

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y  
CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

“MICRO Y MESOMAMÍFEROS TERRESTRES  
DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CERRO EL AHUACA,  
CANTÓN CALVAS,  
PROVINCIA DE LOJA”

Tesis de grado previo a la obtención  
del título de Ingeniero en Manejo  
y Conservación del Medio Ambiente

*Autores:*

*Jackson Alfonso Romero Tinoco*

*Manuel Fernando Medina Piedra*

*Directora*

*Ecóloga Katusca Valarezo*

LOJA-ECUADOR  
2008-2009



Los que al pie firmamos, Miembros del Tribunal de Grado, CERTIFICAMOS que los señores JACKSON ALFONSO ROMERO TINOCO Y MANUEL FERNANDO MEDINA PIEDRA, Egresados de la Carrera Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, ha incorporado todas las correcciones y recomendaciones en su tesis titulada **õMICRO Y MESOMAMIFEROS TERRESTRES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CERRO EL AHUACA, CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJAö**, por lo tanto autorizamos su publicación, difusión y pueden continuar con los trámites de graduación.

Loja, x Septiembre de 2009

Ing. Jorge García Luzuriaga, Mg. Sc.  
**PRESIDENTE**

Ing. Nikolay Aguirre Mendoza, Ph. D.

**VOCAL**

Ing. Johana Muñoz Chamba, Mg. Sc.

**VOCAL**



## CERTIFICACIÓN

Ecóloga. Katusca Valarezo Aguilar

**DIRECTORA DE TESIS**

**CERTIFICA:**

Que el presente trabajo de investigación denominado *“MICRO Y MESOMAMIFEROS TERRESTRES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CERRO EL AHUACA, CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA”*, previo a la obtención del título de Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente de los señores Jackson Alfonso Romero Tinoco y Manuel Fernando Medina Piedra, ha sido dirigido y prolijamente revisado, por lo que se autoriza su presentación.

Loja, 5 Octubre del 2009

Ecol. Katusca Valarezo Aguilar  
**DIRECTORA DE TESIS**



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## **AUTORÍA**

El contenido, investigación, resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones de la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de los autores, el presente trabajo puede ser usado con fines académicos citando la fuente.

Jackson Alfonso Romero Tinoco  
jack\_alf85@yahoo.es

Manuel Fernando Medina Piedra  
fermedina\_22@hotmail.com

## **AUTORES**



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a mis padres Dr. Alfonso Romero y Tecnóloga Margot Tinoco, por ser la razón de mi existencia y los fundamentales mentores en mi camino, siendo el principal ejemplo de honestidad y superación, para lograr este preciado triunfo en mi vida. A mis hermanas Margot, Andrea, Diana y María Paula, a mis sobrinos queridos Carlitos y Domenica, por el apoyo, consejos, cariño y comprensión en las etapas de mi vida universitaria.

A todos mis familiares, amigos y amigas que de una u otra forma me incentivaron a seguir en esta hermosa profesión y estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos.

*JACKSON ALFONSO ROMERO TINOCO*



## DEDICATORIA

La presente investigación va dedicada con mucho cariño a mis queridos padres Carlos Medina y Targelia Piedra por el esfuerzo incondicional que me supieron dar para poder seguir adelante, los cuales fueron los pilares fundamentales para poderme desarrollar en mi carrera profesional, a mis atesoradas herman Karla y Rosa, que me supieron ayudar y guiarme en mis estudios, a mis sobrinos Kevin y Isaac, los cuales fueron motivo de mi superación, a demas ami adorada abuela materna Mariana Alcantara por sus savias palabras de apoyo y a mi primo Cesar Piedra quien de una u otra manera siempre estuvo junto a mi.

A todos mis grandes amigos por brindarme su sinsera amistad y sus palabras de apoyo (Fabricio A., Marlon C., Luis F.).

*MANUEL FERNANDO MEDINA PIEDRA.*

## AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a la Universidad Nacional de Loja. Ecóloga Katusca Valarezo Aguilar, Directora del Departamento de Zoología òLOUNAZö de la UNL y Directora de la presente tesis, por toda su ayuda en la formación y desarrollo de la presente investigación.

A toda la planta docente y administrativa de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, por formarnos en esta bella carrera.

Al Dr. Franklin Cueva Rosillo, Alcalde del Gobierno Seccional del Cantón Calvas periodo (2000-2009), Departamento de Gestión Ambiental del Municipio de Calvas, a los guarda parques del Área de Reserva òEl Ahuacaö por su colaboración. Tecnóloga Margot Tinoco, Contadora del Municipio del Cantón Calvas y al Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), Biólogo Pablo Moreno òCurador de la División de Mastozoología del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN).

A los miembros del tribunal calificador; Ing. Jorge García Luzuriaga, Ing. Nicolay Aguirre Mendoza e Ing. Johana Muñoz Chamba, por sus sugerencias en la realización de la presente investigación.

A nuestros compañeros y amigos de la promoción 2008, Diego A., Carlos A., Cristhian M., Luís C., Eduardo M., Ivonne G., Gabriela G., Ximena C., Karla B., Anita C. y a todos los que nos brindaron su amistad y compañerismo en la vida universitaria.

Finalmente a todos nuestros familiares que nos apoyaron en la ejecución de la presente investigación.

GRACIAS.

JACKSON R. & MANUEL M.

## ÍNDICE

Tabla de Contenidos	Pág.
<b>RESUMEN</b> _____	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> _____	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCION</b> _____	<b>7</b>
<b>Objetivo General</b> _____	<b>9</b>
<b>Objetivos Específicos</b> _____	<b>9</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> _____	<b>10</b>
<b>2.1. Los Mamíferos</b> _____	<b>10</b>
<b>2.1.1. Concepto</b> _____	<b>10</b>
<b>2.1.2. Características generales</b> _____	<b>10</b>
<b>2.2. Origen de los Mamíferos</b> _____	<b>18</b>
<b>2.2.1. Sujeción faunística</b> _____	<b>18</b>
<b>2.2.2. Ancestros de los mamíferos</b> _____	<b>20</b>
<b>2.3. Clasificación de los Mamíferos por su Tamaño</b> _____	<b>21</b>
<b>2.3.1. Macromamíferos</b> _____	<b>21</b>
<b>2.3.2. Mesomamíferos</b> _____	<b>21</b>
<b>2.3.3. Micromamíferos no voladores</b> _____	<b>21</b>
<b>2.4. Mamíferos del Ecuador</b> _____	<b>22</b>
<b>2.4.1 Factores que influyen en la diversidad del Ecuador</b> _____	<b>22</b>
<b>2.4.2 Riqueza de especies</b> _____	<b>23</b>
<b>2.4.3 Diversidad por regiones</b> _____	<b>25</b>
<b>2.4.4 Diversidad por grupos taxonómicos</b> _____	<b>27</b>
<b>2.4.5 Endemismo</b> _____	<b>28</b>
<b>2.5. Consideraciones Generales para los Muestreos de Mamíferos Silvestres</b> _____	<b>29</b>
<b>2.5.1. Patrón de actividades</b> _____	<b>29</b>
<b>2.5.2. Locomoción y uso del hábitat</b> _____	<b>29</b>
<b>2.5.3. Alimentación</b> _____	<b>30</b>
<b>2.5.4. Observación directa</b> _____	<b>33</b>
<b>2.5.5. Rastros y huellas</b> _____	<b>33</b>
<b>2.5.6. Pisadas</b> _____	<b>34</b>
<b>2.5.7. Sonidos</b> _____	<b>35</b>
<b>2.5.8. Itinerario de actividades</b> _____	<b>36</b>



2.5.9. Información de especies	36
2.5.10. Catálogo de campo	37
2.5.11. Participación de la población en estudios de vida silvestre	39
2.6. Métodos de Captura de Mamíferos Silvestres	40
2.6.1. Captura de micro y mesomamíferos no voladores	43
2.7. Orden Didelphimorphia	46
2.8. Orden Rodentia	47
2.9. Orden Lagomorpha	48
3. METODOLOGÍA	49
3.1. Descripción del Área de Estudio	49
3.1.1. Ubicación política del área de estudio	49
3.1.2. Ubicación geográfica del área de estudio	50
3.1.3. Descripción ecológica del área de estudio	52
3.2. Metodología	52
3.2.1. Diversidad y abundancia de los micro y mesomamíferos en función de la gradiente altitudinal	52
3.2.2. Categorías de amenaza en las que se encuentran las especies registradas y medidas para su conservación	63
3.2.3. Validación y difusión de los resultados	63
4. RESULTADOS	64
4.1. Diversidad y abundancia de los micro y mesomamíferos en función de la gradiente altitudinal	64
4.1.1. Riqueza de especies y abundancia	66
4.1.2. Esfuerzo máximo de trampas y horas de trampeo en todo el estudio	68
4.1.3. Uso del recurso	69
4.1.4. Especies indicadoras	69
4.1.5. Rareza de especies	70
4.2. Categorías de amenaza en las que se encuentran las especies registradas y medidas para su conservación	71
4.2.1. Principales medidas para la conservación de los micro y mesomamíferos terrestres presentes en el Cerro El Ahuaca	71
4.2.2. Principales zonas para el avistamiento de mamíferos	80

5. DISCUSION	85
6. CONCLUSIONES	92
7. RECOMENDACIONES	94
8. BIBLIOGRAFIA	96
APÉNDICES	100
Apéndice 1. Hoja de registro de campo	101
Apéndice 2. Mapa base de las especies de micro y mesomamíferos terrestres registradas en el Cerro El Ahuaca	102
Apéndice 3. Hoja de datos para los descriptores morfológicos	103
Apéndice 4. Especies de micro y mesomamíferos registradas en tres zonas de estudio en el Cerro El Ahuaca	106
Apéndice 5. Principales limitantes en el proyecto de tesis en el Cerro El Ahuaca	110
Anexo 6. Rastros que indican la presencia de los mamíferos en el Cerro El Ahuaca	111
Apéndice 7. Socialización de los resultados a las personas interesadas	112
Apéndice 8. Tríptico de la información principal de los micro y mesomamíferos del Cerro El Ahuaca	113
Apéndice 9. Principales áreas recomendables para el avistamiento de micro y mesomamíferos registrados en el Cerro El Ahuaca, dentro de las tres zonas de estudio	114
Apéndice 10. Resultados de los descriptores morfológicos de las especies registradas en el Cerro El Ahuaca	116

#### INDICE DE CUADROS

Contenidos	Pag.
Cuadro 1. Coordenadas geográficas de la zona uno	50
Cuadro 2. Coordenadas geográficas de la zona dos	51

Cuadro 3. Cobruenadas geográficas de la zona tres	51
Cuadro 4. Listado de especies de micro y mesomamíferos identificadas en las tres zonas de estudio en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008)	65
Cuadro 5. Abundancia relativa (Pi) e índice de diversidad de Shannon para las tres zonas de estudio en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008)	66
Cuadro 6. Número de animales y número de especies presentes por zonas altitudinales en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008)	67
Cuadro 7. Número de animales y de especies de acuerdo a zonas altitudinales en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008)	67
Cuadro 8. Especies de micro y mesomamíferos reportadas en las entrevistas realizadas a dos guarda parques del Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008)	70
Cuadro 9. Categorías de amenaza en las que se encuentran las especies registradas en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008)	71
Cuadro 10. Presupuesto para la reforestación de la parte media del Cerro El Ahuaca	73
Cuadro 11. Presupuesto para la construcción de poteros, destinados al pastoreo de ganado vacuno en la parte media del Cerro El Ahuaca	77
Cuadro 12. Presupuesto para la implementación del programa de educación ambiental en la zona de amortiguamiento del Cerro El Ahuaca	80
Cuadro 13. Principales lugares sugeridos para el avistamiento de algunos mamíferos, en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008)	76

## INDICE DE TABLAS

Contenidos	Pag.
Tabla 1. Número de especies de mamíferos reportadas para Ecuador en los últimos 16 años (Tirira 2007)	25

Tabla 2. Diversidad de mamíferos del Ecuador según el piso zoogeográfico en que habitan (Tirira 2007)	26
Tabla 3. Índices para la diversidad de Shannon	61

## INDICE DE FIGURAS

Contenidos	Pag.
Figura 1. Glándula mamaria	14
Figura 2. Cortejo y apareamiento de una pareja de leones	16
Figura 3. Esqueleto de un mamífero	17
Figura 4. Ubicación de la zona de estudio en el contexto ecuatoriano	49
Figura 5. Vista panorámica del Cero El Ahuaca	50
Figura 6. Mapa de zonificación, sector Ahuaca Cariamanga	53
Figura 7. Cebo avena más esencia de vainilla	54
Figura 8. Pedazos de carne de res	54
Figura 9. Mezcla de mantequilla de maní, atún, avena y aceite de hígado de bacalao (emulsión de Scott)	54
Figura 10. Pedazos de pescado seco (caballa)	54
Figura 11. Pedazos de plátano, papaya y esencia de vainilla	55
Figura 12. Trampas Tomahawk medianas	56
Figura 13. Trampas Sherman	56
Figura 14. Trampas Tomahawk pequeñas	56
Figura 15. Trampa aérea	56
Figura 16. Zona uno, en la cima del Cerro El Ahuaca a 2 480 msnm	57
Figura 17. Dato, largo total (LT)	58

Figura 18. Dato, largo de la Cola (C) _____	58
Figura 19. Dato, largo de la oreja (O) _____	59
Figura 20. Dato, largo de la pata posterior (LP) _____	59
Figura 21. Dato, Peso (en gramos) _____	59
Figura 22. Identificación de los roedores colectados en el (MECN) _____	62
Figura 23. Identificación de especies, a través de los accidentes óseos del cráneo de los roedores colectados en el (MECN) _____	62
Figura 24. Número de animales por especie de acuerdo a zonas altitudinales en el Cerro El Ahuaca _____	68
Figura 25. Esquema de ubicación de los potreros en la zona dos en el Cerro El Ahuaca _____	75
Figura 26. Esquema de distribución de potreros por segmentos _____	76
Figura 27. Esquema de casetas recomendadas para la observación de los mesomamíferos terrestres _____	82
Figura 28. Esquema de comederos recomendados para la observación de <i>Didelphis pernigra</i> y <i>Didelphis marsupialis</i> _____	83
Figura 29. Esquema de comederos aéreos para la observación de <i>Sciurus stramineus</i> _____	84
Figura 30. Guanchaca ( <i>Didelphis pernigra</i> ) _____	106
Figura 31. Guanchaca ( <i>Didelphis marsupialis</i> ) _____	106
Figura 32. Ratón de campo ( <i>Thomasomys sp.</i> ) _____	107
Figura 33. Ratón de campo ( <i>Akodon sp.</i> ) _____	107
Figura 34. Ardilla de cola blanca ( <i>Sciurus stramineus</i> ) (Tirira 2007) _____	108
Figura 35. Conejo ( <i>Sylvilagus brasiliensis</i> ) (Tirira 2007) _____	108
Figura 36. Vizcacha ( <i>Lagidium sp.</i> ) _____	109
Figura 37. Raposa chica andina ( <i>Marmosops impavidus</i> ) _____	109

Figura 38. Presencia de animales domésticos en el área de reserva ecológica Cerro El Ahuaca _____	110
Figura 39. Fecas de Conejo ( <i>Sylvilagus brasiliensis</i> ) en el Cerro El Ahuaca _____	111
Figura 40. Rastros de arañazos de un mesomamífero en el tronco de un árbol en el Cerro El Ahuaca _____	111
Figura 41. Socialización de los resultados a las Escuelas y Colegios del Cantón Calvas, en el salón municipal _____	112
Figura 42. Socialización de los resultados a las Escuelas y Colegios del Cantón Calvas, en el salón municipal _____	112

## RESUMEN

Dentro de las principales amenazas que sufre la biodiversidad en la provincia de Loja, están; la presión antrópica, con la consecuente expansión de la frontera agrícola. En este sentido el Municipio del Cantón Calvas, por medio de una ordenanza municipal declaró al Cerro El Ahuaca como *ó*Área de Reserva Ecológica*ö*, el 23 de mayo del 2007, cuyo principal fin es proteger y conservar esta zona natural. La cual se ubica al noreste de la ciudad de Cariamanga, a unos 5 Km de distancia, perteneciente a la parroquia Cariamanga, del Cantón Calvas y posee una extensión aproximada de 292 has.

Con estos antecedentes, se han planteado los siguientes objetivos en la presente investigación: objetivo general; contribuir a la conservación de los micro y mesomamíferos terrestres presentes en el área de influencia del Cerro El Ahuaca, objetivos específicos; determinar la diversidad y abundancia de los principales órdenes, familias, géneros y especies de micro y mesomamíferos en tres altitudes distintas, mediante un inventario; establecer las categorías de amenaza en las que se encuentran las especies registradas en la investigación y proponer medidas para su conservación; validar y difundir los resultados a las personas interesadas.

Como metodología se inició dividiendo a la zona de estudio en tres áreas que presentan un distinto rango altitudinal, como primera zona de estudio se consideró a la cúspide que tiene una altitud de 2 480 msnm, la segunda zona con una altitud de 2 240 msnm y la tercera zona que es la parte media y baja con 1 920 msnm.

Se procedió a la captura de micro y mesomamíferos, utilizando trampas que no sacrifican al animal, que fueron dispuestas a lo largo de diferentes transectos en las tres zonas de estudio, con estaciones cada 10 metros; en cada estación a ambos lados de los transectos se colocaron 22 trampas Tomahawk (pequeñas y medianas) y 19 Sherman, en cuyo interior se colocó distintos tipos de cebos para atraer a los mamíferos, las trampas colocadas en las tres zonas tuvieron un tiempo de muestreo de nueve días, que en total fueron 27 días de muestreo, desde el 27 de Octubre hasta el 22 de Noviembre del 2008.

Los animales capturados en las trampas vivas fueron liberados luego de tomar los datos principales como: coordenadas geográficas, descriptores morfológicos, altitud, cebo utilizado, hora de captura, entre otros, además para evitar que los individuos capturados en una zona sean tomados en cuenta en otra, se les aplicó un marcaje temporal, posteriormente se procedió a la identificación ex-situ de tres individuos de difícil identificación en el campo, dos de las cuales pertenecen al orden Rodentia y la restante fue un marsupial, los mismos que fueron trasladados al Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) en Quito, para su debida identificación.

Como resultado se logró capturar, a 4 especies de mamíferos en las tres zonas de estudio, dándonos un total de 21 individuos; entre las cuales están: *Akodon sp.*, *Didelphis pernigra*, *Didelphis marsupialis*, y *Thomasomys sp.*

Al mismo tiempo, por medio de la técnica de observación directa se registró 4 especies de mesomamíferos terrestres, en tres zonas de estudio, como: ardilla (*Sciurus stramineus*), Raposa chica andina (*Marmosops impavidus*), conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) y la vizcacha (*Lagidium sp.*).

Se considera por parte del Biólogo Pablo Moreno, Curador de la División de Mastozoología del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) que los géneros *Thomasomys sp.* y *Akodon sp.*, se los podría determinar como nuevas especies para la ciencia, además la mayoría de las especies registradas en el presente estudio como son: *Didelphis pernigra*, *Didelphis marsupialis*, *Lagidium sp.*, *Sciurus stramineus* y *Sylvilagus brasiliensis* se encuentran según la UICN (2006) y CITES (2005) en la categoría de bajo riesgo/ preocupación menor (LR/LC), mientras los géneros como: *Thomasomys sp.* y *Akodon sp.*, están dentro de la categoría de datos insuficientes (DD), debido a que estas especies en sí no han sido registradas y no existen estudios en el país, para el caso de: *Marmosops impavidus*, se pudo determinar que esta especie se encuentra en la categoría de bajo riesgo/casi amenazado (LR/NT).

