



**UNIVERSIDAD REGIONAL AMAZÓNICA IKIAM**

**Facultad de Ciencias de la Vida**

**CARRERA INGENIERÍA EN ECOSISTEMAS**

**Evaluación del impacto de las medidas disuasivas olfativas en la  
reducción de conflictos fauna gente con grandes mamíferos de Ecuador**

Proyecto de titulación previo a la obtención del Título de:

**INGENIERÍA EN ECOSISTEMAS**

**AUTOR**

**MAREN DANIELA PAZMIÑO SARANGO**

**Tena - Ecuador**

**2025**



## **UNIVERSIDAD REGIONAL AMAZÓNICA IKIAM**

**Facultad de Ciencias de la Vida**

**CARRERA INGENIERÍA EN ECOSISTEMAS**

**Evaluación del impacto de las medidas disuasivas olfativas en la  
reducción de conflictos fauna gente con grandes mamíferos de Ecuador**

Proyecto de titulación previo a la obtención del Título de:

**INGENIERÍA EN ECOSISTEMAS**

**AUTOR: MAREN DANIELA PAZMIÑO SARANGO**

**TUTOR: PHD. HUGO MAURICIO ORTEGA ANDRADE**

**COTUTOR: PHD. SARA ALVAREZ SOLAS**

**Tena – Ecuador**

**2025**

## **Carrera Ingeniería en Ecosistemas**

### **Declaración de derecho de autor, autenticidad y responsabilidad**

Tena, 17 de marzo del 2025

De mi consideración:

Yo, Maren Daniela Pazmiño Sarango con documento de identidad 1106022435, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento en este documento final, previo a la obtención del título de Ingeniero en Ecosistemas, son absolutamente inéditos, originales, auténticos y personales.

En virtud de lo cual, el contenido, criterios, opiniones, resultados, análisis, interpretaciones, conclusiones, recomendaciones y todos los demás aspectos vertidos en el presente documento, son de mi autoría y de mi absoluta responsabilidad.

Por la favorable atención a la presente, suscribo de usted,

Atentamente,



Maren Daniela Pazmiño Sarango

CI: 1106022435

## **Carrera ingeniería en Ecosistemas**

### **Autorización de publicación en el repositorio institucional**

Tena, 17 de marzo de 2025

Yo, Maren Daniela Pazmiño Sarango, con documento de identidad 1106022435 en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Evaluación del impacto de las medidas disuasivas olfativas en la reducción de conflictos fauna gente con grandes mamíferos de Ecuador”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, reconozco a favor de la Universidad Regional Amazónica Ikiám una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Así mismo autorizo a la Universidad Regional Amazónica Ikiám para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Atentamente,



Maren Daniela Pazmiño Sarango

CI: 1106022435

## **Carrera de Ingeniería en Ecosistemas**

### **Certificado de dirección de trabajo de titulación**

Tena, 17 de marzo de 2025

Certifico que el trabajo de titulación: “Evaluación del impacto de las medidas disuasivas olfativas en la reducción de conflictos fauna gente con grandes mamíferos de Ecuador”, aprobado bajo el mecanismo de titulación de: artículo, fue realizado por Maren Daniela Pazmiño Sarango, bajo mi dirección. El mismo ha sido revisado en su totalidad y analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad Regional Amazónica Ikiam, para su entrega y defensa.



Firmado electrónicamente por:  
**HUGO MAURICIO  
ORTEGA ANDRADE**

Tutor

Hugo Mauricio Ortega Andrade

C.I: 1717270811



Firmado electrónicamente por:  
**SARA ALVAREZ SOLAS**

Cotutora

Sara Álvarez Solas

C.I: 1756474969

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco profundamente al proyecto "Nature-based living-lab for interdisciplinary practical and research semester on sustainable development and environmental protection in the Amazon Rainforest [NB-LAB]", Erasmus+ CBHE consortium, por su apoyo con equipo y orientación durante la realización de este trabajo.

Mi más sincero agradecimiento a la Fundación Cóndor Andino, cuya colaboración fue esencial en el desarrollo de este estudio, facilitando el trabajo de campo y contribuyendo con su experiencia en la investigación de conflictos fauna-gente.

A la Reserva Ecológica Antisana y sus guardaparques por su apoyo en este estudio, quienes me acompañaron durante toda la etapa de muestreo en campo con su experiencia y disposición.

A mi tutor, Mauricio Ortega y a mi cotutora, Sara Álvarez por ser los pilares fundamentales en mi vida académica. Su apoyo constante, orientación y motivación me han impulsado a lo largo de todo este proceso, brindándome la confianza necesaria para superar cada desafío. Sin su dedicación y compromiso, este logro no habría sido posible. Les agradezco profundamente por ser mi guía, mi inspiración y por estar siempre a mi lado en cada paso de este camino.

A la familia IKIAM, por acogerme y brindarme la oportunidad de formar parte de esta maravillosa comunidad. Agradezco también a todos mis compañeros que fueron parte de la fase de campo en mi tesis, cuyo apoyo y colaboración fueron indispensables para llevar a cabo este trabajo.

**Maren**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y a mi hermano, gracias por motivarme y apoyarme desde el primer momento a seguir mis sueños, a salir de la ciudad y estudiar una carrera que me gustara. Por tantos sacrificios que han hecho, viajando incontables veces para estar conmigo o para llevarme a casa, y por, sin importar la situación en la que nos encontráramos, siempre buscar la forma de darme la vida más cómoda posible. Mi hermano, con su presencia y apoyo incondicional me ha brindado inspiración y motivación para culminar mi carrera universitaria. Juntos, como una familia, han hecho de mi éxito el suyo, y sin ellos, este logro no habría sido posible.

A mis abuelos, tíos y primos, por estar siempre pendientes de mi bienestar y el de mi familia. Su cariño, preocupación y apoyo me han recordado siempre que, sin importar la distancia, tengo una gran familia esperándome.

A mis amigos Michelle, Kiana, Mika, Mateo, Christian, Sedney, Adriana, Jeyson, Anthony, Estela, Karina, David, Gabo, Lissette y Erick, que después de todos estos años se convirtieron en mis hermanos. Su amistad ha sido una fuente constante de fuerza, tanto en el ámbito universitario como en mi vida personal. Gracias por apoyarme y estar siempre presentes durante este proceso.

A todos mis demás amigos y compañeros, quienes de una u otra forma han sido parte de este camino, brindándome su apoyo, compañía y aliento en distintos momentos. Aunque no pueda nombrarlos a todos, cada uno ha dejado una huella en esta etapa de mi vida, y les estaré siempre agradecida.

