



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA
EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES**

**EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN APLICADO PARA LA
REDUCCIÓN DEL CONFLICTO SER HUMANO-OSO ANDINO EN
MARIANO ACOSTA, PIMAMPIRO”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN RECURSOS
NATURALES RENOVABLES**

AUTORA:

Melannie Massiel García Palacios

DIRECTOR:

Ing. Gabriel Jácome A. MSc.

Ibarra – Ecuador

Julio, 2021

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

**“EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN APLICADO PARA LA
REDUCCIÓN DEL CONFLICTO SER HUMANO-OSO ANDINO EN
MARIANO ACOSTA, PIMAMPIRO”**

Trabajo de titulación revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza la
presentación como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

APROBADO:

Ing. Gabriel Jácome A. MSc.
DIRECTOR



FIRMA

Ing. Tania Oña MSc.
ASESOR



FIRMA

PhD José Ali Moncada
ASESOR



FIRMA

Ibarra – Ecuador

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO		
CÉDULA DE IDENTIDAD	0401816079	
NOMBRES YAPELLIDOS:	García Palacios Melannie Massiel	
DIRECCIÓN:	Tulcán - Ecuador	
EMAIL:	melitogar@gmail.com	
TELÉFONO FIJO: 2 254 - 607	TELÉFONO MÓVIL:	0990754922

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN APLICADO PARA LA REDUCCIÓN DEL CONFLICTO SER HUMANO-OSO ANDINO EN MARIANO ACOSTA, PIMAMPIRO
AUTOR:	MELANNIE MASSIEL GARCÍA PALACIOS
FECHA:	27 de julio de 2021
SOLO PARA TRABAJOS DE TITULACIÓN	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
DIRECTOR:	Ing. Gabriel Jácome A. MSc.

2. CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros; por lo tanto, la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que se asume la responsabilidad sobre el contenido de ésta y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 27 de julio del 2021

EL AUTOR:


.....

Melannie Massiel García Palacios

C.C.: 040181607-9

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA - UTN

Fecha: 27 de julio del 2021

Melannie Massiel García Palacios **EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN APLICADO PARA LA REDUCCIÓN DEL CONFLICTO SER HUMANO-OSO ANDINO EN MARIANO ACOSTA, PIMAMPIRO;** Trabajo de titulación. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Ibarra, 27 de julio 2021

DIRECTOR: Ing. Gabriel Jácome A. MSc.

El objetivo principal de la presente investigación fue: Evaluar el efecto de las medidas aplicadas para la reducción del conflicto socioambiental generado por el oso andino en la comunidad de Mariano Acosta, para proponer estrategias de mitigación complementarias.



.....
Ing. Gabriel Jácome A. MSc.

Director de trabajo de titulación



.....
Melannie Massiel García Palacios

Autor

DEDICATORIA

Esta etapa de mi vida se lo dedico a quien me ha guiado desde siempre, quien me ha visto crecer, me ha visto caer y con sus manos me ha levantado, quien siempre ha sido mi apoyo, mi ejemplo de fortaleza y de constancia, el motor de mi vida, quien todos los días me desea lo mejor y me ama sin condición mi madre Gardenia Palacios Obando, gracias por ser incondicional y dedicarte a mí todos los días, por los valores y consejos que me han ayudado a mejorar y a convertirme en la persona que soy hoy en día.

A mi ángel guardián que nunca me ha dejado sola y siempre ha estado en el momento correcto, quien me ha regalado muchos días más de vida con alegrías e ilusiones para el futuro.

A los amigos que conocí en el camino quienes me apoyaron y estuvieron para mí cuando más los necesitaba, por escucharme y ser incondicionales en todo momento.

Melannie Massiel García Palacios

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte por brindarme gratas experiencias en mi vida académica y personal durante mi estancia en tan prestigiosa institución, por brindarme conocimientos valiosos que me permitirán ser una excelente profesional. Gracias a los docentes por los valores impartidos que me han servido para formar empatía y compromiso con mi carrera, en especial a uno de mis maestros el Dr. Jesús Aranguren con el cual descubrí mi fortaleza en el trabajo socioambiental, igualmente docentes como el Biol. Renato Oquendo MsC, Ing Mónica León MsC, Ing Elizabeth Velarde Msc y la Ing Tania Oña Msc quien con su con su dedicación y convicción al enseñar han logrado motivarme.

Al equipo asesor por la paciencia y por guiarme en la investigación hasta el final. Siempre tratando de que se efectuara un buen trabajo en todos los aspectos, por el acompañamiento, sus acertados consejos y correcciones lo cual permitió ir mejorando aún más el trabajo final presentado.

A quien veló por mí y me cuidó durante mi estancia lejos de casa, de quien nunca faltó una palabra de aliento y una mano presta siempre para ayudarme Nancita y Anita Rosa. Y a mi madre Gardenia quien ha caminado conmigo y ha sido mi pilar y mi fuerza desde siempre,

Melannie Massiel García Palacios

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Páginas
RESUMEN	XIII
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Revisión de antecedentes o estado del arte	1
1.2 Problema de investigación y justificación	6
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo general	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Preguntas directrices de la investigación	8
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Revisión de la literatura	9
2.1.1 oso andino.....	9
2.1.2 Principales amenazas	14
2.1.3 Estrategias de mitigación para la interacción ser humano con el oso andino..	15
2.1.4 Modelos de distribución potencial	17
2.1.5 Plan de Acción para la Gestión de las Interacciones oso – gente	19
2.2 Marco legal	20
2.2.1 Constitución de la República del Ecuador.....	20
2.2.2 Convenios internacionales	21
2.2.3 Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad.....	22
2.2.4 Código Orgánico del Ambiente.....	23
2.2.5 Código Orgánico de Organización Territorial Autónoma y Descentralización	23
METODOLOGÍA	25
3.1 Descripción del área de estudio	25
3.1.1 Relieve	26
3.1.2 Cobertura vegetal	27
3.1.3 Suelos.....	28
3.1.4 Factores climáticos.....	29
3.1.5 Recursos naturales degradados o en proceso de degradación	29
3.1.6 Componente sociocultural	30

3.2 Métodos.....	31
3.2.1 Diagnóstico de los conflictos socioambientales generados por la interacción ser humano – oso andino.....	31
3.2.2 Análisis de la efectividad del programa de ganadería sostenible implementado en la parroquia Mariano Acosta	32
3.2.3 Modelo de distribución potencial y nicho ecológico para <i>Tremarctos ornatus</i>	34
3.2.3 Diseño de estrategias de conservación complementarias que mitiguen el conflicto entre el oso andino y la población de la comunidad de Mariano Acosta	40
3.3 Consideraciones bioéticas.....	41
3.3.1 Principio de autonomía	41
3.3.2 Principio de precaución	41
3.3.3 Principio de beneficencia.....	41
3.4 Materiales y equipos	42
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
4.1 Diagnóstico del conflicto socioambiental entre el ser humano y el oso andino..	43
4.1.1 Evidencia de afecciones, avistamientos y rastros	43
4.1.2 Características de los predios	47
4.1.3 Percepción sobre el daño producido por el oso andino al ganado vacuno dentro de los predios durante el período 2017 - 2019.....	53
4.1.4 Instituciones vinculadas en la reducción del conflicto ser humano – oso andino	54
4.2 Análisis de la efectividad del programa de ganadería sostenible.....	55
4.2.1 Percepción de capacitaciones desarrolladas en el programa de ganadería sostenible en Mariano Acosta.....	56
4.2.2 Implementación de pastos y fertilizantes.....	58
4.2.3 Percepción de los resultados de aplicación del plan	59
4.3 Modelo de distribución potencial de <i>Tremarctos ornatus</i>	62
4.3.1 Modelamiento del nicho ecológico – hábitat natural idóneo.....	62
4.3.2 Modelamiento del nicho ecológico – hábitat modificado.....	64
4.3.3 Evaluación del modelo.....	68
4.4 Estrategias de conservación complementarias para mitigar el conflicto socioambiental generado por el oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>) en la comunidad de Mariano Acosta	69
4.4.1 Estrategia 1: Sensibilización del conflicto ser humano - oso andino.....	71
4.4.2 Estrategia 2: Fortalecimiento investigativo, ordenamiento y manejo sostenible	73

4.4.3 Estrategia 3: Monitoreo y Fortalecimiento Institucional	75
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
5.1 Conclusiones	77
5.2 Recomendaciones.....	78
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de modelados de distribución de especies	18
Tabla 2. Tipo de relieve de la parroquia Mariano Acosta.....	26
Tabla 3. Cobertura vegetal de la parroquia Mariano Acosta	28
Tabla 4. Descripción del tipo de suelo por clases agrológicas	28
Tabla 5. Recursos naturales degradados	30
Tabla 6. Actores clave entrevistados	31
Tabla 7. Variables bioclimáticas	36
Tabla 8. Rangos de pendientes de acuerdo con el tipo de relieve	37
Tabla 9. Cálculo del factor de inflación de la varianza (VIF)	38
Tabla 10. Materiales utilizados en la investigación	42
Tabla 11. Resultados del análisis FODA.	70
Tabla 12. Programas y actividades para la estrategia 1	72
Tabla 13. Programas y actividades para la estrategia 2	74
Tabla 14. Programas y actividades para la estrategia 3	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución noroccidental y austral de <i>T. ornatus</i>	10
Figura 2. <i>Tremarctos ornatus</i> . Ecuador, Pichincha, Reserva Maquipuna. Foto por Santiago R. Ron.....	11
Figura 3. Ubicación del área de estudio.....	26
Figura 4. Puntos de registro de presencia del oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>) ..	35
Figura 5. Ataques y avistamientos del oso andino en la Parroquia Mariano Acosta	43
Figura 6. Ubicación de predios y percepción del ataque. a) Ubicación del predio, b) protección del predio, c) frecuencia de visita, d) evidencia de ataque, e) destino del ganado muerto, f) efecto del uso de cercas.....	48
Figura 7. Instituciones vinculadas en la reducción del conflicto ser humano – oso andino.....	54
Figura 8. Percepción de capacitaciones	57
Figura 9. Tipos de pasto implementado con ayuda del plan.	58
Figura 10. Percepción de los resultados de aplicación del plan de acción.	60
Figura 11. Distribución potencial de <i>Tremarctos ornatus</i> en su hábitat natural idóneo, parroquia Mariano Acosta y S. Fco. de Sigsipamba.....	63
Figura 12. Distribución potencial de <i>Tremarctos ornatus</i> , hábitat modificado en parroquia Mariano Acosta y S. Fco. de Sigsipamba.	65
Figura 13. Resultados de la prueba Jackknife de contribución de las variables.	66
Figura 14. Curvas de respuesta de modelos de una variable para las tres variables ambientales más importantes.....	67
Figura 15. Curvas características de funcionamiento del receptor (ROC) y valores de área bajo la curva (AUC) del modelo de distribución potencial.	69

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍAS EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN APLICADO PARA LA
REDUCCIÓN DEL CONFLICTO SER HUMANO-OSO ANDINO EN
MARIANO ACOSTA, PIMAMPIRO

Proyecto del trabajo de titulación.

Melannie Massiel García Palacios

RESUMEN

El oso andino (*Tremarctos ornatus*) es la única especie de la familia Ursidae que habita en Sudamérica. En Ecuador este mamífero está catalogado en peligro de extinción a causa del solapamiento de las actividades antrópicas con su entorno, generando conflictos con el ser humano, principalmente por los reportes de ataques al ganado bovino. Este estudio tuvo por objetivo evaluar la efectividad de las medidas aplicadas mediante el Plan de Acción para la Gestión de las Interacciones oso – gente por el Gobierno Provincial de Imbabura en el periodo 2017-2019. El diagnóstico de los conflictos socioambientales se realizó con entrevistas dirigidas a 15 beneficiarios del plan, y se evaluó la efectividad de las estrategias correspondientes al programa de ganadería sostenible enmarcado en el plan de acción. Se generó un mapa de distribución potencial de la especie dentro del área de estudio mediante el análisis MaxEnt y se plantearon estrategias enfocadas al manejo del conflicto. De acuerdo con el diagnóstico, el principal conflicto correspondió a los ataques del oso hacia el ganado bovino, donde las estrategias planteadas fueron bien acogidas por los beneficiarios, catalogándolas como muy buenas y efectivas al momento de mitigar el conflicto, correspondientes al cercado eléctrico, bebederos automáticos y mejoramiento del ganado y pastos. El modelo de distribución mostró que las áreas de mayor presencia del oso se encuentran en zonas de páramo y bosque montano, mismas que están solapadas con áreas de pastura para ganado. La información obtenida proporcionó la base para el desarrollo de estrategias complementarias ligadas a la sensibilización, vinculación institucional, control y seguimiento del conflicto. En conclusión, la aplicación y recepción de las estrategias del plan de acción por parte de los beneficiarios ha contribuido no solo a la disminución paulatina del conflicto ser humano – oso andino en Mariano Acosta, sino que también se establece como una base para el desarrollo de nuevos estudios de conservación.

Palabras clave: Plan de acción, conflicto, oso andino, MaxEnt, distribución potencial.

ABSTRACT

The Andean bear (*Tremarctos ornatus*) is the only species of the Ursidae family that inhabits South America. In Ecuador, this mammal is classified in danger of extinction, due to the overlap of anthropic activities with its environment, generating conflicts with humans, mainly due to reports of attacks on cattle. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of the measures applied through the Action Plan for the Management of Bear - People Interactions by the Provincial Government of Imbabura in the period 2017-2019. The diagnosis of socio-environmental conflicts was carried out with interviews with 15 beneficiaries of the plan, and the effectiveness of the strategies corresponding to the sustainable livestock program framed in the action plan was evaluated. A map of the potential distribution of the species within the study area was generated through the MaxEnt analysis and strategies focused on conflict management were proposed. According to the diagnosis, the main conflict corresponded to the attacks of the bear against the cattle, where the strategies proposed were well received by the beneficiaries, classifying them as very good and effective at the time of mitigating the conflict, corresponding to electric fencing, drinking fountains, automatic and improvement of livestock and pastures. The distribution model showed that the areas with the greatest presence of the bear are found in areas of paramo and montane forest, which overlap with areas of pasture for cattle. The information obtained provided the basis for the development of complementary strategies related to raising awareness, institutional linkage, control and monitoring of the conflict. In conclusion, the application and reception of the strategies of the action plan by the beneficiaries has contributed not only to the gradual decrease of the human-Andean bear conflict in Mariano Acosta, but also establishes itself as a basis for the development of new conservation studies.

Key words: Action plan, conflict, Andean bear, MaxEnt, potential distribution.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Revisión de antecedentes o estado del arte

La relación entre las actividades antrópicas con los hábitats de diversas especies animales ligado a la competencia por el espacio y recursos ecosistémicos ha conllevado a la generación de impactos negativos en ámbitos tales como: social, económico y ambiental (Bonacic, Gálvez e Ibarra, 2007; Treves y Karanth, 2003; Márquez y Goldstein, 2014). Estos factores conllevan a la generación de conflictos entre la fauna silvestre y el ser humano, un problema creciente donde sus principales causas son el crecimiento demográfico, aumento en la demanda de recursos y la fragmentación de los ecosistemas o hábitats (Álvarez, Veliz, Muñoz y Aguirre, 2015; Muñoz y Muñoz-Santibáñez, 2016; Iñiguez, Guerrero y Ordoñez, 2021).

El conflicto entre la fauna silvestre y el ser humano está presente en todas las regiones del planeta, en las cuales existe el solapamiento entre las poblaciones humanas y las especies animales (Baker et al., 2008; Distefano, 2004). A nivel mundial, existen consecuencias adversas debido a esta problemática, principalmente en las zonas donde se encuentran establecidos los hábitats de grandes mamíferos (Baker et al., 2008), la cacería se ha convertido en una respuesta del ser humano frente a los conflictos con la fauna silvestre, dando lugar a que poblaciones de felinos, úrsidos y cánidos sean las principales amenazadas (Márquez, 2011).

A causa de esto, el manejo de los problemas generados por la interacción entre el ser humano y las especies animales se ha convertido en una prioridad para distintas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, las cuales tienen como objetivo la conservación y protección de la fauna silvestre a través de planes y propuestas ambientales, además de garantizar la seguridad humana y la seguridad alimentaria (Márquez y Goldstein, 2014; FAO, 2017).

Es así que, a partir del año 2013, distintas organizaciones internacionales incluida la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), a través de la coordinación de sus miembros y demás partes interesadas para el ordenamiento sostenible de las especies animales de vertebrados terrestres, establecieron la Asociación de Colaboración sobre el manejo sostenible de la Fauna Silvestre (CPW). Esta asociación se encuentra actualmente en desarrollo y trabaja con el compromiso de gestionar y contribuir en iniciativas encaminadas a reducir los impactos negativos a la fauna silvestre sin representar un riesgo para el desarrollo humano (FAO, 2017).

En los continentes de América y África, se ha prestado mucha atención a esta problemática en consecuencia de la presencia de grandes carnívoros y la repercusión de los impactos que genera este conflicto en la economía local y el ámbito ambiental (Lamarque et al., 2009; Márquez y Goldstein, 2014). En el continente africano, principalmente en los países de África central y meridional, se ha establecido un compromiso para mitigar los conflictos entre el ser humano y la fauna silvestre.

A pesar de que la densidad poblacional es reducida respecto a los demás continentes del planeta, las actividades humanas como: la agricultura, ganadería y explotación maderera provocan impactos negativos a la fauna silvestre debido a la fragmentación de los ecosistemas, a ello se suma que no siempre existe la voluntad política necesaria en el tema ambiental. Sin embargo, a partir del año 2008 se han logrado esfuerzos para la elaboración de planes estratégicos enfocados en dar solución a este conflicto en países como: Gabón, Camerún y Mozambique, además se encuentra establecido desde el 2010 la estrategia subregional de mitigación de los conflictos entre los seres humanos y los elefantes de África central (Nginguiri et al., 2017).

En Estados Unidos, cada uno de sus estados desarrolla estrategias focales para el manejo de los conflictos generados entre los grandes carnívoros y humanos. Cada una de estas estrategias son direccionadas por parte de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés) y el gobierno (Márquez y Goldstein, 2014). En Latinoamérica se ha iniciado en el desarrollo de

estrategias que contribuyan al manejo del conflicto entre los seres humanos y fauna silvestre como úrsidos y felinos, principalmente en los países que se encuentran ubicados en la zona interandina, donde la expansión de los asentamientos poblacionales hacia los hábitats de estas especies ha generado interacción entre las dos partes (Marchini y Luciano, 2009).

En países como Bolivia se ha realizado estudios sobre los conflictos generados con las poblaciones de pumas (*Puma concolor*), las cuales se encuentran distribuidas en las áreas protegidas del altiplano boliviano. De acuerdo con los autores Pacheco, Lucero y Vilca (2004) se menciona que por naturaleza este felino se alimenta principalmente de presas que se encuentran disponibles en su hábitat natural como pequeños y medianos roedores, sin embargo, se evidenció que ha existido un cambio en su dieta, donde el mayor aporte de biomasa lo constituyen los camélidos o vicuñas (*Vicugna vicugna*), por tal motivo actualmente se ha propuesto de manera urgente la aplicación de programas de control de depredación, de modo que se evite mayores problemas o conflictos con los intereses de los habitantes locales al interior del altiplano.

Por otra parte, en el territorio chileno, también se ha realizado estudios sobre los conflictos generados por el puma (*Puma concolor*) y su interacción con el ser humano, dando como resultado la aplicación de estrategias tales como la traslocación de los especímenes, alternativa que en muchos casos ha resultado inefectiva, debido a que el problema central del conflicto ser humano – fauna se agrava al trasladarlo de una localidad a otra (Fonturbel y Simonetti, 2011).

Otra de las especies activas por su interacción o estado de conflicto con el ser humano es el oso andino (*Tremarctos ornatus*), especie que ha sido, en muchas ocasiones, señalada como conflictiva por generar pérdidas económicas debido a la depredación del ganado o la destrucción de parcelas de cultivos de los pobladores locales.

Uno de estos estudios corresponde al realizado en el Parque Nacional Manu localizado en Perú, en el cual a partir del año 2013 se ha analizado el conflicto del oso andino y el ser humano, principalmente vinculado a los daños provocados en

los cultivos de maíz y los ataques al ganado vacuno, a través de la colaboración de la Jefatura del PN Manu y la Sociedad Zoológica de Fráncfort (FZS), donde se realizó el análisis de la vulnerabilidad, amenazas, daños y pérdidas económicas correspondientes a esta problemática, además de desarrollar propuestas encaminadas al monitoreo y diagnóstico del oso, la participación social y educación ambiental, así como también la evaluación de las actividades productivas y el desarrollo de actividades económicas alternativas (Rojas, Zegarra, Gutiérrez y Beraún, 2019).

La colaboración institucional para evaluar el estado del conflicto entre las poblaciones del úrsido y el ser humano, también se evidencia en Colombia, donde el Ministerio del Ambiente a través de sus líneas de acción y en conjunto con la Dirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) se han realizado avances sobre este tema desarrollando actividades bajo una perspectiva social y ecológica para la investigación y el desarrollo local (Márquez y Goldstein, 2014)

A su vez, como respuesta al aumento de los casos reportados de ataques o daños causados por el oso en el territorio colombiano, se han realizados talleres nacionales bajo la temática del conflicto gente – fauna, con la participación del MAVDT, Ministerio del Ambiente, Parques Nacionales y la Sociedad de Conservación de Vida Silvestre (WCS) con el financiamiento de la Sociedad Mundial para la Protección Animal (WAP) y el Fondo Nacional Ambiental, talleres que han servido para establecer marcos operativos destinados al manejo de las interacciones de los pobladores locales y el oso (Márquez y Goldstein, 2014).

En el caso de Ecuador, los estudios realizados en torno a la problemática de los conflictos entre el ser humano y la fauna silvestre, estos se encuentran principalmente centrados en investigar al oso de anteojos u oso andino (*Tremarctos ornatus*) (Iñiguez, Guerrero y Ordoñez, 2021). Estos estudios se encuentran desarrollados principalmente en la zona norte de la región andina del país, mismos que están enfocados en identificar los factores que engloban al conflicto tales como: la distribución de la especie, hábitos alimenticios, interacciones con la población local, impactos ambientales, sociales y económicos a fin de profundizar en la

dinámica de esta continua problemática (Bazantes, Revelo y Moncada, 2018; Laguna, 2013; Zukowski y Ormsby, 2016; Flores, Bustamante y Remache, 2005).

Uno de estos estudios como el realizado por Bazantes, Revelo y Moncada (2018) en San Francisco de Sigsipamba en la provincia de Imbabura, analizó el conflicto humano – oso andino a través del análisis de información procedente de entrevistas realizadas hacia los pobladores locales y la variación multitemporal de la cobertura vegetal y el uso de suelo, al considerar los varios reportes de casos de depredación del ganado vacuno y daños en los cultivos que han generado pérdidas económicas importantes en los moradores de esta zona. A su vez, este estudio presentó la importancia de crear estrategias que estén enfocadas en la conservación de esta especie y de su entorno natural en el que se distribuye, evitando que se intensifique el conflicto.

Así también, Laguna (2013) en su estudio sobre el conflicto del oso andino en la zona norte del Ecuador menciona la importancia de identificar las causas del conflicto y a su vez la planificación de medidas de acción frente a esta problemática. Los resultados de este estudio mostraron la variación de la dieta y comportamiento del oso, registrándose una mayor tendencia de ataques por parte del úrsido al ganado vacuno y bovino y menor porcentaje hacia especies silvestres, un hecho que evidencia la gravedad de este conflicto y su tendencia de aumento a largo plazo.

Dentro del territorio ecuatoriano, el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAATE), ha reconocido la importancia de este problema y ha desarrollado un estándar a seguir en las investigaciones correspondientes a los conflictos entre el ser humano y la fauna silvestre, a través de un sistema de levantamiento de información cuantitativa de referente a: localidades o asentamientos humanos inmersos en el conflicto, especies animales, pérdidas económicas, apoyo de la autoridad ambiental y el planteamiento de estrategias de mitigación (Narváez y Zapata, 2016; Iñiguez, Guerrero y Ordoñez, 2021).

1.2 Problema de investigación y justificación

Los conflictos generados entre el ser humano y el oso andino están vinculados principalmente a los daños materiales ocasionados como producto de los ataques del oso al ganado o su intrusión en los campos de cultivos. El ataque o depredación del ganado, que en su mayoría corresponde al ganado bovino, se da como consecuencia de que los rebaños se encuentran en pasturas de alta montaña cercanas a zonas de bosques naturales y páramos, donde el ganado puede ser atacado y arrastrado rápidamente dentro de la cobertura boscosa (Goldstein et al. 2006).

Si bien Ecuador, está reconocido como uno de los países con altos niveles de biodiversidad y endemismo (Ordoñez, Ramón y Ortiz, 2019), también es uno de los que tiene como base importante de su economía la producción agropecuaria, donde las actividades productivas (agricultura y ganadería) se desarrollan en áreas que se superponen o se encuentran cerca de hábitats donde viven especies silvestres, por lo cual se han desarrollado estudios relacionados a los factores que afectan o influyen en este ámbito como es el conflicto gente – fauna, teniendo como especie animal de interés al oso andino (*Tremarctos ornatus*) (Iñiguez, Guerrero y Ordoñez, 2021).

De acuerdo con los datos obtenidos por el MAATE, en el Ecuador el principal conflicto de gente – fauna corresponde al oso andino (*Tremarctos ornatus*), problemática que se encuentra registrada en mayor medida en la provincia de Imbabura que concierne al 44% de los conflictos del país. Adicionalmente se tiene registros de que el conflicto más común es el ataque del oso al ganado, incluso más elevado que los ataques registrados por pumas (*Puma concolor*) (UASB y UISA, 2015).

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica como autoridad ambiental, se encarga de coordinar en la atención de los conflictos entre el ser humano y la vida silvestre en conjunto con sus Direcciones Provinciales a través del desarrollo de capacitaciones, educación ambiental y planes de protección y mitigación de amenazas para la fauna, especialmente en zonas o comunidades propensas a sufrir conflictos, donde además es importante realizar las respectivas evaluaciones de estas actividades (UASB y UISA, 2015).