Se logró identificar y registrar: 3 órdenes, 5 familias, 7 géneros y 8 especies de micro y mesomamíferos, en las tres zonas de estudio, entre las cuales *Didelphis Pernigra* y *Didelphis marsupialis* fueron las más abundantes, una de las posibles causas por las que



no se pudo registrar una buena cantidad de especies en la zona, pueden ser las condiciones climáticas presentes durante la fase de campo del proyecto; las principales amenazas detectadas para los micro y mesomamíferos silvestres presentes en el Cerro El Ahuaca son: las especies introducidas y la destrucción del hábitat, para convertirlo en zonas agrícolas y pastizales.

A continuación se procedió a determinar las medidas para conservar cada una de las tres zonas y posteriormente se realizó la validación y difusión de los resultados mediante dos talleres; uno dirigido a las autoridades del Municipio del Cantón Calvas y el otro orientado a estudiantes y autoridades de las diferentes escuelas y colegios.

Para lograr conservar el área de reserva ecológica, el Municipio debe tener la iniciativa para proponer e implementar los incentivos ambientales, dirigidos a las personas que poseen terrenos, ganado y que habitan dentro de la zona de amortiguamiento del área de reserva ecológica, para que los pobladores puedan mantener a sus animales domésticos, especialmente a los perros y gatos, dentro de sus propiedades, para proteger y conservar la biodiversidad presente en el área de reserva ecológica; además se debe realizar capacitaciones dirigidas a los guarda parques, sobre la flora y fauna representativa del área, para que los mismos brinden una buena información a las personas que visitan esta zona.

Finalmente se sugiere que se de mayor interés por parte del Departamento de Gestión Ambiental, a la realización de un estudio que vaya dirigido a la determinación de las dos especies de roedores que pertenecen a los géneros *Akodon* y *Thomasomys*, los cuales fueron registrados en el presente estudio; asimismo se recomienda realizar más estudios relacionados con la fauna silvestre presente en el área, para poder comparar la diversidad de micro y mesomamíferos presente en este estudio, con otros hechos en diferentes épocas del año.

## ABSTRACT

Biodiversity conservation of the southwestern region of Ecuador is gaining a lot of importance. Therefore it has been necessary to create areas and ecological reserves, in this sense the Calvas County Municipality, by means of a municipal ordinance declared Cerro El Ahuaca as an "Área de Reserva Ecológica" on May 23th, 2007, which main purpose is to protect and conserve this natural area. The main goal of this research is to know the diversity of mammals species occurring in this area, since by knowing this species it can be proposed conservation and management plans, as well as alternative plans of use to be carry out by the residents of the area, so that at the same time they cooperate to conserve the fauna diversity for current and future generations.

With these background the purpose of the current investigation is to contribute to the conservation of the terrestrial micro and mesomammals occurring in the area of influence of the Cerro El Ahuaca , pursuing for it the following objectives: to determine the diversity and abundance of the main orders, families, genders and species of the micro and mesomammals in three different altitudes, by means of an inventory; to establish the threat categories in those species registered in the research and to propose a conservation plan for them; to validate and to diffuse the results to the interested people.

The investigation was carried out in the Cerro El Ahuaca, located 5 Km to the northeast of the Cariamanga city, belonging to Calvas County. The Area of the Ecological Reserve has an extension of 292 has, approximately.

The study area was divided into three areas that are located in three different altitude ranges, the altitude of the highest part is around 2 480 msnm, which was considered as the first area, the second area is around the 2 240 msnm, and the altitude of the third area was around 1 920 msnm.

Then the micro and mesomammals capture was carried out, by means of alive trapping, which were located along different transects, around each one of the three established areas. Each stations was located 10 meters separated from the previous one; each station had 22 Tomahawk traps (small and medium size) and 19 Sherman traps. In order to attract the animals, each trap was placed with different types of baits. The traps placed

in each area had a sampling time of nine days, and 27 days of sampling altogether, from October 27<sup>th</sup> to November 22<sup>nd</sup>, 2008.

The captured animals were freed after the taking of data (morphological descriptors, geographical information, altitude, used bait, hour of capture, among others). To avoid double counting of individuals, they were marked using a temporary marker. Afterwards, the identification of individuals took place, and those individuals that were hard to identify were taken to the "Ecuadorian Museum of Natural Sciences" (MECN), which is located in Quito.

After having identified the species captured in the field phase, the Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2001) was checked and the List of Mammals of Ecuador (Albuja, 2007), through which the state of conservation of the registered species was determined, then we proceeded to determine the conservation proposals for each of the three areas.

There was a total capture of 4 species of mammals, in the three study areas, giving us a total of 21 individuals, which are: *Akodon* sp., *Didelphis pernigra*, *Didelphis marsupialis* and *Thomasomys* sp.

On the other hand, we also used the direct observation technique, and by using it a total of 4 species were registered along the three study areas, such as: squirrel (*Sciurus stramineus*), small Andean vixen (*Marmosops impavidus*), rabbit (*Sylvilagus brasiliensis*) and vizcacha (*Lagidium* sp.).

*Thomasomys* and *Akodon* were considered as new species for the science according to the Biologist Pablo Moreno, "Head of Division of the Mastofauna Department of the Ecuadorian Museum of Natural Science (MECN)".

Most of the registered species (*Didelphis pernigra*, *Didelphis marsupialis*, *Lagidium* sp., *Sciurus stramineus* and *Sylvilagus brasiliensis*) are, according to IUCN (2006) and CITES (2005), in the category of least concern, (LR / LC) while *Thomasomys* and *Akodon* are in the category of deficient data (DD), because these species have not been

registered before and there are no previous researches that mentioned them. On the other hand, *Marmosops impavidus* is at low risk category (LR / NT).

It was possible to identify and register 3 orders, 5 families, 7 genders and 8 micro and mesomammals species, along the three study areas, among which *Didelphis pernigra* and *Didelphis marsupialis* were the most abundant. One of the possible causes why we could not register a better richness in the area, can be the climatic conditions present during the fieldwork. And other threats detected for the micro and mesomammals of the Cerro El Ahuaca are the introduced species and the destruction of the habitat to transform the area into into agricultural areas).

The socialization of the results was carried out by means of two workshops; one directed to the authorities of the Calvasø County Municipality and another to students and authorities of the different schools and high schools.

To be able to conserve the Ecological Reserve Area, the Municipality should propose and implement environmental incentives, directed to the owners of the land, livestock and those inhabiting its zone of influence, so that the residents can maintain their domestic animals (dogs and cats) inside their properties, protecting and conserving the biodiversity occurring in the area. Trainings should also be carried out, which have to be directed to the guard parks, so they can offer good information to people that visit the area.

It is also needed a better and more interest by the Environmental Management Department, to develop others researches to determine the two new species of rodents. Also, it is recommended to carry out more studies related with the wild fauna present in the area, to be able to compare the micro and mesomammals diversity, with other facts and in different times of the year.

## I. INTRODUCCIÓN

Los bosques secos del Ecuador se encuentran ubicados dentro del piso zoogeográfico tropical suroccidental. Estos bosques han sido destruidos en su gran mayoría, para ser convertidos en zonas agrícolas y ganaderas. Los pocos remanentes que quedan se encuentran situados principalmente en las provincias de El Oro y Loja, al sur del país (Sierra, 1999). El piso zoogeográfico tropical suroccidental ocupa el cuarto lugar en diversidad de mamíferos, de acuerdo al último listado de los mamíferos presentes en Ecuador (Tirira, 2007), se sabe que en este piso habitan aproximadamente 120 especies.

Los estudios de mastofauna realizados hasta el momento en el suroccidente del Ecuador son escasos; entre los principales, se destacan las Evaluaciones Ecológicas Rápidas de la Mastofauna en dos Localidades de Bosque Seco en el Occidente de la Provincia de Loja, Cantón Zapotillo: Achiotes y El Faique (Boada y Román, 2005) auspiciadas por Ecociencia, en donde se registran especies de macromamíferos, mesomamíferos, micromamíferos no voladores y micromamíferos voladores, y a la vez se determina la diversidad de mamíferos, los problemas de conservación y se propone alternativas de conservación para la zona antes mencionada.

La conservación de la biodiversidad faunística del suroccidente del Ecuador es de mucha importancia sobre todo en zonas sensibles y con un alto grado de amenaza, por lo que ha sido necesaria la creación de áreas y reservas ecológicas. En este sentido el Municipio del Cantón Calvas, por medio de una ordenanza municipal declaró al

Cerro El Ahuaca como Área de Reserva Ecológica, el 23 de mayo del 2007, cuyo principal fin es proteger y conservar esta zona natural, la cual tiene una extensión aproximada 292 has.

Si bien el Cerro El Ahuaca se ha convertido en uno de los espacios de conservación más importantes para el Cantón Calvas; sin embargo, el uso inadecuado de sus recursos naturales y un libre acceso a los mismos, está conduciendo a un creciente deterioro de zonas importantes para conservación, investigación y hábitat de uno de los registros de mamíferos nuevos para el Ecuador (*Lagidium sp.*), expresado en un pastoreo intensivo de ganado vacuno e intervención de actividades humanas en el área de la reserva ecológica (Bermeo, 2007).

En este contexto, esta investigación va orientada a conocer las diversas especies de mamíferos presentes en esta importante área como lo es el Cerro El Ahuaca, ya que al conocer dichas especies se podrá proponer planes de manejo efectivos de conservación, así como también planes alternativos para el uso del bosque por parte de los pobladores de la zona, para que a la vez ellos ayuden a que se conserve la diversidad faunística para las presentes y futuras generaciones.



Para la realización del presente trabajo fueron planteados los siguientes objetivos:

**Objetivo General:**

Contribuir a la conservación de los micro y mesomamíferos terrestres presentes en el área de influencia del Cerro El Ahuaca.

**Objetivos Específicos:**

- Determinar la diversidad y abundancia de los principales órdenes, familias, géneros y especies de micro y mesomamíferos en tres altitudes distintas, mediante un inventario.
- Establecer las categorías de amenaza en las que se encuentran las especies registradas en la investigación y proponer medidas para su conservación.
- Validar y difundir los resultados a las personas interesadas.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Los Mamíferos

#### 2.1.1. Concepto

Los mamíferos son uno de los grupos de animales de más amplia distribución en el planeta. Es también notable la gran diversidad de especies y, dentro de los vertebrados, la alta heterogeneidad que presentan entre sí, no solo en su anatomía, sino también en su biología, ecología y conducta; diferencias que se evidencian tanto a nivel de órdenes, familias e inclusive géneros y especies. De esta manera, no resulta fácil resumir ni uniformar las características de la clase Mammalia (Tirira, 1 999).

Los caracteres en los cuales los mamíferos coinciden y que los diferencian de todos los otros animales son, entre otros: la forma del cráneo, el desarrollo y especialización de las piezas dentales, la presencia de pelo en algún momento de su vida, la presencia de glándulas mamarias en las hembras para amamantar a sus crías y la alimentación de éstas con leche materna (Tirira, 1 999).

#### 2.1.2. Características Generales

##### 2.1.2.1. Temperatura corporal constante (homeotermia)

En este caso no es una característica única de los mamíferos puesto que las aves también son homeotérmicas. La única excepción se encuentra en las especies hibernantes que deben bajar su temperatura para entrar en letargo ( ICARITO, 2008).



La mantención de la homeotermia se debe a la existencia de diferentes mecanismos reguladores, tanto del frío como del calor (ICARITO, 2008).

#### **2.1.2.2. Viviparismo**

Las especies actuales de mamíferos paren crías vivas y las alimentan con la leche de las mamas de las hembras. Los Monotremas (Ornitorrinco) son los únicos mamíferos ovíparos (ICARITO, 2008).

#### **2.1.2.3. Cráneo**

Se aprecia una considerable reducción del número de huesos con respecto a los reptiles, a pesar de contar con una mayor cavidad encefálica. El cráneo se articula con el atlas mediante dos cóndilos occipitales. Un Paladar secundario separa claramente la parte olfatorrespiratoria de la destinada a la nutrición. El oído se divide en tres partes: externa, media e interna. Los huesos del oído medio: martillo y yunque, son propios de los mamíferos, mientras que el estribo está presente en los Tetrápodos (ICARITO, 2008).

#### **2.1.2.4. Dentición**

Presentan distintas morfologías dentarias; incisivos, caninos, premolares y molares. Sus adaptaciones variarán este patrón como en el caso de los Cetáceos (delfines) y los Mimercofágidos (oso hormiguero). Todos ellos además portan dos denticiones sucesivas: la de leche (temporal), y la permanente, excepto los Cetáceos (ICARITO, 2008).

#### **2.1.2.5. Hibernación**

En el mundo animal la estación invernal puede resultar difícil de superar, por los factores climáticos, la escasez de alimentos y el desplazamiento de un lugar a otro. La hibernación es un fenómeno que hace posible que muchos mamíferos durante el invierno reduzcan al mínimo sus actividades (ICARITO, 2008).

Al principio de la hibernación la temperatura corporal empieza a descender, hasta alcanzar un nivel parecido al de la temperatura ambiente, fenómeno que se relaciona con la disminución en la actividad metabólica y de la frecuencia cardíaca y respiratoria. Con esto se determina un mínimo gasto energético, una completa inmovilidad del animal y un bajo consumo de las reservas alimenticias. Los animales que hibernan se refugian en sus madrigueras, y encogen su cuerpo en una posición que les permita conservar la mayor cantidad posible de calor (ICARITO, 2008).

#### **2.1.2.6. Alimentación**

El modo de masticar la comida y de utilizar los alimentos ingeridos es otro antecedente en la evolución de los mamíferos. La homeotermia requiere de un aporte permanente de energía que exige al mamífero, además de comer mucho, acelerar la digestión, a objeto de que el organismo tenga un abastecimiento adecuado de sustancias orgánicas para transformarlas en calor (ICARITO, 2008).

La masticación tiene como fin triturar y desmenuzar el alimento; por ello los mamíferos se encuentran dotados de una dentadura especializada que varía según los grupos y el tipo de alimentación. Algunos mamíferos, como las ballenas,

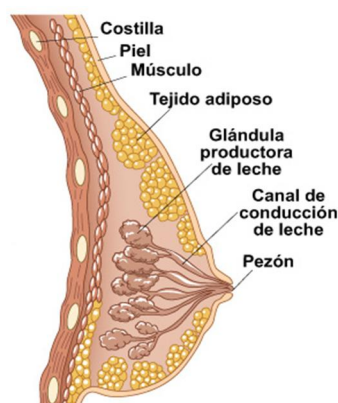
carecen de dientes, pero a cambio poseen unas láminas especializadas en la filtración del plancton (seres microscópicos presentes en aguas marinas o dulces). Otros tienen caninos agudos e incisivos filosos de gran tamaño y molares resistentes para masticar la carne (ICARITO, 2008).

Las especies herbívoras poseen incisivos cortantes, carecen de caninos y los molares son aplanados para triturar los vegetales. Estos animales están dotados de un sistema digestivo que facilita el metabolismo de los vegetales ya que este tipo de alimento, si bien es fácil de conseguir, es difícil de digerir, pues ningún vertebrado tiene las enzimas necesarias para realizar este proceso. Por esta razón los herbívoros se valen de microorganismos, como los protozoos y las bacterias presentes en su estómago, para descomponer las grandes moléculas, como la celulosa, y degradarlas en otras más sencillas y aprovechables. Pero como de todas maneras el proceso sigue siendo lento, estos animales se valen de otros mecanismos, como la rumia (masticar un alimento que ya estuvo en el estómago) para mejorar el proceso digestivo (ICARITO, 2008).

#### **2.1.2.7. Las glándulas mamarias**

Sin duda, uno de los principales rasgos distintivos de los mamíferos, por no decir el más importante, es la presencia de glándulas mamarias o mamas en las hembras (de ahí proviene el nombre de mamíferos). Las mamas producen la leche, una secreción líquida que contiene proteínas, grasas, azúcares, vitaminas y sales minerales, cuyo fin es optimizar el crecimiento y proveer de energía al recién

nacido. La composición de la leche presenta variaciones, según las necesidades de crecimiento y los factores ambientales. Así, en especies cuyo desarrollo es más lento, las sustancias nutritivas son más escasas. Por el contrario, en aquellos mamíferos que deben desarrollarse en un tiempo muy breve, la leche es rica en sustancias orgánicas, como grasas y proteínas (ICARITO, 2008).



**Figura 1.** Glándula mamaria (ICARITO, 2008).

Los factores ambientales también determinan la composición láctea. En mamíferos adaptados a climas extremos, como los osos polares o las ballenas, el componente graso de la leche es altísimo, debido fundamentalmente a que los cachorros la utilizan para conformar su propia capa de grasa aislante y obtener las calorías necesarias para mantener su temperatura corporal (ICARITO, 2008).

#### **2.1.2.8. La piel y el pelo**

Cuando la temperatura ambiental baja, los mamíferos deben impedir la pérdida de calor. Por esta razón su cuerpo está cubierto de pelo. La longitud, distribución y color del pelo varía, dependiendo de la especie de que se trate. En

algunos casos, como las ballenas, la presencia de pelo es casi nula; en otros, como los elefantes, muy escaso, y en especies como los orangutanes es largo y tupido. Asimismo, algunos mamíferos de zonas frías presentan tipos de pelaje distinto según la época del año: más claro y denso en invierno, y oscuro y más ralo en verano (ICARITO, 2008).

El colorido también tiene su fin. En muchos mamíferos, el color de la piel o del pelo se mimetiza con el entorno donde habita el animal, de manera que le ofrece camuflaje y protección frente a los depredadores. Otras veces existe un gran contraste cromático, que favorece la comunicación visual y proporciona información sobre la identidad de la especie, el sexo, la edad o el estatus jerárquico o social de un individuo (ICARITO, 2008).

La piel de los mamíferos presenta un tipo de células sumamente útiles, las sebáceas, que producen una secreción grasienta utilizada para impermeabilizar el pelaje, sobre todo en las especies acuáticas, y para mantener el pelo en buenas condiciones (ICARITO, 2008).

Existen ciertos mamíferos que poseen sobre la cabeza pelos largos y rígidos, dotados de terminaciones nerviosas. En este caso, los pelos funcionan como especies de sensores que les advierten de eventuales obstáculos, como por ejemplo los bigotes de los gatos (ICARITO, 2008).

#### 2.1.2.9. Reproduccion

Todos los mamíferos tienen una reproducción sexual, por lo que es necesaria la presencia de las células sexuales masculinas (espermatozoides) y femeninas (óvulos) para realizarse. Estas células contienen la información genética propia de ambos progenitores para que después de la fecundación (unión entre estas dos células) se origine un individuo completo con las características propias de la especie (ICARITO, 2008).



**Figura 2.** Cortejo y apareamiento de una pareja de leones (ICARITO, 2008).

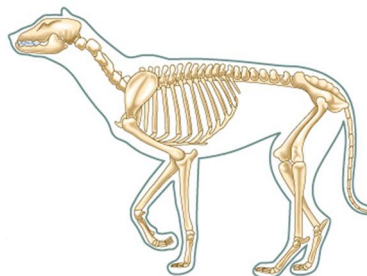
Los órganos donde se producen estas células se denominan gónadas. En los machos existen los testículos y en las hembras los ovarios. Sin embargo, hay también otras estructuras que intervienen en la reproducción, tales como los oviductos (canales que comunican el ovario con el útero), el útero (cavidad donde se desarrolla el embrión) y la vagina (canal de recepción del órgano copulador masculino) en las hembras. En los machos interviene el órgano copulador o pene que, en comunicación con los testículos, transmite los espermatozoides a la hembra a través de la vagina. La transferencia de las células sexuales se realiza por una simple yuxtaposición de las cloacas de ambos sexos (ICARITO, 2008).

Después de la fecundación del óvulo, el desarrollo embrionario ocurre en el útero, dentro del cuerpo de la madre. Los monotremas (equidnas y ornitorrincos) son los únicos mamíferos en los que la gestación ocurre fuera del cuerpo de la madre, ya que ponen huevos que son incubados al igual que las aves. En el caso de los marsupiales, las crías nacen en un estado de desarrollo prematuro, y la mayor parte de su crecimiento se dará en la bolsa marsupial de su madre (ICARITO, 2008).