Bazuca & Shiba

**Maren**

## Contenido

|                                                                                          |      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|
| Declaración de derecho de autor, autenticidad y responsabilidad.....                     | ii   |    |
| Autorización de publicación en el repositorio institucional.....                         | iii  |    |
| Certificado de dirección de trabajo de titulación.....                                   | iv   |    |
| AGRADECIMIENTOS.....                                                                     | v    |    |
| DEDICATORIA.....                                                                         | vi   |    |
| Índice de Tablas.....                                                                    | viii |    |
| Índice de Figuras.....                                                                   | ii   |    |
| RESUMEN.....                                                                             | ii   |    |
| ABSTRACT.....                                                                            | iii  |    |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                                                     | 1    |    |
| 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....                                                             | 4    |    |
| 2.1. Levantamiento de información nacional sobre conflictos fauna-gente.....             | 4    |    |
| 2.2. Estudio de caso en la zona de amortiguamiento de la reserva ecológica Antisana..... | 5    |    |
| 2.2.1. Encuestas y selección de fincas.....                                              | 6    |    |
| 2.2.2. Implementación de estaciones de olor.....                                         | 8    |    |
| 2.2.3. Monitoreo con cámaras trampa.....                                                 | 8    |    |
| 2.2.4. Análisis de datos.....                                                            | 9    |    |
| 3. RESULTADOS.....                                                                       | 10   |    |
| 3.1 Frecuencia de ataques por región y especie a nivel nacional.....                     | 10   |    |
| 3.2 Estudio de Caso en la Reserva Ecológica Antisana.....                                | 13   |    |
| 4. DISCUSIÓN.....                                                                        | 16   |    |
| 5. CONCLUSIONES.....                                                                     | 19   | 6. |
| LITERATURA CITADA.....                                                                   | 20   |    |

## Índice de Tablas

|                 |                                                                                                                                                                                          |    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> | Características generales de las fincas seleccionadas para el estudio.....                                                                                                               | 7  |
| <b>Tabla 2.</b> | Resultados (presencia, ataques y mamíferos registrados).....                                                                                                                             | 13 |
| <b>Tabla 3.</b> | Resultados de la regresión logística que evalúa el impacto de las medidas disuasivas<br>olfativas en la reducción de ataques y presencia de grandes mamífero en fincas<br>ganaderas..... | 15 |

## Índice de Figuras

|                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Mapa de las fincas seleccionadas para el estudio de caso en el barrio Bermejo y Guaguayacu dentro de la Reserva Ecológica Antisana, Ecuador.....                                 | 6  |
| <b>Figura 2.</b> Metodología usada dentro de las fincas seleccionadas en el estudio de caso, Reserva Ecológica Antisana, Ecuador.....                                                             | 9  |
| <b>Figura 3.</b> Ubicación de las fincas encuestadas en las regiones Costa, Sierra y Oriente del Ecuador. Las gráficas de pastel indican la frecuencia de ataques por especie en cada región..... | 10 |
| <b>Figura 4.</b> Tipos de interacciones negativas reportadas en las encuestas.....                                                                                                                | 11 |
| <b>Figura 5.</b> Animales afectados por los ataques.....                                                                                                                                          | 11 |
| <b>Figura 6.</b> Proporción de fincas que implementaron medidas disuasivas.....                                                                                                                   | 12 |
| <b>Figura 7.</b> Registros obtenidos a través de cámaras trampa instaladas en las fincas ganaderas con medida disuasiva olfativa durante el periodo de muestreo.....                              | 14 |

## RESUMEN

La ganadería es una de las principales actividades que se realizan para el desarrollo rural en el Ecuador y se practica todo el país. Algunos pastizales de forrajeo se encuentran alejados de los centros urbanos y en ocasiones en áreas protegidas, entre densos bosques, donde viven grandes carnívoros. Reemplazar los bosques nativos con cultivos y pastoreo reduce el hábitat de los grandes carnívoros y la disponibilidad de alimento silvestre. En estas fincas puede haber mayor posibilidad de ataques al ganado, que a menudo se adentra también en los bosques. Desde aproximadamente 15 años se vienen reportando eventos de depredación al ganado por parte de grandes carnívoros, lo que genera grandes pérdidas económicas y con frecuencia termina en la cacería de los individuos. El presente estudio busca evaluar el uso de medidas disuasivas olfatorias basadas en orina humana para evitar posibles conflictos con grandes carnívoros, a través de 1) levantamiento de información nacional sobre conflictos fauna-gente a nivel de Ecuador, y 2) estudio de caso en el Reserva Ecológica Antisana, utilizando un sistema de goteo de orina humana de hombre en edad reproductiva a la par de cámaras trampa. En el estudio se evalúa las tasas de ataque y presencia de los grandes carnívoros: oso andino (*Tremarctos ornatus*) y el puma (*Puma concolor*). Tanto en fincas con medidas disuasivas olfatorias como en fincas sin estas medidas que funcionan como grupo control, para medir su efectividad. Nuestros resultados preliminares reflejan que las medidas disuasivas olfativas pueden no ser efectivas. La investigación en temas de manejo del conflicto fauna-gente es de vital importancia para paliar los efectos de la expansión de la frontera agropecuaria, así como para ofrecer alternativas a la cacería de los grandes carnívoros, cuyas poblaciones se ven amenazadas.

## ABSTRACT

Livestock farming is one of the main activities carried out for rural development in Ecuador and is practiced throughout the country. Some grazing pastures are located far from urban centers and sometimes within protected areas, amidst dense forests where large carnivores live. Replacing native forests with crops and pastures reduces the habitat of large carnivores and the availability of wild prey. In these farms, there may be a higher likelihood of livestock attacks, as cattle often venture into the forests as well. For approximately 15 years, livestock depredation events by large carnivores have been reported, causing significant economic losses and often leading to the hunting of these individuals. This study aims to evaluate the use of olfactory deterrents based on human urine to prevent potential conflicts with large carnivores through (1) a nationwide assessment of human-wildlife conflicts in Ecuador and (2) a case study in the Antisana Ecological Reserve, using a human male reproductive-age urine drip system along with camera traps. The study assesses attack and presence rates of large carnivores, specifically the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) and the puma (*Puma concolor*), in both farms with olfactory deterrents and farms without these measures, which serve as a control group to measure their effectiveness. Our preliminary results suggest that olfactory deterrents may not be effective. Research on human-wildlife conflict management is crucial to mitigating the effects of agricultural expansion and providing alternatives to the hunting of large carnivores, whose populations are increasingly threatened.

**Evaluación del impacto de las medidas disuasivas olfativas en la reducción de conflictos  
fauna gente con grandes mamíferos de Ecuador**

Maren Pazmiñoa

<sup>a</sup>Universidad Regional Amazónica Ikiam, Muyuna km 7, San Juan de Tena, Napo, Ecuador.

## 1. INTRODUCCIÓN

El conflicto entre humanos y grandes mamíferos es una problemática mundial que tiene un gran impacto tanto a nivel social como ecológico. Este tipo de conflicto surge principalmente cuando especies como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*) y el oso andino (*Tremarctos ornatus*) causan daños o pérdidas de los bienes de las personas (Nyhus 2016), particularmente las fincas ganaderas. En estos encuentros, los depredadores, en busca de alimento, atacan al ganado, ocasionando grandes pérdidas económicas para los finqueros que en la mayoría de los casos son de escasos recursos económicos (Gonzales 2021). Estos conflictos provocan que los propietarios la mayoría de las veces, recurran a medidas letales para proteger sus recursos, lo que amenaza gravemente a la supervivencia de estas especies, muchas de las cuales ya están catalogadas como vulnerables (Diego 2022; Ordóñez-Delgado, Salinas, and Maldonado 2023).