La revisión de experiencias implementadas en torno a la relación compleja entre personas y fauna silvestre entre varios aspectos permite valorar el cumplimiento y aplicación de las normas y reglamentos constitucionales que posee el ambiente, su vigencia, pero sobre todo el apoyo que se brinda para la ejecución de planes que vayan en pro del respeto a la biodiversidad y el creciente número de asentamientos humanos en zonas silvestres, además de la intencionalidad de continuar con estos procesos que demuestren el verdadero valor que se da a la naturaleza en el país.

La presente investigación está enfocada en la evaluación del Plan de Acción para la Gestión de las Interacciones oso – gente orientado hacia los programas de ganadería sostenible en la parroquia Mariano Acosta, de modo que se conozca el escenario actual de los conflictos entre los beneficiarios directos del plan y la población de osos de la zona, después de la aplicación de dicho plan en el periodo 2017 – 2019. Con el análisis de este plan se aspira construir una visión de los logros obtenidos en cada acción realizada, su impacto, en el tiempo, su sostenibilidad y las proyecciones que a futuro se plantearían.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de las medidas aplicadas para la reducción del conflicto socioambiental generado por el oso andino en la comunidad de Mariano Acosta del cantón Pimampiro para proponer estrategias de mitigación.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar los conflictos socioambientales de la interacción ser humano – oso andino en la comunidad de Mariano Acosta.
- Analizar la efectividad del programa de ganadería sostenible implementado durante el periodo 2017 – 2019 en la comunidad de Mariano Acosta.
- Establecer un modelo de distribución potencial y nicho ecológico para la especie *Tremarctos ornatus*.

- Proponer estrategias de conservación complementarias que mitiguen el conflicto entre el oso andino y la población de la comunidad de Mariano Acosta.

1.4 Preguntas directrices de la investigación

¿Cómo ocurre la interacción ser humano – oso andino en la parroquia Mariano Acosta, cantón Pimampiro?

¿Qué efectividad se ha obtenido con la implementación de los sistemas de producción ganadera en la parroquia Mariano Acosta?

¿Qué estrategias complementarias serían los adecuados para la conservación y convivencia armónica entre el ser humano y el oso andino en la parroquia?

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Revisión de la literatura

Para fundamentar la investigación se consulta en diferentes fuentes bibliográficas como: documentos científicos, archivos, tesis, libros, informes documentales, sitios web académicos. Con el objetivo de complementar la parte literaria de la investigación.

2.1.1 Oso andino

El oso andino o también conocido como oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) es un mamífero endémico de los Andes, además de ser la única especie de oso que se encuentra en Sudamérica. El oso es una especie diurna, omnívora, ya que su dieta incluye una variedad de frutas, plantas y carne, siendo importante mencionar que dentro las plantas de la familia Bromeliácea son elementos claves en su dieta.

Este mamífero se encuentra catalogado como una especie en peligro según la Lista Roja de Ecuador y de acuerdo con la UICN (2004) se considera una especie vulnerable, esto como consecuencia de la fragmentación y pérdida de su hábitat producto de las actividades antrópicas. La sobreposición de los asentamientos humanos en el hábitat del oso ha generado conflictos socioambientales debido a los reportes de destrucción de cultivos de maíz o la depredación de animales domésticos por parte del oso y en otros casos siendo este cazado.

2.1.1.1 Hábitat y distribución

Su hábitat natural está compuesto por los biomas de montaña andina, zonas húmedas con elevaciones altas y áreas que poseen abundante vegetación tales como bosques de niebla o selvas lluviosas de alta montaña. Su rango de distribución es amplio, por lo cual también se los encuentra en zonas de páramo con arbustos pequeños y vegetación arrosetada (Tirira, 2007). Esta especie se distribuye en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y el noreste de Argentina (Figura 1),

ocupando aproximadamente una superficie de 260.000 km^2 , desde los 100 m s.n.m. hasta los 4.750 m s.n.m., habitando en una gran variedad de ecosistemas (Figuroa, 2016).

En Ecuador las poblaciones de oso andino se encuentran en la cordillera del norte, hasta el sur en Macará, en un área aproximada de 58.000 km^2 entre páramo, bosque montano y nublado, de estos aproximadamente 19.000 km^2 está dentro del Sistema Nacional de Áreas protegidas (SNAP) (Peralvo, 2005). Los páramos andinos, así como sus estribaciones son el hábitat perfecto para esta especie. Cada oso necesita de 5.000 a 30.000 mil hectáreas de bosque al año para sobrevivir; esto se debe a que recorren grandes distancias en busca de alimento.



Figura 1. Distribución noroccidental y austral de *T. ornatus*

Fuente: Del Moral y Camacaro, (2011). Registros de ocurrencia del oso andino (*Tremarctos ornatus* Cuvier, 1825) en sus límites de distribución nororiental y austral

2.1.1.2 Características morfológicas

Este mamífero es plantígrado y su pelaje es de color negro uniforme, grueso y largo, una de sus características principales son las manchas de color blanco – amarillento al contorno de los ojos, en su hocico y en el pecho, cada individuo presenta sus manchas de una manera particular tal cual como una huella digital (Tirira, 2007). Su cuerpo es bastante macizo, robusto, cuello corto, sus patas tienen garras que le ayudan a trasladarse y trepar en los árboles (Figura 2), por lo que sus extremidades anteriores presentan más musculatura (Castellanos y Boada, 2016).



Figura 2. *Tremarctos ornatus*. Ecuador, Pichincha, Reserva Maquipuna. Foto por Santiago R. Ron.

Fuente: Bioweb Ecuador. <https://bioweb.bio/>

Sin embargo, Cuvier (2016) menciona que en Perú el macho llega a medir de 1,5 a 2 m. (apoyado en sus patas traseras) u 80 cm. en sus cuatro patas con un peso de 140 a 175 kg., la hembra tiene un peso de 60 a 100 kg., y mide de 1,4 a 1,6 m. Sin embargo, en Ecuador se presentan individuos con alturas del 1,3 a 2,1 m. y de 70 a 90 cm. de su altura al hombro, las hembras pesan de 35 a 65 kg. y los machos de 130 a 200 kg. generalmente tienen hábitos diurnos y el olfato es su sentido más desarrollado (Castellanos et al., 2011).

2.1.1.3 Horas de mayor actividad

De acuerdo con (Molina, 2014) el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) tiene hábitos diurnos, de 6h00 a 18h00, con la concordancia de 10.000 fotografías que han sido tomadas dentro de estos horarios y apenas 20 fuera de los mismos. Se dedican a desplazarse y alimentarse de 7h00 a las 10h00 aproximadamente, y como al parecer no tienen periodos largos de sueño profundo, duermen pequeñas siestas entre el día y en época de aguacatillo son avistados de 14h00 a 17h00.

2.1.1.4 Dieta

Para poder obtener su alimento recorren grandes distancias, pero depende de la época en que las especies vegetales de su dieta estén en fructificación (Rivadeira, 2008). En Ecuador se ha registrado el consumo de suros, palmas, heliconias y bromelias (*Puya* spp, *Guzmania* spp), mortiño y frailejones. Sin embargo, su requerimiento energético también le permite consumir huevos, insectos, lombrices, aves y pequeños mamíferos como: roedores, conejos, venados y tapires de montaña (*Tapirus pinchaque*), para obtener la proteína animal que necesita (Castellanos et al., 2011).

2.1.1.5 Reproducción y etología

Su reproducción es sexual, las hembras empiezan a ser fértiles en estado silvestre a los dos años y las que se encuentran en cautiverio empiezan su fertilidad a los cuatro años de edad aproximadamente. Al ser un animal solitario, las hembras y los machos presentan encuentros solo en etapa reproductiva, su etapa de cortejo en zoológicos es de uno a cinco días (Castellanos y Boada, 2015). El período de gestación puede estar entre cinco a ocho meses, en donde el óvulo fertilizado perdura en el útero antes de que se implante en la pared uterina, (Márquez y Goldstein, 2014).

Las hembras preparan una especie de nidos bajo rocas, en cuevas o en la base de árboles con grandes raíces, por cada parto se pueden presentar de uno a dos crías, rara vez cuatro oseznos, estos al nacer miden alrededor de 18 cm. y pueden llegar a pesar de 300 a 500 gr., a los 42 días de nacidos empiezan a abrir sus ojos y alrededor

de los tres meses están en la facultad de seguir a su madre, los oseznos pueden acompañar a su madre hasta un año en vida silvestre (Márquez y Goldstein, 2014).

2.1.1.6 Estado actual de conservación y población

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la especie se encuentra clasificada en la categoría "vulnerable", mientras que la Convención Internacional para el Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestres (CITES), lo categoriza dentro del apéndice I, el cual lista a los animales considerados en "peligro de extinción" (Serrano, 2005).

En el Ecuador, el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) se encuentra en ambos ramales de la Cordillera de los Andes, con un rango de altitud entre 900 y 4.250 m.s.n.m. (Tirira, 2001), y se cree que existe una superficie de 28.810 km² de hábitat disponible. Las mayores poblaciones se encuentran en los páramos y bosques andinos de la vertiente oriental, dentro de las Reservas Ecológicas Antisana, y los Parques Nacionales Sumaco Napo-Galeras, Llanganates, Cayambe-Coca y Sangay. En el país se lo clasifica como una especie En Peligro, pues se estima que su población se ha reducido en por lo menos un 25% en la última generación a consecuencia de la pérdida de su hábitat y a la presión por cacería. Además, se cree que su tamaño poblacional es pequeño, menor a 2.500 individuos adultos y ninguna población supera los 250 individuos maduros (Serrano, 2005).

En Ecuador se realizaron estimaciones poblacionales en bosques andinos al sur del país y en estribaciones de los andes occidentales de la reserva de biosfera Macizo de Cajas, en donde se usó cámaras trampa para poder realizar este estudio, obteniendo 363 fotografías y 136 videos, mediante el programa Capture que ayudó a estimar la presencia de siete individuos en Bosque Montano, Bosque Siempre verde y Matorral (Narváez, 2017). Mientras tanto en las estribaciones de los andes occidentales con 10 estaciones activas estimaron la presencia de 21 individuos, esto denota la necesidad de aplicar medidas de conservación en las zonas señaladas como núcleos por la presencia de estos úrsidos (Paredes, 2009).

2.1.2 Principales amenazas

A nivel regional se ha generado un estado de alerta ante las constantes amenazas al oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) como los cambios de uso del suelo, la fragmentación, disminución de extensión de su hábitat, la baja de alimento silvestre disponible y la falta de conocimiento acerca de la importancia de este mamífero, podría llegar a ocasionar su extinción en los siguientes 30 años (Rodríguez, Reyes, Rodríguez, Gonzáles y Vela, 2016).

En este sentido, Serrano (2005), considera que la pérdida de hábitats por efectos de la expansión agrícola y ganadera en los páramos y bosques andinos ha originado una segmentación y aislamiento de las poblaciones, por lo que se evidencia que es la principal amenaza para la conservación del oso de anteojos. Por otra parte, la cacería ilegal del animal y por ende la comercialización de su grasa, piel, garras, entre otros elementos, inciden de manera significativa en la reducción poblacional de la especie. (Vela, Vázquez, Galindo, y Pérez, 2011).

2.1.2.1 Conflicto ser humano con el oso andino

Esta especie posee algunas características que lo hacen vulnerable ante apremios de origen antrópico, de tal manera que en muchas regiones su tasa de reproducción ha ido decreciendo. La dependencia parietal ha aumentado en tiempo debido a la fragmentación de hábitat que genera una disminución en la variabilidad genética, al igual que por la extracción de ejemplares o su muerte (Ruiz, 2003), la reducción poblacional en la última generación es aproximadamente del 25% de los individuos (Castellanos et al., 2010).

El incremento de asentamientos humanos en zonas de áreas naturales no protegidas ha generado interacciones cercanas con fauna silvestre, lo que ha causado una fragmentación de los ecosistemas de alta montaña por actividades como: agricultura, ganadería, tala de bosques, construcción de infraestructuras y carreteras (Arroyave et al., 2006). Por tal motivo, se han originado interacciones entre ser humano – oso andino, en donde los agricultores o campesinos consideran al oso andino (*Tremarctos ornatus*) como una amenaza para sus cultivos debido a que este

úrsido al tener baja disponibilidad alimenticia invade las zonas de producción agrícola y ganadera; es así que los comuneros lo consideran perjudicial cuando existe depredación de ganado y cultivos, llegando a un punto potencialmente peligroso para el oso debido a que los residentes pueden intentar cazarlo para que no destruya sus medios de subsistencia (Golstein, et al., 2006).

Esta especie busca maneras de adaptación hacia el nuevo ecosistema de hábitat que se le presenta exponiéndose a estos territorios invadidos por las comunidades, en donde los mayores riesgos se manifiestan por el inadecuado manejo de los sistemas productivos establecidos en zonas de bosque, estos sistemas se presentan en espacios usados para el pastoreo o cultivos, generando un conflicto socioambiental (Ríos y Wallace, 2008). El oso andino (*Tremarctos ornatus*) es considerado como uno de los mamíferos más perseguidos para ser cazados en el país, por el alto valor monetario que se puede percibir de la venta de su piel, carne y la importancia de su grasa como valor cultural medicinal (Figuroa, 2014).

Tirira (2011) menciona que en Ecuador la destrucción y el consumo de las plantaciones de maíz o aguacate, al igual que la depredación de animales domésticos como bovinos, equinos y principalmente el ganado vacuno, han creado una señal de alerta para las comunidades que conviven con este problema, en consecuencia, se han sacrificado 40 osos en los últimos cinco años. Las denuncias presentadas en relación con los ataques al ganado por parte del oso andino (*Tremarctos ornatus*), han hecho que los pobladores lo consideren como perjudicial o una amenaza en las parroquias de Sigsipamba y Mariano Acosta, ubicadas en el cantón Pimampiro de la provincia de Imbabura.

2.1.3 Estrategias de mitigación para la interacción ser humano con el oso andino

Debido a la interacción y generación de conflictos existentes entre el ser humano – oso andino en países como Venezuela, Colombia, Perú y Ecuador, se han tomado iniciativas para la generación de “Programas Nacionales para la Conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*)” en cada país; estos constan del levantamiento de

información del estado poblacional y biológico actual del úrsido, para la generación de estrategias de conservación (Castellanos, 2011).

Durante años se han hecho postulaciones para la implementación de políticas para conservación y manejo del oso, al igual que programas de comunicación y educación ambiental con el objetivo de fortalecer temas relacionados a la conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) y su hábitat (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2016). En Colombia el programa nacional propuesto generó el análisis de las interacciones entre el oso y las comunidades en la Ecorregión del Macizo Colombiano, en donde determinaron percepciones y actitudes frente al oso y por medio de esto trabajaron con temáticas de educación ambiental, creando un proceso de manejo sostenible en la zona de intervención (Chávez, Santamaría y Sánchez, 2007).

Para abordar la problemática del oso andino (*Tremarctos ornatus*) como sujeto principal de discusión, se hizo referencia a la necesidad de reubicar la ganadería y los cultivos que se encuentran en las zonas de páramo y la generación de cambios en el manejo tradicional de los sistemas ganaderos; una de las medidas propuestas hace referencia a la visita frecuente del ganado por parte de los campesinos y el uso de un sistema semiestabulado, en donde se proporcionan forrajes con alto contenido proteico cultivado por el mismo campesino, generando que el ganado se mantenga más cerca de la casa, con estos sistemas se puede aumentar la producción de leche, carne y primordialmente evita que el ganado esté expuesto a depredadores (Espinosa y Jacobson, 2012).

Andrade y Espinoza (2019), en la parroquia de Plaza Gutiérrez, Zona de Intag, implementaron la estrategia de sistemas ganaderos intensivos, instalación de cercado eléctrico, bebederos automáticos y acceso a los kits de semilla de maíz. El Gobierno Provincial de Imbabura puso en práctica el programa de “Implementación de Prácticas Agropecuarias Sostenibles para reducir la presión sobre la fauna silvestre” en estos sectores.

2.1.4 Modelos de distribución potencial

Una herramienta dentro del planteamiento de las estrategias de conservación es la creación de modelos potenciales de distribución de una especie, la cual permite analizar de una forma objetiva los patrones espaciales de presencia de organismos con base a datos estadísticos, cartográficos reales, permitiendo delimitar las zonas potencialmente idóneas para el hábitat de la especie en función de sus características ambientales (Mateo, Felícimo y Muñoz, 2011).

Para realizar los modelos de distribución de especies existen diferentes métodos que se basan en un modelado matemático que identifica relaciones potencialmente complejas en un espacio ambiental multidimensional, la diferencia entre los distintos métodos de modelado tiene su base en el tipo de datos que analizan, los datos categóricos y la salida de los datos (Pearson, 2009).

Tabla 1. Tipos de modelados de distribución de especies

Método	Modelo/ Software	Tipo de datos	Referencia / URL
Gower Metric	DOMINIO	Solo presencia	Carpenter et al., 1993 http://www.cifor.cgiar.org/docs/_ref/research_tools/domain/
Factor de nicho ecológico Análisis (ENFA)	BIOMAPPE R	Presencia y antecedentes	http://diva-gis.org Hirzel et al., 2002 http://www2.unil.ch/biomapper/
Máxima entropía	MAXENT	Presencia y antecedentes	Phillips et al., 2006 http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/
Algoritmo genético (GA)	GARP	Presencia y antecedentes	Stockwell y Peters, 1999 http://www.lifemapper.org/desKtopgarp
Red neuronal artificial (ANA)	ESPECIES	Presencia y ausencia (o pseudoausencia)	Pearson et al., 2002
Regresión: Modelo generalizado lineal (GLM). Modelo generalizado aditivo (GAM). Árboles de regresión impulsados (BTR). Regresión Adaptativa multivariante (MARS).	Implementado en R	Presencia y ausencia (o pseudoausencia)	Lehman et al., 2002 Elith et al., 2006 Leathwick et al., 2006 Elith et al., 2007
Múltiples métodos	BIOMODO	Presencia y ausencia (o pseudoausencia)	Thuiller, 2003
Múltiples métodos	Abierto moderador	Depende del método implementado	http://openmodeller.sourceforge.net/

Fuente: Pearson R. (2007). Species' distribution modeling for conservation educators and practitioners.

Existen modelos de distribución empleados para determinar el hábitat de *T. ornatus*, un ejemplo es el realizado por Figueroa, Stucchi y Rojas (2016), en el bosque seco del Marañon, Perú, con el uso del algoritmo MaxEnt, 60 registros de presencia y seis variables ambientales. Según Elith, Phillips, Hastie, Dudík, Chee y Yates (2011), MaxEnt es un método para modelar distribuciones de probabilidad de especies a partir de registros sólo de presencia desde una perspectiva estadística.

Formaliza el principio de que la distribución estimada debe estar de acuerdo con lo que se conoce o inferir las condiciones ambientales donde se ha encontrado a la especie, se debe evitar suposiciones incompatibles con los datos, estableciendo vínculos explícitos entre la estructura del modelo, las decisiones requeridas para producir una distribución modelada, el conocimiento sobre las especies y los datos que podrían afectar esas decisiones (Philips, Anderson y Schapire, 2006).

2.1.5 Plan de Acción para la Gestión de las Interacciones oso – gente

El GAD Provincial de Imbabura con el objetivo de dar solución a lo problemática surgida por los constantes conflictos entre el ser humano y la fauna silvestre ha desarrollado el Plan de Acción para la Gestión de las Interacciones oso – gente, como una iniciativa de conservación y siendo un pilar importante en su aplicación y ejecución.

El Plan de Acción para la Gestión de las Interacciones oso – gente tiene como área de estudio las áreas correspondientes a la zona de amortiguamiento norte del Parque Nacional Cayambe – Coca, Cantón Pimampiro en la provincia de Imbabura (Prefectura de Imbabura, 2019), en esta zona están presentes tres formaciones vegetales claramente definidas: bosque siempreverde montano, bosque siempreverde montano alto el rosetal caulescente y herbazal del páramo de frailejones (MAATE, 2013).

A su vez la propuesta del Plan de Acción se encuentra conformada por tres líneas de acción que corresponden a: “Desarrollo de un programa de Educación Ambiental sobre las interacciones gente – fauna y la conservación de la Biodiversidad”, “Conformación de la mesa técnica ambiental” y “Seguimiento a la implementación de los programas de ganadería sostenible en Angochagua, Mariano Acosta y Sigsipamba”.

Principalmente la tercera línea de acción referente al Programa de Ganadería Sostenible, mismo que ha sido objeto de evaluación para la presente investigación se conforma de diferentes ejes estructurales tales como:

- Planificación y zonificación de fincas, enfocado en el ordenamiento adecuado de las zonas de pasturas del ganado, de tal modo que se evite que los rebaños se encuentren en zonas alejadas a las fincas y se evite de esta manera posibles ataques por parte del oso.
- Mejora del sistema productivo ganadero, donde se ha considerado el sistema tradicional de ganadería, el cual además de suponer un riesgo de ataques del ganado por parte del oso genera impactos negativos como la degradación del suelo y baja rentabilidad, por lo que se ha propuesto pasar a sistemas de producción intensivos como el sistema estabulado o semiestabulado, esto evita que el gano pase largas horas en los potreros especialmente en la madrugada y atardecer.
- Mejoramiento de pastos y el suelo, forma parte de los incentivos por parte del plan de acción hacia los beneficiarios directos a través de la dotación de nuevas semillas para el cultivo de pastos, así como también abonos y fertilizantes que contribuyan a que los suelos del sector sean mayormente productivos.

2.2 Marco legal

2.2.1 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador (2008) postula varios artículos que sustentan la presente investigación: en el Art.14 se menciona que el vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado es un derecho de la población, en donde la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la integridad del patrimonio genético del país, la biodiversidad y recuperación de espacios naturales degradados son de interés público, de tal manera la población tiene la responsabilidad de trabajar en actividades que ayuden a conservar y recuperar los espacios naturales degradados o en peligro.

Tomando en cuenta el Art. 73, el Estado es el encargado de precautelar y restringir actividades que puedan causar extinción de especies, destrucción de ecosistemas o alteración de los ciclos naturales, por lo cual tener conocimiento de las especies de flora y fauna que se encuentran en peligro de extinción es imprescindible, para

poder tomar acciones ante los acontecimientos dados, realizando la respectiva sanción ante actividades que pongan en riesgo los derechos de la naturales como la preservación de un ambiente sano con el uso racional y sustentable de los recursos naturales como se menciona en el inciso 6 del Art 83 del Código Orgánico Integral Penal (COIP, 2014).

Uno de los principios de la constitución válidos para el estudio se menciona en el Art. 395 en donde el estado garantiza un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado para conservar la biodiversidad y la capacidad de la regeneración natural de los ecosistemas, por lo cual es necesario realizar actividades con responsabilidad, que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes y de las futuras con respeto hacia la biodiversidad de la naturaleza como es la preservación de especies que se encuentran en peligro de extinción como el oso andino.

El delito contra la flora y fauna silvestre se encuentra estipulado en el artículo 247 del COIP y sanciona con pena privativa de libertad de uno a tres años a “la persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado” (COIP, 2014).

2.2.2 Convenios internacionales

Ecuador ha suscrito y corroborado en varios convenios internacionales relacionados con el aporte a la protección de la biodiversidad, además permite que las estrategias que cada país adopte para la conservación de ecosistemas y especies sean parecidas entre los Estados vecinos para conseguir mejores resultados en problemas ambientales similares (Rodríguez *et al.*, 2013).

2.2.2.1 Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre

El convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, llevado a cabo en Washington el 3 de marzo de 1973, tiene como fin velar que el comercio internacional de flora o fauna no se convierta en una amenaza para la conservación de especies que se encuentren en peligro de extinción. A nivel nacional la autoridad ambiental es quien emite los permisos de importación, exportación e investigación científica para la identificación de especies y su ubicación en la lista roja, el oso andino (*Tremarctos ornatus*) está ubicado en el Apéndice I de CITES, constituyéndose como una especie amenazada y en peligro de extinción a nivel nacional e internacional (CITES, 2017).

2.2.2.2 Convenio de Diversidad Biológica

El convenio de Diversidad Biológica ratificado en el año de 1993, presenta compromisos para mantener los sustentos ecológicos mundiales, con la finalidad de conservar la diversidad biológica y de usar adecuadamente sus elementos naturales. Además, en el año 2006 se genera un instrumento internacional denominado Alianza para las Montañas con lo cual se pretende mejorar la calidad de vida y generar un desarrollo sostenible de los habitantes en zonas montañosas.

2.2.3 Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad

La Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad (2009), publicada en el Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004, en el Capítulo IV de Protección de Especies Endémicas y Amenazadas de Extinción, regido en el Art. 59, menciona que el estado está obligado a proteger las especies que tengan amenaza de extinción en el territorio nacional, siendo así que las entidades del sector público y privado en coordinación con el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) como organismo regulador pueden generar acciones de conservación de las especies y la protección de sus hábitats.

En el Art.60 se prohíbe la recolección, cacería, captura, tenencia, transporte, la comercialización interna y la exportación de especímenes de flora y fauna con

amenaza o en peligro de extinción registradas en CITES y mencionadas por el MAATE, es decir que toda actividad realizada por cualquier persona natural o jurídica que vaya en contra de la conservación de especies amenazadas están prohibidas en el país, a excepción de actividades para investigación o conservación ex situ con una autorización del MAATE.

2.2.4 Código Orgánico del Ambiente

Según el Art. 24 del Código Orgánico del Ambiente, el MAATE del Ecuador es el encargado de la creación de las listas de especies que presenten estados de amenaza, priorizando conservación y manejo de estas especies a nivel nacional. De la misma forma el Art. 35 y el Art. 70 establecen condiciones para las personas naturales o jurídicas con relación a la protección de las especies de vida silvestre, la conservación, la protección y el uso de las especies y de los ecosistemas son reglamentos primordiales en este código, dando la facultad al MAATE como el organismo regulador de las actividades.