### 2.1.2.10. Otros caracteres esqueléticos

Cada una de las ramas de su mandíbula ramas está constituida por un solo hueso, articulando directamente con el cráneo sin la mediación de ningún otro. En su esqueleto existe la presencia de esternón, el desarrollo de la espina en la escápula y la fusión de los huesos de la pelvis. En su columna vertebral se aprecian cinco regiones bien diferenciadas: cervical, dorsal, lumbar, sacra y coxal (ICARITO, 2008).

El número de vértebras suele ser constante dentro de cada grupo a excepción de las vértebras caudales.



**Figura 3.** Esqueleto de un mamífero (ICARITO, 2008).

En III, dentro del reino animal los mamíferos comparten numerosas características propias de su clase, el cuerpo recubierto de pelo o la capacidad de engendrar crías vivas y de alimentarlas con la leche de sus glándulas mamarias. (ICARITO, 2008).

## **2.2. Origen de los Mamíferos**

### **2.2.1. Sujeción Faunística**

Los vertebrados colonizaron por primera vez la tierra firme hace aproximadamente 400 millones de años. Desde entonces hasta el presente, tres composiciones faunísticas han dominado la tierra en forma sucesiva (Lombeida, 1998).

La primera composición faunística, el "Conjunto Sinápsido", surgió a mediados del Carbonífero (320 millones de años) y declinó a principios del Triásico (208 millones de años). Esta fauna estaba conformada por los anfibios laberintodontos (Amphibia: Labyrinthodontia), los reptiles primitivos cotilosaurios (Reptilia: Cotylosauria) y sus descendientes los tecodontos (Reptilia: Thecodontia), de cuya línea eventualmente surgirían los miembros dominantes de la siguiente fauna: los dinosaurios (Lombeida, 1998).

Sin embargo, el grupo dominante fue uno de los primeros descendientes de los cotilosaurios: los reptiles mamíferoides o sinápsidos (Synapsida), los cuales dominaron la tierra firme por casi 65 millones de años. A finales del Pérmico tuvo



En un lugar un fenómeno de extinción en masa, desaparecieron los anfibios laberintodontos, los tecodontos y casi todos sinápsidos primitivos (Lombeida, 1998).

La diversificación de los taxones de sinápsidos sobrevivientes fue eclipsada durante los períodos Jurásico y Cretáceo por la increíble radiación de los reptiles diápsidos, cuyos descendientes, los arcosaurios (dinosaurios, aves y cocodrilos) y los lepidosaurios (serpientes y lagartijas), perduran hasta nuestros días (Lombeida, 1998).

Se sospecha que este fenómeno de extinción en masa fue causado por el cambio climático global hacia unas condiciones más áridas. Como consecuencia, la composición florística cambió drásticamente: las frondosas junglas de helechos con semilla y cícadas fueron reemplazadas por áridos bosques de coníferas. De cualquier manera, estas extinciones dejaron nichos ecológicos libres que pronto fueron ocupados por los dinosaurios, cuya fauna, el Conjunto Saurópsido, dominaría la tierra firme en los siguientes 130 millones de años (Lombeida, 1998).

El origen de los mamíferos se sitúa en algún punto a principios de la Era Secundaria, pero la oportunidad para que pudieran diversificarse no llegaría sino hasta finales del Cretáceo, cuando la caída de un enorme asteroide provocaría la extinción de los grandes dinosaurios. Los mamíferos ocuparon entonces los nichos ecológicos libres, hasta conformar la tercera fauna dominante en tierra firme: el Conjunto

mammeroideo, del cual formamos parte los seres humanos (Vickers-Rich y Rich, 1995).

### 2.2.2. Ancestros de los Mamíferos

A mediados del carbonífero se produce una importante diversificación de los cotilosaurios, un grupo basal entre los reptiles. Una de las ramas más precoces fue el taxón Synapsida, el cual agrupa a los mamíferos tanto actuales como extintos, y a todos los amniotes extintos que están filogenéticamente más cercanos a los mamíferos que a los reptiles (Laurin y Reisz, 1996).

Synapsida fue dividida en dos grupos que morfológicamente reflejan dos estados diferentes en la evolución hacia los mamíferos (Melendez, 1986):

- Los pelicosaurios (Pelycosauria), de carácter más basal y cuyo representante más antiguo es un ofiacodóntido hallado en estratos de hace 320 millones de años en Joggins, Nueva Escocia.
- Los terápsidos (Therapsida), con taxones más derivados y cuyo representante más antiguo, *Tetraceratops*, fue hallado en Texas en el siglo pasado, en estratos de principios del Pérmico (270 millones de años) (Laurin y Reisz, 1996).

Para finales del Jurásico los primitivos sinápsidos han desaparecido. En cuanto a los mamíferos (ahora incluidos en el taxón Synapsida), el más primitivo data del Jurásico (Rowe 1988), e incluye a los taxa supervivientes, los monotremas

(monotremata), con unas pocas especies restringidas a la Región Australiana, el ornitorrinco (*Ornithorhynchus anatinus*) y los equidnas (*Tachyglossus aculeatus* y *Zaglossus sp.*), los mamíferos marsupiales (Marsupialia) y los placentarios (Eutheria) (Lombeida, 1998).

## **2.3. Clasificación de los Mamíferos Por su Tamaño**

### **2.3.1. Macromamíferos**

Los macromamíferos son aquellos que pueden ser identificados a simple vista (Tirira, 1999).

### **2.3.2. Mesomamíferos**

Los mesomamíferos son aquellos que pese a ser detectables a simple vista, es necesario capturarlos para lograr su identificación a nivel de especie (Tirira y Boada en prensa).

### **2.3.3. Micromamíferos no Voladores**

Se incluyen los roedores y marsupiales pequeños, que no pueden ser identificados a simple vista, por ello se vuelve fundamental su captura para su descripción y estudio (Boada y Roman, 2005).

## 2.4. Mammíferos del Ecuador

### 2.4.1. Factores que Influyen en la Diversidad del Ecuador

La diversidad biológica del Ecuador es una de las más ricas del planeta, diversidad que se ha visto favorecida por tres factores determinantes: su ubicación geográfica en la zona ecuatorial, el levantamiento de la cordillera de los Andes y la influencia de las corrientes marinas en sus costas. A esto se añade la presencia de las islas Galápagos y las 200 millas de mar territorial continental e insular que posee el país (Tirira, 2007).

La presencia de la cordillera de los Andes es quizá el factor más importante. Por un lado, permitió la formación de gran variedad de ecosistemas debido a su amplio rango altitudinal (alcanza los 6 310 msnm); mientras que por otro, su existencia constituyó una importante barrera geográfica para el aislamiento de poblaciones, tanto entre los trópicos y subtropicos de oriente y occidente, como en las zonas templadas y altoandinas, lo que a su vez facilitó los procesos de formación de nuevas especies (Tirira, 2007).

La ubicación ecuatorial del país es otro factor de importancia que le permite mantener un clima tropical, constante durante todo el año, que a su vez está influenciado por las corrientes marinas. Esta influencia puede ser observada claramente en la región Costa, con selvas húmedas en su extremo norte, producto de la presencia de la corriente cálida de El Niño, mientras que en su extremo sur aparecen bosques secos,

como consecuencia de las bajas precipitaciones que provoca la corriente fría de Humboldt (Tirira, 2007).

De esta manera, en sus 253 370 km<sup>2</sup> Ecuador se puede dividir en cuatro regiones naturales (Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos), ocho pisos zoogeográficos (Albuja *et al*; 1980), 29 regiones bioclimáticas y 25 zonas de vida (Cañadas-Cruz, 1983), 46 formaciones vegetales diferentes (Sierra, 1999), dos zonas marinas y dos biorregiones frente a las costas continentales y tres zonas marinas y cinco biorregiones alrededor de las islas Galápagos (Danulat y Edgar, 2002).

En este singular escenario se desenvuelve el Ecuador, un país pequeño en superficie pero con una enorme variedad de regiones climáticas y zonas de vida que lo convierten en una de las naciones con más ecosistemas y ambientes naturales en el mundo, lo que a su vez se refleja en el elevado número de especies que posee. En el caso específico de los mamíferos, ocupa el noveno puesto en el mundo, detrás de países como Brasil, China, México, Indonesia, Perú y Colombia, a pesar de que su superficie es de 31 a cinco veces menor (Tirira 1999). Por estas y otras razones, Ecuador es considerado como uno de los 17 países más ricos en diversidad biológica del planeta, conocidos también como países megadiversos (Mittemeier *et al*; 1997).

#### **2.4.2. Riqueza de Especies**

La fauna de mamíferos del Ecuador continúa en constante incremento. Según los últimos listados de mamíferos publicados por Albuja (1991) y Tirira (1999 y

2004) se mencionaba que en el territorio ecuatoriano se habían registrado 324, 369 y 377 especies, respectivamente, número que actualmente se ha incrementado a 382 especies repartidas en los 14 órdenes actualmente reconocidos (Tirira, 2007).

Los cambios en los listados de especies no son exclusivos de Ecuador ni de la fauna de mamíferos, es un fenómeno que ocurre en la mayoría de países del mundo y en prácticamente todos los grupos biológicos, hecho que se evidencia con mayor notoriedad en las zonas tropicales del planeta, ya que de por sí son regiones con alta diversidad biológica, como es el caso de Ecuador. Por un lado, estas zonas tropicales son el semillero para el descubrimiento de nuevas especies y, por otro, son el reto de numerosos científicos que tratan de diferenciar especies similares y descifrar las relaciones evolutivas entre ellas (Tirira, 2007).

De esta manera, los cambios en los listados de fauna y flora del planeta y, por lo tanto, en Ecuador, se deben a tres causas principales: 1. porque se describen nuevas especies para la ciencia; 2. Porque se descubren especies no registradas en el país, pero presentes en algún país cercano; y, 3. Porque se han producido cambios en su taxonomía que separan poblaciones anteriormente tratadas dentro de una sola especie (Tirira, 2007).

En tal situación, el número de especies de mamíferos que habitan en Ecuador todavía no es definitivo, ya que con seguridad en los próximos años se describirán nuevas especies, aparecerán nuevos cambios taxonómicos y se adicionará la

distribución de otras tantas registradas en países vecinos. Se puede especular, sin temor a equivocación, que Ecuador superará las 400 especies de mamíferos nativos en el futuro próximo (Tirira, 2007).

**Tabla 1.** Número de especies de mamíferos reportadas para Ecuador en los últimos 16 Años.

Orden	Albuja (1991)	Tirira (1999)	Tirira (2004 <sup>a</sup> )	Tirira (2007)
Didelphimorphia	18	19	19	19
Paucituberculata	3	4	5	4
Sirenia	1	1	1	1
Cingulata	5	5	5	5
Pilosa	7	7	7	7
Primates	19	19	20	20
Rodentia	84	100	105	106
Lagomorpha	1	1	1	1
Soricomorpha	2	3	3	3
Chiroptera	118	132	136	143
Carnivora	29	31	32	32
Perissodactyla	3	3	3	3
Artidactyla	10	11	11	10
Cetacea	24	33	29	28
Total	324	369	377	382

Fuente: Tirira, 2007.

### 2.4.3. Diversidad por Regiones

La mayor diversidad de mamíferos en el Ecuador se evidencia en los bosques tropicales, de preferencia en la región amazónica, con 198 especies que representan más de la mitad de los mamíferos presentes en el país (Tirira, 2007).

Como es lógico pensar, la abundancia de especies disminuye conforme se incrementa la altitud. La zona altoandina es la menos diversa del Ecuador continental, para lo cual uno de los mayores limitantes son las bajas temperaturas que se registran.

Por otra parte, las islas Galápagos poseen la menor riqueza de especies. Las aguas del océano Pacífico que rodean al archipiélago tienen una mayor diversidad de cetáceos que las costas continentales, abundancia debida a la mayor cantidad de nutrientes que presentan las aguas insulares, a una menor perturbación por parte de barcos pesqueros y a otros factores físicos que impactan en el ambiente costero continental (Tirira, 2007).

**Tabla 2.** Diversidad de mamíferos del Ecuador según el piso zoogeográfico en que habitan.

Región/piso zoogeográfico	No. Total de especies	Porcentaje	Especies endémicas
Trópico oriental (Amazonía)	198	51,8	3
Trópico occidental (Costa)	159	41,6	4
Bosques húmedos (noroccidente)	134	35,1	3
Bosques secos (suroccidente)	120	31,4	1
Subtrópico oriental (estribaciones)	156	40,8	4
Subtrópico occidental (estribaciones)	147	38,4	11
Templado oriental	60	15,7	7
Templado occidental	68	17,8	9
Altoandino	62	16,2	15
Coordillera oriental	52	13,6	11
Cordillera occidental	55	14,4	13
Galápagos	11	2,9	9
Océano Pacífico, zona continental	20	5,2	0
Océano Pacífico, zona insular	26	6,8	0

Fuente: Tirira, 2007.

El sitio en donde se enmarca el presente estudio es en los bosques secos (suroccidente) que cuenta con una diversidad de 120 especies de mamíferos y con una especie endémica (Tirira, 2007).



#### 2.4.4. Diversidad por Grupos Taxonómicos

La mayor diversidad de mamíferos en el Ecuador corresponde al orden de los murciélagos (Chiroptera), que reúne 143 especies (37,4% del total de mamíferos presentes en el país). En segundo lugar se encuentran los roedores (Rodentia) con 106 especies (27,7%). Es importante mencionar que los países amazónicos, incluyendo Ecuador, discrepan con la regla general en diversidad de especies de mamíferos en el mundo, pues en la mayoría de países del planeta, el orden de mamíferos más diverso para cada país corresponde al de los roedores (Tirira, 2007).

Otros órdenes diversos, aunque con muchas menos especies, son los carnívoros (Carnivora), con 32 especies (8,4%); los cetáceos (Cetacea), con 28 (7,3%); los primates (Primates) con 20 (5,2%); y los marsupiales (Didelphimorphia), con 19 especies (5%) (Tirira, 2007).

Los órdenes restantes poseen pocas especies, así: 10 especies de ungulados de dedos pares (Artiodactyla) (2,6%), siete de osos hormigueros y perezosos (pilosa) (1,8%), cinco de armadillos (Cingulata) (1,3%), cuatro de ratones marsupiales (paucituberculata) (1,1%), tres de musarañas (Soricomorpha) (0,8%), tres de ungulados de dedos impares (perissodactyla) (0,8%), una de manatí (Sirenia) (0,3%) y una especie de conejo (Lagomorpha) (0,3%) (Tirira, 2007).

#### 2.4.3. Endemismo

En lo referente a las especies de mamíferos propias del Ecuador y que no han sido registradas en ningún otro país, se reportan 38 especies, nueve de las cuales son conocidas únicamente por una o dos localidades o su registro se basa en uno o dos individuos; mientras que 29 especies provienen de varias localidades y su distribución es mejor conocida. La zona que registra el mayor endemismo es el piso altoandino con 15 especies de mamíferos; mientras que las islas Galápagos presentan el índice más alto de endemismo en el Ecuador, pues de las 11 especies de mamíferos nativos registrados, nueve son endémicas (siete roedores y dos lobos marinos). El orden de mamíferos que mayor endemismo presenta en Ecuador es Rodentia con 27 especies (Tirira, 2007).

El alto endemismo que se observa en la región altoandina y en las islas Galápagos se debe al aislamiento en que se encuentran; pues tanto las altas montañas como las islas oceánicas están separadas de otras áreas, lo cual limita el flujo genético entre poblaciones y ayuda a los procesos de especiación (formación de nuevas especies) (Tirira, 2007).

En lo referente al endemismo del bosque seco en el occidente de la provincia de Loja se registraron cinco especies consideradas como endémicas a nivel regional (distribución compartida con el norte del Perú). Estas especies son: *Pseudalopex sechurae* (Canidae), *Artibeus fraterculus* (Phyllostomidae), *Oryzomys xantheolus* (Muridae), *Sigmodon peruanus* (Muridae) y *Sciurus stramineus* (Sciuridae) (Tirira, 1999).

## **2.5. Consideraciones Generales Para los Muestreos de Mamíferos Silvestres.**

### **2.5.1. Patrón de Actividades**

Los diversos patrones de actividad que presentan los mamíferos obligan al observador a adaptarse al ciclo de la especie o grupo de interés, algo que no ocurre en otros animales, como las aves, donde la mayoría de las especies puede ser observada tanto al amanecer como al atardecer del día, o como sucede en anfibios con alrededor de un 90% de las especies nocturnas. Por el contrario, se puede decir que la actividad de los mamíferos cubre las 24 horas del día. Existen especies con patrones bien definidos, como el caso de primates, con el 90% de las especies activas durante el día; o murciélagos, que pueden ser registrados únicamente por la noche; mientras que otros grupos tienen rangos más amplios, como los tapires o manatíes, que son de hábitos nocturnos y diurnos (Tirira, 2007).

### **2.5.2. Locomoción y Uso del Hábitat**

La forma de locomoción y el uso del hábitat presentan amplias diferencias dentro de los mamíferos. Existen conductas típicamente terrestres, arborícolas, dulceacuícolas, marinas, voladoras e inclusive subterráneas, o especies con varias de ellas combinadas, pues algunos mamíferos son terrestres y arborícolas, semiacuáticos o semimarinados. De igual manera, dentro de cada preferencia de hábitat se observan otras especializaciones; por ejemplo, en el caso de las especies arborícolas, algunas prefieren el dosel forestal, mientras que otras son frecuentes dentro del sotobosque. Algo similar ocurre con los mamíferos marinos, pues ciertas especies son exclusivas de aguas

abiertas (pelágicas), mientras que otras desarrollan su actividad en zonas costeras (Tirira, 2007).

### **2.5.3. Alimentación**

Las costumbres alimenticias son, asimismo, variadas, desde los primitivos insectívoros a formas más evolucionadas como los hematófagos (Tirira, 2007).

#### **2.5.3.1. Carnívora**

Dieta de carne, sea ésta de otros mamíferos o demás vertebrados, una especialización dentro del grupo son los piscívoros o ictiófagos (dieta de peces) (Tirira, 2007).

Animales típicamente carnívoros son los félicos, cánidos y mustélidos; también se puede indicar como un caso de interés, algunas especies de murciélagos grandes de la familia Phyllostomidae (sub familia Phyllostominae). Piscívoros especializados son los lobos y leones marinos, muchos cetáceos, nutrias y murciélagos de la familia Noctilionidae (Tirira, 2007).

#### **2.5.3.2. Frugívora**

Dieta de frutos o semillas que toman directamente de la planta o del suelo. Ejemplos típicos son la mayoría de murciélagos de la familia Phyllostomidae (subfamilias Carollinae y Stenodermatinae), además de muchos primates y roedores.

En algunos textos puede encontrarse las palabras semillívoros o granívoros, que hacen referencia a animales especializados en alimentarse de semillas o granos (Tirira, 2007).

#### **2.5.3.3. Hematófaga**

Dieta de sangre de otros mamíferos o aves. Está presente solo en murciélagos de la familia Phyllostomidae (subfamilia Desmodontinae) (Tirira, 2007).

#### **2.5.3.4. Herbívora**

Dieta de hierbas en general, hojas u otras partes vegetales tomadas del sotobosque, del dosel o de plantas acuáticas. Está presente en manatíes y la mayoría de ungulados. En el caso de los venados, su dieta herbívora especializada en hojas, ramas y brotes tiernos de árboles y arbustos recibe el nombre de ramoneo. Otra variante de esta dieta es la folívora, para especies que se alimentan exclusivamente de hojas verdes que toman de la parte alta de los árboles, como perezosos y ciertos primates (Tirira, 2007).