A nivel mundial, se han implementado diversas estrategias de mitigación de conflictos fauna-gente. Algunas de las medidas más utilizadas incluyen cercas eléctricas, barreras físicas, perros guardianes, señales visuales y auditivas, entre otras. Sin embargo, estas alternativas no siempre son viables en comunidades rurales, especialmente aquellas donde sus pobladores cuentan con recursos limitados, debido a sus altos costos de implementación y mantenimiento. Frente a esta situación, en los últimos años se han empezado a estudiar alternativas más accesibles y sostenibles, como las medidas disuasorias olfativas, que se basan en el uso de señales naturales que imitan los marcajes territoriales de los mamíferos (Goldstein and Marquez 2025; Laguna 2018; Ohrens, Bonacic, and Treves 2019). La orina humana es usada como una de estas señales olfativas, ya que muchos mamíferos tienden a evitar áreas marcadas por el olor de otros individuos o especies que perciben como una amenaza (Rafiq et al. 2020; Wyatt 2009).

En la naturaleza los mamíferos utilizan señales olfativas de manera constante para la comunicación y la delimitación de sus territorios. El marcaje territorial es una conducta común en muchas especies, ya que les permite definir y defender su espacio sin necesidad de confrontaciones directas con otras especies (Andrade, Espinoza, and Moncada 2019; Gosling and Roberts 2001). En este sentido, el uso de orina humana como medida disuasiva se basa en la idea de que el olor humano, al ser percibido como una amenaza o la señal de un depredador desconocido en el área, genere una respuesta evasiva por parte de los grandes mamíferos (Laguna 2018). Diversos estudios han demostrado que esta técnica puede reducir la presencia de animales en áreas marcadas con orina humana, lo que podría disminuir tanto los ataques a ganado como la presencia de los grandes mamíferos (Rafiq et al. 2020; Wyatt 2009).

En Ecuador, los conflictos entre humanos y grandes mamíferos se dan en la mayoría de los casos en áreas cercanas a reservas naturales y parques nacionales. Un ejemplo es la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Antisana, ubicada en el cantón Quijos, en la provincia de Napo, es un área de alta biodiversidad que alberga especies como el puma y el oso andino, donde su hábitat se ve afectado por la expansión de la actividad ganadera. La ganadería es una de las principales fuentes de sustento económico en este sector, lo que genera tensión entre la necesidad de proteger especies indispensables en estos ecosistemas y por otro lado la presión de los finqueros para cuidar sus recursos (IñiguezGallardo, Guerrero, and Ordóñez-Delgado 2021).

Este contexto plantea un escenario idóneo para evaluar la efectividad de medidas disuasivas olfativas, como el uso de orina humana en zonas de alta actividad ganadera. La comunidad local depende en gran medida de estas actividades y ante la falta de alternativas viables, frecuentemente opta por cazar a los depredadores para proteger su sustento, a pesar de que El Código Orgánico Integral Penal (COIP 2021) y el Código Orgánico del Ambiente (COA 2017) establece un marco legal para la protección de estas especies silvestres en Ecuador, tipificando delitos contra la fauna silvestre y su hábitat (Art. 246, 247). Especies emblemáticas como el oso andino, jaguar y el puma están

catalogados como especies en peligro dentro de la Lista Roja de Mamíferos del Ecuador (Diego 2022), lo que resalta la necesidad de políticas que promuevan la coexistencia armónica entre las personas y la fauna silvestre.

Si bien algunos estudios en otros países han documentado los efectos de las señales olfativas en el comportamiento de mamíferos como gacelas, roedores y otros (Gosling and Roberts 2001; Rafiq et al. 2020; Wyatt 2009), en Ecuador y en otros ecosistemas tropicales aún no se ha documentado la efectividad del uso de orina humana como método disuasivo. A pesar de ser mencionado por entidades gubernamentales y ONGs en capacitaciones y estrategias de manejo de conflictos con fauna como una posible alternativa para reducir interacciones con grandes mamíferos. Sin embargo, aunque su aplicación ha sido sugerida en distintos contextos, su efectividad aún no ha sido evaluada de manera sistemática, lo que resalta la importancia de estudios empíricos que validen o descarten su utilidad (Ordóñez-Delgado et al. 2023).

El uso de orina humana como disuasivo olfativo podría ser una medida de bajo costo y fácil de implementar en zonas rurales, donde las alternativas más costosas no son viables. La adopción de este tipo de medidas no solo podría contribuir a la conservación de especies indispensables y emblemáticas de nuestros ecosistemas, sino también a la mejora de las interacciones entre las comunidades rurales y la fauna silvestre, fomentando una buena coexistencia y la gestión sostenible del territorio (Laguna 2018). Esta investigación tuvo dos objetivos: (1) identificar patrones biogeográficos y la frecuencia de los ataques de grandes mamíferos al ganado en diversas regiones del país, y (2) evaluar la efectividad de las estaciones de olor con orina humana para reducir los conflictos entre los humanos y grandes mamíferos en la zona de amortiguamiento del Reserva Ecológica Antisana.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

Este estudio se organiza en dos fases para evaluar la efectividad de las medidas disuasivas olfativas en reducir conflictos entre ganaderos y grandes mamíferos. La primera fase consiste en recopilar información a nivel nacional a través de encuestas sobre ataques a ganado, mientras que la segunda se enfoca en un estudio de caso en la zona de amortiguamiento del Reserva Ecológica Antisana aplicando las medidas olfativas.

### **2.1. Levantamiento de información nacional sobre conflictos fauna-gente**

El levantamiento de información se realizó en colaboración con la Fundación Cóndor Andino, que nos apoyó con la aplicación de las encuestas en campo, lo que permitió obtener una representación de las distintas zonas afectadas por conflictos fauna-gente en el país. Se realizaron encuestas estructuradas a finqueros y propietarios de tierras que enfrentan conflictos con grandes mamíferos. Las encuestas incluyeron preguntas sobre el tipo de mamífero involucrado en los ataques, los tipos de animales afectados, el uso de medidas disuasivas y las pérdidas económicas ocasionadas.

Las preguntas de la encuesta incluyeron categorías específicas, como: tipo de mamífero: animal que realizó el ataque (jaguar, oso, puma, perro u otros; tipo de ataque: ataque a ganado o animales de corral, afectación a cultivo, presencia en áreas antrópicas u otros; medidas disuasivas: si se usó o no; pérdidas económicas: valor aproximado de las pérdidas derivadas de los ataques.

Se seleccionaron 192 encuestas donde se pudo asegurar que la información recopilada pudiera ser verificada, tanto con fotografías como mediante visitas de campo, lo que garantizó la calidad y fiabilidad de los datos. La información fue organizada y clasificada de acuerdo con las regiones geográficas (Costa, Sierra y Amazonía) para poder identificar patrones geográficos de los ataques y evaluar la frecuencia de estos eventos. Las encuestas fueron realizadas por personal capacitado de la fundación que pudo aclarar cualquier duda que los encuestados pudieran tener, asegurando que las respuestas fueran lo más precisas posible. Los datos obtenidos fueron organizados sistemáticamente para facilitar su interpretación.