Los artículos descritos, tienen base en la protección y conservación de fauna silvestre, fundamentalmente en las que se encuentran en peligro de extinción; así mismo se refieren al MAATE como una autoridad ambiental competente, la cual es la encargada de dar cumplimiento a la normativa legal y velar por la protección de las especies.

2.2.5 Código Orgánico de Organización Territorial Autónoma y Descentralización

El Código Orgánico de Organización Territorial Autónoma y Descentralización (2010), en su Art. 65 habla sobre las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales Rurales, en donde se tomó en cuenta el inciso d) que plantea incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del medio ambiente.

Esto se respalda con el Art. 136 en donde se menciona que en los GADs provinciales las competencias de gestión ambiental son de gobernabilidad,

ordenamiento y la defensoría del ambiente y la naturaleza, por otra parte los GADs parroquiales rurales deben promover actividades relacionadas con la preservación de la biodiversidad y protección del ambiente con programas y proyectos que ayuden a la recuperación de los ecosistemas frágiles de la zona y el uso sustentable de los recursos naturales (COOTAD, 2010).

Estos artículos son de vital importancia para la evaluación y la generación de estrategias complementarias para mitigar el conflicto ser humano – oso andino (*Tremarctos ornatus*), ya que el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia de Imbabura (2015 – 2035) apoya a los proyectos de investigación con especies paragua como indicadores de salud de los ecosistemas y hábitats estratégicos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Descripción del área de estudio

La presente investigación se realizó en la parroquia Mariano Acosta, ubicada en el cantón San Pedro de Pimampiro en la provincia de Imbabura (Figura 3). Ésta se encuentra limitada al noreste por las parroquias de Pimampiro y San Francisco de Sigsipamba, al sureste limita con las provincias de Pichincha y Sucumbíos, además al oeste y noroeste limita con las parroquias de Angochagua y Ambuquí pertenecientes al cantón Ibarra. Mariano Acosta está conformada por la cabecera parroquial y cuatro comunidades correspondientes a: La Florida, Guanupamba, Puetaquí y Yanacaja (GAD Parroquial Rural de Mariano Acosta, 2015).

De acuerdo con el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Mariano Acosta (2015), la parroquia posee una extensión territorial de 13.234,16 ha., con un rango altitudinal entre 2.080 a 3.960 m s. n. m., razón por lo cual Mariano Acosta presenta dos tipos de climas: Ecuatorial mesotérmico semihúmedo y Ecuatorial frío de alta montaña, donde el promedio anual de precipitación es de 1.040 mm. y el valor de la temperatura fluctúa entre los 7° a 17°C.

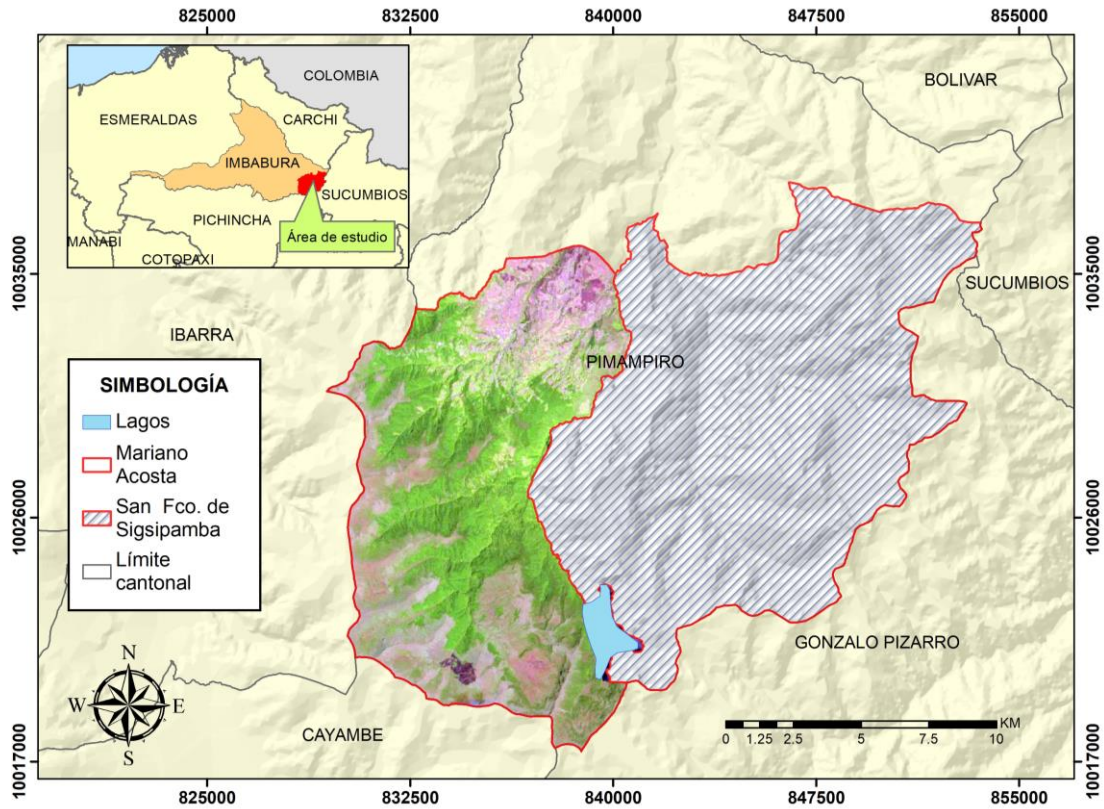


Figura 3. Ubicación del área de estudio.

3.1.1 *Relieve*

El territorio de la parroquia de Mariano Acosta presenta un relieve predominante de tipo colinado a montañoso el cual abarca más de la mitad de la superficie total, en estas zonas se realizan actividades de conservación debido a la presencia de bosques naturales y el fuerte rango de pendiente (>50%). Por otra parte, las áreas con menor porcentaje de pendiente (0 a 50%) son aprovechadas para el desarrollo de actividades correspondientes a ganadería, pastos y cultivos (Tabla 2).

Tabla 2. Tipo de relieve de la parroquia Mariano Acosta

Rango de pendiente (%)	Relieve	Actividades	Área (ha)	Porcentaje de territorio
0-5	Plano a casi plano	Cultivos en mayor cantidad	33,15	0,25
5-12	Suave	Cultivos	141,54	1,07

12-25	Moderadamente ondulado	Cultivos en menor cantidad	1.753,63	13,25
25-50	Colinado	Cultivos, ganadería, pasto	3.481,71	26,31
50-70	Escarpado	Bosque natural	2.926,66	22,11
>70	Montañoso	Bosque natural, prioridad de conservación	4.628,82	34,98
	Cuerpos de agua	Protección permanente	268,66	2,03
TOTAL			13.234,17	100 %

Fuente: GAD Parroquial de Mariano Acosta, 2015.

3.1.2 Cobertura vegetal

La composición de la cobertura vegetal se encuentra afectada por el desarrollo de las actividades productivas dentro del territorio de la parroquia de Mariano Acosta, las cuales corresponden al sector agrícola y ganadero, mismas que son la base de la economía local. En la parroquia se evidencia que la mayor parte de su superficie se encuentra cubierta por vegetación arbustiva y herbácea, así como también de bosques naturales y zonas de páramo, estas se encuentran a una altura entre 3.320 y 3.800 m s. n. m., donde principalmente estos dos últimos tipos de cobertura se encuentran destinados para su protección y conservación (Tabla 3).

Las áreas que presentan cobertura de cultivos corresponden al 20,22% del total del territorio, estas se componen de cultivos de ciclo corto y de pastos naturales y cultivados. Debido al constante avance de la frontera agrícola el área destinada para actividades agropecuarias ha ido reduciendo progresivamente las zonas de bosques y partes de vegetación arbustiva.

Por otra parte, la laguna de Puruhanta es el principal cuerpo de agua en la parroquia, constituye un atractivo turístico natural mismo que se encuentra a una altura de 3.200 m s. n. m. ocupando el 0,2% del total de la superficie de Mariano Acosta.

Tabla 3. Cobertura vegetal de la parroquia Mariano Acosta

Cobertura	Uso	Actividades	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque (tierra forestal)	Conservación y protección	Presencia de bosque en estado natural	4.749,31	36,02
Vegetación arbustiva y herbácea	Conservación y protección	Presencia de vegetación arbustiva	5.504,09	41,74
Agropecuarias	Agropecuario mixto Agrícola Pecuario	Cultivos de ciclo corto, pastos, cultivados, cultivos bajo invernadero, pasto natural, cultivos en áreas en proceso de erosión	2.665,96	20,22
Cuerpos de agua	Cuerpo de agua	Laguna de Puruhanta	266,81	2,02

Fuente: GAD Parroquial de Mariano Acosta, 2015.

3.1.3 Suelos

De acuerdo con el GAD parroquial de Mariano Acosta (2015), los diversos tipos de suelos que conforman el territorio de la parroquia se encuentran clasificados en base a sus características morfológicas, topográficas, físico – químicas, así como también por el uso y manejo de la tierra por parte de sus pobladores.

Dentro de la parroquia Mariano Acosta más del 50% de los suelos se encuentran considerados como no cultivables, esto se debe a diferentes factores correspondientes a la topografía, espacios de recreación y conservación de vida silvestre, abastecimiento de agua y ciertas áreas por problemas de erosión de suelo y apenas el 0.21% corresponde a tierras aptas para ser cultivadas (Tabla 4).

Tabla 4. Descripción del tipo de suelo por clases agrológicas

Clases agrológicas	Limitaciones	Área (ha)	Porcentaje (%)
VIII	Tierras aptas para conservación de vida silvestre	3.760,04	28,41
VII	Tierras no cultivables, aptas para fines forestales	3.232,88	24,43
V	Tierras no cultivables con severas limitaciones de humedad, aptas para pasto	3.985,67	30,12

IV	Tierras con severas limitaciones, cultivables con métodos intensivos de manejo	1.085,66	8,20
II	Tierras con ligeras limitaciones o con moderadas prácticas de conservación	27,77	0,21
	Presencia de roca	873,49	6,60
	Cuerpo de agua	268,66	2,03

Fuente: GAD Parroquial de Mariano Acosta, 2015.

3.1.4 Factores climáticos

Debido a la ubicación geográfica y demás factores como: altitud, topografía, geomorfología y cobertura vegetal que presenta la parroquia, las condiciones climáticas varían en el territorio. Tomando en cuenta la clasificación climática de Pourrut (1983), Mariano Acosta presenta dos tipos de clima correspondientes a Ecuatorial mesotérmico semihúmedo y Ecuatorial frío de alta montaña.

Por otra parte, la precipitación en la parroquia se encuentra influenciada por la presencia de las estribaciones orientales de la cordillera y los valles interandinos, lo que genera variaciones en la cantidad de lluvia, siendo los meses de abril y noviembre los más lluviosos, con un promedio anual de precipitación de 1.04 mm. El rango altitudinal va desde los 2.080 a 3.960 m s. n. m., factor que influye en la variación de temperatura de 7°C a un máximo de 17°C (GAD Parroquial de Mariano Acosta, 2015).

3.1.5 Recursos naturales degradados o en proceso de degradación

De acuerdo con el GAD Parroquial de Mariano Acosta (2015), la parroquia posee cuatro importantes recursos los cuales son: bosques, paramos, biodiversidad y el agua. Los recursos naturales que posee la parroquia han tenido un nivel de afectación debido a las actividades antrópicas que se realizan en el territorio, una de las causales principales de la degradación de la cobertura vegetal es el avance de la frontera agrícola, en donde también se realizan actividades de quema y deforestación (Tabla 5); es preciso indicar que la mayor afectación es al recurso agua debido a la contaminación.

Tabla 5. Recursos naturales degradados

Recursos	Descripción del recurso	Causa de degradación	Nivel de afectación
Agua	Cuerpos de agua presentes	Contaminación	Alto
Bosques	Bosques de especies nativas	Quemas, deforestación	Medio
Páramos	Vegetación de páramo	Avance de la frontera agrícola	Medio
Biodiversidad	Flora, Fauna “nativo”	Quemas y avance de la frontera agrícola	Medio

Fuente: GAD Parroquial de Mariano Acosta, 2015.

3.1.6 Componente sociocultural

Dentro de la parroquia Mariano Acosta según el Censo realizado por el INEC (2010) existen 1.544 habitantes. Su población es mayoritariamente femenina con un 51,04%, a diferencia del 48,96% de población masculina, los cuales se autodenominan como indígenas con el 71,37 %, seguido del 27,66 % que se identifican como mestizos y tan solo el 0,97 % pertenecen a otras etnias.

3.1.6.1 Actividades económicas

Las principales actividades económicas de la parroquia son la agricultura, la ganadería y la acuicultura con un 83,28%, la industria manufacturera con el 2,84%, el 2,34% de la población se dedica a realizar actividades de construcción dentro y fuera de la parroquia y finalmente el 9,03% se encuentra vinculada en el sector de transportistas y el comercio formal e informal (GAD Parroquial Rural de Mariano Acosta, 2015).

Las condiciones climáticas y topográficas permiten que en la parroquia se produzcan una gran diversidad de productos agrícolas transitorios como la papa, la arveja tierna, haba, frejol, considerados como productos de sustento familiar tradicional, de la misma manera existe la crianza de animales para la producción de leche y carne de origen bovino. No existe industrialización de ningún tipo al

momento, ya que todos los productos incluido la leche que se produce, no reciben proceso alguno de transformación para buscar el valor agregado a los productos GAD Parroquial Rural de Mariano Acosta, 2015).

3.2 Métodos

En la presente investigación se aplicó métodos de carácter cualitativo y cuantitativo por lo cual se considera de tipo mixto.

3.2.1 Diagnóstico de los conflictos socioambientales generados por la interacción ser humano – oso andino

En esta primera actividad se determinaron cuáles son los conflictos generados por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) desde el año 2017 hasta el primer trimestre del 2019 en la comunidad de Mariano Acosta. Para esto se aplicaron entrevista semiestructuradas a un grupo de actores clave se seleccionaron aplicando un muestreo homogéneo en donde las personas elegidas poseen un mismo perfil, la finalidad es resaltar situaciones en un grupo social (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Se entrevistaron a quince pobladores beneficiarios del programa de ganadería sostenible y reducción de las interacciones humano – oso, que forman parte del macroproyecto de paisajes y vida silvestre. Los beneficiarios constaban en un registro elaborado por el GAD Imbabura, de esta manera se estableció la muestra pertinente para la entrevista (Tabla 6).

Tabla 6. Actores clave entrevistados

Código	Nombre	Comunidad
B1	Camilo Cayambe	Nueva América
B2	David Villareal	Mariano Acosta
B3	Gerardo Chancosa	Mariano Acosta
B4	Gloria Terán	Mariano Acosta
B5	Rocío Alvear	Mariano Acosta
B6	Benedo Pupiales	Mariano Acosta
B7	Mariana Chacón	Mariano Acosta
B8	Oswaldo Villareal	Mariano Acosta
B9	Pastora Pupiales	Mariano Acosta

B10	Pedro Tayán	Mariano Acosta
B11	Cecilia Amaguaña	Mariano Acosta
B12	Nelly Díaz	Mariano Acosta
B13	Carlos Espinoza	Puertaquí
B14	José Vásquez	La Florida
B15	María Padilla	Nueva América

Fuente: GAD Parroquial de Mariano Acosta, (2015).

En el mes de abril del 2019 se visitó a cada uno de los beneficiarios y se aplicó la entrevista semiestructurada (Anexo 1), conformada por dieciséis preguntas que contemplaban aspectos como: a) avistamiento del oso andino, b) manejo de predio y ataques del oso andino y c) participación institucional y personal ante ataques al ganado por parte del úrsido. El registro de la información obtenida se respaldó con grabaciones y entrevistas que fueron transcritas textualmente y codificadas.

3.2.2 Análisis de la efectividad del programa de ganadería sostenible implementado en la parroquia Mariano Acosta

El GPI implementó la Propuesta de Plan de Acción para Gestión de las Interacciones oso – gente en el periodo 2017 – 2019, con el objetivo de reducir los efectos adversos del conflicto generado y promover la conservación de la fauna silvestre (GPI, 2014). Para esta propuesta se estableció una tercera línea de acción correspondiente al “Seguimiento a la implementación de los programas de ganadería en Angochagua, Mariano Acosta y Sigsipamba”, la cual constó de tres ejes.

Primero se propuso “la planificación y zonificación de las fincas” para que se evalúe la ubicación del ganado dentro de zonas con pendientes pronunciadas cercanas a bosques y alejadas de la presencia humana, de tal modo, que las medidas preventivas que se tomen sean las más adecuadas de acuerdo al sector, tales como: mejoramiento de pasturas, producción de forrajes como alternativa alimenticia y el mantenimiento de áreas de pastoreo cercano a las fincas, de esta manera las áreas lejanas y con fuertes pendientes pasan a ser áreas restringidas al pastoreo y pueden ser destinadas para actividades de cultivo o de restauración de la vegetación natural.

El segundo eje correspondió al “mejoramiento del sistema de producción ganadero”, para lo que se propuso un sistema estabulado o semiestabulado, el cual evita que el ganado se encuentre prolongados períodos de tiempo en las parcelas de terreno en especial en la madrugada y en el atardecer, sumado con el cuidado permanente por parte del ganadero, considerando dos factores: frecuencia de ataques y capacidad de inversión. Por último, se propuso el mejoramiento de los pastos y del suelo a través de técnicas de manejo adecuado de suelos y asociaciones de cultivos, entre pastos y leguminosas, así como también, optar por sistemas silvopastoriles.

El análisis de la efectividad y la determinación de la viabilidad de los sistemas implementados se realizó mediante la evaluación a los quince beneficiarios del programa de ganadería sostenible para la reducción de las interacciones gente fauna, en donde se empleó un modelo no probabilístico aplicando entrevistas semiestructuradas, las cuales permitieron conocer más aspectos aparte de los que se estudia (Troncoso y Daniele, 2003). A través de este proceso se buscó recopilar información que permita conocer la percepción social que tienen los beneficiarios sobre las actividades establecidas en la Propuesta de Plan de Acción para Gestión de las Interacciones oso – gente durante el periodo 2017 - 2019 (Anexo 2), en donde se tomó en cuenta las estrategias instauradas como:

- Capacitaciones
- Mejoramiento de pastos y uso de fertilizantes
- Mejoramiento del sistema de producción ganadero
- Mejoramiento genético del ganado

Las entrevistas semiestructuradas cuentan con variables como:

- Tipo de capacitaciones
- Tipo de pasto y fertilizantes
- Uso de cercado eléctrico
- Número de cabezas de ganado o hato ganadero del propietario.
- Propósito productivo del ganado
- Manejo del ganado antes de los ataques.

- Manejo del ganado después de los ataques.
- Ubicación y distancia de pastoreo del rebaño.

La identificación de las estrategias instauradas con más efectividad sirvió para tomar en cuenta las falencias que tuvo la implementación de estos, ayudando en la toma de futuras decisiones para la ampliación y mejora del plan hacía más pobladores de la comunidad.

3.2.3 Modelo de distribución potencial y nicho ecológico para *Tremarctos ornatus*

Primero se desarrolló un modelo de distribución potencial para visualizar el hábitat natural en donde normalmente se encontraría la especie sin que exista intervención antrópica, tomando en cuenta diecisiete puntos de avistamientos continuos, posterior a esto, se generó el modelo de distribución potencial para examinar el escenario de probabilidad actual de presencia del oso andino (*Tremarctos ornatus*).

Para el desarrollo del modelo de distribución, se consideró como factor principal la movilización de la especie, por lo cual se amplió el área de estudio con fines de eficiencia en el resultado del modelo, abarcando las parroquias de Mariano Acosta y San Francisco de Sigsipamba.

3.2.3.1 Registros de presencia

Para este estudio, el número de casos de presencia del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el territorio y ataques al ganado reportados durante los años 2013, 2016 y 2018 en las parroquias San Francisco de Sigsipampa y Mariano Acosta fue proporcionado por el MAATE y el GPI, dichas instituciones operan un sistema de seguimiento a los ataques o presencias reportadas por los comuneros.

La información levantada correspondiente a los registros de presencia del oso andino (*Tremarctos ornatus*) fue revisada y depurada, obteniendo un total de 35 puntos definitivos, que se distribuyeron entre las dos parroquias. En la parroquia de Mariano Acosta se ubicaron un total de diecisiete puntos y dieciocho en San Francisco de Sigsipamba (Figura 4). Para el registro de los puntos

georreferenciados se usó un archivo de texto denominado Valores Separados por Comas (CSV, por sus siglas en inglés), el cual almacena los datos en forma de columnas separadas por comas y las filas se distinguen por saltos de líneas (Pérez, 2002).

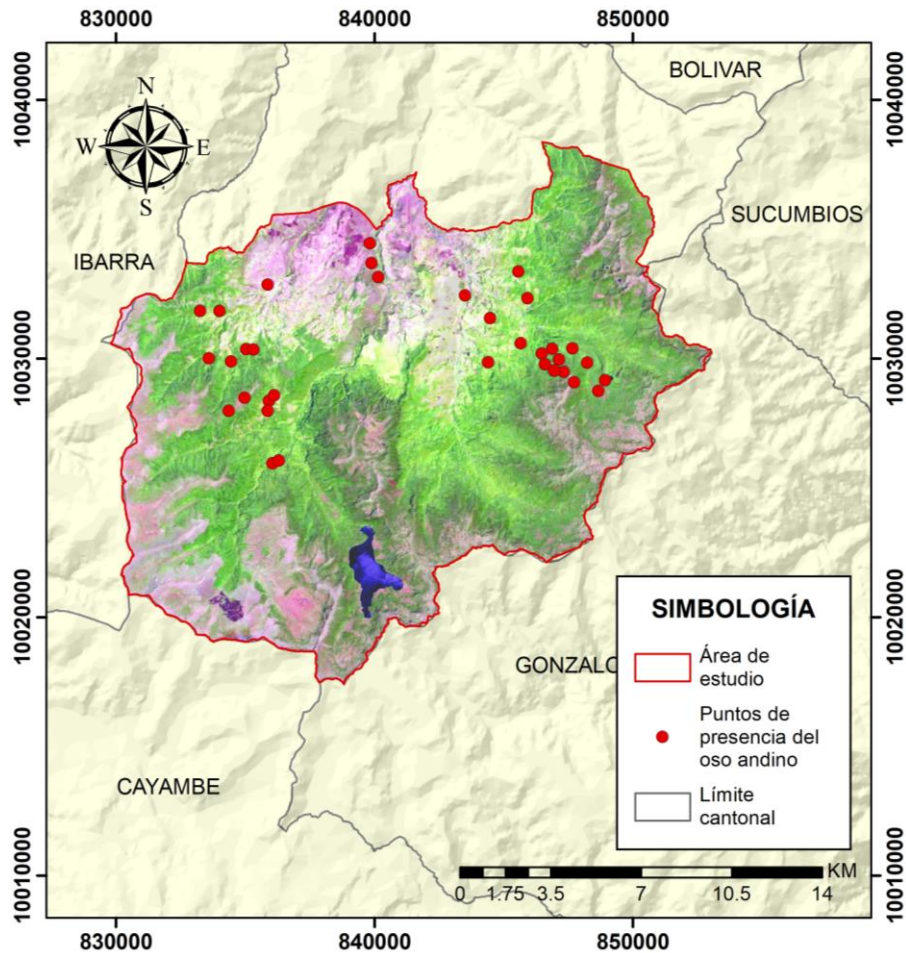


Figura 4. Puntos de registro de presencia del oso andino (*Tremactos ornatus*)

3.2.3.2 Variables ambientales

Para determinar la distribución del oso andino (*Tremarctos ornatus*) se utilizaron variables bioclimáticas, información de elevación, pendientes y NDVI.

La información correspondiente a las variables bioclimáticas se obtuvo a través del portal web WorldClim (www.worldclim.org), el cual es una base de datos climáticos que muestra interpolaciones de valores en promedio de los años 1970 al

2000, es decir presenta información meteorológica del pasado, el presente y futuro (Hijmans et al., 2005).

La información del portal web es de acceso libre y está presentada como capas con 1 km² de resolución espacial donde cada cuadrícula o celda equivale a 30 arcossegundos. Las variables bioclimáticas (Tabla 7) se derivan de valores mensuales de temperatura y precipitación para generar variables que sean biológicamente más significativas para los procesos de modelado ecológico. Estas variables bioclimáticas representan factores ambientales extremos, así como también tendencias anuales y estacionalidad.

Tabla 7. Variables bioclimáticas

Código	Variable
Bio1	Temperatura media anual
Bio2	Rango Diurno Medio (Promedio de mensual (temp. máxima – temp. mínima))
Bio3	Isotermalidad (BIO2 / BIO7) ($\times 100$)
Bio4	Estacionalidad de temperatura (desviación estándar $\times 100$)
Bio5	Temperatura máxima del mes más cálido
Bio6	Temperatura mínima del mes más frío
Bio7	Rango anual de temperatura (BIO5-BIO6)
Bio8	Temperatura media del trimestre más húmedo
Bio9	Temperatura media del trimestre más seco
Bio10	Temperatura media del trimestre más cálido
Bio11	Temperatura media del trimestre más frío
Bio12	Precipitación anual
Bio13	Precipitación del mes más húmedo
Bio14	Precipitación del mes más seco
Bio15	Estacionalidad de precipitación (Coeficiente de variación)
Bio16	Precipitación del trimestre más húmedo
Bio17	Precipitación del trimestre más seco
Bio18	Precipitación del trimestre más cálido
Bio19	Precipitación del trimestre más frío

El modelo digital de elevación se descargó del sitio web WorldClim con una resolución espacial de 1 km². Por otra parte, para el mapa de pendientes se realizó

tomando en cuenta las curvas de nivel y el modelo digital de elevación DEM. Estas capas se procesarán mediante el software ArcGIS, y se aplicará la herramienta “Slope” de tal manera que se genere una capa raster con valores de la pendiente del terreno. Posteriormente se aplicará la herramienta “Reclassify” para reclasificar cada uno de los rangos de pendientes (Tabla 8).