#### **2.5.3.5. Insectívora**

Dieta de insectos; en algunos casos también se incluye dentro de este grupo a quienes consumen algunos arácnidos. Está presente en mamíferos primitivos o formas pequeñas (como musarañas), así como en las restantes familias de murciélagos, en armadillos y osos hormigueros, entre otros grupos. Algunos textos

indican que cuando comen invertidos en general la dieta es animalívora (Tirira, 2007).

#### **2.5.3.6. Malacófaga**

Dieta de moluscos (incluidos pulpos y calamares), principalmente marinos. Se encuentra en algunas especies de cetáceos. Cuando está especializada en cefalópodos, como es el caso del cachalote (*Physeteridae*), recibe el nombre de dieta teutófaga (Tirira, 2007).

#### **2.5.3.7. Nectarívora**

Dieta de néctar y polen. Típica en murciélagos de la familia *Phyllostomidae* (subfamilia *Glossophaginae*) (Tirira, 2007).

#### **2.5.3.8. Omnívora**

Cuando presentan dos o más tipos de dietas diferentes, sin que ninguna de ellas predomine sobre otra; por ejemplo, frutos e insectos. Se observa en primates, marsupiales, pecaríes, algunos roedores y unos pocos carnívoros y murciélagos (Tirira, 2007).

#### **2.5.3.9. Planctófaga**

Dieta de plancton (kril). Se observa en ballenas con barbas (familia *Balaenopteridae*) (Tirira, 2007).

#### **2.5.4. Observación Directa**

Es la técnica clásica para el registro de animales silvestres y también la más económica, pues se requiere únicamente de unos binoculares o linterna, según sea el caso; sin embargo, es una técnica que requiere destreza y conocimiento, pues los encuentros mamífero-observador son, en la mayoría de los casos, fortuitos y por tan solo pocos segundos. La persona que toma el registro debe tratar de extraer la mayor información posible en ese corto espacio de tiempo. Es aconsejable destinar esos pocos segundos exclusivamente a la observación, para después tomar nota o revisar información para comprobar la identidad de la especie (Tirira, 2007).

Los mamíferos que se pueden registrar por observación directa son en su mayoría las especies grandes, como carnívoros, ungulados, primates y cetáceos. Mamíferos medianos podrán observarse, pero en muchos casos se necesitará prestar atención a detalles adicionales de su morfología para determinar con mayor exactitud su especie. Los mamíferos pequeños (como murciélagos, roedores, musarañas y ciertos marsupiales) difícilmente podrán ser identificados por este método (con escasas excepciones) (Tirira, 2007).

#### **2.5.5. Rastros y Huellas**

Uno de los elementos más importantes es la búsqueda de rastros y huellas. Las huellas son consideradas como un valioso método para conocer los hábitos de los animales; sin embargo, es una técnica que requiere una correcta interpretación para ser comprendida y analizada. La búsqueda de huellas es un método tan económico como la

observa directa, pero requiere tanta experiencia como ésta. Se considera como huella o rastro a todo signo o evidencia que demuestra la presencia de una especie en una zona. Los rastros más frecuentes son sonidos, impresiones de pisadas y restos fecales; otros rastros menos abundantes son madrigueras, comederos, presencia de pelos, cadáveres, huesos, entre otros (Tirira, 2007).

### **2.5.6. Pisadas**

Las pisadas son uno de los rastros utilizados con mayor frecuencia, en especial en mamíferos grandes, pues sus huellas son vistas más a menudo que los animales mismos. Existen varios factores que determinan la conservación, calidad y forma de impresión de pisada, en unos casos dependientes del animal, debido a la actividad que cumplía en el momento de imprimir su rastro, y en otros relacionados con el tipo de suelo, el clima y el paso del tiempo (Tirira, 2007).

También influye el tipo de marcha del animal; mientras más rápida, más abrirá los dedos, por lo tanto mayor será el tamaño de la huella y la forma de impresión podría ser diferente, marcándose dedos o garras no observables en marchas lentas. La forma de las huellas de las patas anteriores con respecto a las posteriores suele ser diferente en la mayoría de mamíferos, en especial las manos son algo más pequeñas (Tirira, 2007).

Para identificar huellas es aconsejable, si no se posee suficiente experiencia, empezar por descartar todas aquellas especies poco probables, tanto por la



forma, el número de dedos y el tamaño de la huella, como por distribución geográfica y hábitat visitado, hasta reducir a una sola o un pequeño grupo de posibilidades. Se recomienda también tomar fotografías, realizar dibujos de las huellas, recuperarlas en moldes de yeso o calcarlas sobre hojas de acetato u otro plástico similar, transparente. Los lugares donde se pueden encontrar huellas con mayor frecuencia son pantanos, riberas de ríos y playas con arena húmeda; es posible también hallarlas en lugares de tierra firme luego de fuertes lluvias (Tirira, 2007).

### **2.5.7. Sonidos**

En su mayoría debidos a emisiones vocales, pueden tener varias finalidades, como marcar territorios, atraer al sexo opuesto para la cópula, asustar a posibles machos reproductores o alejar a depredadores. Los sonidos de las especies vocales son a menudo producidos por los machos. El grupo de mamíferos mejor conocido debido a sus sonidos son los primates, ya que la mayoría de especies presentan vocalizaciones únicas. Es probable escuchar sonidos de ciertos carnívoros, herbívoros o murciélagos, pero no siempre es posible una diferenciación específica. Existe otra clase de sonidos, aunque no específicos, que permiten poner en alerta al observador, pues delatan la presencia de ciertos grupos, como es el caso del producido por el movimiento del follaje con el paso de primates, o el golpeteo en el agua debido a zambullidas de cetáceos (Tirira, 2007).

Para el inventario de los mamíferos hay que tomar muy en cuenta los siguientes parámetros:

### **2.5.8. Itinerario de Actividades**

El itinerario debe ser organizado de manera clara y concisa. Se debe designar las primeras líneas de cada hoja para la localidad y la descripción de los hábitats visitados. Es importante no unir en una misma hoja datos de diferentes fechas o localidades, siendo preferible empezar una nueva hoja cada día, seguidamente se debe escribir el orden cronológico de actividades, así como fenómenos de importancia registrados (clima, presencia humana, etc.). Es aquí donde se debe incluir la distribución y clase de trampas utilizadas, así como la distancia entre cada estación y dentro del transecto, además de las horas de inicio y finalización de censos y colecciones (Tirira, 1998).

### **2.5.9. Información de Especies**

Toda información específica referente al proyecto deberá anotarse. La información puede ir encabezada con la localidad y una breve descripción del hábitat donde se tomó el registro, o cuando se incluyen varias especies, es aconsejable empezar las anotaciones con el nombre científico o común de cada una de ellas, o designar hojas exclusivas para los registros de cada especie por separado. Se debe tener especial cuidado en tomar nota sobre aspectos reproductivos, alimenticios y otros que puedan ser de interés dentro del proyecto (Tirira, 1998).

A continuación se debe anotar la información climática en el momento del registro, pudiendo registrarse también al inicio y al final del día de trabajo, en especial

se debe tomar en cuenta la lluvia, el viento, la nubosidad y la claridad de la noche, influenciada por la fase lunar (Tirira, 1994).

La lluvia se expresa en cuartos,  $0/4$  equivale a ausencia total,  $1/4$  es amenaza de lluvia o pequeño goteo,  $2/4$  es llovizna o lluvia leve,  $3/4$  se utiliza en lluvias moderadas y  $4/4$  equivale a lluvia fuerte o torrencial. El viento es expresado de igual manera en cuartos y con el mismo criterio que en lluvia (Tirira, 1998).

La nubosidad puede ser expresada en cuartos o en octavos, según la conveniencia del investigador.  $0/8$  equivale a un cielo totalmente despejado y  $8/8$  a cielo nublado por completo. La claridad de la noche se emplea de preferencia en estudios nocturnos, debido a que puede tener influencia en la conducta de ciertos grupos, en especial quirópteros. Se expresa en cuartos y se basa en el ciclo lunar o la claridad de la noche, donde  $1/4$  equivale a noche oscura o luna nueva,  $2/4$  a noche moderadamente oscura,  $3/4$  a moderadamente clara y  $4/4$  es muy clara o noche de luna llena (Tirira, 1998).

#### **2.5.10. Catálogo de Campo**

En el catálogo se registrará en orden cronológico todos los especímenes colectados y cada uno tendrá su respectivo número de campo o colector, que nunca deberá ser repetido. Existen personas que inician nuevas series numéricas cada año, no es aconsejable puesto que podría crear confusión. Las etiquetas tienen que ser impresas con tinta indeleble, resistentes al etanol y en papel plástico Polypaper u otros similares;

se debe incluir un código que identifique al colector o institución responsable (p.ej., DTS-099, mamífero # 99 del catálogo personal de Diego Tirira-Saá), series de individuos juveniles o infantes que se encontraron junto a su madre deben ser asignados con el mismo número de ésta (Tirira, 1998).

La parte superior de cada hoja de anotaciones debe ser reservada para incluir localidad, fecha, provincia, ciudad o poblado más cercano, orientación y distancia en kilómetros con respecto a éste, la altura sobre el nivel del mar y las personas que intervinieron en la colección; es preferible cuando se realizan colecciones frecuentes diseñar formularios apropiados, de esta manera se evitará omitir ciertos datos y nos ayudará a llevar mejor la información. Las anotaciones y registros deben manejarse en períodos de 24 horas, pues si trabajamos con ciclos de 12 horas se pueden dar confusiones (p.ej., Es mejor utilizar 18:00 h que 6 pm) (Tirira, 1998).

Cada dato por individuo registrado debe ser anotado con cuidado, se debe incluir el sexo, información reproductiva, medidas externas de importancia (LT: largo total; C: largo de la cola; LP: largo de la pata; O: largo de la oreja; AB: largo del antebrazo sólo en murciélagos, y P: peso) y otras observaciones adicionales. Así como la forma de preservación del espécimen y si fue fotografiado o no. Si no fue posible identificarlo correctamente en el campo, es preferible asignarle su nombre común o aclarar que la identificación es temporal, hasta que sea revisado en laboratorio (Tirira, 1998).

Una vez en la ciudad, es obligación de todo colector transcribir la información y presentar una copia del respectivo catálogo en conjunto con los individuos colectados al depositarlos en un museo científico (Tirira, 1998).

### **2.5.11. Participación de la Población en Estudios de Vida Silvestre**

La población cumple un excelente papel en muchos proyectos de vida silvestre. Es aconsejable trabajar con personas que habitan dentro de las zonas de estudio o sus áreas de influencia, pues el biólogo tendrá los conocimientos técnicos y la teoría de investigación, pero un poblador nativo tiene la práctica y la rutina de haber trabajado y vivido durante muchos años en un lugar que se presenta como nuevo para el científico (Tirira, 1998).

Se puede obtener importante información de referencia basándose en encuestas y entrevistas informales sobre la presencia de ciertas especies, en especial macromamíferos que son de difícil observación, y más aun si la investigación se desarrollará durante cortos períodos de tiempo (Tirira, 1998).

Los pobladores pueden ayudarnos también con ciertos datos ecológicos de la especie en estudio, en especial sobre patrones de actividad, dietas, presencia de crías en determinados meses, lugares de refugios, madrigueras o nidos de especies y preferencias de hábitats, entre otros aspectos (Tirira, 1998).

Cuando se trabaja con personas nativas se debe tener cuidado al manejar la información recibida, pues los informantes son en la mayoría de los casos personas sin conocimientos técnicos de la biología. Por ejemplo, para algunos de ellos es frecuente confundir especies observadas al norte del Río Napo con otras presentes en el sur, o suelen generalizar ciertos grupos de especies como uno solo (ej. Murciélagos), pues todos les resultan iguales, es por este motivo que se recomienda escoger las personas que intervendrán en el proyecto y no dejarlo al azar. Los criterios que deben seguirse para seleccionar informantes son:

- a. Personas adultas o ancianos que han residido durante toda su vida o gran parte de ella en la zona de estudio.
- b. Personas nativas con conocimientos en naturaleza.
- c. Residentes o visitantes de la zona dedicados a la cacería y/o recolección de frutos y otros vegetales (Tirira, 1998).

## **2.6. Métodos de Captura de Mamíferos Silvestres**

La captura de animales silvestres es una actividad desarrollada desde la prehistoria. Las técnicas han sido modificadas con el paso del tiempo, así como también los objetivos de su captura, utilizados como fuente de alimentación o mascotas en un primer momento, a material de estudio y de importancia científica en la actualidad (Tirira, 1998).

Se debe tener presente que ningún animal debe ser colectado y menos aun sacrificado, a menos que en realidad sea necesario, debido a intereses netamente

científicos o de conservación de la especie. Si se va a capturar un mamífero silvestre se debe tener en cuenta tres aspectos básicos: (1) si el animal será liberado, (2) si será conservado con vida, o (3) si será sacrificado (Tirira, 1998).

Para que la captura de un animal silvestre se justifique, debe cumplir por lo menos una de las siguientes condiciones:

- a. Si debido al patrón de actividad, en especial animales nocturnos, se dificulta su localización y visualización, y por consiguiente su estudio.
- b. Si el tamaño corporal de la especie o grupo a estudiarse es mediano a pequeño, lo cual impide encuentros frecuentes y certeros con el investigador.
- c. Si el animal presenta un extenso ámbito hogareño.
- d. Si se requiere de estudios biológicos puntuales, donde se utilizará marcaje o radiotelemetría.
- e. Si en inventarios faunísticos necesitamos identificar mamíferos pequeños, cuya identificación de otra manera sería imposible.
- f. Si pertenece a un grupo cuya sistemática y/o biogeografía es pobremente conocida.
- g. Si con fines de investigación y conservación es necesario mantener especies protegidas en otras zonas, o para extraerles muestras para análisis (Tirira, 1998).

Si dentro de un proyecto, la necesidad del estudio determinó que cierta especie o grupo de mamíferos deben ser capturados, se debe considerar que todos deberán ser liberados, a menos que los objetivos de nuestro estudio nos obliguen a mantenerlo en cautiverio o sacrificarlo (Tirira, 1998).

Por su parte los mamíferos que justifican ser colectados, sacrificados y conservados en colecciones científicas son aquellos en los cuales aún persisten problemas en cuanto a su sistemática o cuando los registros geográficos de ciertas especies son pobres o desconocidos. Dentro de este grupo se encuentran la mayoría de murciélagos, las musarañas (Soricidae), los ratones marsupiales (Caenolestidae), ciertos roedores (en especial de las familias Echimyidae y Muridae) y algunos géneros de didélfidos (*Marmosa*, *Marmosops*, entre otros) (Tirira, 1998).

La cantidad de individuos a ser colectados depende de las necesidades particulares de la investigación y del criterio del investigador. Hall (1996) sugiere que incluso de las especies más comunes se deben colectar unos pocos individuos por localidad. Se considera adecuado en inventarios y colecciones ocasionales sacrificar un par de individuos por especie de cada localidad, de preferencia si son macho y hembra, tomando por igual especies comunes o raras. Es necesario realizar series de ciertos micromamíferos donde se sospechan diferencias intraespecíficas o problemas taxonómicos del grupo, las mismas que no deben ser mayores a los 30 individuos por localidad, de preferencia incluir individuos jóvenes de diferentes edades, además de adultos (Tirira, 1998).

El biólogo de vida silvestre en ocasiones no necesitará colocar trampas para colectar mamíferos, pues es frecuente encontrarse con animales muertos (con poca o ninguna descomposición) o restos óseos, que bien puede guardarlos para depositarios en un museo científico. En otras ocasiones, es posible ser testigos de la cacería de algún



mamífero o encontramos con restos de animales capturados anteriormente. Pieles o cráneos son guardados en las residencias de personas nativas o colonos, circunstancias en las cuales se debe tratar de negociar con el propietario del animal para obtener al menos una pequeña muestra de la especie (Tirira, 1998).

Además de los especímenes enteros se debe tratar de coleccionar huesos, contenidos bucales, estomacales o fecales, parásitos de la piel o de las madrigueras o nidos. Además, si se ha asociado al animal con algún tipo de alimento vegetal, se debería coleccionar también muestras de la planta según las prácticas usuales de botánica, es importante también fijarse en las pieles, huesos o dientes que los nativos guardan como trofeos de caza y averiguar el porqué de su captura, así como el lugar y fecha de su colección (Tirira, 1998).

### **2.6.1. Captura de Micro y Mesomamíferos no Voladores**

Los pequeños y medianos mamíferos pueden ser capturados con muchos métodos, las trampas más frecuentes para la captura se las conoce, en términos generales, como trampas de golpe y trampas vivas. Las trampas de golpe son las más comunes, económicas y las que con mayor facilidad se pueden conseguir en el mercado; por esta razón son encontradas con frecuencia en los hogares para matar ratas y ratones domésticos. Las más frecuentes pertenecen a la marca Víctor (Tirira, 1998).

La ventaja de este tipo de trampa radica en la disposición bidimensional que presentan, lo que permite que el animal sea atraído por el cebo con mayor rapidez

que si se tratara de una trampa-caja. Sin embargo, presentan serios inconvenientes, pues en la mayoría de los casos matan al animal capturado, dañan parte de su cráneo o cuerpo; además, si el espécimen no fue retirado a tiempo, en especial en climas tropicales húmedos, la acción de hormigas y otros insectos destruirá la muestra; también se debe tomar en cuenta lo incómodo y peligroso que resulta para la persona encargada de activar las trampas (Tirira, 1998).

Dentro de las trampas vivas se incluyen las trampas-caja, siendo las más frecuentes las de tipo Sherman y Havahart, para micromamíferos, y Tomahawk para mesomamíferos, nombres que tienen relación con sus respectivas casas productoras. Aunque estas trampas son fabricadas en serie, resultan algo más costosas que las anteriores y además no es fácil conseguirlas en el mercado ecuatoriano (Tirira 1998).

Las ventajas que presentan las trampas-caja son varias, en especial la captura del animal vivo, lo que permite, si es necesario, poder liberarlo. Sin embargo, debido a la forma tridimensional, en especial las de tipo Sherman, y más aun las que poseen una sola entrada, presentan una menor probabilidad de captura, debido a que el animal necesitará mayor tiempo de adaptación a la trampa para decidirse a entrar (Tirira, 1998).

El número y la distribución de las trampas dependerá de la disponibilidad de equipo y del criterio del investigador, pero se recomienda utilizar el mayor número posible (Tirira, 1998).

El tranqueo debe hacerse de forma sistemática, lo que ayudará a minimizar los efectos del azar en la colecta, para lo cual se sugiere dividir el área de estudio en cuadrantes o transectos o utilizar gradientes de caída. Una de las técnicas más sencillas es la de distribución en senderos, que consiste, dependiendo del número de trampas que se disponga y de la longitud del sendero, en colocar estaciones de trampas cada cierta distancia (Suárez y Mena, 1994).

Las trampas se deben colocar en huecos de troncos, bajo arbustos o cualquier otro sitio donde se presume la presencia de los animales buscados. Cada una debe estar amarrada a un tronco o una rama fuerte, la cual debe estar marcada con cinta plástica de colores llamativos y que contrasten con el ambiente (ej. Rojo o amarillo en selvas húmedas tropicales) para facilitar su encuentro (Tirira, 1998).

Las trampas deben ser revisadas, activadas y cambiadas de cebo dos veces al día, de preferencia los horarios acostumbrados son a las 06:00 y 18:00 h, dependiendo también de las costumbres del animal y sus horas de actividad. Otro tipo de trampas vivas de amplia utilización son las conocidas con el nombre de pitfall (caída en el hoyo); este es quizás el tipo de trampa más recomendado para capturar ratones por sus numerosas ventajas, entre ellas su fácil construcción, su precio económico, la alta posibilidad de captura y el poco o ningún daño que causa a los animales atrapados (Williams y Braum, 1983; Handley y Kalko, 1993).