El análisis de las encuestas fue realizado de forma descriptiva, utilizando gráficos de pastel para visualizar de manera clara las proporciones de diferentes categorías dentro de las variables de interés. Al analizar la información recopilada, se determinó las áreas con mayor incidencia de estos conflictos, lo que permitió seleccionar una zona idónea para llevar a cabo la fase de estudio de caso.

## **2.2. Estudio de caso en la zona de amortiguamiento de la reserva ecológica Antisana**

En la segunda fase se desarrolló un estudio de caso en la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Antisana, específicamente en los barrios Bermejo y Guagrayacu, pertenecientes al cantón Quijos. Estos sitios fueron seleccionados debido a la incidencia de ataques al ganado reportados a la reserva y su proximidad con áreas protegidas, que constituyen hábitats clave para especies como el oso andino y el puma.

### 2.2.1. Encuestas y selección de fincas

Con el apoyo de la Reserva Ecológica Antisana, realizamos encuestas estructuradas a propietarios de fincas en los barrios seleccionados con ayuda de la aplicación Epicollect5 v5.1.55. Estas encuestas tuvieron como objetivo hacer un acercamiento con los finqueros del sector y seleccionar cuáles fincas cumplían las condiciones necesarias para implementar estaciones de olor como medida disuasiva, asegurando que fueran sitios con antecedentes de ataques en el último año y tuvieran ganado en el tiempo de muestreo. Además, se incluyeron fincas de control en las que no se aplicaron medidas disuasivas olfativas, para establecer comparaciones entre fincas con tratamiento y sin tratamiento durante el muestreo de un año. Este diseño de muestreo abarcó un área total de 251 hectáreas (Figura 1), en los barrios Bermejo y Guaguayacu, pertenecientes al cantón Quijos, Reserva Ecológica Antisana.

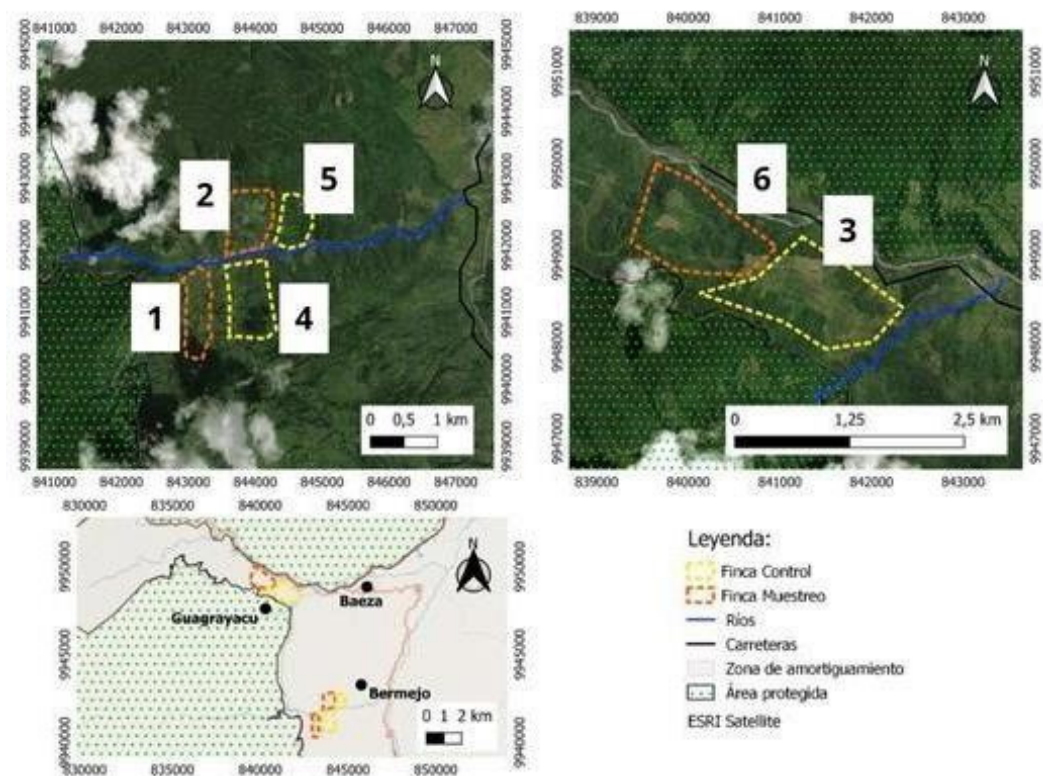


**Figura 1.** Mapa de las fincas seleccionadas para el estudio de caso en el barrio Bermejo y Guaguayacu dentro de la Reserva Ecológica Antisana, Ecuador.

**Realizado por:** Pazmiño, Maren.2025

Las fincas seleccionadas para este estudio están ubicadas en áreas cercanas al bosque de la zona de amortiguamiento, con proximidad a ríos y carreteras, pero a una distancia considerable de poblados.

**Tabla 1.** Características generales de las fincas seleccionadas para el estudio

| <b>Finca</b>   | <b>Ubicación</b>  | <b>Hectáreas</b> | <b>Práctica</b> | <b>Medidas de protección</b> | <b>Características del Ganado</b>                           | <b>Medida disuasiva</b> |
|----------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Finca 1</b> | Barrio Bermejo    | 47               | Ganadería       | Cerca eléctrica              | Ganado solo por varios días, sale de los límites del predio | Si                      |
| <b>Finca 2</b> | Barrio Bermejo    | 57               | Ganadería       | Cerca eléctrica              | Ganado movido diariamente, voladores cada semana            | No                      |
| <b>Finca 3</b> | Barrio Guagrayacu | 27               | Ganadería       | Cerca eléctrica              | Ganado revisado diariamente, dentro del predio              | No                      |
| <b>Finca 4</b> | Barrio Bermejo    | 51               | Ganadería       | Cerca eléctrica              | Ganado revisado a los dos días, voladores cada semana       | Si                      |
| <b>Finca 5</b> | Barrio Bermejo    | 39               | Ganadería       | Sin cerca                    | Ganado solo por varios días                                 | No                      |
| <b>Finca 6</b> | Barrio Guagrayacu | 30               | Ganadería       | Cerca eléctrica              | Ganado revisado diariamente, dentro del predio              | No                      |

### ***2.2.2. Implementación de estaciones de olor***

En las fincas seleccionadas, instalamos estaciones de olor replicando el protocolo descrito por (Laguna 2018) en su Manual de atención y prevención de ataques por oso andino al ganado en Ecuador. Estas estaciones consisten en botellas plásticas, de 1 a 3 litros llenas de orina humana masculina. A cada botella se le realizó un pequeño orificio en la tapa, al cual se le introdujo un cordón para crear un sistema de goteo lento y constante. Las estaciones fueron colocadas estratégicamente en árboles o zonas sombreadas, formando un perímetro de protección alrededor de las fincas, con un intervalo de entre 200 a 250 metros aproximadamente dependiendo la dificultad del terreno. Para mantener la efectividad del olor como disuasivo se reemplazó la orina de las botellas cada 15 días. Este método buscó generar una barrera olfativa que aleje a los depredadores de aproximarse a las áreas donde se encuentra el ganado, basándonos en estudios que destacan la efectividad de las señales químicas en la comunicación territorial de los mamíferos y evitando el conflicto (Gosling and Roberts 2001; Laguna 2018).