Tabla 8. Rangos de pendientes de acuerdo con el tipo de relieve

Relieve	Pendiente (%)
Plano o casi plano, con o sin rugosidad	0 - 6
Moderadamente ondulado o cóncavo	6 - 15
Ondulado/cóncavo	15 - 45
Escarpado	45 - 65
Fuertemente escarpado	>65

Otra de las capas que se usó fue un mapa de índice diferencial de vegetación normalizado (NDVI), la cual se realizó mediante una imagen satelital del año 2017 descargada del portal web USGS (www.earthexplorer.usgs.gov), esta imagen fue procesada en el software ArcGis 10.5 donde se cargaron las bandas 4 y 5, posterior a esto con la herramienta Raster Calculator se realizó el cálculo para obtener los valores de NDVI con la siguiente fórmula:

$$NDVI = \frac{(IR - R)}{(IR + R)}$$

Donde:

IR: valores de píxel de la banda infrarroja

R: valores de píxel de la banda roja

Una vez obtenida la información necesaria se utilizó la herramienta Resample en ArcMap 10.5 para cambiar la resolución espacial de todas las capas a 50 m., debido a la dimensión del área asignada, la información y los datos se delimitaron para la parroquia de Mariano Acosta y Sigsipamba.

3.2.3.3 Análisis estadístico

Los modelos de distribución de especies suelen presentar vulnerabilidad a la selección de variables, debido a que las variables bioclimáticas se correlacionan

entre sí y esto puede causar cambios espacialmente, generando así un modelo erróneo a la realidad. (Fatima et al., 2016). Para verificar problemas de multicolinealidad, se extrajeron los valores de cada capa gracias a 384 puntos aleatorios que fueron generados mediante la herramienta Create random point y Extract Multi Values del programa ArcGis 10.5. El número de puntos aleatorios fue determinado mediante el tamaño de la muestra que fue calculado con base en el número de píxeles de los archivos raster.

Con estos datos se calculó del Factor de Inflación de la Varianza (VIF, por sus siglas en inglés), que es un método que se basa en la cuantificación de la colinealidad, es decir muestra cuales son las variables bioclimáticas adecuadas y con más influencia para la especie estudiada (De los Ríos y Soto, 2009), mediante el software XLSTAT. Cinco variables bioclimáticas fueron identificadas como no correlacionadas: Isotermalidad (Bio03), Estacionalidad (Bio04), Precipitación del mes más seco (Bio14), Estacionalidad de la precipitación (Bio15) y Precipitación del cuatrimestre más cálido (Bio18); fueron las únicas variables bioclimáticas empleadas para correr el modelo de distribución de la especie (Tabla 9).

Tabla 9. Cálculo del factor de inflación de la varianza (VIF)

Estadístico	R ²	Tolerancia	VIF
Bio1	1,00	0,000	3827,463
Bio2	0,99	0,003	295,735
Bio3	0,94	0,052	19,359
Bio4	0,95	0,043	23,349
Bio5	1,00	0,000	7429,099
Bio6	0,99	0,002	552,993
Bio7	0,99	0,005	194,640
Bio8	1,00	0,000	4194,603
Bio9	0,99	0,001	1575,861
Bio10	1,00	0,000	6138,655
Bio11	1,00	0,000	6094,096
Bio12	0,99	0,002	422,589
Bio13	0,98	0,016	63,286
Bio14	0,94	0,056	18,003
Bio15	0,97	0,027	37,117

Bio16	0,99	0,005	211,184
Bio17	0,99	0,003	374,381
Bio18	0.89	0,107	9,349
Bio19	0,99	0,003	375,762

3.2.3.4 Modelo de distribución de especies

Es una técnica que permite analizar la distribución de organismos partiendo de datos de presencia o ausencia de la especie condicionada por factores ambientales y variables físicas que pueden influir en la distribución de una especie (Jácome et al., 2019). La relación matemática o estadística del modelo genera un valor para cada lugar, indicando las similitudes ambientales con la distribución real conocida de la especie, mostrando un valor de idoneidad para el desarrollo de la especie mas no una probabilidad de presencia (Mateo, 2012).

Para el presente estudio se aplicó el algoritmo de máxima entropía (MaxEnt) mediante la versión 3.4.1. Este modelo realiza distribuciones de probabilidad, partiendo de información incompleta, para estimar la distribución más uniforme a lo largo de la zona de estudio; con la limitación de que el valor esperado para cada variable ambiental en una distribución encaje con su promedio empírico. El algoritmo abarca muchos datos para interpolar puntos de ocurrencia y pronosticar áreas que no se observaron. Este modelo es muy usado ya que posee la menor incertidumbre, es fácil de usar y suele seleccionar de manera coherente entre las variables y el hábitat de dicha especie seleccionada (Perazzo, 2017).

Se realizó el modelo de distribución del oso andino (*Tremarctos ornatus*) usando los datos de presencia de la especie en formato CVS, para lo cual, mediante la prueba estadística VIF se seleccionaron las variables bioclimáticas Bio3, Bio4, Bio14, Bio15 y Bio18, mientras que las variables bajo criterio seleccionadas fueron la información de elevación, pendientes y NDVI.

Por otra parte, se utilizó la prueba de Jackknife para evaluar la contribución de cada una de las variables a la construcción del modelo. Este procedimiento permitió detectar variables bioclimáticas que tentativamente pueden determinar el

nicho ecológico fundamental de las especies de interés, como ha sido recomendado por Barve et al. (2011).

Jackknife es una técnica o estimador estadístico útil para realizar una corrección satisfactoria en el sesgo de estimación, es decir, en la diferencia existente entre el resultado esperado y el resultado real (Angulo et al., 2009), adicionalmente esta prueba provee estimaciones sobre la contribución relativa de cada variable al modelo (Borja, 2009).

3.2.3.5 Evaluación del modelo

Se utilizó el análisis estadístico denominado Área debajo de la curva (AUC, por sus siglas en inglés), que es la que mide el área bidimensional total que se encuentra debajo de la Curva de Característica Operativa Relativa (curva ROC, por sus siglas en inglés) con el fin de proporcionar una medición del rendimiento de los umbrales de clasificación que se encuentran presentes en la gráfica (Cerdeña et al., 2011). La curva ROC es una representación gráfica de la sensibilidad frente a las cualidades específicas de un sistema de clasificación binario; dicha curva fue utilizada en el presente estudio por su capacidad de proporcionar herramientas para la selección de los modelos de distribución más convenientes, es decir, la selección de los modelos óptimos (López et al., 1998).

Este estadístico, de acuerdo con Phillips et al. (2006), se puede interpretar como la mayor probabilidad de que un punto de presencia seleccionado al azar se encuentre ubicado en una celda del archivo ráster con un alto valor de probabilidad para la presencia de la especie que un punto generado aleatoriamente. Por lo general, los valores AUC entre 0,5 y 0,7 son considerados de baja precisión, entre 0,7 y 0,9 como predicciones razonables, y valores mayores a 0,9 corresponden a muy buenas predicciones (Sweets, 1988).

3.2.3 Diseño de estrategias de conservación complementarias que mitiguen el conflicto entre el oso andino y la población de la comunidad de Mariano Acosta

Mediante la información recabada con las entrevistas aplicadas a los beneficiarios del programa de “Ganadería sostenible en la zona norte del Ecuador”, se logró

identificar la problemática presente en la comunidad después de la aplicación del plan de acción analizado. Siguiendo los criterios de Sarli, Gonzales y Ayres (2015) se aplicó una matriz FODA como base informativa para el diseño de estrategias complementarias de seguimiento para la conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*), en donde se señala las acciones priorizadas, actividades, plazos, presupuestos y responsables de la ejecución todo esto, articulado a los objetivos estratégicos y proyectos descritos en el plan de desarrollo y ordenamiento territorial provincial y parroquial.

3.3 Consideraciones bioéticas

Para la presente investigación se tomó en cuenta las siguientes consideraciones bioéticas:

3.3.1 Principio de autonomía

Al involucrar grupos de personas y respetando la autonomía propia de participación identidad y criterio, la presente investigación contó con el consentimiento informado y voluntario por parte de los participantes.

3.3.2 Principio de precaución

Este principio manifiesta la protección del medio ambiente con el objetivo de prevenir y evitar daños en los actores, en este caso no se afectó ningún ejemplar del oso andino (*Tremarctos ornatus*), debido a que la información fue obtenida con entrevistas semiestructuradas aplicadas a los beneficiarios del programa.

3.3.3 Principio de beneficencia

El principio de beneficencia se refiere a la obligación moral de actuar en beneficio de otros (Lora y Gascón, 2008). Este principio se aplicó en la investigación ya que se diseñó una propuesta para la conservación del oso andino en beneficio de los pobladores de la parroquia Plaza Gutiérrez, Intag en apoyo a sus intereses por la conservación del ecosistema, de esta especie emblemática y de dar fin al conflicto que se ha venido suscitando con el *Tremarctos ornatus*, ya que constituye una especie paraguas de vital importancia, que está en peligro de extinción y sus poblaciones han disminuido por actividades antrópicas.

Para cumplir este principio, se planteó una propuesta de conservación para la especie en estudio, con la cual se beneficiará a los moradores afectados de la parroquia San Francisco de Sigsipamba, al buscar medidas que remedien de cierto modo los daños causados por el oso andino. Estas estrategias se obtuvieron de las entrevistas realizadas y de las reuniones con líderes comunitarios, que contribuyeron en la formulación de la propuesta de conservación.

En la investigación se generó una propuesta de estrategias complementarias para la mitigación del conflicto ser humano – oso andino en la comunidad de Mariano Acosta. Estas estrategias se construyeron de acuerdo a la información levantada en las entrevistas dirigidas hacia la efectividad del programa evaluado, haciendo referencia al principio de beneficencia.

3.4 Materiales y equipos

Para el desarrollo del trabajo de investigación son indispensables diferentes materiales y equipo, adicionalmente se hará uso de softwares para el proceso del modelamiento de distribución potencial con variables bioclimáticas y geomorfológicas (Tabla 10).

Tabla 10. Materiales utilizados en la investigación

Materiales de campo	Materiales de oficina
Cartografía de la zona	Papel bond (formato A4 resma)
Cámara digital	Software ArcGis 10.5
GPS	Software XLSTAT
Libreta de campo	Software Maxent 3.4.1
Grabadora de voz	Computadora
Lápiz	Impresora
Encuestas	
Tablas sujeta documentos	
Botas de campo	

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnóstico del conflicto socioambiental entre el ser humano y el oso andino

La percepción social de los moradores de la zona es muy importante para comprender la interacción que se ha generado entre el ser humano y el oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la Parroquia Mariano Acosta en el período 2017 – 2019, lo cual se demuestra en los conocimientos que tiene la población.

4.1.1 Evidencia de afecciones, avistamientos y rastros

Los ataques al ganado son el principal conflicto entre los pobladores y el oso andino (*Tremarctos ornatus*), resultando ser similar al estudio realizado en la parroquia de Plaza Gutiérrez por Andrade y Espinoza (2019), quienes mencionan que la pérdida de hábitat y disminución del alimento ha llevado al oso a invadir territorios agropecuarios, afectando con mayor frecuencia al ganado.

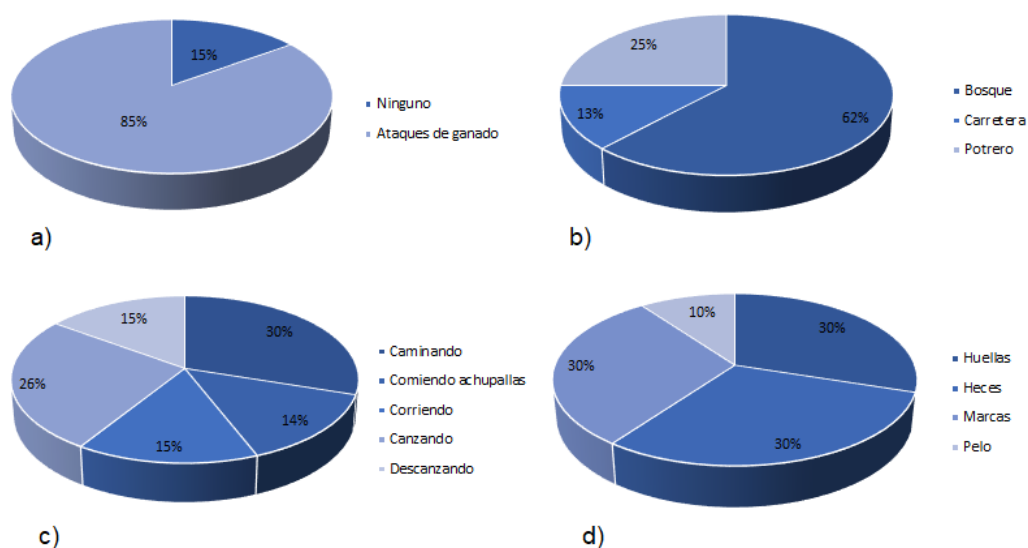


Figura 5. Ataques y avistamientos del oso andino en la Parroquia Mariano Acosta a) Conocimiento de perjuicios, b) Lugares de avistamiento, c) Actividad realizada, d) Rastros

En la Figura 5 se presentan los resultados de las entrevistas a los beneficiarios del programa de Ganadería Sostenible (GAD Imbabura, 2014). En la parroquia de Mariano Acosta, la mayoría de las personas entrevistadas mencionan que el oso andino (*Tremarctos ornatus*) afectó a pobladores de la zona, habiendo casos de depredación al ganado, dados con frecuencia en el año 2017 (Figura 5a). Además, manifiestan que en el año 2018 e inicios del 2019, los ataques al ganado disminuyeron paulatinamente; posiblemente por las reacciones violentas de los pobladores, o que a su vez ya no frecuenta los sitios poblados.

Las afectaciones generadas se evidencian en lo mencionado por el actor B3:

B3: “Aquí en la parroquia Mariano Acosta y en las comunas, más que todo en la Florida en el sector de Nueva América y Pilcacho, mató al ganado, mató y comió.”

La pérdida de ganado generó malestar en la gente, principalmente pérdidas económicas a las que se enfrentan, ya que en algunos casos el oso atacó seis cabezas de ganado del mismo dueño en un año.

Laguna (2011) menciona que la depredación al ganado por parte del oso andino (*Tremarctos ornatus*) se ha presentado hace más de una década, y que los avisos que hacían los pobladores no fueron tomados en cuenta por las autoridades, esto desencadenó un problema más grande, debido a que los afectados empezaron a cazar a los osos andinos. Además, menciona que desde noviembre del año 2009 al 2011, en las provincias de Carchi e Imbabura, hubo un registro de 103 ataques de oso y se ratificó la muerte de dos úrsidos.

Por ese motivo, desde el año 2011 hasta el 2013, el MAATE empezó a llevar un registro de ataques del oso andino (*Tremarctos ornatus*) reportados por las comunidades, estos reportes necesitaban validación de campo, debido a que en muchos casos las personas culpaban al oso andino (*Tremarctos ornatus*) por la muerte de un bovino, cuando en realidad su muerte era por causas ajenas a la presencia del oso, con la finalidad de obtener algún rédito económico de instituciones que apoyaban a la conservación del úrsido.

Los entrevistados mencionan haber visto al oso principalmente en zonas de bosque, seguido por zonas de potrero y mínimamente en la carretera (Figura 5b) las actividades que realizaban eran en orden de relevancia: caza, acechando al ganado; caminando por medio de los pastizales para luego perderse en el bosque; en menor porcentaje, se hace referencia a la actividad de descanso, en donde el oso se encontraba en las ramas o en encames contruidos en la copa de los árboles; asimismo se indica que el oso se desplazaba porque se asustaba o jugaba con otro individuo; señalan avistamientos del oso alimentándose de achupallas y bromelias (Figura 5c). También aluden a la presencia del oso observando desde la copa de árboles cuando ellos van a visitar al ganado.

Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Andrade y Espinoza (2019) quienes mencionaron que los avistamientos del oso fueron en el bosque, con un valor del 47% predominando sobre los demás resultados, debido a que en estas zonas aún existe bosque primario; sin embargo, el oso andino (*Tremarctos ornatus*) también se encuentra en zonas de potreros y maizales por la cercanía de estas áreas con su hábitat natural.

La presencia del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en las zonas de pastoreo es cada vez más notable, sin embargo, pasan mayor parte del tiempo en los remanentes de bosque presentes en la comunidad, evidentemente los asentamientos poblacionales han causado que este mamífero se familiarice con la presencia de ganado y del ser humano, como lo muestra Kattan et al. (2004) en donde menciona que, en Ecuador el oso andino (*Tremarctos ornatus*) está aislado en pequeños y medianos remanentes de bosque, por la destrucción de su hábitat para el establecimiento de asentamientos poblacionales, por consiguiente su hábitat natural ha quedado sobrepuesto con estas áreas. Por esta razón no es insólito que los pobladores hayan observado al oso caminando en zonas de potreros y carreteras presentes en la parroquia Mariano Acosta.

En el estudio realizado por Figueroa y Stucchi (2013) manifiestan que, el úrsido recorre largas distancias que ocasiona un gran desgaste energético, por lo que requiere en su régimen alimenticio alto contenido proteínico y calórico, esto lo obtiene en su hábitat natural consumiendo plantas, insectos y roedores, sin

embargo, debido a la escasez de estos alimentos por la fragmentación de su hábitat se ha visto en la necesidad de obtener proteína del ganado por su fácil acceso tal como lo reporta el actor B8 y B3:

B8: *“Ese oso se me comió ganado en dos partes San Agustín y Pilcacho, ahí me dio matando dos toros, del lomo no más se los había comido y ahí los había dejado, eso se por qué yo mismo lo he visto.”*

B3: *“El oso se fue de lo que nosotros fuimos a verle lo que se había comido los toretes, él se corrió viéndonos a nosotros, se perdió al bosque.”*

Por otra parte, es importante conocer que algunos de los encames sobre ramas o en las copas de los árboles observados por los pobladores de la parroquia Mariano Acosta, se localizaban cerca de las áreas donde se encuentra el ganado, hecho que contrasta con lo señalado por Figueroa y Stucchi (2009), en donde la construcción de encames en la cima de los árboles está relacionada con eventos de depredación al ganado, tal como se suscitó en la parroquia Mariano Acosta en donde el actor B7 menciona:

B7: *“Lo vi en el bosque descansando de haber comido un ganado, si eso tenía hecho graditas para subir al árbol, en el árbol quebraba las ramas y se acostaba ahí y luego miraba a ver quién se acerca al ganado. Luego mi hija le alcanza a ver y la una se corre y la otra se queda, entonces la que se queda, le queda viendo así y dice: —yo me agachaba y el me remedaba lo que yo me subía lo mismo me remedaba—.”*

Estos resultados coinciden con lo reportado por Bazantes y Revelo (2018), quienes en una visita a la comunidad de Shanshipamba observaron y fotografiaron un encame en la copa de un árbol de yalte (*Ocotea calophylla*), construido por un oso adulto cerca de las zonas de pastoreo.

En lo que se refiere a las evidencias de la presencia del oso andino (*Tremarctos ornatus*), no todos los entrevistados presenciaron rastros en su predio; mientras que pobladores que si los observaron manifiestan haber encontrado huellas de patas, marcas de rasguños en ciertos árboles cercanos al predio y heces que generalmente

se encuentran cerca de las zonas o nidos donde descansa el Oso, solo el 10% mencionó haber encontrado pelos en el alambrado de la cerca eléctrica o en los postes, sugiriendo que el oso tuvo intenciones de acercarse al ganado o simplemente marcaba territorio al frotar su cuerpo en los postes (Figura 5d).

En el estudio realizado por Bazantes y Revelo (2018) se menciona que, observaron marcas de garras del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en troncos de árboles, los cuales en su mayoría eran árboles de yalte (*Ocotea calophylla*). Esta particularidad se le confiere a que el oso rasguña los árboles como una forma de marcar su territorio y especialmente lo hace en el árbol de yalte, debido a que aquí es donde suelen armar sus encames de descanso, no obstante, este tipo de comportamiento también lo realiza con la finalidad de comunicarse con otros individuos, estas marcas son notorias en los troncos de los árboles por tener diferentes longitudes y ser profundas.

El actor B8 menciona:

B8: *“Yo he encontrado muchas (marcas), varias veces lo que es las huellas y heces, también ha dejado la lana, el pelo en la cerca, se había pegado en alguna ocasión.”*

Los rastros de pelo encontrados en el cercado eléctrico pueden tener relación con la época de reproducción del oso, debido a que en este periodo frotarse en los árboles o en otras estructuras como los postes usados en la cerca eléctrica, ayuda a que el olor del individuo se quede presente y sea más fácil encontrar una pareja reproductiva, por otra parte, existe la posibilidad de que el oso haya intentado acercarse al ganado.

4.1.2 Características de los predios

Con respecto a la ubicación de los predios el 85% de los entrevistados menciona que estos se encuentran colindando con el bosque, a diferencia del 15% quienes poseen sus predios destinados para ganadería justo en medio del bosque, reflejando de esta manera la invasión del hábitat natural de esta especie por parte de los pobladores (Figura 6). Algunos de los entrevistados mencionan que suelen hacer

rotación de su ganado a diferentes propiedades de acuerdo con la necesidad de sus bovinos.

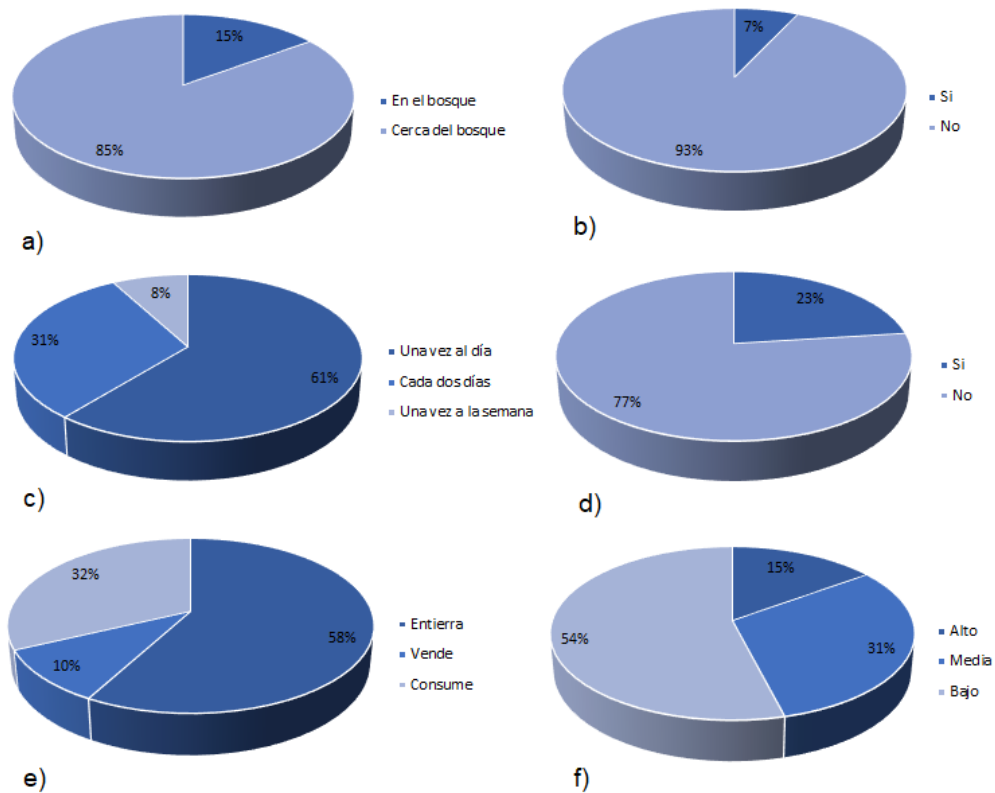


Figura 6. Ubicación de predios y percepción del ataque. a) Ubicación del predio, b) protección del predio, c) frecuencia de visita, d) evidencia de ataque, e) destino del ganado muerto, f) efecto del uso de cercas.

El aumento de la frontera agrícola y la invasión hacia zonas de bosque son actividades que causan la fragmentación del hábitat del oso, al realizar remoción de la cobertura vegetal nativa disminuye el alimento del úrsido, tal y como lo menciona Marley et al. (2017), quien indica que el asentamiento humano se expande hasta áreas previamente deshabitadas, por lo que aumenta la probabilidad de tener interacciones con animales silvestres, estas interacciones pueden ser perjudiciales tanto para los seres humanos como para los animales. Por esta razón, en muchas zonas del país se ha desatado el conflicto en relación con los ataques del ganado por parte del oso andino (*Tremarctos ornatus*), haciendo que las personas consideren al oso como un animal perjudicial y atenten contra esta especie por salvaguardar su fuente de ingresos económicos.

La invasión del hábitat del oso andino (*Tremarctos ornatus*) es una de las principales amenazas para su conservación, la ganadería y la tala de bosque para la siembra de pastizales, ponen en riesgo la subsistencia de este mamífero, generando una complicada interacción entre el ser humano y el oso. Los cambios fortuitos en el hábitat provocan que la especie se torne vulnerable y su grado de sensibilidad aumente (Payan, 2004).

El 93% de los entrevistados señalan que los predios donde tienen el ganado se encuentran protegidos por una cerca eléctrica, que es utilizada como un método de prevención hacia los ataques del oso andino (*Tremarctos ornatus*) y de control al ganado, cabe señalar que el 7% mencionó que no contaba con cercado eléctrico, pero usaba otro tipo de métodos, tales como ahuyentar al oso con caninos o haciendo ruido (Figura 6b).

En lo que concierne a cercas eléctricas, Torres (2003, p. 3) define que “el uso de cercas eléctricas para controlar el pastoreo de ganado y evitar las depredaciones, ha sido por mucho tiempo una herramienta exitosa en zonas pecuarias de Europa, Asia y Norteamérica”.

Relacionándose con la opinión del actor B2.