Las trampas pitran consisten en un sistema de baldes o cubetas (de unos 30 cm de alto por no más 20 cm de diámetro y de boca angosta, aproximadamente un galón) enterradas en el piso, con su abertura a nivel del suelo; en su interior se coloca unos 3 cm de agua. La mecánica de funcionamiento consiste en formar una red de trampas, separadas de 3 a 10m unas de otras, las que pueden estar o no unidas por pequeños *õ*corredores<sup>õ</sup> diseñados por el investigador, pudiendo emplearse para esto bandas plásticas tensionadas (Handley y Kalko 1993). Se recomienda también revisar heces fecales de animales carnívoros, así como vómitos de lechuzas, pues por lo general contienen importante información de micromamíferos, en especial roedores y musarañas, los cuales pueden ser difíciles de capturar (Tirira, 1998).

A continuación se describen únicamente los órdenes de las especies que fueron registradas en el presente estudio.

## **2.7. Orden Didelphimorphia**

El orden Didelphimorphia constituye en la actualidad un grupo de marsupiales típicamente americano, aunque registros fósiles evidencian su presencia en Europa. Es un grupo de mamíferos caracterizado por el temprano estadio de desarrollo en que nacen sus crías. El orden se compone por una sola familia (Didelphidae), la que luego de los monotremas, es considerada como el grupo de mamíferos vivientes más antiguo del planeta, por lo cual muchas de sus características son primitivas o denotan poca evolución con respecto a la mayoría de mamíferos. El rasgo anatómico más distintivo de este grupo es la presencia de dos úteros totalmente independientes en la hembra, que

desembocan en una vagina doble que se abre a la cavidad urogenital; en el macho el pene es bífido, ubicado detrás del escroto, y carece de hueso peniano o báculo, presente en algunos grupos de mamíferos placentarios (Tirira, 2007).

## 2.8. Orden Rodentia

Los roedores constituyen un grupo de mamíferos altamente diverso, cuyas especies comparten rasgos dentales únicos dentro de los mamíferos, como la presencia de dos incisivos en cada mandíbula, de crecimiento continuo y adaptados principalmente para roer, pero también para tajar, agujonear, cortar ramas, abrir nueces, excavar túneles e incluso matar ciertos animales (Tirira, 2007).

Su tamaño es variable desde los más pequeños, de 50mm de longitud, hasta el más grande de todos, el capibara que puede medir más de 600 mm de alto, superar los 1 000 mm de longitud y alcanzar hasta los 65 kg de peso; sin embargo, el largo del cuerpo de la mayoría de especies no sobrepasa los 300 mm. El cuerpo es cilíndrico y las patas cortas, las delanteras más pequeñas que las traseras; la cabeza es truncada, mientras que el cuello es grueso. La mayoría de roedores posee cola larga y escamosa, en algunas especies cubiertas de pelo (Tirira, 2007).

Se alimentan generalmente de hojas, tallos, semillas, frutos o raíces; algunas especies también consumen insectos y otros invertebrados, mientras que existe un grupo específico de roedores que se ha especializado en tomar su alimento del agua, por lo que comen peces e invertebrados acuáticos. Los roedores habitan en todos los



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ecosistemas del país, desde el nivel del mar hasta el límite de las nieves, tanto en bosques secos como selvas húmedas, pantanos y en el agua dulce, pero ninguno es marino (Tirira, 2007).

## **2.9. Orden Lagomorpha**

Antiguamente, los lagomorfos estuvieron incluidos dentro de los roedores, pero debido a diferentes características dentales y a ciertos rasgos en su anatomía ósea, se los ha separado en un orden independiente. Son animales de orejas grandes y pronunciadas y orejas desarrolladas; son excelentes corredores y a menudo se refugian en madrigueras; todas las especies son terrestres (Tirira, 2007).

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Descripción del Área de Estudio

#### 3.1.1. Ubicación política del área de estudio

El Cerro El Ahuaca se ubica al noreste de la ciudad de Cariamanga a unos 5 Km. de distancia, perteneciente a la parroquia Cariamanga del Cantón Calvas. Sus coordenadas planas son:

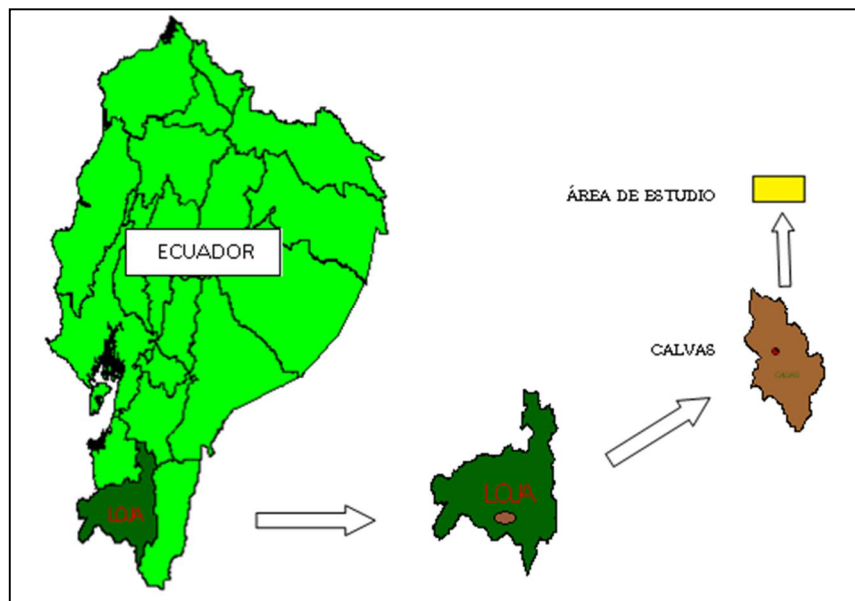
9 525 500 m latitud norte

9 522 100 m latitud sur

660 240 m longitud oeste

662 050 longitud este

**Fuente:** Bermeo (2007).



**Figura 4.** Ubicación de la zona de estudio en el contexto ecuatoriano.

El Cerro El Ahuaca alcanza una altitud que va desde los 1 960 hasta los 2 480 msnm, cubriendo un área de alrededor de 120 has, las cuales se caracterizan por ser extensas zonas de superficie rocosa que van desde una estructura irrompible a moderadamente estructurada (Werner *et al.* 2006). Actualmente el Cerro El Ahuaca por ser declarado ðÁrea de Reserva Ecológicaö tiene una extensión aproximada de 292 has.



**Figura 5.** Vista panorámica del Cerro El Ahuaca.

### 3.1.2. Ubicación geográfica del área de estudio

El área de estudio ha sido clasificada en tres zonas:

**Zona uno.-** Comprendida por la parte alta del Cerro El Ahuaca, que posee un área de 70 ha aproximadamente, y un rango altitudinal que va desde los 1 920 msnm hasta los 2 440 msnm. Presenta las siguientes coordenadas en el cuadro 1:

**Cuadro 1.** Coordenadas geográficas de la zona uno.

Coordenadas	Latitud	Longitud
Norte	9524500	661451
Sur	9523600	661371
Este	9523979	661798
Oeste	9524074	660714

**Fuente:** Bermeo (2007).



**Zona dos.-** Compreendida por las áreas contiguas a la parte alta del Cerro El Ahuaca, zona en la cual existen pastizales y cultivos, que posee una área 222 has, y un rango altitudinal que va desde los 1 920 msnm hasta los 2 240 msnm. Presenta las siguientes coordenadas en el cuadro 2:

**Cuadro 2.** Coordenadas geográficas de la zona dos.

Coordenadas	Latitud	Longitud
Norte	9525114	661310
Sur	9523330	661675
Este	9524181	662204
Oeste	9524409	660775

**Fuente:** Bermeo (2007).

**Zona tres.-** Compreendida por la parte media y baja del Cerro El Ahuaca, zona en la cual habitan comunidades, cuyos habitantes se dedican a las actividades agropecuarias, la misma que comprende 227, 84 has, y un rango altitudinal que va desde los 1 760 msnm hasta los 1920 msnm. Presenta las siguientes coordenadas en el cuadro 3:

**Cuadro 3.** Coordenadas geográficas de la zona tres.

Coordenadas	Latitud	Longitud
Norte	9525723	661194
Sur	9522650	661402
Este	9524506	662705
Oeste	9523301	660848

**Fuente:** Bermeo (2007).

### 3.1.3. Descripción ecológica del área de estudio

El tipo de vegetación del área de estudio ha sido clasificada como matorral seco montano (Sierra, 1999), y el piso altitudinal es considerado como templado (Tirira, 2007).

Constituye una formación granítica perteneciente a la formación Sacapalca del Cretácico Superior, el cual presenta un paisaje muy peculiar con enormes masas de roca de origen volcánico (Bermeo, 2007).

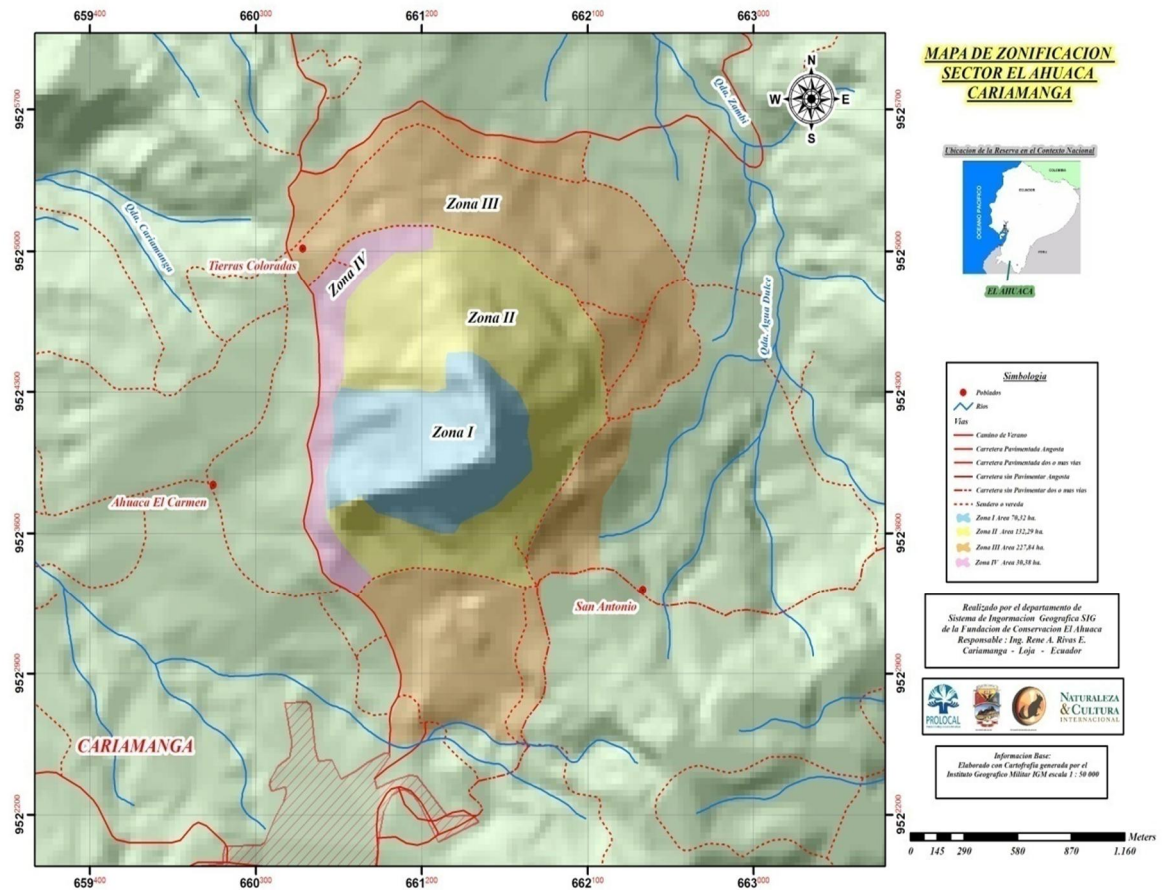
El clima local presenta dos estaciones bien marcadas, con una estación lluviosa que se presenta entre los meses de Enero ó Abril, y el verano que se presenta en los meses de junio hasta diciembre. La precipitación y la temperatura en Cariamanga promedian 1264 mm al año, y 17.8° C, respectivamente (INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 1950 - 1999).

## 3.2. Metodología

### 3.2.1. Diversidad y abundancia de los micro y mesomamíferos terrestres en función de la gradiente altitudinal

Para la realización de la presente tesis primeramente se procedió a realizar la zonificación, dividiendo a la zona de estudio en tres áreas que presentan un distinto rango altitudinal.

Como la primera zona de estudio se la consideró a la cúspide que tiene una altitud de 2 480 msnm. La segunda zona es la parte contigua a la parte alta con una altitud de 2 240 msnm. Y la tercera zona que es la parte media y baja del cerro, con una altitud de 1 920 msnm, como se observa a continuación en la figura 6.



**Figura 6.** Mapa de zonificación, sector El Ahuaca Cariamanga (Bermeo, 2007).

Para la captura de micro y mesomamíferos se aplicó la metodología descrita por Boada y Román (2005), la cual consistió en utilizar trampas vivas de tipo Tomahawk para los mesomamíferos y Sherman para los micromamíferos no voladores, en cuyo interior se colocó cebos para atraer a los mamíferos, los cuales fueron una mezcla de mantequilla de maní, atún, avena y aceite de hígado de bacalao (emulsión de

Scott), avena más esencia de vainilla, también se utilizaron pedazos de pescado seco (caballa), pedazos de carne de res y otro cebo mezclando pedazos de plátano, papaya más esencia de vainilla, los cuales fueron cambiados diariamente en todo el periodo de la fase de campo, (p.ej., en la figura 7,8, 9,10 y 11), se presentan los distintos tipos de cebos.



**Figura 7.** Cebo avena más esencia de vainilla.



**Figura 8.** Pedazos de carne de res.



**Figura 9.** Mezcla de mantequilla de maní, atún, avena y aceite de hígado de bacalao (emulsión de Scott)



**Figura 10.** Pedazos de pescado seco (caballa)



**Figura 11.** Pedazos de plátano, papaya y esencia de vainilla.

Las trampas fueron dispuestas a lo largo de diferentes transectos que se designaron dependiendo del mejor lugar conservado. En cada una de las tres zonas de estudio, con estaciones cada 10 metros; se procedió a ubicar a ambos lados de los transectos 12 trampas Tomahawk pequeñas (48 x 16.8 x 16.8 cm), 10 trampas Tomahawk medianas (76.8 x 24 x 28.8 cm) y 19 Sherman, las mismas que fueron colocadas debajo de ramas, troncos caídos, madrigueras, rocas y además se colocaron algunas trampas de forma aérea (sobre ramas de árboles), a una altura aproximada de 1, 50 m del suelo (ver figuras 12, 13, 14 y 15).

Para evitar desorientaciones en las tres zonas de estudio, se procedió a dejar cinta de marcaje de color amarillo.



**Figura 12.** Trampas Tomahawk medianas



**Figura 13.** Trampas Sherman



**Figura 14.** Trampas Tomahawk pequeñas



**Figura 15.** Trampa aérea

Las trampas colocadas en las tres zonas tuvieron un tiempo de muestreo de nueve días, con un total de 41 trampas por día, que en total fueron 27 días de muestreo. Las jornadas de recorrido fueron solamente diurnas, a las 06h00, realizando una sola jornada hasta las 14h00, esto debido principalmente a las duras condiciones climáticas que se presentaron dentro de la fase de campo, la cual se inicio a partir del 24 de Octubre del 2008, con la prospección de la zona para determinar los sitios donde se

ubicaron las trampas vivas, continuando desde el 27 de Octubre hasta la culminación de la fase de campo que fue el 22 de Noviembre del 2008.

En el caso de la zona uno, en la cima del Cerro El Ahuaca, entre altitudes comprendías entre los 2 440 msnm a los 2 480 msnm, no se colocaron ningún tipo de trampas, debido a que la vizcacha (*Lagidium sp.*) es una especie curiosa y tímida y para evitar alterar el comportamiento de esta especie, no se la sometió al estrés de las trampas (ver figura 16).



**Figura 16.** Zona uno, en la cima del Cerro El Ahuaca, a 2 480 msnm

Dentro de los recorridos por los transectos se pudo realizar observación directa de algunos mamíferos como: ardilla (*Sciurus stramineus*), conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) y la vizcacha (*Lagidium sp.*), puntos donde se procedió a tomar datos (coordenadas geográficas y altitud). Para el caso específico de la vizcacha se logró tomar varias fotografías de un mismo individuo, pero cabe recalcar que durante toda la fase de campo se observó simultáneamente a seis individuos de esta especie.

Los animales capturados en las trampas vivas fueron liberados luego de tomar los datos principales como: largo total (LT), largo de la Cola (LC), largo de la pata posterior (LP), largo de la oreja (O), Peso (en gramos), (p.ej., figuras 17,18,19, 20 y 21), coordenadas geográficas, altitud, cebo utilizado, tipo de trampa en la que fue capturado, hábitat, hora de captura y otros datos que se encuentran en las hojas de registro de campo (Apéndice 1).

Para evitar que los individuos capturados en una zona sean tomados en cuenta en otra, se les aplicó un marcaje temporal, que consistió en rosear un espray antiséptico (Eterol), el cual deja un marcaje de color morado en el dorso del animal.



**Figura 17.** Dato, largo total (LT)



**Figura 18.** Dato, largo de la Cola (C)





**Figura 19.** Dato, largo de la oreja (O)    **Figura 20.** Dato, largo de la pata posterior (LP)



**Figura 21.** Dato, Peso (en gramos)

En la utilización de trampas huella no se obtuvo los resultados esperados, debido principalmente a varias limitantes como el clima (con lluvias frecuentes) y a la presencia de animales domésticos como perros que consumían los cebos y dañaban las trampas, impidiendo que otros animales se acercaran y dejaran impregnadas sus huellas.

Para complementar la información obtenida en el campo, se procedió a entrevistar a los dos guarda parques del área protegida: Sr. Santiago Torres y Sr. Byron Peralta, los mismos que trabajan diariamente en el área de estudio y están en continuo contacto con la fauna silvestre; para tal efecto se utilizó fotografías de la Guía de campo *Mamíferos del Ecuador* (Tirira, 2007).

También se contribuyó a la elaboración de descriptores morfológicos (Apéndice 10) de todas las especies capturas. Para ello existe una consideración que tener en cuenta: se requiere un mínimo de tres individuos por cada especie.

En cuanto a parámetros ecológicos se refiere, se procedió a cuantificar la diversidad de especies en cada una de las tres zonas de estudio, para lo que se utilizó el Índice de Shannon, el cual se calculó con la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_{i=1}^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

Donde la H es la diversidad de especies, s el número de especies,  $p_i$  la proporción de individuos del total de la muestra que pertenecen a la especie  $i$  (Magurran, 1988).

Para obtener la proporción de individuos del total de la muestra que pertenecen a la especie  $i$  ( $P_i$ ) se aplicó la siguiente fórmula:

---

El índice de diversidad de Shannon se lo aplicó para cada una de las tres zonas de estudio y los valores obtenidos se los comparó con la tabla de índices, (Tabla 3) para de esta manera determinar el nivel de diversidad presente individualmente en cada zona.

**Tabla 3.** Índices para la diversidad de Shannon

H'	Diversidad
Ö2,4	Baja
2,5-3,4	Media
> 3,5	Alta

**Fuente:** Magurran, 1988.

Para calcular el esfuerzo máximo de trampas y horas de trampeo en todo el estudio, se aplico los siguientes cálculos:

- Número de trampas X días de muestreo en cada zona = esfuerzo total de trampas
- Esfuerzo total de trampas X 24 horas del día = horas de trampeo por localidad
- Esfuerzo total de trampas X número de zonas muestreadas = esfuerzo máximo de trampas
- Horas de trampeo por localidad X número de zonas muestreadas = horas de trampeo en todo el estudio.