### ***2.2.3. Monitoreo con cámaras trampa***

Para observar la respuesta de los depredadores ante las estaciones de olor, se instalaron cámaras trampa a una distancia aproximada de 100 a 200 metros dentro del bosque, desde los límites de las fincas dependiendo de las condiciones del terreno. Las cámaras se colocaron en rutas probables de tránsito de grandes mamíferos, determinadas por observaciones de campo y conocimiento de los guardaparques. Este método de monitoreo permitió registrar la presencia y el comportamiento de especies como el oso andino y puma en relación con las estaciones de olor. Las imágenes y videos capturados se procesaron en el software WildID v0.9.31, facilitando la identificación de depredadores presentes en las fincas durante el muestreo (Goldstein, Bianchi, and Marquez 2015). Las fincas control que no cuentan con estaciones de olor,

también se equiparon con cámaras trampa usando la misma metodología para facilitar la comparación de datos (Laguna 2018).

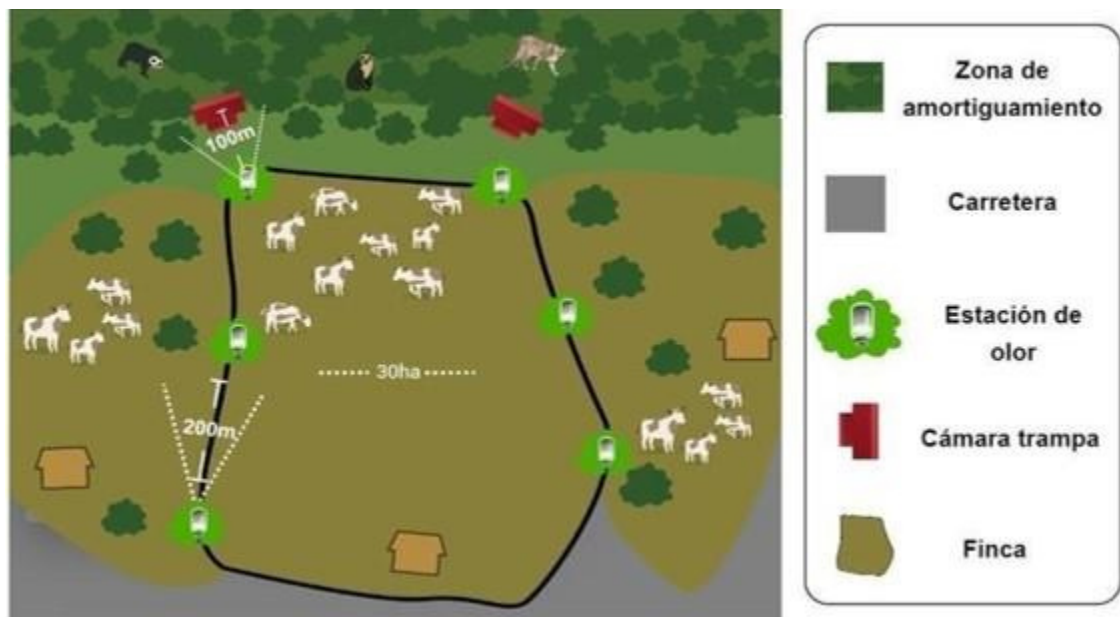


**Figura 2.** Metodología usada dentro de las fincas seleccionadas en el estudio de caso, Reserva Ecológica Antisana, Ecuador.

**Realizado por:** Pazmiño, Maren.2025

#### **2.2.4. Análisis de datos**

Los datos obtenidos en el estudio de caso fueron organizados y procesados, tomando en cuenta algunas variables que podrían estar influyendo con los ataques, como la cercanía de las fincas a ríos, carreteras y poblados. Para evaluar el impacto de estas variables, se sacó las distancias hasta las fincas utilizando un modelo de regresión logística (también conocido como GLM, Generalized Linear Model), adecuado para análisis de datos binomiales. En este modelo se trabajó en el software estadístico R v4.4.2 (Crawley 2013), donde las variables independientes fueron las medidas disuasivas (codificadas como 1 para "sí" y 0 para "no"), mientras que las variables dependientes fueron los ataques y la presencia de animales, también codificadas como 1 y 0. Este enfoque permitió evaluar cómo el uso de las medidas disuasivas influye en la reducción de ataques y presencia de grandes carnívoros en las fincas ganaderas.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Frecuencia de ataques por región y especie a nivel nacional

Se analizaron un total de 192 encuestas realizadas en las regiones Sierra, Amazonía y Costa, obteniendo información sobre la incidencia de ataques de grandes mamíferos. La Sierra presentó el mayor número de ataques, con un total de 158 eventos reportados. El oso andino fue el principal responsable, con 65 ataques, seguido por el puma (59 ataques), los perros (28 ataques) y otros animales silvestres (4 ataques). En la Amazonía, se registraron 16 ataques, con el jaguar como la especie más incidente (6 ataques), seguido del oso andino (4 ataques), perros (3 ataques) y otros animales silvestres (3 ataques). En la región Costa, se reportaron 20 ataques, siendo el puma el depredador más frecuente (14 eventos), seguido por otros animales silvestres (3 ataques), jaguar (2 ataques) y perros (1 ataque).

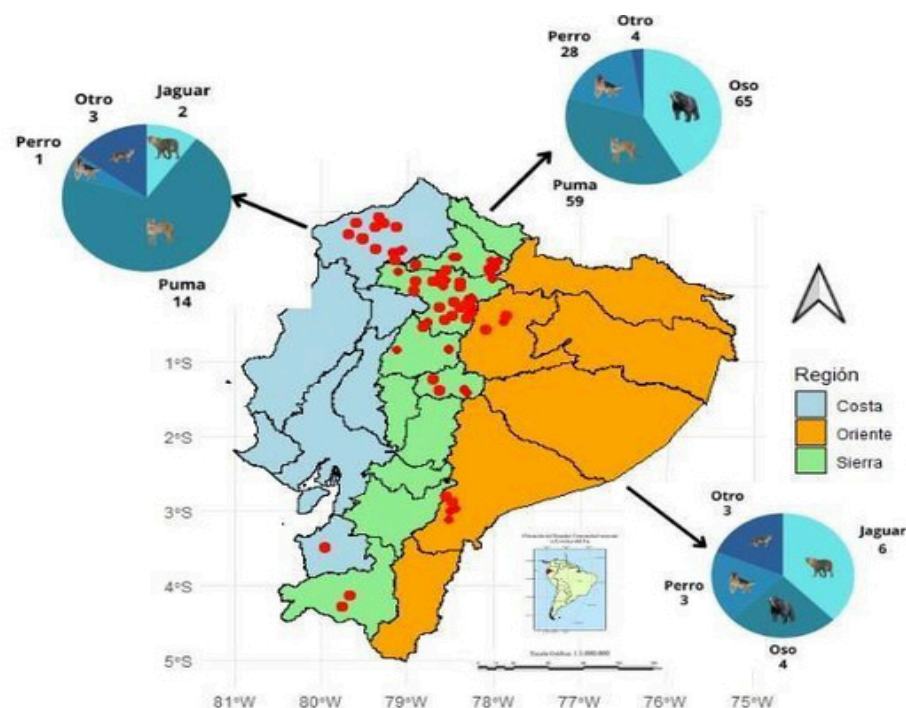


**Figura 3.** Ubicación de las fincas encuestadas en las regiones Costa, Sierra y Oriente del Ecuador. Las gráficas de pastel indican la frecuencia de ataques por especie en cada región. **Autor:** Pazmiño, Maren.2025

