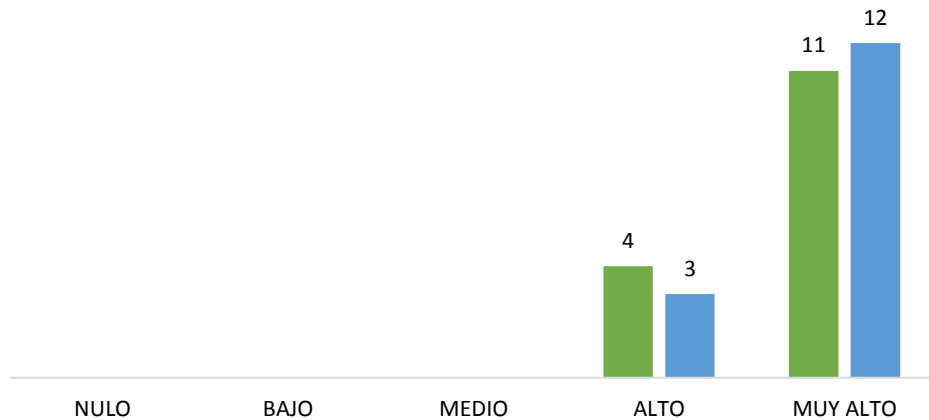
5. MUY ALTO / 4. ALTO / 3. MEDIO / 2. BAJO / 1. NULO

DETALLE DE VALORACIÓN	1	2	3	4	5
ORGANIZACIÓN DEL EVENTO DE SOCIALIZACIÓN:					
1. ¿Considera Usted que la sala donde se desarrolló este evento brindó las comodidades necesarias?					
2. ¿Considera Usted que el material audiovisual utilizado en la presentación fue adecuado?					
EJECUCIÓN DEL EVENTO POR PARTE DEL EXPOSITOR					
3. ¿Considera Usted que el expositor mostró dominio del tema?					
4. ¿Estima Usted que el manejo del auditorio por parte del expositor fue adecuado?					
5. ¿Considera Usted que el Expositor demostró facilidad de expresión?					
MEDICIÓN DE IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN:					
6. ¿Considera Usted que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad?					
7. ¿Considera Usted que esta investigación posee perspectivas para estudios complementarios posteriores?					
8. ¿Considera Usted que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución?					
9. ¿En función de los objetivos planteados expuestos en la investigación, considera Usted que éstos se cumplieron?					
REALICE UN COMENTARIO O SUGERENCIA PARA LOS ORGANIZADORES DE ESTE EVENTO					
MENCIONE USTED OTRAS PROBLEMÁTICAS QUE A SU PARECER PODRÍAN SER INVESTIGADAS Y QUE POSEAN IMPORTANCIA PARA ALGÚN ACTOR Y/O SECTOR DE NUESTRA COLECTIVIDAD					
INSTITUCIÓN U ORGANIZACIÓN A LA QUE PERTENECE EL ENCUESTADO					

ANEXO 9. Resultados de socialización

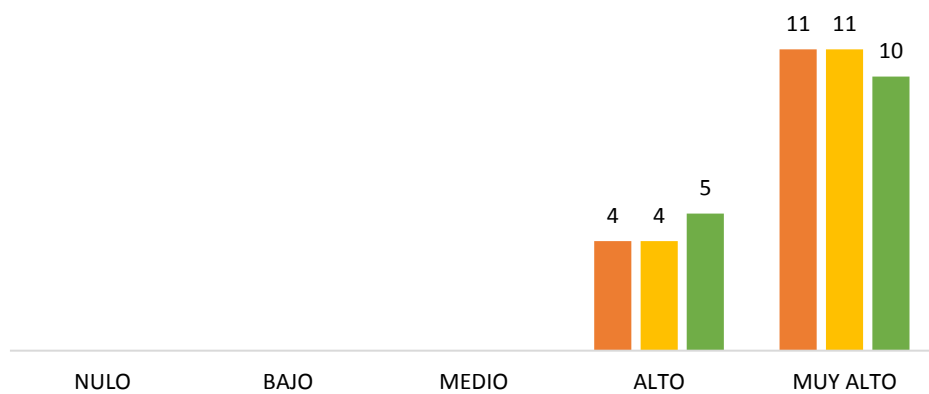
ORGANIZACIÓN DEL EVENTO DE SOCIALIZACIÓN

- ¿Considera Usted que la sala donde se desarrollo este evento brindó las comodidades necesarias?
- ¿Considera Usted que el material audiovisual utilizado en la presentación fue adecuado?



EJECUCIÓN DEL EVENTO POR PARTE DEL EXPOSITOR

- ¿Considera Usted que el expositor mostró dominio del tema?
- ¿Estima Usted que el manejo del auditorio por parte del expositor fue adecuado?
- ¿Considera Usted que el expositor demostró facilidad de expresión?



MEDICIÓN DEL IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN

- ¿Considera Usted que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad?
- ¿Considera Usted que esta investigación posee perspectivas para estudios complementarios posteriores?
- ¿Considera Usted que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución?
- ¿En función de los objetivos planteados expuestos en la investigación, considera Usted que éstos se cumplieron?