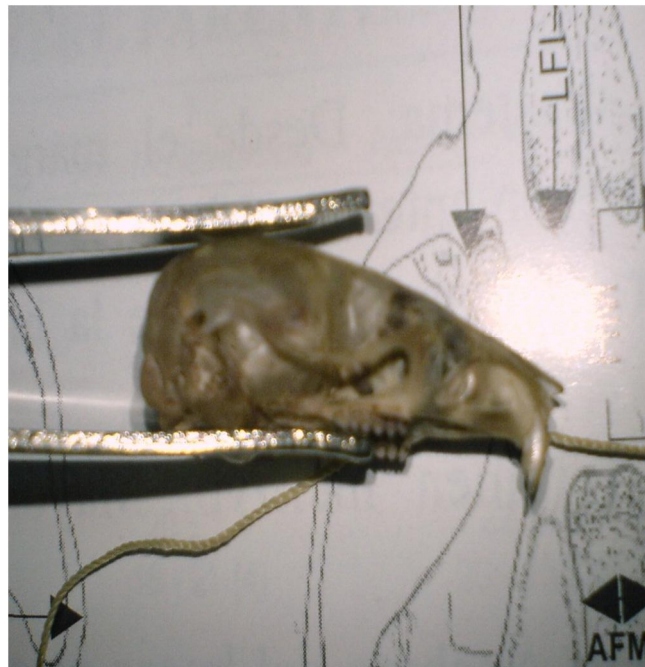
De entre todas las especies colectadas, se obtuvieron tres de difícil identificación, dos de las cuales pertenecían al orden Rodentia y la restante fue un marsupial, los mismos que fueron colocados en frascos de vidrio con alcohol industrial al 70%, y posteriormente trasladados al Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales

(MECN) en Quito, para su debida identificación, como se observa en las figuras 22 y

23.



**Figura 22.** Identificación de los roedores colectados en el (MECN).



**Figura 23.** Identificación de especies, a través de los accidentes óseos del cráneo de los roedores colectados en el (MECN).

### **3.2.2. Categorías de amenaza en las que se encuentran las especies registradas y medidas para su conservación**

Después de haber identificado las especies capturadas en la fase de campo, se recurrió al Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2001) y la Lista de Mamíferos Actuales del Ecuador (Albuja, 2007), a través de las cuales se determinó el estado de conservación de las diferentes especies registradas en el estudio.

Las medidas para conservar cada una de las tres zonas de estudio, fueron desarrolladas considerando los principales problemas observados en cada una de las zonas, durante la duración de la fase de campo. Por medio del mapa generado (Apéndice 2), de las principales especies registradas, se seleccionó las principales zonas para el avistamiento de mamíferos, tomando en cuenta la accesibilidad, seguridad y una buena visibilidad, para que los turistas puedan observar y conocer las principales especies que existen en el área de estudio.

### **3.2.3. Validación y difusión de los resultados**

Se la realizó mediante dos talleres, uno dirigido a las autoridades del Municipio del Cantón Calvas como son: el Alcalde, empleados y al director del Departamento de Gestión Ambiental del Municipio y el otro taller orientado a los estudiantes y autoridades de las diferentes escuelas, colegios y a la población en general del cantón Calvas (Apéndice 7), en donde se les hizo la entrega de un tríptico (Apéndice 8), el cual posee la información principal del presente proyecto de tesis.

#### 4. RESULTADOS

##### 4.1. Diversidad y abundancia de los micro y mesomamíferos terrestres en función de la gradiente altitudinal

Se logró capturar, por medio de la utilización de trampas vivas, a 4 especies de mamíferos, en las tres zonas de estudio, dándonos un total de 21 individuos, capturados de la siguiente manera: dos *Akodon sp.*, en la zona uno y uno en la zona dos, seis *Didelphis pernigra* en la zona dos y tres en la zona tres, un *Didelphis marsupialis* en la zona dos y cuatro en la zona tres y cuatro *Thomasomys sp.*, en la zona dos, los mismos que estuvieron agrupados en dos órdenes y tres familias de la siguiente manera: dos marsupiales (DIDELPHIMORPHIA) y dos roedores (RODENTIA) (Apéndice 4).

A la vez por medio de la técnica de observación directa se registró 4 especies de mesomamíferos terrestres, en tres zonas de estudio, como: ardilla (*Sciurus stramineus*) en la zona dos, Raposa chica andina (*Marmosops impavidus*) en la zona tres, conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) en la zona uno y la vizcacha (*Lagidium sp.*) en la zona uno, agrupados en tres órdenes y cuatro familias, de la siguiente manera: dos roedores (RODENTIA), un conejo (LAGOMORPHA) y un marsupial (DIDELPHIMORPHIA) (Apéndice 4).

En el cuadro 4 se presentan los órdenes, familias, géneros y especies, registradas en las tres zonas de estudio.

micro y mesomamíferos identificadas en las tres zonas de estudio en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-  
Noviembre del 2008).

Orden	Familia	Género	Especie	Trampa	Observacion	#Individuos			Total de individuos
						directa	Z1	Z2	
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis</i>	<i>Pernigra</i>	x		-	6	3	9
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	x		-	1	4	5
RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Thomasomys</i>	<i>sp.</i>	x		-	4	-	4
RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Akodon</i>	<i>sp.</i>	x		2	1	-	3
RODENTIA	CHINCHILLIDAE	<i>Lagidium</i>	<i>sp.</i>		x	1	-	-	1
RODENTIA	SCIURIDAE	<i>Sciurus</i>	<i>stramineus</i>		x	-	1	-	1
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	<i>Sylvilagus</i>	<i>brasiliensis</i>		x	1	-	-	1
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Marmosops</i>	<i>impavidus</i>		x			1	1
<b>TOTAL</b>						<b>4</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>25</b>

#### 4.1.1. Riqueza de especies y abundancia

**Cuadro 5.** Abundancia relativa ( $P_i$ ) e índice de diversidad de Shannon para las tres zonas de estudio en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008).

Zonas	Especie	Número de individuos	Abundancia relativa ( $P_i$ )	$H'$
Zona 1	<i>Akodon sp.</i>	2	1	-
Zona 2	<i>Didelphis pernigra</i>	6	0.5	1,1
	<i>Thomasomys sp.</i>	4	0.33	
	<i>Didelphis marsupialis</i>	1	0.08	
	<i>Akodon sp.</i>	1	0.08	
Zona 3	<i>Didelphis marsupialis</i>	4	0.57	0,68
	<i>Didelphis pernigra</i>	3	0.42	
<b>Total</b>		21		

En lo que se refiere a las tres zonas de estudio, las zona dos y tres presentaron un gran número de especies registradas de *Didelphis pernigra* y *Didelphis marsupialis*, las cuales son las más abundantes. Las especies menos abundantes son *Akodon sp.* que fue registrada en la zona uno y dos y *Thomasomys sp.*, que solo se registró en la zona uno. De acuerdo a los rangos para la interpretación de los valores del índice de Shannon (Magurran, 1989) la diversidad de los micro y mesomamíferos terrestres, de la zona uno es cero, esto debido al pequeño número de individuos capturados en esta zona. Las zonas dos y tres presentan una similitud en la diversidad la cual es considerada baja.

El tratamiento que se utilizó en el presente estudio fue: 41 trampas vivas por nueve días en cada una de las tres zonas, obteniendo los siguientes resultados,



expresados por medio de medidas de dispersión. En el cuadro 6 se presentan el número de animales y de especies presentes por zonas altitudinales.

**Cuadro 6.** Número de animales y número de especies presentes por zonas altitudinales en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008).

Zona 1	Zona 2	Zona 3	Número de animales	Número de especies
2	12	7		
1	4	2		

En el cuadro 7 se presentan el número de animales y especies de acuerdo a zonas altitudinales y datos de la media aritmética por zonas, total de especies, varianza de la muestra y la desviación estándar de la muestra del total de especies.

**Cuadro 7.** Número de animales y de especies de acuerdo a zonas altitudinales en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008).

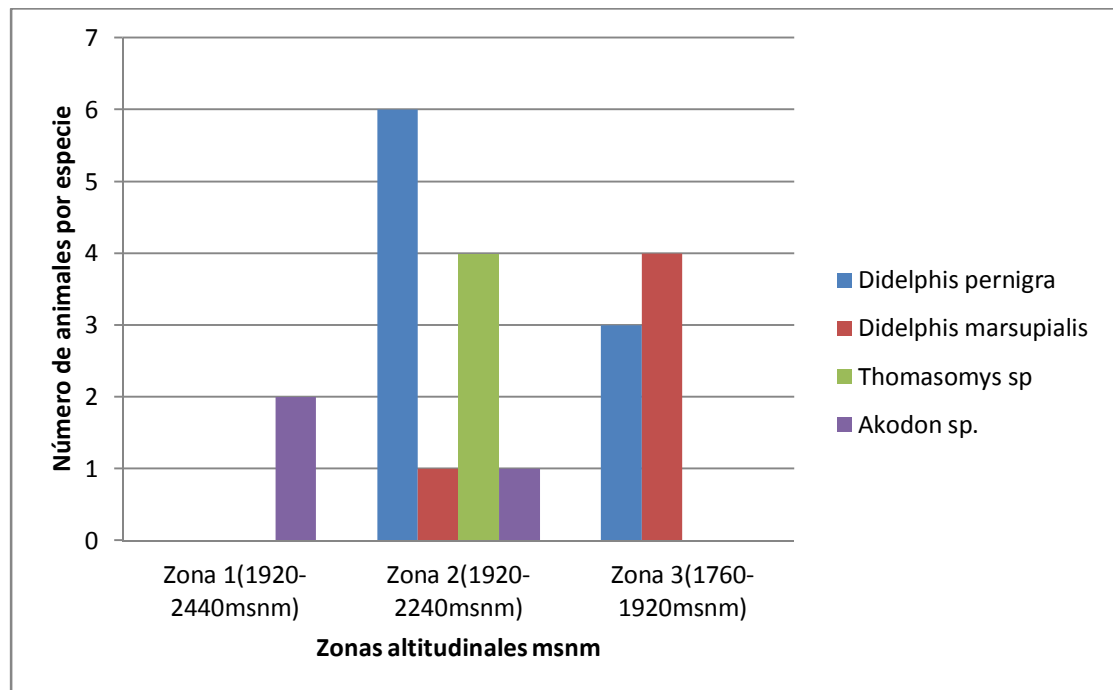
Especies	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Total/especies	$\bar{X}$ zonas	S <sup>2</sup> *	S*
<i>Didelphis</i>							
<i>pernigra</i>	0	6	3	9	5,25	0,9	0,99
<i>Didelphis</i>							
<i>marsupialis</i>	0	1	4	5			
<i>Thomasomys</i>							
<i>sp.</i>	0	4	0	4			
<i>Akodon sp.</i>	2	1	0	3			
<b>Total/zonas</b>	2	12	7	21			
$\bar{x}^*$	0,5	3	1,75				

$\bar{X}^*$  = Media aritmética.

$S^{2*}$  = Varianza de la muestra.

$S^*$  = Desviación estándar de la muestra

Con lo que se concluye que la media del número total de especies por zonas es de  $5,25 \pm 0,99$ , lo que significa que la tendencia de especies a variar por zona es de casi un individuo. En la figura 24 se grafica el número de animales por especie de acuerdo a zonas altitudinales.



**Figura 24.** Número de animales por especies de acuerdo a zonas altitudinales en el Cerro El Ahuaca.

#### 4.1.2. Esfuerzo máximo de trampas y horas de trampeo en todo el estudio

Todas las trampas estuvieron activas durante las 24 horas del día, con un esfuerzo total de 369 trampas y 8 856 horas de trampeo por localidad lo que represento un esfuerzo máximo 1 107 trampas y 26 568 horas de trampeo en todo el estudio.

#### 4.1.3. Uso del recurso

Actualmente las especies de micro y mesomamíferos capturados en el presente estudio, no son utilizadas por los pobladores que viven en las faldas del cerro, más bien estos son eliminados por considerarlos predadores de aves de corral y consumidos por animales domésticos como los perros y gatos.

#### 4.1.4. Especies indicadoras

*Didelphis marsupialis* y *Didelphis pernigra*, son especies indicadoras de áreas alteradas e influenciadas por la presencia humana, lo que se evidencio en el muestreo, ya que éstas fueron registradas en la zona dos y tres, que están cerca de los asentamientos humanos, que se encuentran en la zona de amortiguamiento del área. Sin embargo se registró un individuo de *Marmosops impavidus*, que a pesar de que se la considera como indicadora de bosques primarios y poco intervenidos, se la registro en una zona intervenida como es la zona tres del Cerro.

Se cree que fue posible este registro de *Marmosops impavidus*, debido a que en el día anterior a tempranas horas de la noche hubo condiciones climáticas extremas como fuertes vientos, los cuales pudieron arrojar al espécimen de la copa de un árbol al suelo produciendo su muerte. También existieron altas precipitaciones que pudieron arrastrar al individuo desde un área bien conservada y depositarlo en la Zona tres en medio del sendero donde fue colectado.

#### 4.1.5. Rareza de especies

A través del presente proyecto se logró capturar a dos especies de roedores, que pertenecen a los géneros: *Thomasomys sp.* y *Akodon sp.*, los cuales no han sido registrados en otras localidades del suroccidente de la provincia de Loja, ni en ninguna otra localidad dentro o fuera del territorio nacional, por lo que son consideradas como raras. A la vez mediante información proporcionada por personas entrevistadas se pudo conocer que existen varias especies que no son observadas frecuentemente como es el caso de *Dasyopus novemcinctus* (tumulle), *Mazama americana* (chonto) y *Lycalopex sechurae* (zorro), que también son consideradas raras en al área de reserva ecológica.

En el cuadro 8 se presentan las especies, nombres comunes, y si son abundantes, comunes y raras.

**Cuadro 8.** Especies de micro y mesomamíferos reportadas en las entrevistas realizadas (Octubre-Noviembre del 2008).

Espece	Nombre comun	Abundante	Común	Rara
<i>Didelphis pernigra</i>	Guanchaca	*		
<i>Lagidium sp.</i>	Vizcacha		*	
<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla		*	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo		*	
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Tumulle			*
<i>Mazama americana</i>	Chonto			*
<i>Lycalopex sechurae</i>	Zorro			*

Como dato adicional el cebo más efectivo y que los animales prefirieron mayoritariamente fue a base de mantequilla de maní, atún, avena y aceite de hígado de bacalao (emulsión de Scott), el mismo que sirvió para obtener el mayor número de capturas, debido a su fuerte olor atrayente.

#### 4.2. Categorías de amenaza en las que se encuentran las especies registradas y medidas para su conservación

En el cuadro 9 se describen las principales especies de micro y mesomamíferos presentes en el Cerro El Ahuaca, y su estado actual de conservación.

**Cuadro 9.** Categorías de amenaza en las que se encuentran las especies registradas en el Cerro El Ahuaca, (Octubre-Noviembre del 2008).

Género	Especie	UICN (2006) CITES (2005)
<i>Didelphis</i>	<i>pernigra</i>	LR/LC= Bajo riesgo/ Preocupación Menor
<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	LR/LC= Bajo riesgo/ Preocupación Menor
<i>Thomasomys</i>	<i>sp.</i>	DD= Datos insuficientes
<i>Akodon</i>	<i>sp.</i>	DD= Datos insuficientes
<i>Lagidium</i>	<i>sp.</i>	LR/LC= Bajo riesgo/ Preocupación Menor
<i>Sciurus</i>	<i>stramineus</i>	LR/LC= Bajo riesgo/ Preocupación Menor
<i>Sylvilagus</i>	<i>brasiliensis</i>	LR/LC= Bajo riesgo/ Preocupación Menor
<i>Marmosops</i>	<i>impavidus</i>	LR/NT= Bajo riesgo/Casi amenazado

**Fuente:** UICN 2006, CITES 2005.

##### 4.2.1. Principales medidas para la conservación de los micro y mesomamíferos terrestres presentes en el Cerro El Ahuaca.

**Medida:** Restauración forestal de la parte media del Cerro El Ahuaca.

**Objetivos:** a) General alternativas que permitan mejorar áreas degradadas mediante la reforestación en la parte media.

b) Contribuir a la conservación de áreas verdes de importancia para la conservación de los micro y mesomamíferos.

**Resultados esperados:** a) Cobertura vegetal recuperada y establecida.

b) Mejorar el hábitat para mantener las poblaciones de micro y mesomamíferos.

**Actividades:**

- **Reforestación de la parte media**

Se seleccionará los terrenos con mayor grado de degradación, comunicando a los propietarios de los terrenos seleccionados, sobre la toma de decisiones por parte de las autoridades del municipio responsables del manejo del área de reserva, para de esta manera establecer la reforestación con especies nativas.

Como las especies de plantas más idóneas para reforestar en la parte media, se consideran: arabisco (*Jacaranda sparrei* A.H. Gentry.), arupo (*Chionanthus pubescens* Hunth.) y guararo (*Lafoensia acuminata*). La reforestación se ejecutará durante la época lluviosa, la plantación se realizará a una distancia de 3 m entre plantas.

A partir del primer año se realizará la reposición de plantas muertas y limpieza de las plantas sobrevivientes para evitar la competencia con especies colonizadoras.

El presupuesto para la reforestación de la parte media, se presenta en el cuadro

**Costo estimado para la restauracion forestal en el Cerro El Ahuaca:**

**Cuadro 10.** Presupuesto para la reforestación de la parte media del Cerro El Ahuaca.

Nº	Actividad	Unidad	Cantidad	P. Unitario \$	P. Total \$
<b>I</b>	<b>COMPRAS DE PLÁNTULAS</b>				
	1 Arabisco	u	833	0,35	291,55
	2 Arupo	u	833	0,30	249,90
	3 Guararo	u	833	0,45	374,85
					<b>916,30</b>
<b>II</b>	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				
	1 Roce	Jornal	3	10,00	30,00
	2 Señalamiento y Hoyado	Jornal	3	10,00	30,00
	3 Gasto de Herramientas	Jornal	10	10,00	100,00
					<b>160,00</b>
<b>III</b>	<b>PLANTACIÓN</b>				
	1 Distribución de las plantas	Jornal	4	10,00	40,00
	2 Plantación	Jornal	10	10,00	100,00
					<b>140,00</b>
<b>IV</b>	<b>CERCAMIENTO</b>				
	1 Señalamiento y Hoyado	Jornal	2	10,00	20,00
	2 Distribución de postes	Jornal	2	10,00	20,00
	3 Colocación de postes	Jornal	2	10,00	20,00
	4 Templado / clavado	Jornal	3	10,00	30,00
					<b>90,00</b>
<b>V</b>	<b>MATERIALES</b>				
	1 Postes (Eucalipto)	Postes ( 2m )	100	1,00	100,00
	2 Alambre	Rollos	2	54,00	108,00
	3 Grapas	Kg	2	3,00	6,00
					<b>214,00</b>
<b>VI</b>	<b>TRANSPORTE</b>				
	1 Plantas				<b>50,00</b>
	<b>Sub.Total \$.</b>				<b>1570,30</b>
<b>VII</b>	<b>REPLANTE</b>				157,00
<b>VIII</b>	<b>IMPREVISTOS</b>				80,00
<b>IX</b>	<b>ADMNISTRACIÓN</b>				300,00
	<b>TOTAL \$</b>				<b>2107,30</b>

**Medida:** Sistema intensivo tecnificado de crianza de ganado.

**Objetivos:** a) Aprovechar el forraje y evitar el excesivo pisoteo del suelo.

b) Disminuir los impactos generados en este ecosistema, manteniendo esta actividad controlada técnicamente.

**Resultados esperados:** a) Obtener abundante comida y de buena calidad para el ganado.

b) Regeneración natural de zonas ocupadas actualmente por el ganado vacuno, debido al manejo tecnificado del mismo.