Los ataques a ganado y animales de corral representaron el 88% de los eventos (169 reportes), seguidos por afectaciones a cultivos (12 ataques), otros tipos de incidentes (8 casos) y presencia de carnívoros en zonas antrópicas sin ataque directo (3 casos).

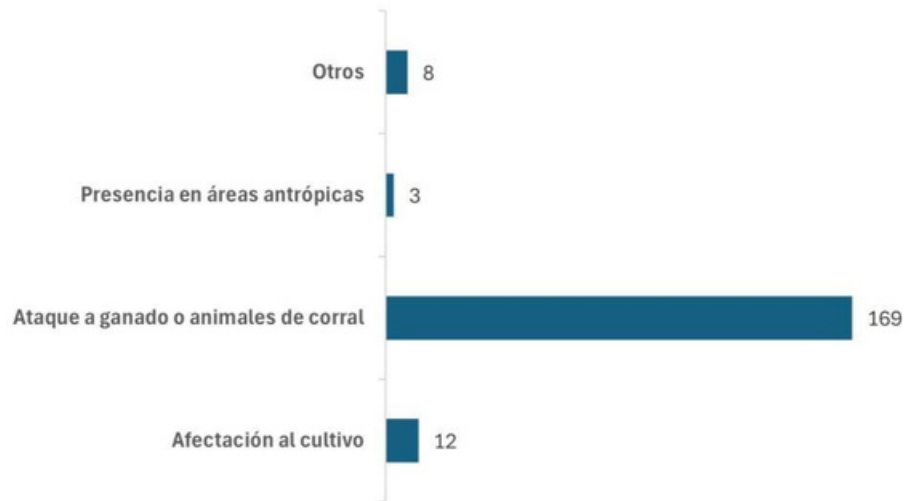


**Figura 4.** Tipos de interacciones negativas reportadas en las encuestas.  
**Realizado por:** Pazmiño, Maren.2025

El ganado fue la principal víctima de estos eventos, con 101 ataques reportados. Las gallinas fueron el segundo grupo más afectado, con 40 casos, seguidas por los borregos (13 ataques) y otros animales (38 ataques).

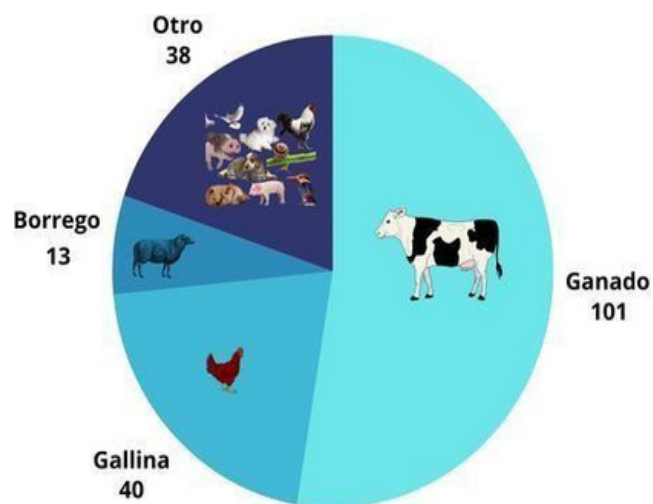


**Figura 5.** Animales afectados por los ataques.  
**Realizado por:** Pazmiño, Maren.2025

De las 154 personas que reportaron ataques a su ganado o animales de corral, solo 38 implementaron medidas disuasivas para reducir los conflictos con carnívoros. La estrategia más utilizada fueron las medidas olfativas, basadas principalmente en el uso de orina humana como repelente.

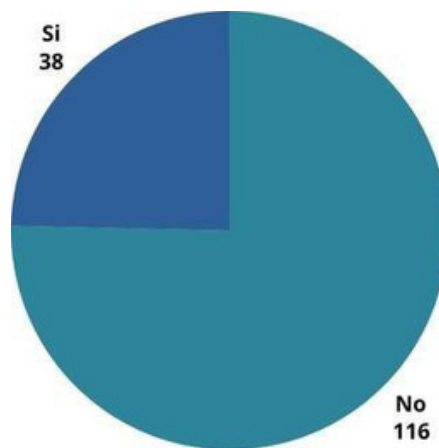


**Figura 6.** Proporción de fincas que implementaron medidas disuasivas.

**Realizado por:** Pazmiño, Maren.2025

El valor aproximado de las pérdidas económicas como resultados de interacciones negativas en las encuestas recolectadas en las tres regiones sumaron un total de \$45.048 USD. La región Sierra, con la mayor frecuencia de ataques, experimenta las pérdidas más elevadas con un total de 35.782 USD. Este impacto económico resalta la necesidad de implementar estrategias efectivas de mitigación de conflictos que beneficien tanto a la conservación de las especies como al sustento de las comunidades locales.

Debido a que la mayor frecuencia de ataques se registró en la región de la Sierra, dentro de la cordillera de los Andes específicamente en la Reserva Ecológica Antisana, y que estos incidentes involucraron principalmente al oso andino y al puma, se decidió enfocar el estudio de caso en estas especies. Esta selección nos permitió analizar de manera más detallada los patrones de interacción y evaluar la eficiencia de las medidas disuasivas en áreas de alto conflicto.

### 3.2 Estudio de Caso en la Reserva Ecológica Antisana

Durante el periodo de estudio, se registraron ataques de grandes mamíferos únicamente en la Finca 1, donde ocurrieron dos eventos atribuidos tanto a oso como a puma. En cuanto a la presencia de estas especies, se detectó en tres fincas: en la Finca 1 y la Finca 3 se registraron tanto oso como puma, mientras que en la Finca 2 solo se confirmó la presencia de oso. En contraste, en las fincas 4, 5 y 6 no se obtuvo evidencia de ataques ni de presencia de grandes mamíferos (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resultados (presencia, ataques y mamíferos registrados)

| <b>Finca</b> | <b>Ataques</b> | <b>Presencia</b> | <b>Especie</b> |
|--------------|----------------|------------------|----------------|
| Finca 1      | Sí (2)         | Sí               | Oso, Puma      |
| Finca 2      | No             | Sí               | Oso            |
| Finca 6      | No             | Sí               | Oso, Puma      |
| Finca 3      | No             | No               | -              |
| Finca 4      | No             | No               | -              |
| Finca 5      | No             | No               | -              |

A pesar de las limitaciones en el reconocimiento individual de los mamíferos encontrados, se pudo observar en las imágenes capturadas que, en la finca 1, (Figura 7. Imagen C) el oso registrado parece ser más pequeño en comparación con el oso de la finca 2 (Figura 7. Imagen D), lo que sugiere que el primero podría ser más joven. En la finca 6 se pudo capturar un puma (Figura 7. Imagen A y B) en diferentes fechas. Es importante resaltar que todas estas fincas, donde se registraron la presencia de estos grandes carnívoros, son justamente las que cuentan con medidas disuasivas implementadas, lo que añade una dimensión relevante a la interpretación de los resultados y abre la discusión sobre la efectividad de dichas medidas en la reducción de ataques y presencia de especies.