B2: “Yo tengo mis terrenos en Pilcacho, pero hay veces que los vecinos saben avisar que le han visto el oso por acá arriba, aunque yo tengo cercado prefiero moverles a mis vacas a otros potreros que tengo por el otro lado hasta que se vaya el oso, entonces ahí evito que se las vaya a comer.”

El cercado eléctrico se planteó como una estrategia de solución en el estudio de Torres (2003), que resulta una herramienta de disminución al conflicto oso andino – ganado, este estudio fue realizado en Venezuela y consistió en la implementación de cercas eléctricas en una zona destinada a la ganadería extensiva en agosto del año 2003, donde se había reportado pérdidas de ganado bovino, teniendo para diciembre del mismo año resultados preliminares con ninguna pérdida de ganado en el sitio, ni en las zonas adyacentes. Esto lleva relación con lo manifestado por los pobladores de Mariano Acosta, en donde a pesar de poseer cercado eléctrico las

personas prefieren evitar que su ganado esté expuesto a tener contacto con el oso andino (*Tremarctos ornatus*), por lo cual muchas de ellas han optado por cambiar de sitio a los bovinos cuando el oso está cerca de la zona.

Realizar una inspección al ganado que se encuentra en la estribaciones cercanas al bosque es una actividad importante que ayuda a mantener un control sobre el ganado, cabe señalar que en la parroquia de Mariano Acosta los entrevistados visitan su ganado diariamente, presentando un valor del 61%, esto es realizado con la finalidad de asegurarse de que tengan agua y que no se hayan salido del predio, a su vez el 31% comenta que las visitas las realizan cada dos días, debido a que los predios donde tienen el ganado se encuentran distantes de sus hogares, a diferencia del 8% que realizan una visita semanal al desempeñar actividades laborales fuera de la comunidad y no contar con el tiempo disponible para poder ir a los predios, siendo estos los más propensos a sufrir ataques a su ganado (Figura 6c).

Vela et al. (2011) señalan que los ataques al ganado se dan de manera esporádica, generalmente suelen ocurrir en zonas que están bastante alejadas de las poblaciones, en donde el oso se encuentra regularmente, convirtiéndose las visitas constantes en un problema para los campesinos. En la parroquia de Mariano Acosta, los moradores en su mayoría realizan las visitas una vez al día, ellos mencionan que prefieren ir muy temprano, porque en algunos casos observaron al oso atacando ganado en la mañana tal como lo menciona el actor B8.

B8: *“Voy a ver mi ganado todos los días, a las 8h00 de la mañana y a esa misma hora ataca el oso, las dos veces que me atacó las 8h00 eran.”*

El oso andino (*Tremarctos ornatus*) es uno de los ejemplares menos agresivos ante el ser humano, este úrsido generalmente huye, cuando se siente amenazado o está herido puede llegar a tener un comportamiento agresivo. Esto se relaciona con lo manifestado por el actor B2.

B2: *“Yo como lo encontrado algunas veces así al oso frente a frente, no se puede hacer nada, yo una vez con un plástico golpeaba así a ver si lo hago correr y no se corre, yo decía a ver si lo espanto, de aquí a la esquina estaba*

así y ese seguía viendo donde mí, entonces yo ya me retiré, me vaya a atacar, lo he encontrado así comiendo toros trepado encima, pero ese si apenas nos vio se corrió, pero un perro grande que tengo lo empezó a seguir y ahí si ese oso pegó la carrera atrás del perro.”

En lo que concierne a la agresividad del animal, Figueroa y Stucchi (2002) mencionan que el oso andino (*Tremarctos ornatus*) es tímido y que no ataca al ser humano, tiene preferencia a escapar, es decir el fortalecimiento de la presencia humana es esencial para evitar la interacción del oso con el ganado.

El 77% de los entrevistados durante el periodo del año 2018 al 2019 no presentaron ataques al ganado en sus predios, mencionando que implementaron cercado eléctrico en la zona, el cual creen que ha jugado un papel fundamental en evitar el acercamiento del oso andino (*Tremarctos ornatus*) al ganado, por otra parte, el 23% mencionó haber sido atacado dos veces durante el año 2017 a pesar de contar con cercado eléctrico, resaltando que la carga eléctrica que se maneja en el cercado no es lo suficientemente potente como para que el oso no se acerque (Figura 6d).

Cuando se produce depredación de ganado, los residentes locales actúan en contra del úrsido intentando matarlo, generando de esta forma peligro a la subsistencia de esta especie y un riesgo para las personas de la comunidad (Goldstein et al. 2006). Los eventos de depredación de ganado ocasionados por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) representan una pérdida económica para cualquier persona que lo experimenta, generalmente la magnitud de estos conflictos es de mayor relevancia en zonas donde los pobladores muestran bajos recursos económicos, debido a que la muerte de un rumiante puede representar pérdidas de ingresos familiares para varios meses (Espinosa y Jacobson, 2012). Esto se relaciona con lo expuesto por los entrevistados ya que muchos de ellos dependen de los ingresos que generan al vender el ganado vacuno para carne.

Otra de las razones se relaciona a que el ganado que ellos manejan no es ganado de raza, debido a que el cuidado de estos animales es más exigente y si es atacado por el oso la pérdida sería mayor, por esta razón muchos de los pobladores manejan el ganado criollo.

Tal como lo menciona el actor clave B7.

B7: “Huy, el ganado en tres años sale de lo que se compra para vender, pongamos yo compro hoy un ganado en cuatrocientos dólares de aquí en tres años quizás en novecientos, porque esos que tenemos ya van a tener un año quizás, esos paguen seiscientos recién ganó doscientos si es que, por eso no me gusta los ganados, yo hago mejor los chanchos, mi esposo hace los ganados y si el oso se come imagínese cuanto que se pierde.”

El oso andino (*Tremarctos ornatus*) es una de muchas amenazas que tienen los pobladores, puesto que la ganadería en las dos últimas décadas se ha convertido en la principal actividad realizada para tener un sustento diario (Jampel, 2013). Cuando se dan ataques al ganado por parte del oso, este generalmente consume las vísceras del bovino, por lo cual el 58% de los pobladores retiran las extremidades y las consumen o en otros casos venden la carne como lo hace el otro 10%, a diferencia del 32% quienes prefieren enterrar el ganado, al desconocer si presenta alguna enfermedad transmisible hacia ellos o porque el oso ha consumido la mayor parte del cuerpo del bovino (Figura 6e).

En el estudio realizado por Mera (2017) en la parroquia de San Francisco de Sigsipamba sobre la relación del humano con grandes mamíferos andinos, menciona que, la gente afectada por los ataques del oso al ganado regresa al sitio a recoger los restos de sus animales, sacan las patas y la cabeza para consumir lo restante de carne y no desaprovecharla, teniendo similitud con lo obtenido en el presente estudio. Un dato interesante se presenta con un comentario de un poblador en donde menciona que el aspecto de la carne del animal muerto por el Oso es parecido a la de pollo, debido al color blanquecino que presenta, para ellos se torna de ese color porque el desangrado del animal se da cuando aún está vivo, en este sector las personas comentan que al consumir esta carne no tenía un buen sabor y presentaba un olor fuerte peculiar al del oso. Este comentario difiere con los obtenidos en la presente investigación ya que ninguno de los entrevistados opinó sobre el olor o sabor de la carne del ganado atacado por el oso.

Enterrar o quemar al ganado muerto es una medida que se debería optar para evitar atraer depredadores, incluyendo a los osos, en relación con esto Laguna (2018) menciona que los osos al probar la carne pueden crear el hábito de cazar, pero existen casos especiales, cuando el oso ya tiene esta costumbre es preferible no tocar el animal muerto, debido a que el oso puede cazar otros individuos.

4.1.3 Percepción sobre el daño producido por el oso andino al ganado vacuno dentro de los predios durante el período 2017 - 2019

El 54% de los entrevistados expresa que el oso no afectó en gran medida al ganado vacuno en sus predios, el 31% lo considera a un nivel medio y el 15% mencionan que las pérdidas económicas que ha generado el oso por atacar su ganado son muy altas (Figura 6f).

De acuerdo con la información obtenida a través de las entrevistas a los pobladores de Mariano Acosta en años anteriores al 2017 los ataques al ganado vacuno generaron graves pérdidas económicas en la población local, mientras que para el periodo 2017 al 2019, con la aplicación de estrategias de mitigación del conflicto oso – ser humano las pérdidas económicas fueron bajas.

Considerando el caso suscitado en la parroquia Plaza Gutiérrez donde se reportaron seis ataques de oso andino (*Tremarctos ornatus*) al ganado, como consecuencia de llevar a pastar a los bovinos en la parte alta cercana al bosque, (Andrade y Espinoza, 2019), se resalta el valor de una de las estrategias aplicadas por parte de los pobladores de Mariano Acosta, donde a través del uso de cercas eléctricas se contribuyó con el cuidado adecuado del ganado, para evitar que pase al bosque y sea atacado por el oso.

Puertas et al. (2000), mencionan que los métodos de prevención contra los ataques de oso andino (*Tremarctos ornatus*), tales como el cercado eléctrico, son necesarios e indispensables para evitar la interacción entre ser humano – oso, siendo una manera responsable de impedir que se genere un conflicto, tal cual como coincide con el beneficiario B4:

B4:” Antes de poner la cerca eléctrica yo le vi cuando fui a bajar el ganado en la mañana, ahí me lo encontré, encima del toro comiéndose el lomo y otro toro que yo tenía ya estaba muerto botado alado.”

Los campesinos han considerado al oso andino (*Tremarctos ornatus*) como una amenaza o una plaga por su carácter oportunista al depredar ganado, generando un conflicto con los propietarios y sus medios de subsistencia, por lo cual es necesario formular una estrategia de conservación de esta especie en la que se incluya el beneficio mutuo de las partes, tanto para el ser humano como para el oso (Parra, 2011).

4.1.4 Instituciones vinculadas en la reducción del conflicto ser humano – oso andino

El GPI fue la institución más mencionada con un 69%, ya que ha estado al pendiente sobre los problemas suscitados en el sector con la presencia del oso, esta institución hizo partícipe a los afectados con el proyecto de “Paisajes y vida silvestre”, el cual contó con una etapa donde desarrollaron una fase de ganadería sostenible y reducción de las interacciones gente fauna, la otra institución que estuvo vinculada en este proceso fue el MAATE, el 31% reconoce que esta institución estuvo trabajando con los ataques del año 2011 al 2013 colaborando con capacitaciones e información sobre la importancia del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el sector (Figura 7).

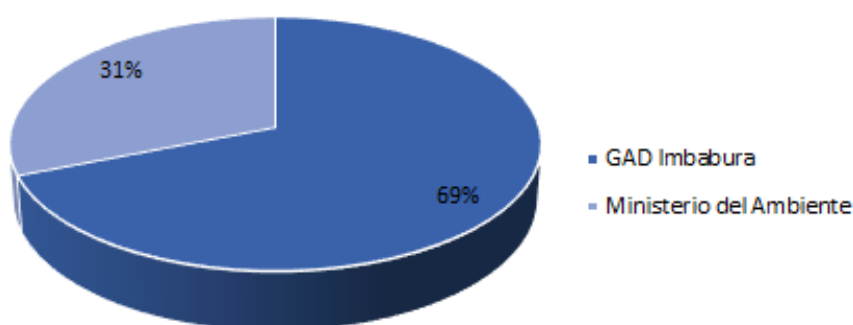


Figura 7. Instituciones vinculadas en la reducción del conflicto ser humano – oso andino

La colaboración institucional es fundamental y complementaria para llevar a cabo todos los procesos de participación social, debido a que el asesoramiento y apoyo técnico puede mejorar las ideas planteadas por los pobladores. Lo que se pretende es cambiar favorablemente la perspectiva de las personas ante el conflicto socio ambiental generado en la zona, dando alternativas que sean favorables para el humano y el oso andino (*Tremarctos ornatus*), fomentando así una convivencia más llevadera tal y como lo menciona Espinosa y Jacobson (2012), en donde confirman que la educación ambiental es una estrategia para reducir los conflictos entre humanos y vida silvestre.

De tal manera, estos programas pueden ser una estrategia exitosa para conservar y permitir que los pobladores reciban información para resolver los conflictos con la vida silvestre, con el fin de manejarla de forma eficaz y sostenible en la zona. Figueroa (2016) considera que, involucrar a la comunidad es importante y que todo intento de conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*) debe tomar en cuenta las percepciones de los pobladores, a fin de proponer estrategias que no tengan oposición con la cultura popular.

4.2 Análisis de la efectividad del programa de ganadería sostenible

El programa de ganadería sostenible y reducción de las interacciones gente fauna, tiene como objetivo reducir el conflicto entre los seres humanos y el oso andino (*Tremarctos ornatus*), teniendo en cuenta el manejo adecuado del ganado, en donde se implementó medidas como: capacitaciones, mejoramiento de pastos, manejo de ganado y el mejoramiento genético, a continuación, se muestra la percepción social de los afectados luego de haber implementados medidas preventivas (GAD Imbabura, 2014). Cabe destacar que el programa se desarrolló con habitantes predispuestos a colaborar en el proceso de aplicación de estrategias, debido a que parte de la población no consideraban importantes las estrategias para la mitigación de los conflictos socioambientales generados en el sector.

4.2.1 Percepción de capacitaciones desarrolladas en el programa de ganadería sostenible en Mariano Acosta

De acuerdo con la información recabada del programa, los temas tratados en las capacitaciones fueron sobre ganadería sostenible, reducción del conflicto ser humano – oso andino y conservación ambiental, impartidas por instituciones como el GAD Imbabura, MAATE y Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Para los beneficiarios las capacitaciones que más impacto causaron fueron las de mejoramiento de ganado y estrategias de manejo para cuidarlo de ataques del Oso andino (*Tremarctos ornatus*), añadiendo otras temáticas como implementación de pastizales y fertilizantes, consiguiendo reforzar y ampliar conocimientos que ellos tenían por experiencias a lo largo de su vida (Figura 8).

Ante el déficit de veterinarios en el territorio, el interés de los beneficiarios por aprender sobre cómo cuidar y tratar enfermedades, se ha vuelto un tema de importancia, al igual que temas de manejo del ganado en el ámbito netamente productivo y en la elaboración de balanceados caseros que sean un suplemento en la alimentación de los bovinos. A partir de las capacitaciones impartidas los beneficiarios implementaron cercado eléctrico, bebederos automáticos y adquirieron un pie de cría de raza normando, siendo este el macho reproductor para el mejoramiento genético de los bovinos criollos. La importancia de mejorar la implementación de estas prácticas denota en que debe existir un seguimiento a la aplicación de estas, con un técnico en campo que dé la seguridad de que el trabajo que ellos realizan se desarrolle correctamente.

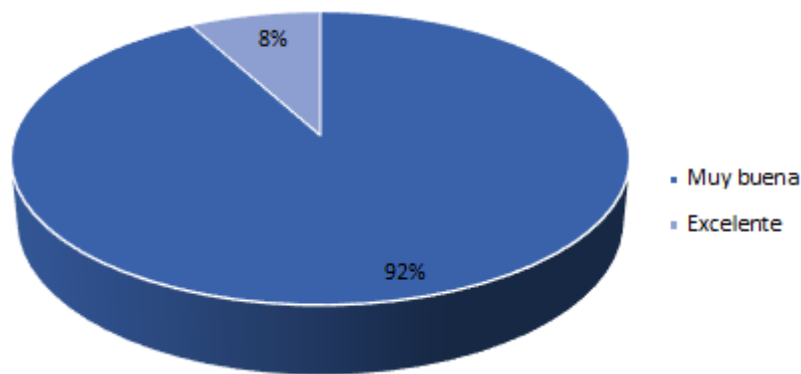


Figura 8. Percepción de capacitaciones

Al existir afinidad por los pobladores hacia las capacitaciones de mejoramiento de ganado y estrategias de manejo para cuidarlo de ataques del oso andino (*Tremarctos ornatus*) como se presenta en este estudio y con lo mencionado por la ONU (2017), en donde manifiesta que la educación ambiental y sensibilización es importante para dar a conocer y reconocer las interacciones entre lo natural y social, justificando con los datos obtenidos que los entrevistados son conscientes de que las capacitaciones cumplen un rol fundamental para mejorar las actividades que ellos realizan. No obstante, las capacitaciones impartidas deben tener un enfoque ambiental, social y económico, para intentar generar equilibrio en la coexistencia del desarrollo de la vida humana y silvestre.

Tal como lo indica Marley et al. (2017), que la base de la implementación de una estrategia de conservación se basa en la educación y capacitación continua de conocimientos actualizados sobre las temáticas impartidas, evitando que se genere vacíos o el descuido de los beneficiarios hacia la implementación de los conocimientos y estrategias de mejora presentadas en las capacitaciones participativas. La capacitación continua ante las temáticas de importancia en el sitio, son indispensables para poder generar conciencia y tener un impacto social, el propósito es que los conocimientos adquiridos por la comunidad se mantengan a largo plazo, de tal forma que llevar a cabo un seguimiento es indispensable para lograr la factibilidad del programa o proyecto.

4.2.2 Implementación de pastos y fertilizantes

Los pastos y su fertilización son la base para el desarrollo de los bovinos, con la optimización de recursos se puede mejorar la producción y calidad de leche o carne. Los beneficiarios manifestaron que ellos solían usar el pasto común para alimento del ganado, pocos de ellos manejaban *Ryegrass perenne* o *Ryegrass anual*, en cuanto a los fertilizantes no creen que sea necesario usarlos debido a que los suelos que ellos tienen son muy productivos y colocar más materia orgánica no tiene sentido, así lo menciona el actor B4.

B4: “Según los análisis de suelo, tenemos un gran potencial de materia orgánica, entonces, mal haría en aplicarle abonos orgánicos, porque vera; el mismo hecho de estar cinco años de potrero eso tiene una capa lo suficientemente considerable, lo único, muchas veces es que los suelos no se regeneran es porque se ha ido un poco endureciendo, y ahí vea con una siembra tiene 10 años de potrero garantizado, entonces son terrenos demasiado fértiles. Yo no tengo necesidad de utilizar abonos orgánicos porque lo que se trata es de bajar costos.”

El 62% de los beneficiarios cambió el pasto común por el *Ryegrass perenne*, a diferencia de los otros entrevistados quienes mencionaron que han realizado una asociación de algunos pastos, con la finalidad de que el ganado pueda obtener los nutrientes necesarios para su desarrollo (Figura 9).

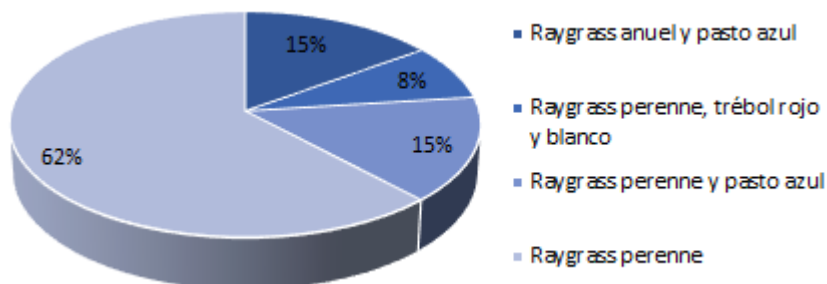


Figura 9. Tipos de pasto implementado con ayuda del plan.

Puertas et al. (2000), menciona que el forraje más adecuado dependerá de las características agroclimáticas de cada zona para determinar la especie de pasto apropiada que logre mayor producción por hectárea, añadiendo a lo mencionado con anterioridad, es importante conocer el propósito del manejo del ganado, si es para producción de leche, para carne o doble propósito, esto también es un factor significativo para determinar el tipo de pasto a usar.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2017), menciona que la fertilización de los suelos es un factor clave para el crecimiento, la productividad y la calidad del forraje. Por otra parte, existe una relación directa entre el nivel de fertilidad del suelo y el resultado de la producción ganadera de engorde, por lo tanto, la calidad del forraje indica si se satisface o no los requerimientos nutricionales de los rumiantes. Con respecto a esto algunos beneficiarios no mostraron interés en aplicar fertilizantes, por la distancia a la que se encuentran sus predios, tal como lo comenta el actor B6:

B6: “Yo, la verdad no le puse ese abono que nos dieron, no ve que para llegar a mi terreno, yo debo caminar una hora y un poco más, imagínese ir cargando esos quítales hasta allá arriba, ahí si no llego.”

Tomando en cuenta esto, la necesidad de buscar distintas opciones para que las personas con predios muy lejanos puedan manejar otro tipo de fertilizantes amigables con el ambiente es indispensable para mejorar su producción.

4.2.3 Percepción de los resultados de aplicación del plan

Los beneficiarios del plan se muestran satisfechos con las medidas aplicadas, para los tres ítems analizados existen únicamente calificaciones de excelente y muy bueno.

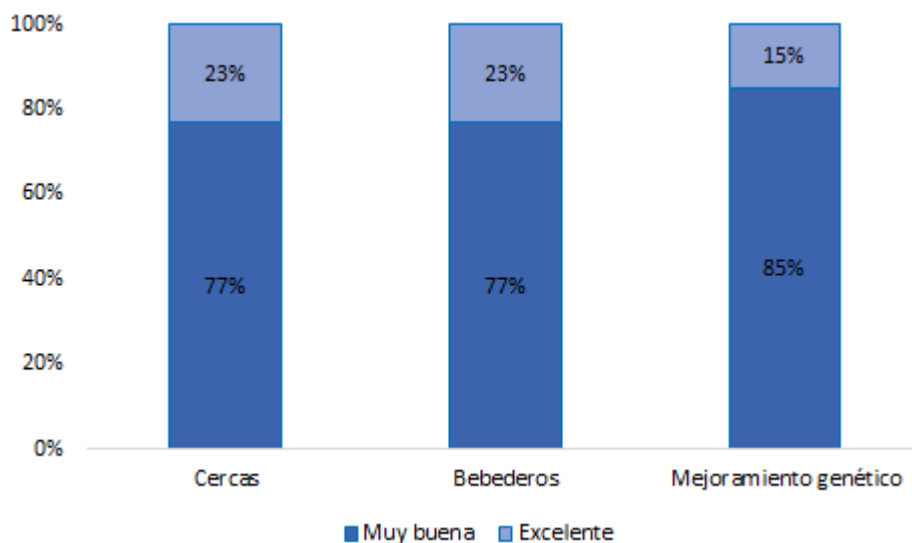


Figura 10. Percepción de los resultados de aplicación del plan de acción.

Los beneficiarios muestran una aceptación a la implementación de cercas eléctricas, para reducir significativamente el ataque del oso andino (*Tremarctos ornatus*) al ganado en el período 2017 – 2019, sirviendo como una medida de protección a su actividad productiva (Figura 10).

La efectividad de las cercas eléctricas es posible porque la construcción se da con materiales ligeros, requiere poca mano de obra, el mantenimiento es fácil y económico y sobre todo cumple con la función de controlar tanto animales domésticos como salvajes, impidiendo la entrada de depredadores o intrusos de manera que protegen cultivos y ganado (Payán, 2004). Esto se relaciona con lo mencionado por los beneficiarios, quienes se encuentran conformes con los resultados obtenidos desde que colocaron cercado eléctrico, en donde no se reportaron ataques en los predios tal como lo menciona el actor B4.

B4: *“Verá yo ya he usado hace tiempo la cerca eléctrica y era bueno porque yo una vez subí a ver el ganado y justo les había atacado a los vecinos de los terrenos de arriba, pero donde mí no se había acercado porque ni pelos, huellas no encontré nada”*

Torres (2003, p. 3), define que “El uso de cercas eléctricas para controlar el pastoreo de ganado y evitar las depredaciones, ha sido por mucho tiempo una herramienta

exitosa en zonas pecuarias de Europa, Asia y Norteamérica”. La cerca eléctrica actúa como una barrera, a pesar de eso, optar por otras acciones es importante como lo menciona el actor B6.

B6: “Yo sí le sé poner creso en el lomo de las vacas para que cuando el oso se apegue no le llame la atención porque eso apesta entonces ahí no le gusta y también le sé poner ese creso alrededor de la cerca”

Se puede evidenciar que los beneficiarios se preocupan por proteger a su ganado y buscan formas de protección complementarias que sean viables y no lastimen al úrsido.

Los bebederos automáticos fueron implementados al observar que el ganado se acercaba a riachuelos o zonas de quebradas a beber agua, los beneficiarios mencionan que esta medida para el ganado es una de las más efectivas por la disponibilidad de agua con la que ahora cuentan obteniendo un beneficio directo; además al traer agua con las mangueras hacia los bebederos existe un beneficio para los dueños de terrenos aledaños (Figura 10).

El porcentaje de agua en el cuerpo de los animales varía entre el 40 al 75% por la edad, el estado fisiológico, momento de lactancia, entre otros factores (Payán, 2004). Por lo tanto, es sumamente esencial que el ganado tenga acceso diario al suministro de agua limpia y fresca, que es lo que brinda un bebedero de agua automático, además esto evita llevar al rebaño a zonas altas de bosque donde se ve expuesto ante animales silvestres. Para los beneficiarios contar con los bebederos automáticos fue de gran ayuda, sobre todo en algunos de los casos en donde existía pérdida de ganado porque los bovinos se acercaban a tomar agua a las quebradas y caían o en otros casos si el oso estaba cerca los asustaba hasta que estos se despeñaron para luego poder alimentarse.

Por otra parte, el mejoramiento genético de ganado es una técnica implementada con el fin de mejorar el pie de cría en la parroquia Mariano Acosta, el 85% de los pobladores consideran muy buena la implementación de esta técnica. De la misma

forma mencionan que esta raza de ganado necesita más cuidado que el criollo o nacional, por lo cual la pérdida del torete mejorado es más costosa (Figura 10).

El beneficio de usar ganado genéticamente mejorado es que la aplicación de la genética en la cría de animales permite potencializar las características beneficiosas que poseen, e incrementar la obtención de leche, carnes y todos sus derivados, para así aumentar la productividad y prevenir numerosas enfermedades a través de vacunas (Torres, 2003). En este sentido, la implementación de pie de cría por parte del GAD Imbabura permitió que los pequeños productores tengan la oportunidad de mejorar sus niveles de productividad y calidad. La mejora genética ayuda a reducir la presión sobre los bosques, páramos y la fauna silvestre del sector. Por otra parte, es indispensable seleccionar desde temprana edad a los reproductores para que estos tengan una mejor nutrición y atención sanitaria, de esta manera crecerán con una condición apropiada.