**Actividades:**

- **Área destinada para el pastoreo de ganado vacuno**

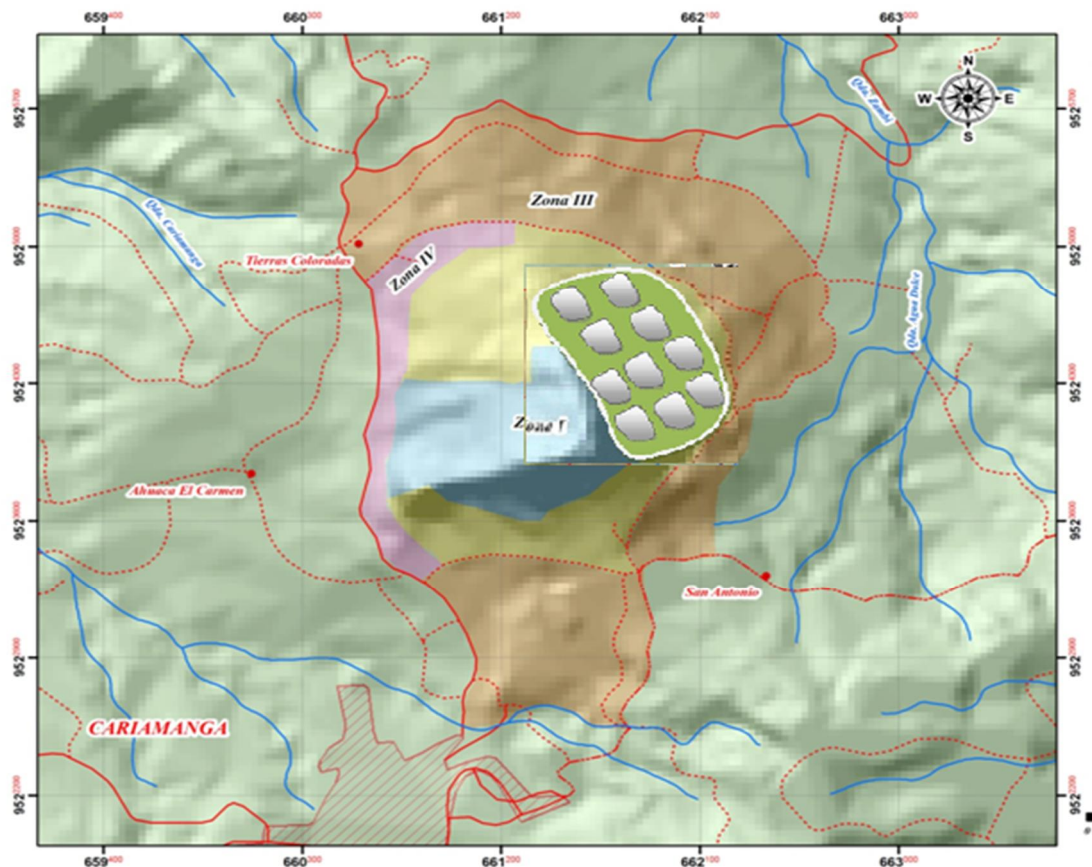
Según los datos de: Plan de Acción y Conservación para el Cerro ðEl Ahuacaö (Bermeo, 2007), establece a la zona dos con 222 has de las cuales se estima que 72 has se las utiliza para el pastoreo de animales bovinos, dentro de las que se considera a solamente 50 has útiles para mantener o alimentar el total de animales que es de aproximadamente 20, los cuales se encuentran distribuidos en toda el área de reserva, en un sistema tradicional.

- **Construcción de potreros**

Para la construcción de los potreros se recomienda las siguientes medidas: 4 has para cada potrero que en total serían 10 potreros, dando un total de 40 has, en toda el área establecida en la zona de pastoreo. Los potreros deben poseer las siguientes condiciones: zonificación sin perjudicar económicamente a los propietarios de los terrenos dedicados a esta actividad, disponibilidad de agua, tipo de suelo apto para pastos, buena calidad de pastos, terrenos sin pendientes o con leves inclinaciones y



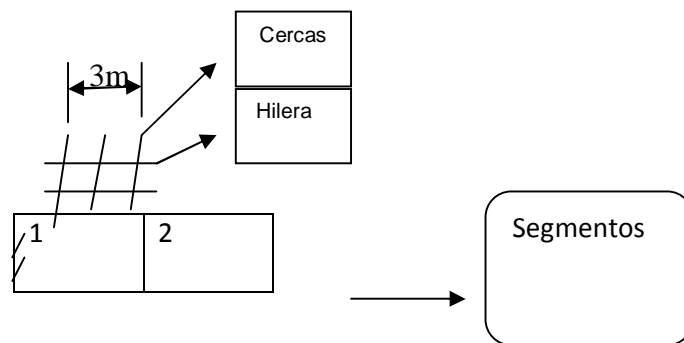
deben estar cercados correctamente, construyendo en la mitad de los mismos abrevaderos para que los animales beban agua, (ver figura 25).



**Figura 25.** Esquema de ubicación de los potreros en la zona dos en el Cerro El Ahuaca.

El total de potreros destinados para el pastoreo de ganado vacuno, estará distribuido en dos segmentos, como se puede observar en la figura 26. Esto se ha determinado por las condiciones topográficas del área que en su mayoría es irregular, lo que no permite realizar potreros en forma lineal, por lo cual se considera ubicarlos en una distribución de dos en dos, con las siguientes consideraciones:

- Cada poste constara de 2,00 m de altura, el mismo que se colocarán a 50 cm de profundidad, con una distancia de 1,50 m entre poste.
- El alambre se colocará en dos hileras; la primera se ubicara a la altura de 40 cm del suelo y la segunda a 50 cm de la primera hilera.
- En cada potrero se realizará una puerta de ingreso y una puerta de conexión entre los potreros en cada segmento.



**Figura 26.** Esquema de distribución de potreros por segmentos.

El presupuesto para la construcción de potreros, por hectárea, se presenta en el cuadro 11.

**Costo estimado para el sistema intensivo de crianza de ganado:**

**Cuadro 11.** Presupuesto para la construcción de potreros, destinados al pastoreo de ganado vacuno en la parte media del Cerro El Ahuaca.

RUBRO	UNIDAD	CANT/1 ha	AREA (Has)	Días	P. UNIT. (\$)	SUBTOT. (\$)
<b>A. INSUMOS</b>						
Postes (2,00)	Postes	234,00	40,00		1,50	350,43
Alambre de Púas	Metro	700,00	40,00		0,08	61,25
Grampas	Kilo	7,09	40,00		2,70	18,90
Machete	Unidad	3,00	40,00		8,00	24,00
Piola	Metros	200,00	40,00		0,07	14,00
Cinta Métrica	Metros	2,00	40,00		5,00	10,00
Martillo	Unidad	2,00	40,00		6,00	12,00
Barreta	Unidad	2,00	40,00		8,00	16,00
Alicate	Unidad	2,00	40,00		12,00	24,00
<i>Subtotal (A)</i>						<b>530,58</b>
<b>B. MANO DE OBRA</b>						
Artesano	Jornal	4,00	40,00	7,00	8,00	224,00
Técnico 1	Veterinario	1,00	40,00	7,00	25,00	175,00
transporte manual	Jornal	4,00	40,00	7,00	8,00	224,00
<i>Subtotal (B)</i>						<b>623,00</b>
<b>C. TRANSPORTE</b>						
alquiler de vehículo	Flete	2,00	40,00	5,00	10,00	100,00
<i>Subtotal (C)</i>						<b>100,00</b>
<b>COSTO TOTAL/HA (A+B+C)</b>						<b>1253,00</b>

**Medida:** Programa de educación ambiental.

**Objetivos:** a) Educar ambientalmente a las personas que son dueñas de terrenos dentro del área de reserva ecológica y las que viven en la zona de amortiguamiento de la misma.

- b) Crear una conciencia de conservación a las personas, mediante el conocimiento de la biodiversidad faunística presente en el Cerro El Ahuaca.

**Resultados esperados:** a) Que la mayoría de los pobladores de la zona de amortiguamiento, tomen conciencia acerca de la importancia del manejo y conservación de todo el ecosistema del área.

- b) Mediante este programa las personas involucradas en el área de reserva ecológica, ayuden a conservar la biodiversidad faunística existente en el sitio para las presentes y futuras generaciones.

**Actividades:**

- **Talleres de educación ambiental sobre temas relacionados al manejo, conservación y mejoramiento de los recursos naturales.**

Se realizará 2 talleres de educación ambiental dirigidos a los pobladores de los Barrios: Tierras Coloradas y Agua dulce, que se encuentran dentro de la zona de amortiguamiento del área. Cada evento constará de algunas charlas en las que se abordará temas tales como: Conservación y manejo del bosque; biodiversidad faunística presente en el área y la importancia de su conservación; efectos de las malas prácticas agropecuarias en el ambiente y alternativas de manejo de los recursos naturales; temas que están vinculados estrechamente a la conservación de esta zona. Estas charlas serán dirigidas a las personas adultas en las reuniones comunales.

Se efectuará un evento de capacitación a los maestros de la escuela del Barrio Tierras Coloradas, este evento constará de charlas en temas como: Conservación de la diversidad del bosque; beneficios que brinda el bosque y los daños ocasionados por el hombre al ambiente. Ellos deben a su vez transmitir lo informado a los estudiantes durante las clases regulares. En estas capacitaciones se deben considerar acciones de concienciación enfocadas a: Campañas Ambientales, tomando como guía el calendario ecológico con fechas de importancia ambiental como por ejemplo el Día Mundial del Medio Ambiente.

Para cada taller se necesitará la participación de 2 responsables de los mismos, los cuales deberán estar correctamente capacitados en la temática a tratarse y además en el trabajo con grupos de personas. Los talleres serán jornadas de trabajo de 1 hora, con un receso de 10 minutos, dentro de los talleres habrá tres momentos: la exposición o conferencia de los responsables, el trabajo en grupos y el debate.

- **Material divulgativo (trípticos y posters).**

Se elaborarán 1 000 trípticos informativos y 2 000 posters, los mismos que contendrán información acerca de la Conservación y manejo del bosque en el área de reserva ecológica y datos importantes de la fauna existente en este lugar. El diseño y edición del material divulgativo estará a cargo de la Unidad de Gestión Ambiental del Municipio del Cantón Calvas y se lo elaborará con textos fáciles de comprender, a colores y con suficientes imágenes y fotografías. El presupuesto para el programa de educación ambiental, se presenta en el cuadro 12.

**Costo estimado para el programa de educación ambiental:**

**Cuadro 12.** Presupuesto para la implementación del programa de educación ambiental, en la zona de amortiguamiento del Cerro El Ahuaca.

Actividades	Cantidad	P. Unitario \$	P. Total \$
Talleres	2	30	60
Evento de capacitación a maestros	1	30	30
Elaboración de trípticos	1 000	0,43	430
Elaboración de posters	2 000	0,80	1 600
Transporte	3	2,00	6,00
<b>TOTAL \$</b>			<b>2 126</b>

**4.2.2. Principales zonas para el avistamiento de mamíferos**

**Cuadro 13.** Principales lugares sugeridos para el avistamiento de algunos mamíferos, en el Cerro El Ahuaca, Octubre-Noviembre del 2008.

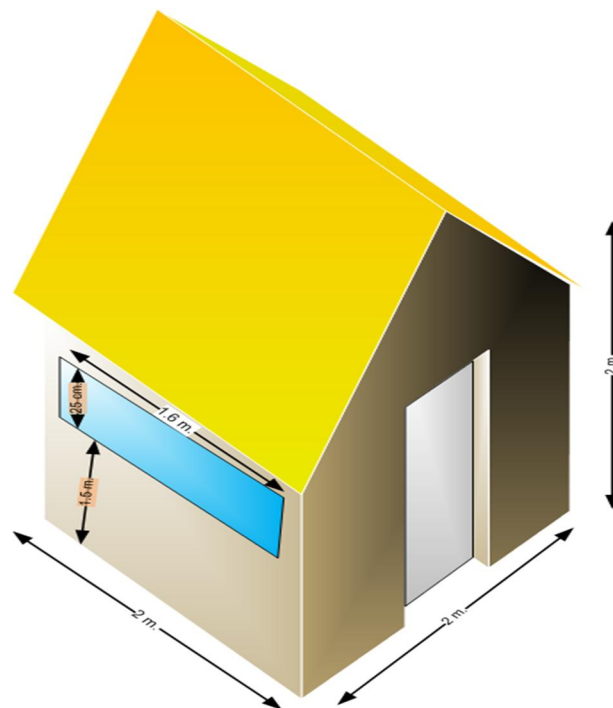
Nombre científico	Nombre Común	Altitud msnm	Lugar de referencia
<i>Lagidium sp.</i>	Vizcacha	2 440	Balcón ubicado en la cara noroeste del Cerro, frente a la vía Cariamanga-Gonzanamá
<i>Didelphis pernigra</i> <i>Didelphis marsupialis</i>	Guanchaca	2 203	Cara noroeste del Cerro, que corresponde a la parte media del mismo, frente a la vía Cariamanga-Gonzanamá
<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla cola blanca	2 036	En la cara noroeste del Cerro, en la entrada a la tercera tranca, ascendiendo por el sendero principal

En la zona uno los turistas pueden observar a la vizcacha (*Lagidium* sp.) en la mañana, entre las 10 y las 11am, a una altitud de 2 440 msnm, en el balcón ubicado en la cara noroeste del Cerro, frente a la vía Cariamanga-Gonzanamá, dicho balcón ha sido construido por el municipio, y las vizcachas pueden ser observadas con ayuda de binoculares (con mucho detenimiento) hacia la parte baja del peñasco del Cerro antes mencionado. Se recomienda tener mucha paciencia y no realizar movimientos bruscos, ni ruidos fuertes, que puedan ahuyentar o evitar que salgan los individuos de esta especie.

En la noche a partir de las 10 pm, esta especie puede ser observada en la cima del Cerro, a una altitud de 2 480 msnm, debajo de la base de la cruz, la cual puede ser atraída encendiendo linternas con un fuerte haz de luz, esta actividad se debe realizar bajo la supervisión de los guarda parques y/o con el debido permiso del Director de la Unidad de Gestión Ambiental del Municipio de Calvas. De igual manera, se debe tener paciencia y evitar querer capturar a algún individuo de esta especie, ya que se alteraría el comportamiento dócil que es característico del género.

Para el caso de *Didelphis pernigra* y *Didelphis marsupialis*, se recomienda construir casetas de madera (2m de largo x 2m de ancho) con techo de guadua y paja, (ver figura 27), con el propósito de no causar un impacto visual en esta zona, éstas deben tener una ventana ubicada a lo ancho de la caseta, a 1,50 m desde piso de la misma, con dimensiones de 25 cm de alto x 1,60 m de largo, dicha caseta albergaría a un grupo máximo de cinco turistas para realizar la observación.

Estas casetas deben ser construidas a una altitud de 2 203 msnm, en la cara noroeste del Cerro, que corresponde a la parte media del mismo, frente a la vía Cariamanga-Gonzanamá, éstas deben estar ocultas detrás de arbustos o árboles frondosos, a un extremo del sendero principal y a la vez deben tener una buena visibilidad a un área abierta, donde se deberían colocar comederos, (ver figura 28), utilizando cebos con olores fuertes que atraigan a estas especies, los cuales deben estar colocados dentro de guaduas huecas, para que el animal tarde en sacar el alimento de la misma y así lograr observarlo más tiempo y que los turistas obtengan buenas fotografías.

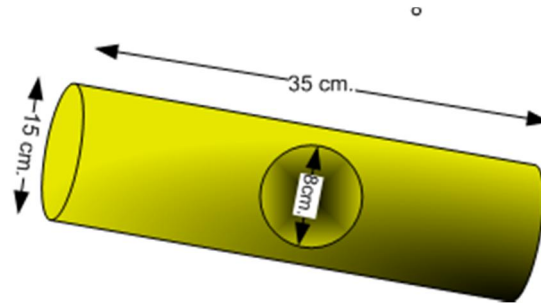


**Figura 27.** Esquema de casetas recomendadas para la observación de los mesomamíferos terrestres.

Los comederos deben ser iluminados por linternas que tengan luz blanca fuerte para lograr encandilar directamente los ojos del animal, ya que estas especies son



nocturnas y su observación debe ser a partir de las 9 pm, para lo cual se debe guardar completo silencio y tener paciencia, para que estas especies se acerquen a los comederos sin ningún temor.

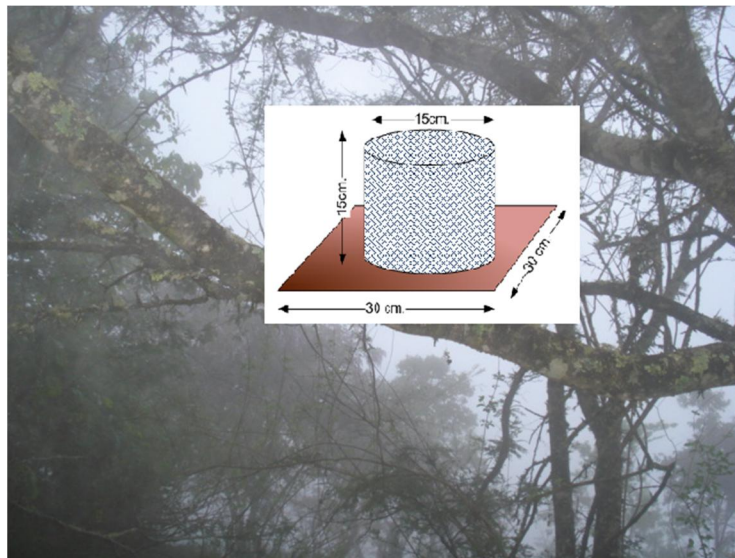


**Figura 28.** Esquema de comederos recomendados para la observación de *Didelphis pernigra* y *Didelphis marsupialis*.

Para *Sciurus stramineus*, también se recomienda construir casetas de madera de igual dimensiones que las mencionadas anteriormente, las mismas que deben ser construidas a una altitud de 2 036 msnm, en la cara noroeste del Cerro, que corresponde a la parte media del mismo, frente a la vía Cariamanga-Gonzanamá.

Se las tiene que ubicar debajo de árboles tupidos y permanecer ocultas a un extremo del sendero principal y deben poseer una buena visibilidad a un área abierta, en donde se deben colocar comederos de madera, (ver figura 29), los cuales deben ser aéreos (a una altura de 1,50 m desde el suelo), los cuales tratan de una plataforma de madera de 30cm x 30 cm, los mismos que pueden tener una malla cilíndrica que recubra la parte donde se coloca el cebo de 15 cm de alto, con una cubierta circular de 15 cm.

Estas plataformas deben ser colocadas en ramas gruesas y fácilmente visibles de árboles presentes en la zona, en donde se puede colocar pedazos de frutas como cebo.



**Figura 29.** Esquema de comederos aéreos para la observación de *Sciurus stramineus*.

Estas especies son diurnas y su observación debe ser a partir de las 10 am, en los meses de verano desde Junio a Septiembre, de igual forma se recomienda guardar silencio y tener paciencia, para lograr que estas especies se acerquen a los comederos sin ningún temor.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Diversidad y abundancia de los micro y mesomamíferos terrestres en función de la gradiente altitudinal

De las especies capturadas, las más abundantes fueron *Didelphis pernigra*, que representa el 45% del total de mamíferos capturados, la misma que se la encontró en dos zonas de estudio: zona dos y tres; *Didelphis marsupialis* que representa el 25% del total de mamíferos capturados, que se la encontró también en dos zonas: zona dos y tres, seguido de *Thomasomys sp.*, con un 15% que solo estuvo presente en una zona: zona dos y *Akodon sp.* con un 15% del total de mamíferos capturados, presente en dos zonas: zona uno y dos.