**Figura 7.** Registros obtenidos a través de cámaras trampa instaladas en las fincas ganaderas con medida disuasiva olfativa durante el periodo de muestreo.

En el análisis estadístico realizado, primero se evaluó la distribución de los datos, confirmándose que no seguían una distribución normal en ninguno de los casos, tanto para la variable presencia como para ataque ( $p\text{-valor} < 2.2e-16$  en ambos casos, resultado del test de Shapiro-Wilk).

A continuación, se realizó una regresión logística para evaluar el impacto de las medidas disuasorias y las especies (oso y puma) en la presencia y ataques de grandes mamíferos. En el modelo, se incluyeron inicialmente variables como la distancia al río, carretera y poblados, para evaluar si influían significativamente en los ataques o presencia de los mamíferos. Sin embargo, los resultados indicaron que estas variables no fueron significativas (valores  $p > 0.05$ ), por lo que fueron excluidas del modelo final.

**Tabla 3.** Resultados de la regresión logística que evalúa el impacto de las medidas disuasivas olfativas en la reducción de ataques y presencia de grandes mamíferos en fincas ganaderas.

| Variable          | Coeficiente Error |          |          |         |
|-------------------|-------------------|----------|----------|---------|
|                   | (Est.)            | Estándar | Valor z  | p-valor |
| <b>Presencia</b>  |                   |          |          |         |
| <b>Intercepto</b> | -21.34            | 3566.59  | - -0.009 | 0.993   |
| <b>Medida</b>     | 18.19             | 3566.59  | 0.008    | 0.008   |
| <b>Especie2</b>   |                   | 3522.84  |          |         |
| <b>(Puma)</b>     | -0.47             |          | - 0.511  | 0.609   |
| <b>Ataque</b>     |                   |          |          |         |
| <b>Intercepto</b> | -21.64            | 3566.59  | -0.006   | 0.995   |
| <b>Medida</b>     | 18.79             | 3566.59  | 0.005    | 0.017   |
| <b>Especie2</b>   | -18.83            | 3522.84  | -0.005   | 0.015   |
| <b>(Puma)</b>     |                   |          |          |         |

En cuanto a la presencia de grandes mamíferos, los resultados indican que las medidas disuasorias tienen un efecto positivo y significativo ( $p = 0.008$ ) (Tabla 3), lo que sugiere que, en lugar de repeler a los mamíferos, las medidas podrían estar atrayéndolos hacia las fincas. Este hallazgo sugiere que las medidas disuasorias no están cumpliendo su objetivo de alejarlos.

En relación con el ataque, aunque las medidas disuasorias no mostraron un efecto significativo ( $p = 0.996$ ) en la reducción de ataques, los resultados sugieren que la probabilidad de que ocurra un ataque es mayor cuando la especie es oso en comparación con puma ( $p = 0.015$ ). Este resultado indica que, aunque las medidas disuasorias no parecen reducir los ataques, existe una diferencia en la probabilidad de ataque dependiendo de la especie.

#### **4 DISCUSIÓN**

Los conflictos entre humanos y grandes mamíferos en áreas ganaderas son un problema complejo que involucra varios aspectos. En las provincias con mayor actividad ganadera, estos conflictos tienden a ser más frecuentes, no solo debido a la proximidad de las fincas a los hábitats de los mamíferos, sino también por las limitaciones económicas de los ganaderos. La falta de recursos impide que los propietarios de tierras puedan invertir en medidas de conservación, priorizando en su lugar la protección del ganado y su subsistencia diaria (Gonzales 2021). Esto contribuye a que las comunidades rurales vean las medidas de disuasión como una preocupación secundaria, lo que aumenta el riesgo de ataques por parte de grandes mamíferos (Salcedo-Rivera et al. 2022).

El manejo inadecuado del ganado es otro factor clave. Dejar al ganado sin supervisión durante largos periodos o permitir que pastoree cerca de zonas donde se sabe que existen depredadores aumenta significativamente el riesgo de ataques (Laguna 2018). Este tipo de prácticas no solo expone a los animales, sino que también puede alterar el comportamiento de los grandes mamíferos, llevándolos a buscar ganado como una fuente fácil de alimento, lo que exacerba el conflicto (Goldstein and Marquez 2025; Laguna 2018).

En cuanto a las medidas disuasivas, la hipótesis inicial planteaba que las medidas disuasorias olfativas reducirían la presencia y los ataques de grandes mamíferos en las fincas. Sin embargo, los resultados de la regresión logística indican que la variable Medida tiene un efecto significativo en ambas variables de respuesta ( $p < 0.05$ ). El signo positivo del coeficiente sugiere que, en lugar de disminuir la presencia y ataques, las medidas están asociadas con un aumento en estos eventos. Una posible explicación es que los mamíferos no perciben la orina humana como una amenaza real o, por el contrario, podrían sentirse atraídos por su olor debido a la curiosidad. Esto es importante, ya que indica que las medidas no están funcionando como se esperaba, lo que resalta la necesidad de evaluar su eficacia y considerar la implementación de estrategias disuasivas complementarias o alternativas.

### **Adaptación de los Mamíferos**

Uno de los principales desafíos que se observó en este estudio fue la capacidad de los grandes mamíferos para adaptarse a los estímulos disuasivos, lo que puede llevar a un fenómeno conocido como habituación. Los mamíferos, al ser animales inteligentes, tienen la capacidad de acostumbrarse a los estímulos que inicialmente les causaban incomodidad o miedo (Andrade et al. 2019; Figueroa Pizarro 2015). En este caso, la habituación podría haber reducido la efectividad de las estaciones de olor con orina humana con el tiempo, ya que los animales aprendieron a ignorarlas.

### **Estrategias Complementarias**

La educación y sensibilización de las comunidades locales desempeñan un papel crucial en la gestión del conflicto. Los propietarios de fincas deben ser capacitados en técnicas de manejo sostenible y en el comportamiento de los grandes mamíferos para poder

convivir de manera más armónica con ellos. Es fundamental que los programas educativos incluyan la importancia ecológica de estas especies y la necesidad de evitar el uso de métodos letales (Espinoza Rivadeneira et al. 2023; Goldstein and Marquez 2025).