4.3 Modelo de distribución potencial de *Tremarctos ornatus*

Generar modelos potenciales de distribución de una especie permite evidenciar zonas potencialmente idóneas para el hábitat de la especie en función de sus características ambientales (Mateo, Felícimo y Muñoz, 2011).

4.3.1 Modelamiento del nicho ecológico – hábitat natural idóneo

Con base en las variables bioclimáticas y los puntos georreferenciados de la presencia del oso andino (marcas de garras, huellas, heces), se obtuvo el mapa del modelo de distribución de la especie en su hábitat natural idóneo, dividido en tres rangos de probabilidad correspondientes a: baja (0 – 0,3), media (0,3 – 0,6) y alta (0,6 – 0,9). Las zonas de hábitat natural idóneo para el úrsido y consecuentemente con mayor probabilidad de presencia de este (0,6 – 0,9), corresponde a un área de 3.454,4 ha que representa el 11,64% de la superficie total del área de estudio en el proceso de modelamiento (parroquias Mariano Acosta y San Francisco de Sigsipamba), misma que se extiende por zonas de bosque muy húmedo montano, bosque montano y páramo, donde las condiciones climáticas y de alimento favorecen al desarrollo y presencia del oso, mientras que la probabilidad media y

baja corresponde a un área de 10.284,2 ha (34,60%) y 15.981,9 ha (53,76%) respectivamente (Figura 11).

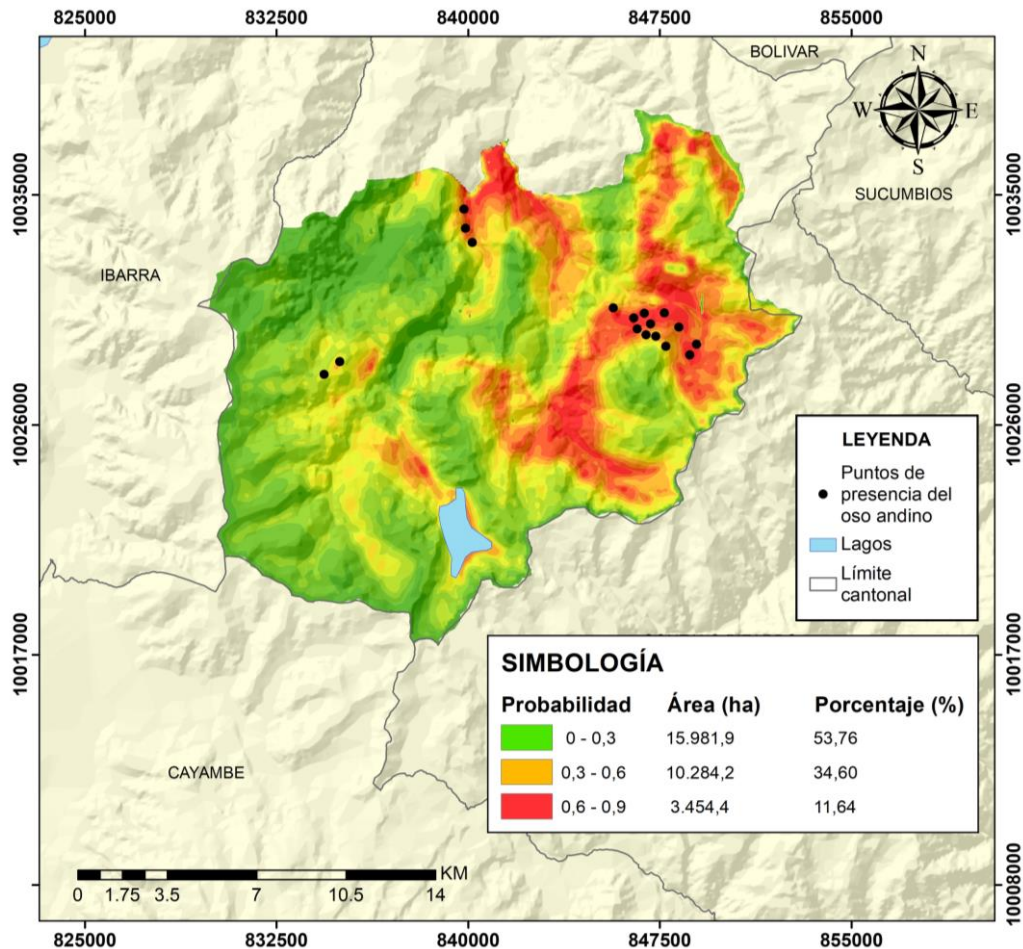


Figura 11. Distribución potencial de *Tremarctos ornatus* en su hábitat natural idóneo, parroquia Mariano Acosta y S. Francisco de Sigsipamba.

La presencia de factores socioambientales sumado a la adaptabilidad del úrsido, influyeron en la tendencia en la variación o ampliación del rango de distribución de la especie, modificando así su presencia identificada en las zonas altas del cantón Pimampiro principalmente en la parroquia San Francisco de Sigsipamba (Figura 11), hacia zonas más bajas (Figura 12).

Con la generación del modelo se observa que las zonas óptimas para la presencia del oso han ido sufriendo una transformación como producto de actividades antrópicas: asentamientos humanos y el avance de la frontera agrícola, por lo cual

la especie se ha ido adaptando al entorno actual. El oso andino (*Tremarctos ornatus*) se considera una especie muy adaptable y oportunista, por lo cual su presencia se debe a la facilidad de obtener alimento al atacar ganado de las comunidades cercanas, esto se convierte en una amenaza para los pobladores de las comunidades y en un problema para la conservación de la especie (Castellanos, 2011). El remplazo de bosques naturales por las actividades agrícolas, reduce de manera significativa el hábitat de la fauna silvestre en los ecosistemas, pero el oso posee una plasticidad de adaptación a una variedad de ecosistemas (Laguna, 2013).

Los estudios relacionados con la identificación de hábitat del oso andino (*Tremarctos ornatus*), mencionan que a pesar de que los ecosistemas propicios para su desarrollo son los bosques montanos se registran datos de presencia en ecosistemas como el bosque seco ecuatorial, el bosque tropical amazónico, el bosque seco interandino, el bosque tropical del Pacífico y el bosque premontano, la presencia de la especie en altitudes menores a 1.000 m s. n. m. se relacionan directamente con la disponibilidad de agua (Figuroa, 2015).

4.3.2 Modelamiento del nicho ecológico – hábitat modificado

Para la evaluación del cambio de hábitat natural a través del modelo de distribución del oso andino (*Tremarctos ornatus*), se contó con un total de 35 registros de puntos georreferenciados (ataques al ganado y presencia) distribuidos en las parroquias San Francisco de Sigsipamba y Mariano Acosta. El valor del Factor de Inflación de Varianza (VIF) de las pruebas estadísticas realizadas indicaron una alta correlación entre las variables, por lo cual se usó 40 como valor límite para la selección de variables, identificando cinco variables bioclimáticas como no correlacionadas: Isotermalidad (BIO03); Estacionalidad de temperatura (BIO04); Precipitación del mes más seco (BIO14); Estacionalidad de la precipitación (BIO15) y Precipitación del cuatrimestre más cálido (BIO18) Y tres variables bajo criterio: Elevación (ELEV); Pendiente (PEND) y el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), para la generación del modelo se usaron un total de ocho variables.

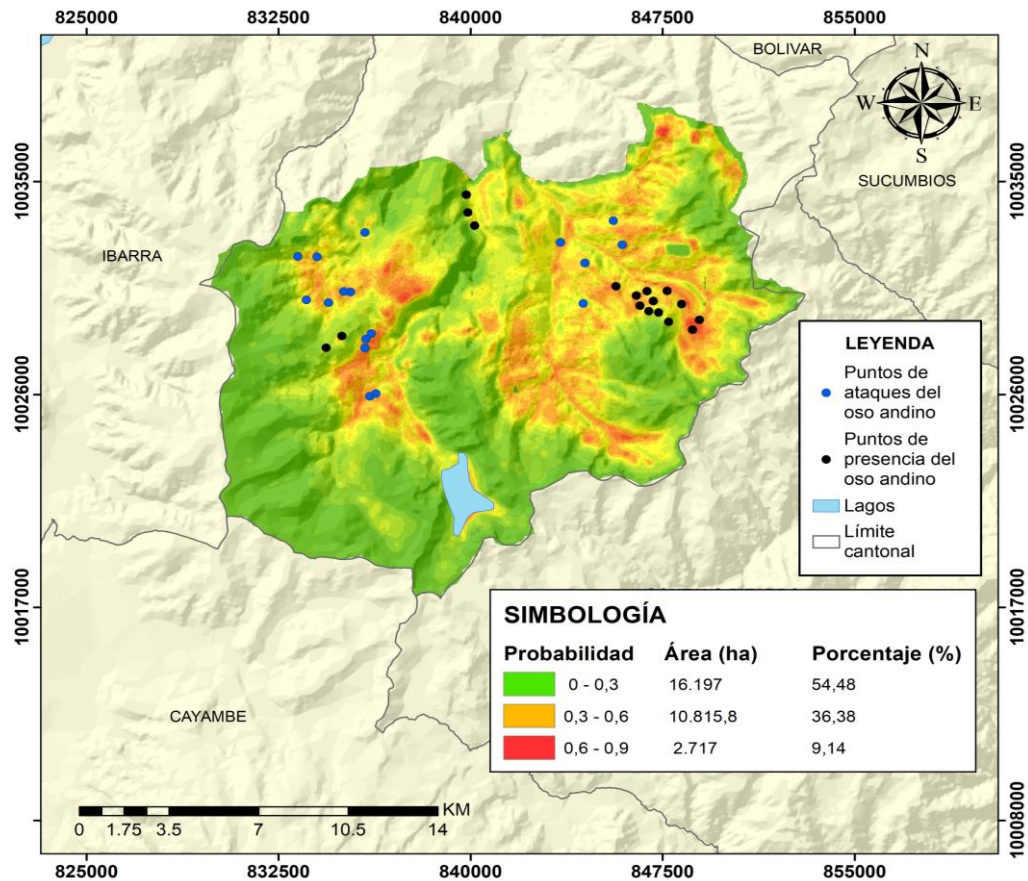


Figura 12. Distribución potencial de *Tremarctos ornatus*, hábitat modificado en parroquia Mariano Acosta y S. Fco. de Sigüipamba.

Los cambios en la estructura del paisaje y/o fragmentación en hábitat natural del oso a causa de las actividades antrópicas evidencian el cambio en la distribución potencial de la especie, donde de acuerdo con el modelo ecológico realizado mediante el procesamiento de variables climáticas, puntos de presencia y ataques del oso al ganado, se evidencia que el área de mayor probabilidad o presencia actual de la especie debido a los cambios de sus hábitos alimenticios (ataques al ganado) se extiende por las zonas de páramo y en mayor proporción áreas de bosque montano que se encuentran sobrepuestas o aleñadas zonas de pastizales para mantención de ganado bovino, donde respecto al área total del territorio, 2.717 ha (9,14%) corresponden a la probabilidad alta (0,6 – 0,9), la probabilidad media (0,3 – 0,6) comprende 10.815,8 ha (36,38%), mientras que la probabilidad baja (0 – 0,3) abarca una superficie 16.197 ha (54,48%) (Figura 12).

La mayoría de las zonas identificadas como óptimas para la especie, se observan en las partes altas en donde se reconocen ecosistemas como bosques montanos, bosque muy húmedo y montano bajo, tal como lo menciona Tirira (2001), las mayores poblaciones de oso andino (*Tremarctos ornatus*) en Ecuador se encuentran en los páramos y bosques andinos de la vertiente oriental, dentro del Parque Nacional Cayambe-Coca y Antisana, y Reserva Ecológica Antisana y los Parques Nacionales Sumaco Napo-Galeras, Llanganates y Sangay.

Las variables mencionadas anteriormente que se utilizaron para realizar el modelado de la especie fueron evaluadas mediante la prueba Jackknife, arrojando valores de ganancia de entrenamiento regularizados, de las ocho variables se seleccionaron las que más aportaron en la construcción del modelo, estas son: elevación (ELEV); Precipitación del cuatrimestre más cálido (BIO18) y Estacionalidad de la precipitación (BIO15) (Figura 13).

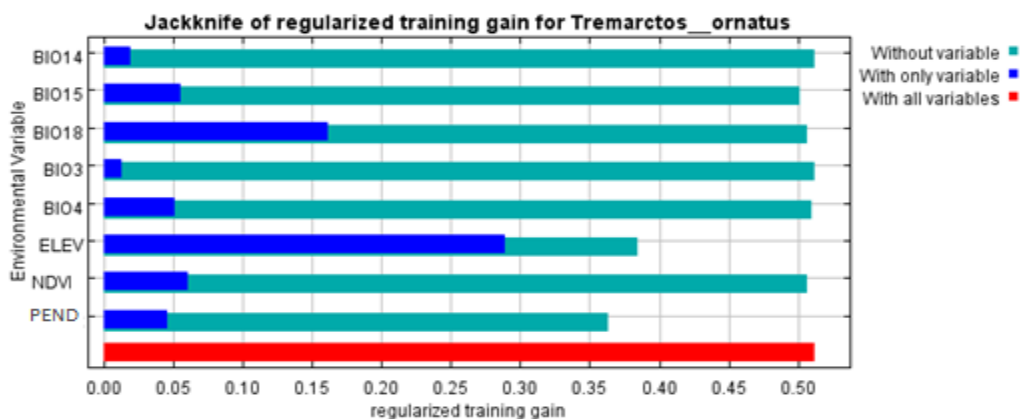


Figura 13. Resultados de la prueba Jackknife de contribución de las variables.

La variable más importante para considerar por su porcentaje de contribución es la elevación del terreno con 67,9%, esta influye en la distribución espacial como factor relacionado con las variables climáticas que determina el hábitat ideal del oso, las elevaciones crecientes tienen una disminución progresiva de las temperaturas y muestran variaciones en las tendencias de lluvia (Fátima et al., 2016).

Al analizar la curva de respuesta de la elevación se evidencia que el oso tiene una alta probabilidad de encontrarse en ecosistemas que van desde los 2.100 m s.n.m.

hasta los 3.300 m n.s.m., a partir de esta altura empieza a disminuir la posibilidad de presencia, coincidiendo con el área de estudio debido a que se encuentra a alturas que van: desde los 2.080 m s.n.m. hasta los 3.960 m s.n.m. (Figura 14).

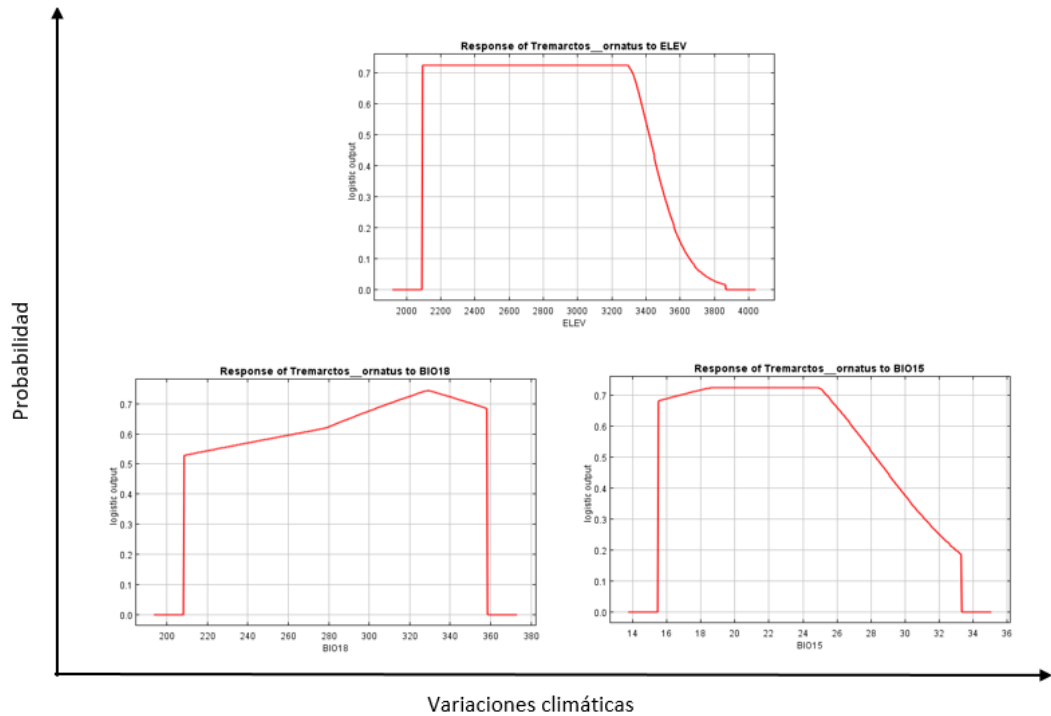


Figura 14. Curvas de respuesta de modelos de una variable para las tres variables ambientales más importantes

Por su parte Figueroa (2016) menciona que, en alturas entre los 1.650 y 2.530 m s.n.m., debido a las características micro climáticas, el oso puede encontrar refugio y alimentación incluso en pendientes muy pronunciadas. Peyton y Clewenger (1992) presentan resultados similares en los que la elevación y el tipo de vegetación parecían tener una fuerte influencia en la idoneidad del hábitat en el área de estudio.

Adicionalmente en el estudio realizado por Aldás (2016) en el Parque Nacional Cayambe – Coca (PNCC), a través de la aplicación del modelo de distribución se determinó que las áreas de mayor probabilidad de presencia del oso andino se encuentran fuera del PNCC, las cuales corresponden a las zonas altas del cantón Pimampiro (parroquias Mariano Acosta y Sigsipamba).

Estos aportes nos hacen entender que la topografía del área de estudio juega un papel importante, ya que las pocas zonas bajas con mayor vegetación arbórea y otros recursos importantes para el oso, son ocupadas por los pobladores haciendo que aumenten el número de interacciones.

Por otra parte, respecto a la distribución del oso andino (*Tremarctos ornatus*) es importante considerar las variables bioclimáticas Bio18 y Bio15 correspondientes a la precipitación, debido a que ciertos ecosistemas donde se encuentra el oso, la precipitación media es de 1.500 mm en las zonas más altas y una precipitación media de 2.500 mm en valles inferiores (López, 1992).

Báez e Iturralde (2000) en su estudio sobre los hábitos del oso andino (*Tremarctos ornatus*) mencionan que en los períodos enero-febrero y julio-agosto (época seca) mostraron una mayor concurrencia en zonas boscosas bajas, mientras que septiembre-octubre y noviembre-diciembre (época lluviosa) reflejaron una mayor presencia en el páramo herbáceo y bosque mixto de páramo, esto puede deberse a la falta de alimentos primarios para osos. Las lluvias influyen directamente en la cobertura vegetal que hay en distintas épocas del año en zonas altas, esto limita los recursos alimenticios del oso, haciendo que busque zonas boscosas bajas donde encuentra mayor alimento y refugio, pero a su vez aumenta la posibilidad de interacciones con los pobladores y su ganado.

4.3.3 Evaluación del modelo

La curva de ROC obtuvo un AUC de 0,838 (Figura 15), este dato expresa la capacidad que tiene este modelo para predecir, sabiendo que un buen clasificador tendrá el área más cercana a 1, indicando que la mayoría de los registros de presencia se han clasificado correctamente el rendimiento del modelado de la especie (*Tremarctos ornatus*) es aceptablemente bueno (Mateo, Felícimo y Muñoz, 2011).

El modelo proporcionó resultados basados en la distribución más cercana y uniforme conocido como máxima entropía; es decir que los valores predichos de

las variables bioclimáticas por cada punto de presencia coinciden con el valor experimental promedio.

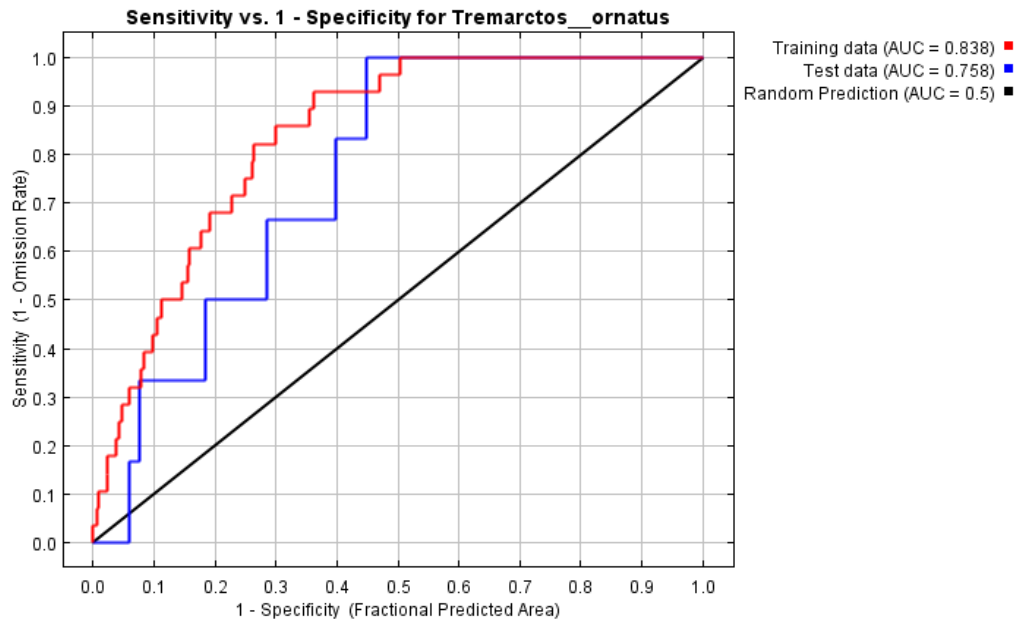


Figura 15. Curvas características de funcionamiento del receptor (ROC) y valores de área bajo la curva (AUC) del modelo de distribución potencial.

4.4 Estrategias de conservación complementarias para mitigar el conflicto socioambiental generado por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la comunidad de Mariano Acosta

Con el levantamiento de la información sobre la efectividad del programa de ganadería sostenible implementado en la parroquia de Mariano Acosta, así como con el modelo de distribución se planteó estrategias complementarias y de seguimiento para la conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*). Estas estrategias pasan a responsabilidad del GPI con el programa de ganadería sostenible en la zona norte del Ecuador, con finalidad de mejorar el plan y promocionarlo en otras zonas con interacciones similares, el MAG con el acompañamiento técnico en el área de pastizales y el MAATE capacitaciones y apoyo técnico en campo.

Objetivo general de la estrategia de conservación complementaria para mitigar el conflicto socioambiental generado por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la comunidad de Mariano Acosta.

Desarrollar una herramienta para disminuir el conflicto ser humano – oso andino en la parroquia Mariano Acosta con acciones concretas y efectivas para la conservación de la especie.

Objetivos específicos de la estrategia de conservación complementaria para mitigar el conflicto socioambiental generado por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la comunidad de Mariano Acosta.

- Incrementar los niveles de conciencia, interés y sensibilización de los actores involucrados sobre la importancia y beneficios de la conservación del oso andino y su hábitat.
- Reducir los impactos que afectan a la especie y aseguren un buen manejo y conservación de su hábitat, incrementando y mejorando áreas de conservación y conectividad para la especie en la parroquia Mariano Acosta.
- Fortalecer la capacidad institucional y local instalada, en concordancia con el desarrollo, gestión y articulación de acciones de conservación

Tabla 11. Resultados del análisis FODA.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
F1: Existe interés institucional en la investigación del oso andino.	O1: Incremento de cooperación entre instituciones claves para la conservación del oso andino	D1: Falta de conciencia ambiental por una parte de la población para la aplicación de estrategias de manejo y conservación de la especie	A1: Reducción, alteración y fragmentación del hábitat del oso andino.
F2: Disponibilidad de recursos naturales y biodiversidad (presencia del oso)	O2: (Suelos productivos) Propuesta ecoturística (turismo de investigación y comunitario)	D2: Bajo mantenimiento de la cobertura vegetal	A2: Déficit del cuidado de los recursos naturales.

F3: Existe la disposición de los habitantes de participar en la propuesta	O3: Disponibilidad de fondo para acciones de conservación	D3: Limitado conocimiento sobre el conflicto actual.	A3: Disminución participativa y falta de interés en aplicación de estrategias.
F4: Cooperación multilateral de actores involucrados.	O4: Inclusión de profesionales para apoyar en educación ambiental	D4: Falta de control de los actores involucrados.	A4: Viáticos limitados para los todos los actores involucrados.

4.4.1 Estrategia 1: Sensibilización del conflicto ser humano – oso andino

El entendimiento de la importancia y el valor de conservar y manejar de manera sostenible los ecosistemas de alta montaña y los hábitats ocupados por el oso andino, es posible sí los actores conocen la relación integral existente entre la presencia de la especie y los beneficios derivados en términos de servicios y bienes ambientales usados para su bienestar y de las futuras generaciones. Por tal motivo, la generación de espacios de intervención y el desarrollo de herramientas participativas que garanticen la inclusión de las comunidades es indispensable para la elaboración de programas, y el desarrollo de las actividades relacionadas con la protección, conservación, manejo e investigación de la especie y los ecosistemas asociados (Martínez, 2012).

Objetivo de la estrategia 1:

Incrementar los niveles de conciencia, interés y sensibilización de los actores involucrados sobre la importancia y beneficios de la conservación del oso andino y su hábitat.

Objetivos específicos de la estrategia 1:

- Capacitar a los actores involucrados en el tema de importancia ecológica y conservación del oso andino.
- Desarrollar talleres de sensibilización con los dueños de los predios que no se encuentran en el plan y que han sido víctimas de ataques del oso andino.
- Impulso del manejo de los sistemas agroproductivos, y protección de bosques.