## **Monitoreo y Evaluación**

El monitoreo continuo de las medidas implementadas es esencial para evaluar su efectividad y realizar ajustes según sea necesario. Las tecnologías como el fototrampeo, que permiten monitorear la actividad de los grandes mamíferos y estudiar su comportamiento a lo largo del tiempo, son herramientas valiosas para evaluar cómo responden los animales a las medidas disuasivas (Díaz Pulido and Payán Garrido 2012). Estos datos también pueden ser utilizados para solicitar apoyo de instituciones gubernamentales o de organizaciones no gubernamentales, lo que facilitaría la obtención de recursos adicionales para mejorar las estrategias de manejo.

## **Perspectivas para el Futuro**

Los resultados de este estudio indican que no existe una solución única para el conflicto entre humanos y grandes mamíferos. Las estaciones de olor no son suficientes por sí solas para resolver el problema de manera completa. En su lugar, se necesita un enfoque multifacético que combine varias estrategias disuasivas junto con medidas educativas y de sensibilización para las comunidades locales. Solo mediante la implementación de enfoques integrales y adaptativos se podrán aumentar las probabilidades de lograr una convivencia más armoniosa entre humanos y grandes mamíferos (Goldstein and Marquez 2025).

## **5. CONCLUSIONES**

El análisis de los datos recopilados en la Costa, Sierra y Amazonía mostró que los ataques de grandes mamíferos al ganado ocurren con distinta frecuencia según la región, con mayor incidencia en zonas cercanas a áreas boscosas y protegidas. Además, el uso de medidas disuasivas olfativas como la orina humana no evidenció una reducción clara en la frecuencia de ataques, lo que sugiere que su efectividad puede depender de factores ecológicos y de comportamiento específicos de cada zona.

El estudio de caso en Quijos permitió evaluar el impacto de la medida disuasoria en condiciones controladas. Los resultados indicaron que la implementación de estaciones de olor no logró disminuir la presencia ni los ataques de grandes mamíferos. Este hallazgo pone en duda la efectividad de la orina humana como herramienta de mitigación y resalta la importancia de seguir investigando métodos alternativos que puedan generar respuestas de evitación más consistentes en estas especies.

## 6. LITERATURA CITADA

- Andrade, María G., Gabriela V. Espinoza, and José A. Moncada. 2019. "Percepción de Actores Clave Acerca Del Conflicto Ser Humano-Oso Andino En La Parroquia Plaza Gutiérrez, Íntag, Imbabura, Ecuador." *Mammalia Aequatorialis* 1(1):43–50. doi: 10.59763/mam.aeq.v1i.6.
- COA. 2017. "Asamblea Nacional Del Ecuador - Codigo Orgánico Del Ambiente." *Registro Oficial Suplemento* 983 1–92.
- COIP. 2021. "Código Orgánico Integral Penal." *Registro Oficial - Órgano Del Gobierno Del Ecuador* 144.
- Crawley, Michael J. 2013. *The R Book*. Second Edi. London at Silwood Park, UK.
- Díaz Pulido, Angélica, and Esteban Payán Garrido. 2012. *Manual de Fototrampeo: Una Herramienta de Investigación Para La Conservación de La Biodiversidad En Colombia*.
- Diego, G. 2022. *Lista Roja de Los Mamíferos Del Ecuador 2021*. Espinoza Rivadeneira, Gabriela Vanessa, María Gabriela Andrade Villareal, José Alí Moncada Rangel, and Andrés Alfredo Laguna Cevallos. 2023. "Conflicto Humano–Oso Andino (Tremarctos Ornatus) En La Parroquia Plaza Gutiérrez, Cotacachi, Ecuador: Percepción de Los Afectados y Estrategias de Mitigación." *Axioma* 1(29):19–26. doi: 10.26621/ra.v1i29.923.
- Figueroa Pizarro, Judith. 2015. "Interacciones Humano–Oso Andino Tremarctos Ornatus En El Perú: Consumo de Cultivos y Depredación de Ganado." *Therya* 6(1):251–78. doi: 10.12933/therya-15-251.
- Goldstein, Isaac, Guillermo Bianchi, and Robert Marquez. 2015. *Guía Para El Uso de Trampas Cámara: Oso Andino*.
- Goldstein, Isaac, and Robert Marquez. 2025. *Comprender y Gestionar La Coexistencia Entre La Gente y Los Grandes Carnívoros*.
- Gonzales, Andrea. 2021. "Gestión de Conflictos Con Fauna Salvaje." (February):45.
- Gosling, L. M., and S. C. Roberts. 2001. "Scent-Marking by Male Mammals : Cheat-Proof Signals to Competitors and Mates." 30.
- Iñiguez-Gallardo, Verónica, Alexander Guerrero, and Leonardo Ordóñez-Delgado. 2021. "Exploratory Analysis on Wildlife-People Conflicts in the Tumbesia La Ceiba Natural Reserve, Core Area of the Ecuador-Peru Binational Biosphere Reserve 'Bosques de Paz.'" *Revista Peruana de Biología* 28(1):1–14. doi: 10.15381/RPB.V28I1.17665.
- Laguna, Andrés. 2018. "MANUAL DE ATENCIÓN Y PREVENCIÓN DE ATAQUES POR OSO ANDINO (Tremarctos Ornatus) AL GANADO EN ECUADOR." *Big Mammals Conservation* 01:1–7.
- Nyhus, Philip. 2016. "Human–Wildlife Conflict and Coexistence." *Annual Review of Environment and Resources*.

- Ohrens, Omar, Cristian Bonacic, and Adrian Treves. 2019. "Non-Lethal Defense of Livestock against Predators: Flashing Lights Deter Puma Attacks in Chile." *Frontiers in Ecology and the Environment*. doi: 10.1002/fee.1952.
- Ordóñez-Delgado, Leonardo, María José Salinas, and Diana Maldonado. 2023. "Diagnóstico de Los Conflictos Fauna Silvestre Gente En El Valle Seco Interandino de Vilcabamba, Andes Del Sur de Ecuador." *Cedamaz* 13(2):172–81. doi: 10.54753/cedamaz.v13i2.2047.
- Rafiq, Kasim, Neil R. Jordan, Carlo Meloro, Alan M. Wilson, Matthew W. Hayward, Serge A. Wich, and John W. McNutt. 2020. "Scent-Marking Strategies of a Solitary Carnivore: Boundary and Road Scent Marking in the Leopard." *Animal Behaviour* 161:115–26. doi: 10.1016/j.anbehav.2019.12.016.
- Salcedo-Rivera, Gerson A., Fadel Cuello Alfaro, Jessica Vanegas-Arroyo, Jaime De La Ossa-V, Silvia Galván-Guevara, and Julio J. Chacón-Pacheco. 2022. "Cuantificación y Valoración Económica Del Conflicto Humano-Puma En San Onofre, Departamento de Sucre, Colombia." *Intropica* 173–80. doi: 10.21676/23897864.4575.
- Wyatt, Tristram D. 2009. "Scent Marking and Territorial Behaviour." Pp. 87–101 in *Pheromones and Animal Behaviour*.