Tabla 12. Programas y actividades para la estrategia 1

Programa	Actividades	Presupuesto	Responsables
Educación y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico de conocimientos, percepciones, realidades y necesidades de los actores locales que conviven con el oso andino. - Sociabilizar los resultados de los problemas actuales con en la comunidad. - Realizar un mapeo de actores presentes en el territorio. - Dictar capacitaciones participativas a la población en temas ecológicos y de conservación. - Generación y producción de material educativo sobre la importancia de la de la conservación del oso andino y su hábitat en relación con la interacción ser humano – oso andino. 	\$ 7.000	GAD de Imbabura, en conjunto con MAATE – Zona 1, GAD Parroquial de Mariano Acosta y Universidad Técnica del Norte.
Educación y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar visitas educativas a los predios que fueron beneficiarios del programa de ganadería sostenible. - Propiciar el compromiso de la adopción de las estrategias del programa de ganadería sostenible. - Generar espacios de intervención para determinar posibles opciones para mejorar las técnicas implementadas. 	\$ 5.000	GAD de Imbabura, en conjunto con MAATE – Zona 1, GAD Parroquial de Mariano Acosta y Universidad Técnica del Norte.
Educación y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> - Difusión informativa sobre la agroecología como una estrategia de producción. - Generar un programa de charlas específicas sobre técnicas agroecológicas - Capacitaciones de manejo y conservación de la agrobiodiversidad y bosques. 	\$ 3.000	GAD de Imbabura, en conjunto con MATE – Zona 1, GAD Parroquial de Mariano Acosta y Universidad Técnica del Norte.

4.4.2 Estrategia 2: Fortalecimiento investigativo, ordenamiento y manejo sostenible

La conservación efectiva de una especie implica que esta mantenga un tamaño y dinámica poblacionales que aseguren que los procesos ecológicos (de función y adaptación) y evolutivos sigan ocurriendo de forma natural. Con el desarrollo de modelos ecológicos de distribución de especies los cuales permiten analizar de forma objetiva los patrones de presencia e inferir zonas potencialmente idóneas en función de sus características ambientales, se apunta a disminuir las amenazas de pérdida y fragmentación de hábitats por cambio de uso del suelo, ampliación de la frontera agrícola, ampliación de la ocupación humana, y la falta de conocimiento del estado de conservación de la población de osos, a través de planes de acción y ordenamiento territorial, así como también el control y manejo sostenible de los ecosistemas naturales. La restauración de estos hábitats es importante, más aún si en algunas localidades la conectividad depende de dicha restauración (Figueroa y Stucchi, 2013).

Objetivo de la estrategia 2:

Reducir los impactos que afectan a la especie y aseguren un buen manejo y conservación de su hábitat, incrementando y mejorando áreas de conservación y conectividad para la especie en la parroquia Mariano Acosta.

Objetivos específicos de la estrategia 2:

- Llenar los vacíos de conocimiento relacionados a la ecología, conservación y dimensiones humanas del oso andino, para informar la toma de decisiones a distintas escalas de manejo.
- Definición de acciones a seguir en el caso de existir conflictos con el oso andino.
- Definir espacios de gestión y planificación institucional que permitan concertar y armonizar estrategias y planes de intervención en áreas de importancia para la conservación de la especie.

Tabla 13. Programas y actividades para la estrategia 2.

Programa	Actividades	Presupuesto	Responsables
Fortalecimiento investigativo y manejo sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el estado de fragmentación del hábitat e identificar áreas prioritarias y potenciales para la conectividad. - Evaluar el nivel de conectividad y la utilización de los corredores entre áreas de conservación. - Evaluar uso y preferencia de hábitat a distintas escalas temporales y espaciales. Realizar estudios de preferencias alimenticias del oso andino en distintos ecosistemas. 	\$ 25.000	GAD de Imbabura, en relación del GAD Parroquial de Mariano Acosta.
Fortalecimiento investigativo y manejo sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer y promover proyectos de ordenamiento territorial que integren la conservación del oso andino y el uso sustentable del territorio. - Taller de definición participativa de acciones a seguir en el caso de conflictos. - Elaborar una guía que cuente con acciones a seguir en caso de conflictos donde se vean perjudicados los pobladores. 	\$ 6.000	GAD de Imbabura, en relación del GAD Parroquial de Mariano Acosta.
Fortalecimiento investigativo y manejo sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> - Promover y apoyar la implementación de prácticas sustentables para reducir la presión sobre el hábitat del oso andino y reducir la frecuencia de interacciones. - Propuestas de manejo de ganado bancos forrajeros y parcelación de los pastizales. - Elaboración y aplicación de bioles y tés. 	\$ 20.000	GAD de Imbabura, en relación del GAD Parroquial de Mariano Acosta.

4.4.3 Estrategia 3: Monitoreo y Fortalecimiento Institucional

El monitoreo es una función de gestión indispensables que ayudan a fortalecer la planificación de los programas y mejorar la efectividad de las acciones e intervenciones dirigidas a la conservación de la naturaleza. Por otra parte, el trabajo en equipo entre entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales e instituciones privadas permitirá abarcar un territorio más amplio y un mayor número de investigaciones, gestión de recursos, apoyo y compromiso, todo proyecto debe contar con los permisos necesarios de la autoridad ambiental y los actores locales involucrados. A partir del cumplimiento de este aspecto legal, es importante reconocer que el fortalecimiento de capacidades locales es un componente esencial para la conservación, por lo que la gente local debe ser parte de las actividades del proyecto para garantizar impactos positivos en el manejo de las poblaciones de oso andino y sus hábitats (Possingham et al. 2001).

Objetivo de la estrategia 3:

Fortalecer la capacidad institucional y local instalada, en concordancia con el desarrollo, gestión y articulación de acciones de conservación.

Objetivos específicos de la estrategia 3:

- Analizar los reportes de los conflictos y avistamientos del oso andino.
- Fortalecer capacidades técnicas operativas y de gestión de las instituciones involucradas en el manejo del territorio.

Tabla 14. Programas y actividades para la estrategia 3

Programa	Actividades	Presupuesto	Responsables
Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer y alimentar colaborativamente una base de datos de eventos de interacciones gente – oso andino. - Capacitación y equipamiento para atender las denuncias de interacciones gente – oso. - Incentivar iniciativas de acción y sistematización participativas y de ciencia ciudadana. - Identificar la presencia de otras poblaciones silvestres que puedan generar eventos de depredación. 	\$ 7.000	GAD de Imbabura, en conjunto con el GAD Municipal de Pimampiro y el MAATE – Zona 1.
Fortalecimiento Institucional	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar fondos públicos, privados y de cooperación para la conservación del oso Andino y su hábitat y gestionar el financiamiento de alternativas socioeconómicas sostenibles. - Articular y retroalimentar información y acciones entre las autoridades ambientales con jurisdicción vecina. - Fomentar una cultura política de planificación, para el logro de resultados sostenibles en materia de conservación de la biodiversidad. 	\$ 5.000	GAD de Imbabura, en conjunto con el GAD Municipal de Pimampiro y el MAATE – Zona 1.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El conflicto socioambiental identificado en la parroquia Mariano Acosta son las pérdidas económicas generadas a partir de los ataques del oso andino al ganado vacuno, esto provocado por la baja disponibilidad de alimento para la especie, como consecuencia de la fragmentación de su hábitat natural a causa de actividades antrópicas correspondientes a la expansión de la frontera agrícola y el establecimiento de nuevas zonas ganaderas.

La aplicación del programa de ganadería sostenible en la parroquia Mariano Acosta en el período 2017 – 2019, redujo el conflicto ser humano – oso, a través del uso del cercado eléctrico y los bebederos automáticos para control de la movilidad del ganado y el mejoramiento de pasturas ayudó a optimizar la producción de ganado de carne, evitando su presencia en zonas potenciales de ataques del oso andino, consideradas por el 80% de los beneficiarios como muy buenas y excelentes por el 20% restante.

El modelo de distribución potencial y de nicho ecológico muestra que las áreas con mayor probabilidad de presencia de la especie son aquellas que se extienden sobre las zonas de páramo, bosque montano y bosque muy húmedo en un rango altitudinal entre 2.100 a 3.300 m s.nm. abarcando una superficie de 2.717 ha, mismas que están solapadas y/o cercanas a zonas de pastizales destinadas para el sustento del ganado bovino.

El modelo de distribución muestra que los cambios en la estructura del hábitat de la especie por la intensificación de las actividades agropecuarias, provoca la variación en su distribución, además, estas áreas condicionan la presencia de la especie debido a los factores climáticos y la accesibilidad al alimento.

Se propusieron como estrategias complementarias: la “Sensibilización del conflicto ser humano – oso andino”, “Fortalecimiento investigativo y manejo sostenible” y

“Monitoreo y Fortalecimiento institucional”, las cuales se enfocan en solventar la falta de interés de algunos moradores de la parroquia en la temática socioambiental, donde a través de talleres de capacitación se busca la inclusión de la población en la generación de una mayor conciencia ambiental, aplicación y desarrollo de actividades productivas ecológicamente sostenibles, además de promover constantemente la protección y conservación del oso andino.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda que para la aplicación de las estrategias planteadas dentro del Plan de Acción para la Gestión de las Interacciones oso – gente, orientadas hacia nuevos beneficiarios, se considere aspectos como el consumo de energía eléctrica al momento de instalar los cercados, el correcto y óptimo uso de los kits de semillas y fertilizantes entregados para el mejoramiento de pastos, así como también capacitaciones enfocadas principalmente en el manejo del ganado bovino.

Se recomienda realizar una base de datos conjunta misma que incluya la información procedente de las instituciones participantes en el plan de acción, con el fin de facilitar el acceso y o disponibilidad de datos referentes a las actividades desarrolladas en el plan de acción.

Generar e impulsar los sistemas de reconversión ganadera y silvopastoriles, adaptados a las características del territorio y ligadas a la identidad cultural de su población para enriquecer las posibilidades productivas en el campo que sean amigables con el ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, M. y Espinoza, G. (2019). *Interacción ser humano – oso andino (Tremarctos ornatus) en la parroquia Plaza Gutiérrez – Intag, cantón Cotacachi*. Propuesta para su conservación. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte y Prefectura de Imbabura. Ibarra
- Álvarez P., Veliz F., Muñoz J, Aguirre N. (2015). Análisis multi-temporal del cambio de uso de suelo en el cantón Zapotillo, provincia de Loja. *Bosques Latitud Cero (5)*: 1-15.
- Angulo, A. Alirio, E. Mesa, F. (2009). Técnica de Jackknife y Estimadores en un modelo Lineal, Universidad Tecnológica de Pereira, *Scientia Et Technica*, vol. XV, núm. 41, 2009, pp. 285-290, Pereira, Colombia.
- Arroyave, M., Gómez, C., Gutiérrez, M., Múnera, D., Zapata, P., Vergara, I., ... y Ramos, K. C. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista eia*, (5), 45-57.
- Baker, P., Boitani, L., Harris, S., Saunders, G. y White, P. (2008). Terrestrial carnivores and human food production: impact and management. *Mammal Review* 38:123-166.
- Barve, N., V. Barve, A. Jiménez-Valverde, A. Lira-Noriega, S. P. Maher, A. T. Peterson, J. Soberón, y F. Villalobos. (2011). The crucial role of the accessible area in ecological niche modeling and species distribution modeling. *Ecological Modelling*, 222:1810–1819.
- Bazantes, J, Revelo, N. y Moncada, J. (2018). Conflicto humano-oso andino (Tremarctos ornatus) en San Francisco de Sigsipamba, provincia de Imbabura, Ecuador. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 8(2), 81-95.
- Beltrán, L. A. y Valencia, G. M. (2013). Anatomía de anillos de crecimiento de 80 especies arbóreas potenciales para estudios dendrocronológicos en la Selva Central. *Revista de Biología Tropical*, 61(3), 1025-1037.
- Bonacic C., Gálvez, N e Ibarra, J. (2007). *Evaluación del conflicto entre carnívoros silvestres y ganadería*. (Informe Técnico). Laboratorio de Vida Silvestre Fauna Australis. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Santiago, Chile.

- Borja, M. (2009). *Modelamiento de nicho ecológico de las ranas de cristal [Amphibia: Anura: Centrolenidae] del Ecuador a partir de registros de museología: predicción del área de ocupación y evaluación en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador*. (Tesis de Maestría) Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador.
- Castellanos, A. (2011). Andean bear home ranges in the Intag region, Ecuador. *Ursus*, 22(1), 65-73.
- Castellanos, A. y Boada C. (2016). *Tremarctos ornatus*. En: Brito, J., Camacho, M. A., Vallejo, A. F. (eds). *MammaliaWebEcuador*. Versión 2017.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Castellanos, A., Cevallos, J., Laguna, A., Achig, L., Viteri, P. y Molina, S. (2010). *Estrategia nacional de conservación del Oso Andino*. ANYMA. Quito.
- Cerda, J., Cifuentes, L., (2011). Uso de curvas ROC en investigación clínica. Aspectos teórico-prácticos, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, *Rev Chile Infect* 2012; 29(2): 138-1, Chile.
- Chaves, M., Santamaría, M. y Sánchez, E. (2007). *Alternativas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en los Andes de Colombia. Resultados 2001-2007*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización del Ecuador (COOTAD). (2010). *Promulgado por la Asamblea Nacional en el Registro Oficial N° 303 del 19 de octubre del 2010*. Quito: Asamblea Constituyente.
- Código Orgánico del Ambiente, Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017, Quito,
- Código Orgánico Integral Penal, Registro Oficial Suplemento 180 de 10-feb.-2014, Quito,
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Registro Oficial, 449 (20 de octubre 2008).
- Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (2017). *Apéndice I, II, III (Vigente a partir del 12 de junio 2013)*. Suiza.

- Cuvier, T. (2016). *Diagnóstico preliminar del conflicto humano-oso andino*. (Tesis de pregrado). Universidad Internacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco.
- De los Ríos, P. y Soto, Doris. (2009). Estudios Limnológicos en Lagos y Lagunas del Parque Nacional Torres del Paine (51° S, CHILE). *Anales del Instituto de la Patagonia*, 37(1), 63-71. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-686X2009000100006>
- Del Moral, F. y Camacaro, F. (2011). Registros de ocurrencia del oso andino (*Tremarctos ornatus* Cuvier, 1825) en sus límites de distribución nororiental y austral. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie*, 13(1), 7-19.
- Distefano, E. (2004). *Human-wildlife conflicts worldwide: collection of case studies, analysis of management strategies and good practices*. Roma, Italia. FAO. 29 p.
- Elith, J., Phillips, S., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y. y Yates, C. (2011). A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and distributions*, 17(1), 43-57.
- Espinosa, S. y Jacobson, S. (2012). Human-wildlife conflict and environmental education: Evaluating a community program to protect the Andean bear in Ecuador. *The Journal of Environmental Education*, 43(1), 55-65.
- Fátima, SH, Atif, S., Rasheed, SB, Zaidi, F., Hussain, E., 2016. Modelado de distribución de especies de *Aedes aegypti* en dos regiones endémicas de dengue de Pakistán. *Trop. Medicina. En t. Salud*. 21, 427–436. doi: 10.1111 / tmi.12664.
- Figueroa, J. (2014). Tráfico de partes e individuos del oso andino *Tremarctos ornatus* en el Perú. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 38, 177-90.
- Figueroa, J. (2015). Interacciones humano-oso andino *Tremarctos ornatus* en el Perú: consumo de cultivos y depredación de ganado. *Therya*, 6, 251-278.
- Figueroa, J. y Stucchi, M. (2002). *Situación Actual del oso andino en el Santuario Histórico de Macchu Picchu y zonas adyacentes*. Cusco, Perú: Asociación de Ucumari.

- Figueroa, J. y Stucchi, M. (2003). *Algunos aspectos etológicos del Tremarctos ornatus (Cuvier, 1825) (Carnívora: ursidae) “Oso Andino” en cautiverio*. Lima, Perú: Asociación Ucumari.
- Figueroa, J. y Stucchi, M. (2009). *El oso andino: alcances sobre su historia natural*. Lima, Perú: AICB.
- Figueroa, J. y Stucchi, M. (2013). *El hermano oso andino (Tremarctos ornatus), su presencia en la cultura de América*. Lima, Perú: AICB.
- Figueroa, J., Stucchi, M. y Rojas, R. (2016). Modelación de la distribución del oso andino Tremarctos ornatus en el bosque seco del Marañón (Perú). *Revista mexicana de biodiversidad*, 87(1), 230-238.
- Flores S., Bustamante, M. y Remache, G. (2005). *El conflicto oso andino ganado: aplicación del modelo conceptual para la conservación de especies paisaje al caso de Oyacachi, Reserva Ecológica Cayambe-Coca (Informe Técnico)*. Ecociencia, Wildlife Conservation Society. Quito, Ecuador.
- Fonturbel, F. y Simonetti, J. (2011). Translocations and human-carnivore conflicts: Problem solving or problem creating? *Wildlife Biology* 17:217-224.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Mariano Acosta. (2014). *Diagnóstico De Conectividad Biológica En La Parte Norte De Las Áreas Naturales Potenciales A Ser Declaradas Como Acus De La Cordillera Oriental – Pimampiro*. Ibarra, Imbabura.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Mariano Acosta. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Mariano Acosta 2015- 2019*. Pimampiro, Ecuador. Recuperado de http://app.sni.gob.ec/sni_link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplu_sdiagnostico/1060000690001_PDOT%20DIAGNOSTICO%20PIMAMPIRO%202015%20FINALISIMO%20%2022_11-01-2015_13-01-42.pdf
- Goldstein, I., Paisley, S., Wallace, R., Jorgenson, J., Cuesta, F. y Castellanos, A. (2006). “Andean Bear-livestock Conflicts: A Review”. *Ursus*, 17: 8-15.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw Hill / Interamericana.

- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., y Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International journal of climatology*, 25(15), 1965-1978.
- INEC. (2010). *Censo de población y vivienda 2010*. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>, Ecuador.
- Iñiguez, V., Guerrero, A., y Ordóñez, L. (2021). Análisis exploratorio sobre conflictos fauna silvestre en la Reserva Natural Tumbesia La Ceiba, área núcleo de la Reserva de Biosfera Binacional Ecuador-Perú "Bosques de Paz". *Revista Peruana de Biología*, 28(1), e17665. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v28i1.17665>
- IUCN (2004). IUCN Red list of threatened species. <www.iucnredlist.org>.
- Jampel, C. (2013). *Means of life based on the livestock and the "problematic" of the bear in the andean area of the northern part of Ecuador*. (Tesis de Maestría). Universidad del Estado de Pensilvania. Estados Unidos.
- Kattan, G., Hernández, O., Goldstein, I., Rojas, V., Murillo, O., Gómez, C., Restrepo, H. y Cuesta, F. (2004). Range fragmentation of the spectacled bear *Tremarctos ornatus* in the northern Andes. *Oryx* 38, 1-10.
- Laguna, A. (2011). *Resultados preliminares del conflicto Hombre-Oso en el Norte de Ecuador*. Memorias I Congreso Ecuatoriano de Mastozoología. Quito, Ecuador: Publiasesores.
- Laguna, A. (2013). *Estudio del conflicto oso andino- humano en los Andes del Norte de Ecuador*. Recuperado de <http://www.andeanbear.org/papers/spanish/depredacion-oso-ganado-2013-laguna.pdf>
- Laguna, A. (2018). *Prevención y atención de ataques por oso andino al ganado*. Quito, Ecuador: GIZ
- Lamarque, F., Anderson, J., Fergusson, R., Lagrange, M., Osei-Owusu, Y. y Bakker, L. (2009). Human-wildlife conflict in Africa. Causes, consequences and management strategies. FAO, *Forestry Paper 157*. 101 p.

- Ledesma, R. (2008). Software de análisis de correspondencias múltiples: una revisión comparativa. Obtenido de CONICET / Universidad Nacional de Mar del Plata: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/987-990-1-PB.pdf
- Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad. Memorando N°. PAN-FC-09-125, Quito, Ecuador, 12 de noviembre del 2009.
- López, G., Pita, S., Evaluación de pruebas diagnósticas, Curvas ROC, Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística, Complejo Hospitalario Juan Canalejo, *Cad Aten Primaria* 1998; 5 (4): 229-235, A Coruña, España.
- Marchini, S. y Luciano, R. (2009). *Guia de convivência gente e onças*. Fundação Ecológica cristalino wildlife conservation research unit. Mato Grosso, Brasil. 35 p.
- Marley, J., Hyde, A., Shalkeld, J., Parrott, L., Senger, S. y Tyson, R. (2017). Does human education reduce conflicts between humans and bears? And agend-basedmodelling approach. *Ecological Modelling*. 343. 15-24.
- Márquez, R y Goldstein, I. (2014). *Guía para el diagnóstico del paisaje de conflicto oso-gente*. Versión 1.0. Wildlife Conservation Society Colombia. Santiago de Cali. pp. 35.
- Márquez, R. (2011). *Conflictos entre humanos y carnívoros silvestres: disminución del conflicto humano-gato guiña en Chile Central*. Universidad de Chile. 79 p
- Martínez, R. (2012). Ensayo crítico sobre educación ambiental. *Diálogos Educativos*, 74-104.
- Mateo, R. G. (2012). Modelos de distribución de especies y su potencialidad como recurso educativo interdisciplinar. *Reduca (Biología)*, 137-153.
- Mateo, R., Felicísimo, Á. y Muñoz, J. (2011). Modelos de distribución de especies: Una revisión sintética. *Revista chilena de historia natural*, 84(2), 217-240.
- Mera, M. (2017). *Relaciones humano grandes mamíferos andinos, en la Parroquia San Francisco de Sigsipamba: cuando las voces de quienes habitan en las montañas cuentan*. (Tesis de Mestría). FLACSO Ecuador, Quito.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2017). *Sistema de información del Agro*. Recuperado de <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/mercados-bodega-camales-y-ferias>.

- Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica del Ecuador. (2012). *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural
- Molina, J. (2015). *Proyecto de desarrollo ecoturístico enfocado en la conservación del oso de anteojos en el área de conservación de uso sustentable yunguilla, corredor ecológico, Distrito Metropolitano de Quito* (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Molina, S. (2014). *Conservando al único oso sudamericano: El Oso de Anteojos*. Obtenido de <http://conexiones.usfq.edu.ec/index.php/component/content/article?id=365>:conservando-al-unico-oso-sudamericano-el-oso-de-anteojos
- Muñoz, A. y Muñoz-Santibañez, P. (2016). Conflictos entre la fauna silvestre y la agricultura en Chile. *Agronomía y Forestal*, 53, 10-17.
- Narvaez, J. (2017) *Estimación del tamaño poblacional del oso andino (Tremarctos ornatus) en las estribaciones occidentales de la reserva de Biosfer Maciso del Cajas* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.
- Narváez, V. y Zapata, R. (2016). *Guía para la identificación de ataques a animales domésticos causados por carnívoros grandes*. Ministerio del Ambiente y Wildlife Conservation Society. Quito, Ecuador.
- Nguingiri, J., Czudek, R., Julve, C., Ilama, L., Le Bel, S., Angoran, E., Trebuchon, J. y Cornelis, D. (2017). Manejo de los conflictos entre el ser humano y la fauna silvestre en África Central y Meridional. *Revista internacional sobre bosques y actividades e industrias forestales*. Vol. 68. ISSN 0251-1584
- Ordóñez L., Ramón, C. y Ortiz, V. (2019). Revisión sistemática del estado del conocimiento de los vertebrados del Parque Nacional Podocarpus. La Granja: *Revista de Ciencias de la Vida*. 30(2), 7-18 doi: 10.17163/lgr.n30.2019.01
- Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y Agricultura (FAO). (2017). Manejo Sostenible de la Vida Silvestre. *Revista internacional sobre bosques y actividades e industrias forestales*. Vol. 68. ISSN 0251-1584

- Organización de Naciones Unidas (2017). *Convención sobre Diversidad Biológica*. Nueva York: Recopilaciones de tratados de la Organización de la Naciones Unidas.
- Pacheco, L., Amparo, L. y Villca, M. (2004). Dieta del puma (Puma concolor) en el Parque Nacional Sajama, Bolivia y su conflicto con la ganadería. *Ecología en Bolivia*, 39(1), 75-83.
- Paredes, O. (2009). *Estimación de la abundancia del oso andino (Tremarctos ornatus) en el bosque andino al sur de Ecuador* (Tesis de maestría). Universidad de Azuay, Cuenca.
- Parra, A. (2011). *Análisis integral del conflicto asociado a la presencia del oso andino Tremarctos ornatus y el desarrollo de sistemas productivos ganaderos en áreas de amortiguación del PNN Chingaza* (Trabajo inédito de Grado). Bogotá.
- Payán, E. (2004). *Diagnóstico, análisis y propuestas de manejo para el conflicto de depredación entre carnívoros y los sistemas productivos de la región Andina con énfasis en el eje cafetero. Ira fase*. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- Peralvo, M., Cuesta, F., y Van Manen, F. (2005). Delineating priority habitat areas for the conservation of Andean bears in northern Ecuador. *Ursus*, 16(2), 222-233.
- Perazzo, F. (2017). Comparative analysis between the maxent and the weighted least square shape functions in a collocation meshless method. *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, 290-298.
- Pérez, C. (2002). *Estadística aplicada a través de Excel*. Madrid (España): Pearson Educacion, 2002. 616 p.
- Pérez, J. (2001). *Guía para la conservación del oso andino u oso de anteojos Tremarctos ornatus (F.G. Cuvier,1825)*. Bogotá, D.C: Convenio Andrés Bello
- Phillips, S., Anderson, R. y Schapire, R. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling*, 190(3-4), 231-259.

- Possingham H.P., S.J. Andelman, B.R. Noon, S. Trombulak, H.R. Pulliam. 2001. Making smart conservation decisions. *Conservation Biology*, 23: 225–44.
- Pourrut, P. (1983). *Los Climas del Ecuador – Fundamentos Explicativos*. Quito – Ecuador
- Prefectura de Imbabura. (2019). *Programa de Ganadería Sostenible. Plan de Acción para la gestión del conflicto gente – oso. 2017 – 2019*.
- Puertas, P., Bodmer, R., López, J., Del Águila, J. y Calle, A. (2000). La importancia de la participación comunitaria en los planes de manejo de fauna silvestre en el nororiente del Perú. *Folia amazónica*. 11, 92-110.
- Ríos, B., y Wallace, R. (2008). *El Jucumari en el Gran Paisaje Madidi - Tambopata*. La Paz, Bolivia: Sagitario.
- Rodríguez, D., Contenido, S., Grajales, D., Reyes, S., Amaya, N y Rodríguez, C. (2015). Evaluación del estado de aplicación del Programa Nacional para la Conservación en Colombia del Oso Andino (*Tremarctos ornatus*). *Revista Biodiversidad Neotropical*, 5(1), 36-46.
- Rodríguez, D., Cuesta, F., Goldstein, I., Naranjo, L., Hernández, O. y Bracho, A. (2013). *Estrategia Ecoregional para la conservación del oso andino (Tremarctos ornatus) en los Andes del Norte*. Cali, Colombia: WWF Colombia.
- Rodríguez, S., Reyes, L., Rodríguez, C., Gonzáles, J. y Vela, I. (2016). *El Oso Andino guardián de los Bosques*. Colombia. Recuperado de: <https://issuu.com/parquejaimeduque/docs/elosoandino>.
- Rojas, R., Zegarra, R., Gutiérrez, R. y Beraún, Y. (2019). *Conviviendo con el Oso andino en el Perú*. - Diagnóstico Y Pautas Para El Manejo De Los Conflictos Humano-Oso.
- Ruiz, M. (2003). Molecular population genetic analysis of the spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in the Northern Andean Area. *Hereditas*, 138(2), 81-93.
- Sarli, R., González, S. y Ayres, N. (2015). Análisis FODA. Una herramienta necesaria. *Revista de la Facultad de Odontología*, 9(1), 17-20.
- Secretaría de Ambiente del Municipio del distrito Metropolitano Quito. (2014). *Programa de conservación del oso andino en el noroccidente del distrito*

- metropolitano de Quito*. Ecuador: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES]. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017 - 2021 - Toda una vida*. Ecuador.
- Serrano, D. (2005). *Diagnóstico preliminar del conocimiento e interacciones humanas-oso de anteojos, en el cantón Yacuambi, provincia de Zamora Chinchipe* (Tesis de pregrado). Loja, Ecuador.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR]. (2016). *Plan Nacional para la conservación del oso andino (Tremarctos ornatus)*. Lima: Perú.
- Swets, J. A. (1988). Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*, 240(4857), 1285- 1293.
- Tirira, D. (2001). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (Vol. 1)*. Simbioe. Quito, Ecuador.
- Tirira, D. (2007). *Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador*. Quito: Murciélago Blanco.
- Tirira, D. (2011). *Libro rojo de los Mamíferos del Ecuador*. Quito, Ecuador: Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- Torres, D. (2003). *El uso de cercas electrificadas en la prevención de conflictos oso- ganadería en los Andes Venezolanos*. Un reporte de avance. Mérida, Venezuela: Fundación Andígena.
- Treves, A. (2007). *Mantenimiento del equilibrio entre la fauna y las necesidades de la gente: Cuando la fauna perjudica los cultivos y se alimenta del ganado*. Land Tenure Center.
- Treves, A., y Karanth, K. (2003). Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation biology*, 17(6), 1491-1499.
- Troncoso, C. y Daniele, E. (2003). *Las entrevistas semiestructuradas como instrumentos de recolección de datos: una aplicación en el campo de las ciencias naturales*. Anuario Digital de Investigación Educativa, (14).
- UICN. (2018). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Recuperado de: <http://www.iucnredlist.org>.

- Universidad Andina Simón Bolívar (UASB) y Unidad de Información Socio Ambiental (UISA). (2015). *Caracterización de los conflictos Gente–Fauna en el Ecuador y elaboración de una propuesta de protocolos de respuesta para ser usado por autoridades ambientales en caso de conflicto*. Ecuador
- Vela, I., Jiménez, J., Zarrate D. y Moreno. C. (2017). *Generalidades del Oso Andino (Tremarctos ornatus: Ursidae)*. ProCAT Colombia. Bogotá, D.C. Colombia.
- Yerena, E. (1995). Las áreas protegidas para el oso andino en Sudamérica. Soc. Cien. Nat. La Salle. Caracas, Venezuela. *Memoria*, 55(143), 15-23.
- Zukowski, B., y Ormsby, A. (2016). Andean bear livestock depredation and community perceptions in northern Ecuador. *Human Dimensions of Wildlife*, 21(2), 111-126

ANEXOS

Anexo 1. Formato de entrevista dirigida hacia los beneficiarios del Plan de Acción para el diagnóstico del conflicto oso-gente

Saludos cordiales

Soy estudiante de la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Universidad Técnica del Norte. La presente entrevista se la ha desarrollado con el objetivo de analizar el conflicto entre el oso andino y los dueños de los predios beneficiados por el proyecto de ganadería sostenible y reducción de las interacciones gente fauna de la parroquia Mariano Acosta – Pimampiro, ejecutado en el periodo 2017 hasta el primer trimestre del 2019. Espero poder contar con su opinión, gracias por su tiempo.

DATOS DEL ENTREVISTADO

COMUNIDAD:	
NOMBRE:	
DIRECCIÓN:	
FECHA:	N°

DATOS DE LA FINCA

NOMBRE DE LA FINCA:	
EXTENSIÓN DEL PREDIO:	

1. **¿Conoce usted sobre casos en donde el oso andino ha afectado a los pobladores de la zona en el periodo 2017 hasta el primer trimestre del 2019?**

Sí () No ()

Si su respuesta es afirmativa cuáles fueron los daños ocasionados

Daños ocasionados por el oso andino	
Ataques al ganado	
Daños materiales en el predio	
Ataques a cultivos :	
Aguacate	

Maíz	
Otros	

2. **¿Ha visto al oso andino en su comunidad desde el 2017 hasta el primer trimestre del 2019?**

Sí () No ()

En caso de ser afirmativa la respuesta, indique donde:

Páramo	
Bosque	
Potrero	
Cultivo	
Otros	

Si su respuesta es negativa pase a la pregunta número 4

3. **¿Qué actividad realizaba el animal al momento que lo observó?**

Corriendo	
Caminando	
Cazando	
Saltando	
Descansando	
De pie	
En un árbol	
Otro	

4. **¿Ha encontrado rastros de oso en su predio desde el 2017 hasta el primer trimestre del 2019?**

Sí () No ()

En caso de ser afirmativo,

indique:

Marcas	
Huellas	
Heces	
Otro	

5. ¿A qué distancia del bosque está su predio?

 ...

6. ¿Su predio se encuentra protegido (cercado)?
 Sí () No ()

7. ¿Deja el ganado en la parte del predio más cercana al bosque?
 Sí () No ()

8. ¿Con que frecuencia visita el ganado que se encuentra cerca al bosque?

1 vez al día	Cada 2 días	
Cada 4 días	1 vez a la semana	
Otro		

9. ¿Ha ocurrido algún ataque de oso andino en su predio del 2017 hasta el primer trimestre del 2019?
 Sí () No ()

En caso de ser afirmativa conteste los siguientes ítems.

a. ¿Cuántas veces sucedieron los ataques y en qué fecha?

1-3	4-6	
7 o más	Fecha:	

b. ¿Por qué cree que el oso sigue atacando el ganado?

10. ¿Qué hace con el ganado vacuno muerto por causas naturales/accidentales?

ALTERNATIVAS	
Entierra	
Quema	
Otros	

11. ¿Qué hace con el ganado vacuno muerto por ataques de oso andino?

ALTERNATIVAS	
Entierra	
Quema	
Otros	

12. ¿Cómo califica usted el daño producido por el oso andino en su predio?

GANADO VACUNO	
Alto	
Medio	
Bajo	

13. ¿Ha participado en algún proyecto para reducir los ataques del oso andino?
 Sí () No ()

De ser afirmativo mencione cual:

.....

14. ¿Conoce cuáles son las instituciones que están vinculadas para solucionar la problemática de los ataques de oso andino en Mariano Acosta?

.....

15. ¿Qué entidad es la que más frecuenta en casos de ataques para dar solución al problema?

.....

16. ¿Qué medidas preventivas ha tomado en cuenta para reducir los ataques de oso andino?

.....

Anexo 2. Formato de entrevistas dirigida hacia los beneficiarios del Plan de Acción para el conocimiento de su percepción respecto a las medidas planteadas

Saludos cordiales

Soy estudiante de la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Universidad Técnica del Norte. La presente entrevista se la ha desarrollado con el objetivo de analizar la efectividad del proyecto de ganadería sostenible implementado en la parroquia Mariano Acosta – Pimampiro ejecutado en el periodo 2017 hasta el primer trimestre del 2019. Espero poder contar con su opinión, gracias por su tiempo.

Manejo ganado (cercas, postes, alambres, bebederos automáticos, mangueras)		
Mejoramiento genético del ganado		

DATOS DEL ENTREVISTADO

COMUNIDAD:	
NOMBRE:	
DIRECCIÓN:	
FECHA:	N°

DATOS DE LA FINCA

NOMBRE DE LA FINCA:	
EXTENSIÓN DEL PREDIO:	

TIPOS DE MEDIDAS IMPLEMENTADAS

1. ¿Qué beneficio recibió por parte del proyecto?

VARIABLE	X	Can t
Capacitaciones		
Semillas/Pasto mejorado/Fertilizantes		

2. CAPACITACIONES

a. ¿Antes durante y después de la implementación de estas medidas recibió algún tipo capacitación? ¿Cuáles?

3. PASTOS

a. ¿Qué tipo de pasto y fertilizante utilizaba antes?

.....
.....

b. ¿Qué tipo de pasto está utilizando actualmente?

Pastos	X	N° Ha
Ryegrass perenne		
Ryegrass anual		
Pasto azul		
Trébol blanco		
Trébol rojo		
Otro		

c. ¿Utiliza algún tipo de fertilizante químico o abono orgánico? ¿cuál?

.....
N° veces

Cada corte	3 meses	6 meses	12 meses
------------	---------	---------	----------

4. CERCAS ELECTRICAS

- a. ¿Qué cantidad de cercado eléctrico recibió y cuantas hectáreas tiene cercado con este sistema?

Materiales	Cant	Institución
Ryegrass perenne		
Ryegrass anual		
Pasto azul		
Trébol blanco		
Trébol rojo		
Otro		
Materiales	Cant	Institución

- b. ¿Adquirió por su cuenta más cercado eléctrico?
Si () No ()

5. BEBEDEROS AUTOMÁTICOS

- a. ¿Qué materiales recibió para la implementación de bebederos?

Materiales	Cant	Institución

6. GANADO

- a. ¿Qué razas de ganado maneja?

.....
.....

- b. Número de cabezas de ganado

.....
.....

- c. Producción de Ganado Antes del proyecto

Tipo	Cant kg / lt	Nº veces al mes
Leche		
Carne		
Doble propósito		

- Después del proyecto

Tipo	Cant kg / lt	Nº veces al mes
Leche		
Carne		
Doble propósito		

- d. ¿Qué sistema de producción de ganado está aplicando en su finca?

Intensivo	
Semi- intensivo	
Extensivo	
Otros	

EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS

7. CAPACITACIONES

- a. ¿Le pareció importante la capacitación recibida durante la ejecución del proyecto?
SI () ¿Qué tan efectiva fue ponerla en práctica?

EXCELENT E	MUY BUEN A	MAL A
---------------	------------------	----------

b. NO () ¿Por qué?

.....

c. ¿Qué otro tipo de capacitación le gustaría recibir?

.....
.....

8. PASTOS

a. ¿Considera usted que el pasto implementado ha ayudado a mejorar la productividad en su ganado?

Si () No ()

EXCELENT E	MUY BUEN A	MAL A
---------------	------------------	----------

b. ¿Considera usted que el fertilizante que utiliza ayuda incrementar la productividad de pasto?

Si () No ()

9. CERCAS ELÉCTRICAS

a. ¿Las cercas eléctricas cumplieron con la función de ahuyentar y evitar ataques de oso?

SI () ¿Qué tan efectiva es esta medida?

EXCELENT E	MUY BUEN A	MAL A
---------------	------------------	----------

NO () ¿Cuántas veces le atacó?

¿Le hizo falta algún material para que funcionara

efectivamente?

.....
.....

10. BEBEDEROS AUTOMÁTICOS

a. ¿Los bebederos automáticos han evitado la visita de ganado a riachuelos y quebradas?

SI () ¿Qué tan efectiva es esta medida?

EXCELENT E	MUY BUEN A	MAL A
---------------	------------------	----------

NO () ¿por qué?

.....

¿Le hizo falta algún material para que funcionara efectivamente?

.....

11. GANADO

a. ¿Qué tan efectiva fue esta práctica?

EXCELENT E	MUY BUEN A	MAL A
---------------	------------------	----------

b. ¿Con el pie de cría entregado que factor productivo considera usted que mejoraría?

Tipo	Mejora
Leche	
Carne	
Doble propósito	

12 ¿De las prácticas implementadas por el proyecto cuál cree usted que ha sido la más efectiva?

Práctica	Detalle	Calificación		
		E X	M B	M
Capacitaciones	Medidas preventivas y disuasivas frente a ataques de oso			
Pasto mejorado	Semillas			
	Fertilizantes			
Manejo ganado	Cercas eléctricas			
	Bebederos Auto.			
	Mangueras			
	Postes de madera			
Mejoramiento genético del ganado	Entrega de pie de cría			
	Inseminación			

c. ¿Cuáles cree que sería las mejoras que deberían realizarse al plan de acción implementado?

Práctica	Mejoras
Capacitaciones	
Pasto mejorado/Fertilizantes/Semillas	
Manejo ganado (cercas, postes, alambres, bebederos automáticos, mangueras)	
Mejoramiento genético del ganado	

.....

.....

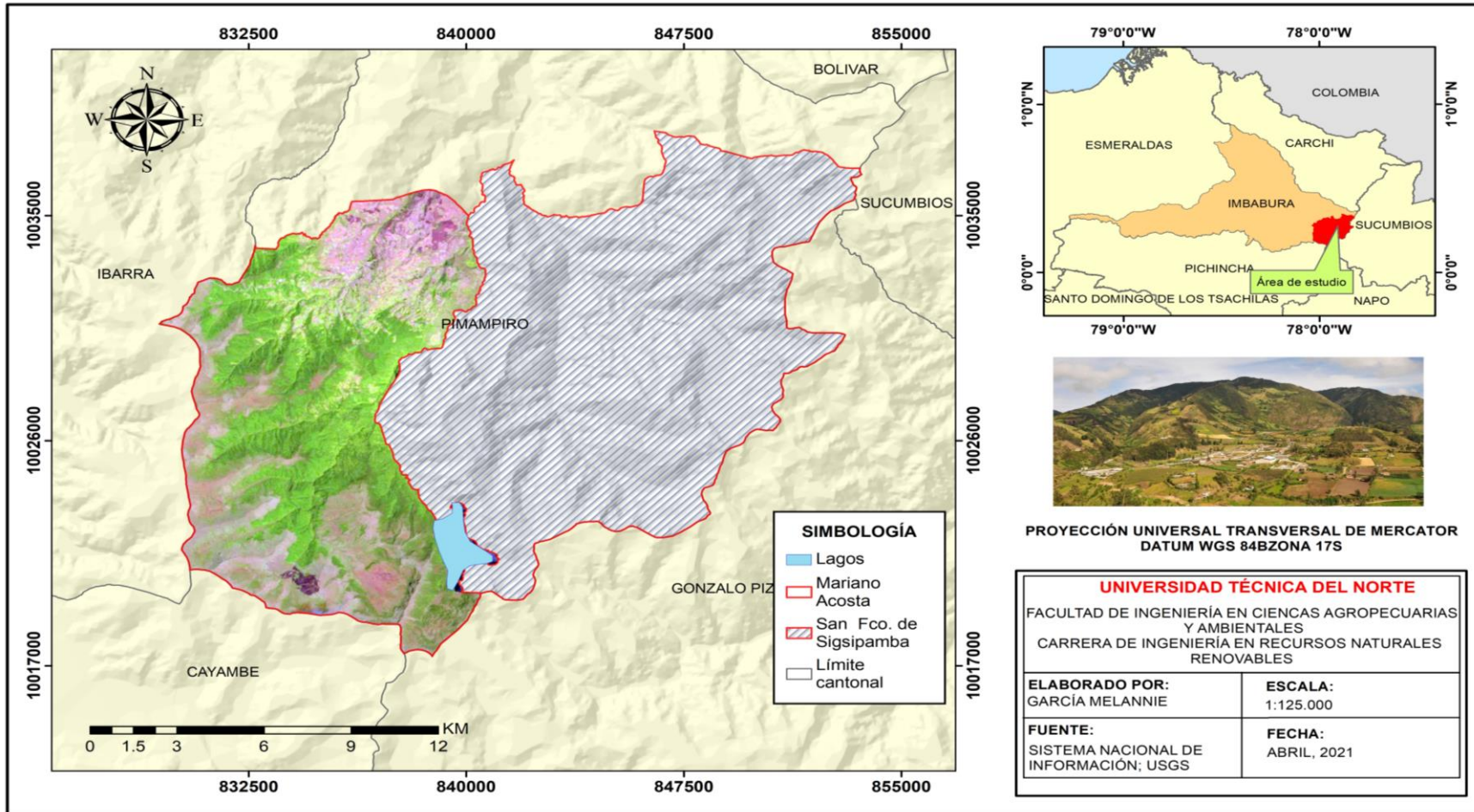
.....

.....

Anexo 3. Mapas

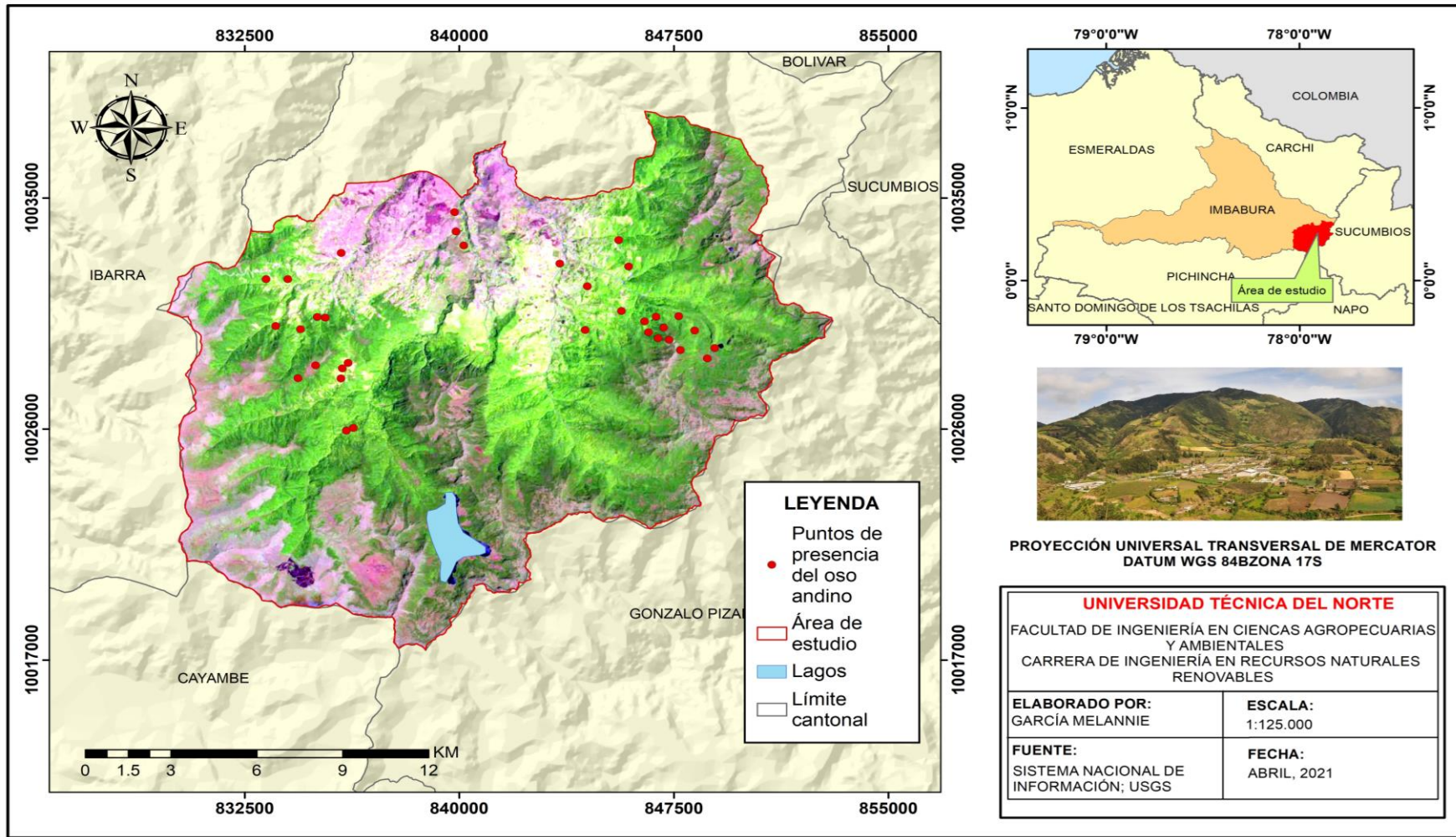
1. Mapa de Ubicación de la Parroquia Mariano Acosta

MAPA DE UBICACIÓN DE LA PARROQUIA MARIANO ACOSTA



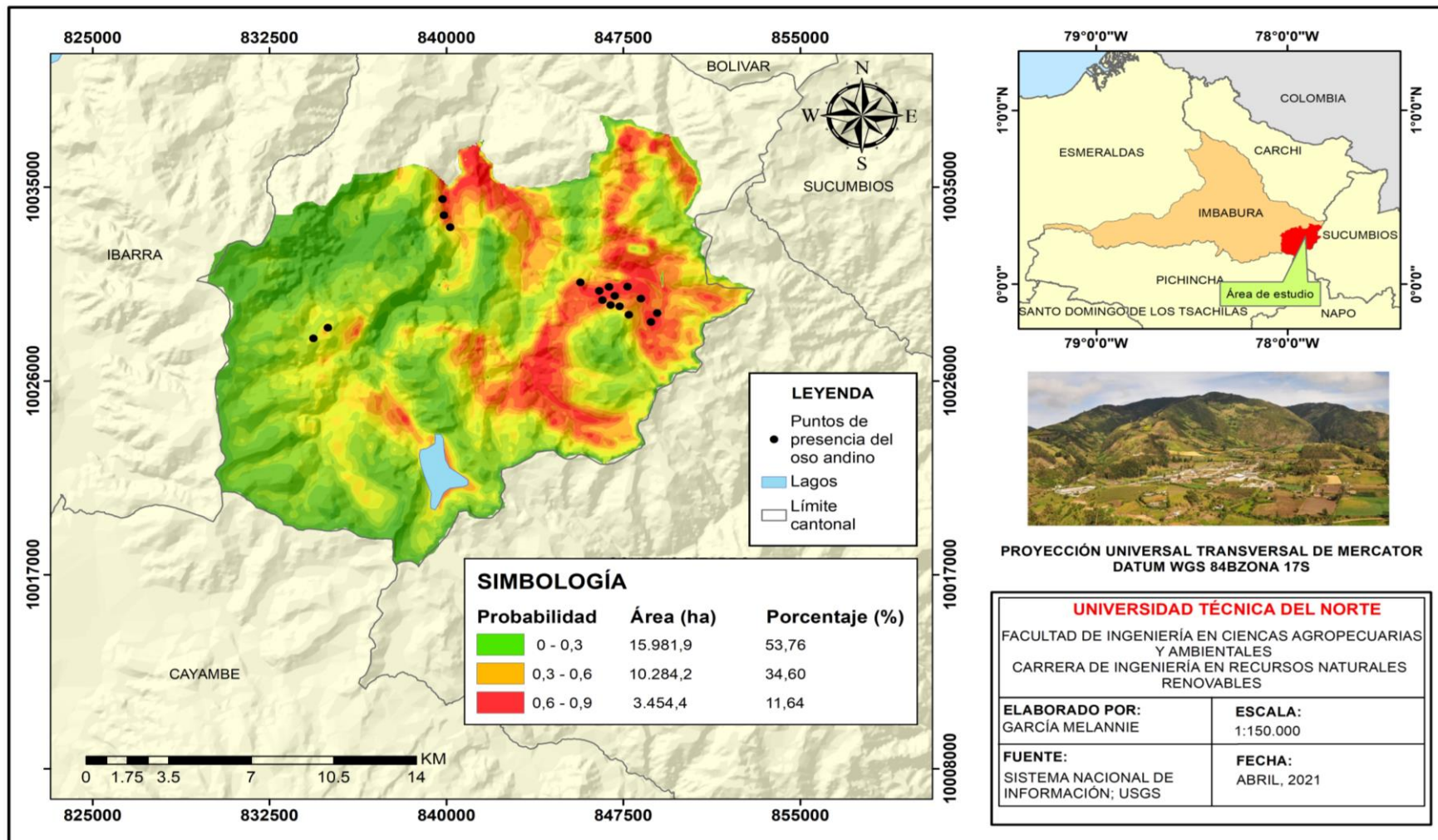
2. Mapa de Ubicación de Puntos de Presencia del Oso Andino

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE PRESENCIA DEL OSO ANDINO



3. Mapa de Distribución Potencial de *Tremarctos ornatus* – Hábitat Natural Idóneo

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE TREMARCTOS ORNATUS EN SU HÁBITAT NATURAL IDÓNEO, PARROQUIA MARIANO ACOSTA Y S. FCO. DE SIGSIPAMBA



4. Mapa de Distribución Potencial de *Tremarctos ornatus* – Hábitat Modificado

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE TREMARCTOS ORNATUS EN SU HÁBITAT MODIFICADO, PARROQUIA MARIANO ACOSTA Y S. FCO. DE SIGSIPAMBA