Comparando la presente investigación de tesis en la que se registran 8 especies de micro y mesomamíferos terrestres, con el estudio hecho por Boada y Román (2005) en el cual se registran 34 especies de micro, meso y macromamíferos (entre terrestres y voladores), se demuestra la gran riqueza de especies que presentan las localidades de Achiotés y El Faique, en comparación a la localidad estudiada en la presente investigación. Esta diferencia se debe principalmente a condiciones favorables que presentan los sitios Achiotés y El Faique como, el estado de conservación, extensión del área y geomorfología, mientras que el Cerro El Ahuaca, es una zona rocosa, con un área reducida y presenta pendientes muy pronunciadas, lo cual no lo hace apta para que se desarrollen mamíferos especialistas, sino más bien generalistas.

En la zona uno, se capturó dos individuos de micromamíferos del género *Akodon* sp., los cuales pueden adaptarse a esta zona, ya que las características ecológicas presentes en la misma les brindan un hábitat idóneo para su buen desarrollo, debido a que especies de este género pueden habitar, tanto en la zona templada como en la andina tropical (Myers y Patton, 1989).

La zona dos, cuenta con el mayor número de familias registradas (dos) y también con el mayor número de géneros registrados (tres), una peculiaridad de esta zona es que se pudo observar una gran cantidad de árboles frutales, arbustos con vayas, microinvertebrados (caracoles, insectos), los cuales sirven de alimento para los diferentes micro y mesomamíferos, con lo que se puede considerar que esta zona cuenta con un alto grado de conservación y que puede ser el hábitat adecuado para los micro y mesomamíferos.

Además se puede determinar que existe una población representativa de 9 individuos de *Didelphis pernigra* y 5 de *Didelphis marsupialis*, en la zona dos principalmente, esto se debe a su dieta la cual la comparten, que es omnívora oportunista, lo que quiere decir que se alimentan de lo que tienen a su alcance, sin mostrar preferencia por ningún alimento en particular.

Por su parte, en el estudio de Valle y Toro (2007), se registró una sola especie del género *Didelphis* (*Didelphis marsupialis*) y no a *Didelphis pernigra*, que sí fue registrada en la presente investigación. Además, cabe señalar que aquel estudio tiene un número mayor de especies en contrastación con la presente tesis, pues se registraron 34 versus las ocho de la presente investigación, aunque cabe señalar que dichas 34 especies engloban no sólo especies de micro, meso, sino que además se reportan macromamíferos y no sólo se restringieron a especies terrestres, sino que también incluyen voladores (murciélagos).

Otra de las especies presente en la zona dos y que registró cuatro individuos es *Thomasomys sp.*, la cual a ser una especie de roedor que se alimenta de semillas, frutos y materia vegetal (Tirira, 2007), obtiene en esta zona lo indispensable para su normal desarrollo.

En la Zona tres se registraron solamente dos especies: *Didelphis marsupialis* y *Didelphis pernigra*, esto debido, principalmente, a la cercanía a los asentamientos humanos y otros factores como: la presencia de animales domésticos como gatos y perros que con mayor facilidad ingresan a esta zona, ahuyentando a varias especies silvestres de mamíferos, que no toleran áreas alteradas e influenciadas por la presencia humana, no así las especies antes mencionadas que pueden desarrollarse normalmente en zonas alteradas.

El número de especies capturadas durante la fase de campo, como el número de individuos de cada especie, fueron mucho más representativas dentro de la zona dos, que posee un rango altitudinal que va desde 1 920 msnm a 2 240 msnm, compartida por cuatro especies, de las cuales tres se encontraron en otras zonas, como es el caso de *Didelphis pernigra* y *Didelphis marsupialis*, que en este estudio fueron registradas de la siguiente manera: *Didelphis pernigra* presenta un rango altitudinal que va desde los 1 862 msnm a 2 216 msnm, compartiendo dos zonas: dos y tres. Mientras tanto que *Didelphis marsupialis* con un rango altitudinal que va desde los 1 856 msnm a 1 981 msnm, también está presente en las dos zonas anteriormente mencionadas, las mismas que presentan el mayor número de individuos para ambas especies, registradas durante este estudio.

El género *Thomasomys sp.*, solo pudo ser registrado en el presente estudio, dentro de la zona dos, correspondiente a una altitud de 1 920 msnm a 2 240 msnm, el cual presenta un número significativo de individuos de este género.

En lo referente al género *Akodon sp.*, registrado en dos zonas en este estudio: uno y dos, presenta un rango altitudinal que va desde los 2 144 msnm a 2 380 msnm, obteniendo un número mayor de individuos en la parte alta del cerro.

Los géneros antes mencionados, son considerados por parte del Biólogo Pablo Moreno, Curador de la División de Mastozoología del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), como nuevas especies para la ciencia, por lo que solo fueron

identificados hasta el nivel de género, ya que la descripción morfológica de los cráneos de los dos roedores, presentan diferencias significativas, con relación a especies registradas dentro y fuera del país. Esta aseveración del Blgo. Moreno se sustenta en varias publicaciones científicas de los géneros *Akodon* y *Thomasomys*, entre los cuales se citan a Moreno y Albuja (2005), Myers y Patton (1989) y Pacheco (2003). Estos hallazgos denotan la importancia del presente estudio, ya que a pesar de que fue poco el tiempo de muestreo, se logró obtener nuevos registros de roedores, lo que contribuye a ampliar la base de datos de especies de Mamíferos del Ecuador.

Durante la interpretación de los resultados de las entrevistas realizadas, se pudo determinar que las especies como: *Didelphis pernigra* es abundante, *Lagidium sp.*, *Sciurus stramineus*, y *Sylvilagus brasiliensis* resultan ser comunes para las personas entrevistadas y *Dasypus novemcinctus*, *Mazama americana* y *Lycalopex sechurae* son consideradas raras.

Es importante señalar la presencia de *Sciurus stramineus*, especie de mesomamífero endémica a nivel regional (distribución amplia pero restringida a una determinada región geográfica, en este caso compartida con Perú), la cual también es registrada en el estudio de Valle y Toro (2007).

## 5.2. Categorías de amenaza en las que se encuentran las especies registradas y medidas para su conservación

La mayoría de las especies registradas en el presente estudio como son: *Didelphis pernigra*, *Didelphis marsupialis*, *Sciurus stramineus* y *Sylvilagus brasiliensis*, se encuentran según la UICN (2006) y CITES (2005) en la categoría de bajo riesgo/preocupación menor (LR/LC), esto debido principalmente a la fácil adaptación a los diversos hábitats, que estas especies llegan a colonizar, ya que la mayoría de estas son consideradas comunes y fáciles de encontrar.

Para el caso de *Lagidium sp.*, que también se encuentran según la UICN (2006) y CITES (2005) en la categoría de bajo riesgo/preocupación menor (LR/LC), debido a que fue registrada recientemente en el año 2006, por lo que no existen estudios específicos a cerca de su estado actual de conservación y mediante la declaratoria de área de reserva ecológica, se trata de conservar a esta especie a través de la preservación de su hábitat natural.

Mientras los géneros como: *Thomasomys sp.* y *Akodon sp.*, están dentro de la categoría de datos insuficientes (DD), debido a que estas especies no han sido registradas y no existen estudios, ya que esta es la primera investigación en donde han sido encontradas, por lo tanto no se encuentran evaluadas por la UICN (2006) como CITES (2005) y a la vez no han podido aún ser caracterizadas y descritas formalmente.





**PDF**  
Complete

Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Para el caso de *Marmosops impavidus*, se pudo determinar que esta especie se encuentra en la categoría de bajo riesgo/casi amenazado (LR/NT), por ser una especie que habita bosques primarios y poco intervenidos, dificultando su registro.

## 6. CONCLUSIONES

Luego de haber desarrollado el presente trabajo de investigación se plantean las siguientes conclusiones:

- Las especies con mayor número de individuos registrados son *Didelphis Pernigra* (9) y *Didelphis marsupialis* (5), las familias más representativas son Rodentia ( con 4 géneros, 4 especies y 9 individuos), Didelphimorphia ( con 2 géneros, 3 especies y 15 individuos).
- La utilización del suelo para actividades agrícolas y el pastoreo del ganado vacuno, en esta zona puede ser una de las causa principales para la reducción del hábitat de estos animales silvestres, además la presencia del ser humano en esta zona puede ser una causa que contribuye a ahuyentar los animales silvestres hacia otros lugares menos intervenidos, lo que arrojó como resultado una diversidad baja en las tres zonas de estudio en el Cerro El Ahuaca.
- Se ha registrado dos especies de roedores pertenecientes a los géneros *Akodon sp.* y *Thomasomys sp.*, especies que no han sido reportadas antes por la ciencia, de las cuales solo se han podido encontrar 3 individuos de *Akodon sp.* y 4 individuos de *Thomasomys sp.* y cuya descripción se la puede realizar con un mínimo de 7 individuos.
- Las principales amenazas detectadas para los micro y mesomamíferos silvestres presentes en el Cerro El Ahuaca son: las especies introducidas (jaurías de perros, gatos, ganado vacuno y caballar) y la destrucción del hábitat, para convertirlo en zonas agrícolas y pastizales.



**PDF**  
Complete

Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- Las especies *Diaephus Fernigra* y *Didelphis marsupialis* son las más abundantes y entre las especies menos abundantes: *Akodon sp.* y *Thomasomys sp.*
- El mayor número de las especies registradas en el presente estudio, se encuentran en la categoría LR/LC= Bajo riesgo/ Preocupación Menor, según la UICN 2006 y CITES 2005.

## 7. RECOMENDACIONES

Después de haber realizado el presente trabajo y de realizar las respectivas conclusiones, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Para lograr conservar el área de reserva ecológica, el Municipio debe tener la iniciativa para proponer e implementar los incentivos ambientales, dirigidos a las personas que poseen terrenos, ganado y que habitan dentro de la zona de amortiguamiento del área de reserva ecológica, cuyo fin debe ser la protección y conservación de la biodiversidad presente en el área de reserva ecológica. Estos incentivos ambientales pueden ser: la exoneración del pago del predio urbano, consumo de agua, predio rústico, etc.
- Se sugiere que se de mayor interés por parte del Departamento de Gestión Ambiental, a la realización de un estudio que vaya dirigido a la determinación de las dos especies de roedores que pertenecen a los géneros *Akodon sp.* y *Thomasomys sp.*, los cuales fueron registrados en el presente estudio.
- Se recomienda realizar más estudios relacionados con la fauna silvestre presente en el área, para poder comparar la diversidad de micro y mesomamíferos presente en este estudio, con otros hechos en diferentes épocas del año.
- El Departamento de Gestión Ambiental del Municipio del Cantón Calvas debe realizar capacitaciones dirigidas a los guarda parques, sobre

la flora y fauna representativa del área, para que los mismos brinden una buena información a las personas que visitan esta zona.

- Los senderos principales del área de reserva ecológica deben ser autoguiados, con letreros informativos e interpretativos, éstos deben contener información principal de la flora y fauna presente en la zona y en la entrada al área debería existir una oficina, que brinde folletos, guías e información que contengan datos de lo antes mencionado.
- El sendero principal debe tener un mantenimiento periódico por parte del Municipio, para evitar posibles accidentes de los visitantes, sobretodo en el periodo invernal, donde es imposible acceder hasta la cima del Cerro.
- Debería existir más control por parte de los guardabosques a las personas que ingresan al área, realizando revisiones de los diferentes objetos que llevan los turistas, los cuales podrían ser arrojados en el trayecto de ascenso a la cima del Cerro El Ahuaca.
- Es indispensable sacar la basura del Cerro y que el municipio encargado del área de reserva ecológica, recolecte la basura presente en el área, para ser trasladada a un lugar adecuado, a la vez también se deben colocar basureros a lo largo de los senderos de visitantes, y así evitar causar un impacto visual del área.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés y R. Barriga. 1980. Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. Editorial Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Albuja, L y R. Arcos. 2007. Lista de Mamíferos Actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas y Escuela Politécnica Nacional. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Quito
- Albuja, L. 1991. Lista de Vertebrados del Ecuador: Mamíferos. Revista Politécnica. Quito.
- Boada, C. y H. Román. 2005. Evaluación Ecológica Rápida de la Mastofauna en dos Localidades de Bosque Seco en el Occidente de la Provincia de Loja. Pp. 73 - 90 en: Vásquez, M.; J. Freile & L. Suárez (Eds.). Biodiversidad en los Bosques Secos de la Zona de Cerro Negro - Cazaderos, al Occidente de la Provincia de Loja: Un Reporte de las Evaluaciones Ecológicas y Socioeconómicas Rápidas. Ecociencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito - Ecuador.
- Bermeo, D. F. 2007. Estrategia de Conservación Para el Cerro El Ahuaca. Municipio del Cantón Calvas, Pre-fundación Ecológica El Ahuaca. Proyecto de Reducción de la Pobreza y Desarrollo Rural Local (PROLOCAL). Calvas, Loja.
- Bermeo, D. F. 2007. Plan de Acción y Conservación Para el Cerro El Ahuaca. Municipio del Cantón Calvas, Pre-fundación Ecológica El Ahuaca. Proyecto de Reducción de la Pobreza y Desarrollo Rural Local (PROLOCAL). Calvas, Loja.
- Cañadas-Cruz, L. 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Regionalización Agraria. Banco Central del Ecuador. Quito.
- Danulat, E y G.J. Edgar (eds.). 2002. Reserva Marina de Galápagos. Línea Base de la Biodiversidad. Fundación Charles Darwin y Servicio Parque Nacional Galápagos. Puerto Ayora, Galápagos.
- Handley, C. O., Jr. y E.K. Kalko. 1993. A Short History of Pitfall Trapping in America, With a Review of Methods Currently Used for Small Mammals. Virginia Journal Science. 44(1): 19-26.

- IUCN 2006. 2006. IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Inskipp, T. y Gillett, H. J. (Eds.). 2005. Checklist of CITES species and Annotated CITES. Appendices and reservations. Compiled by UNEPWCMC. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland and UNEP-WCMC, Cambridge, UK. 339 pp.
- ICARITO. 2008. Enciclopedia Virtual (en línea). Disponible en <http://www.icarito.latercera.cl>.
- Lombeida, D. 1998. El Origen de los Mamíferos. Pp. 7 - 20 en: D. Tirira (Ed.). Biología, Sistemática y Conservación de los Mamíferos del Ecuador. Memorias. Primera Edición. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial 1. Quito - Ecuador.
- Laurin, M. y R. R. Reisz. 1996. The Osteology and Relationships of *Tetraceratops Insignis*, the Oldest Known Therapsid. *Journal of Vertebrate Paleontology* 16:95-102.
- Melendez, B. 1986. Paleontología. Tomo II: Vertebrados. Paraninfo. Madrid. 504 pp.
- Magurran, A. 1988. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones. Vedral. S.A.
- Myers, P. y J. L. Patton. 1989. A New Species of *Akodon* From the Cloud Forest of Eastern Cochabamba Department, Bolivia (Rodentia: Sigmodontinae). Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan. 720: 1.28.
- Mittermeier, R. A., P. Robles y C. Goettsch Mittermeier. 1997. Megadiversidad. Los Países Biológicamente más Ricos del Mundo. CEMEX.S.A., Agrupación Sierra Madre y Conservación Internacional. México, D.F.
- Mckenna, M.C y S.K. Bell. 1997. Classification of Mammals Above the Species Level. Columbia University Press. New York.
- Moreno, P.; Albuja, L. 2005. Nuevos registros de *Akodon orophilus* (Rodentia: Muridae) en el Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador. 26 (1): 28-44 p.
- Myers, P.; Patton, L.J. 1989. A new species of *Akodon* from the cloud forests of Eastern Cochabamba department, Bolivia (Rodentia: Sigmodontinae). Occasional Papers of the Museum of Zoology the University of Michigan. EEUU. 720. 13-28 p.

- Myers, P.; Patton, L.J. 1989. *Akodon* of Peru and Bolivia-revision of the fumeus group (Rodentia: Sigmodontinae). Occasional Papers of the Museum of Zoology the University of Michigan. EEUU. 721. 1-33 p.
- Pacheco, R. V. 2003. Phylogenetic Analyses of the Thomasomyini (Muroidea: Sigmodontinae) Base don Morphological Data. A Dissertation Submitted to the Graduate Faculty in Biology in Partial Fulfillment of the Requeriments for the Degree of Doctor of Philosophy, The City University of New York. EEUU. Parts I and II. 397 p.
- Rowe, T. 1998. Definition, Diagnosis and Origin of Mammalia. Journal of Vertebrate Paleontology. 8:241-264.
- Sierra, R. 1999. Vegetación Remanente del Ecuador Continental. Escala 1:1.000.000. Proyecto INEFAN / GEF - BIRF y Ecociencia. Quito - Ecuador.
- Suárez, L y P.A. Mena. 1994. Manual de Métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres. Ecociencia. Quito.
- Smith, R. L. 1992. Elements of Ecology. 3rd. Edition. Harper Collins Publishers. New York, Ecuador.
- Tirira, D. 1998. Técnicas de Campo para el Estudio de Mamíferos Silvestres. Pp. 93 - 124 en: D. Tirira (Ed.). Biología, Sistemática y Conservación de los Mamíferos del Ecuador. Memorias. Primera Edición. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial 1. Quito - Ecuador.
- Tirira, D. (ED). 2001. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie de Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito.
- Tirira, D. 2007. Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 6. Quito - Ecuador. 576 pp.
- Tirira, D. 1994. Aspectos Ecológicos del Murciélago Pescador Menor, *Noctilio albiventris affinis* (Chiroptera: Noctilionidae) y su uso Como Bioindicador en la Amazonía Ecuatoriana. Tesis de licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.



- Tirira, D. (ed). 1999. Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador y SIMBIOE. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 2. Quito.
- Tirira, D. 2004 a. Nombres de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 5. Quito.
- Tirira, D. y C. Boada (en prensa). Evaluación Ecológica Rápida de la Mastofauna en los Bosques Húmedos del Suroccidente de la Provincia de Esmeraldas, Ecuador. Ecociencia. Ministerio del Ambiente y Herbario Nacional del Ecuador. Quito.
- Vickers-Rich, P. y T.H.Rich. 1995. The Great Russian Dinosaurs Exhibition Catalogue 1993-1995. The ICI Australia Catalogue. North Melbourne. 80 pp.
- Valle, D. y Toro, J. 2007. Diagnóstico preliminar de la diversidad, distribución y disponibilidad de hábitat de los mamíferos de la microrregión Cerro Negro-Cazaderos, en los bosques secos suroccidentales de la Provincia de Loja. Tesis Ing. For. Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja.
- Wilson, D.E. y D. M. Reeder (eds.). 2005. Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference. 3ra. Edición. 2 vols. The John Hopkins University Press. Baltimore.
- Werner, F. A.; Ledesma, K. J.; Hidalgo, R. 2006. Mountain vizcacha (*Lagidium* CF. *peruanum*) in Ecuador: First record of Chinchillidae from the Northern Andes. Mastozoología Neotropical, 13 (2): 271 - 274.
- Williams, D.F y S. E. Braun. 1983. Comparison of Pitfall and Conventional Traps for Sampling Small Mammal Populations. Journal Wildlife Management. 47(3):841-845.



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

# APÉNDICES

**Apéndice 1. Hoja de registro de campo**

**1. HOJA GENERAL DE DATOS**

Localidad:

Ecuador

Provincia:

Cantón:

Altitud:               msnm

Zona 1 (   )               Zona 2 (   )               Zona 3 (   )

Colectores: Jackson Romero, Manuel Medina

Fechas del estudio: desde:                               hasta:

Tipo y número de trampas usadas:

Tomahawk (   ) #                               Sherman (   ) #

Otras trampas:

Cebo:   #

Número de estaciones:                               # de trampas por estación

Distancia entre estaciones:                       m; transecto total                       m

Hábitat:

Hora de captura:

Medidas: LT:       C:       LP:       O:       P:

N <sup>o</sup> colección	Orden	Familia	Genero	Especie	Observaciones

LT: Longitud total

C: Cola

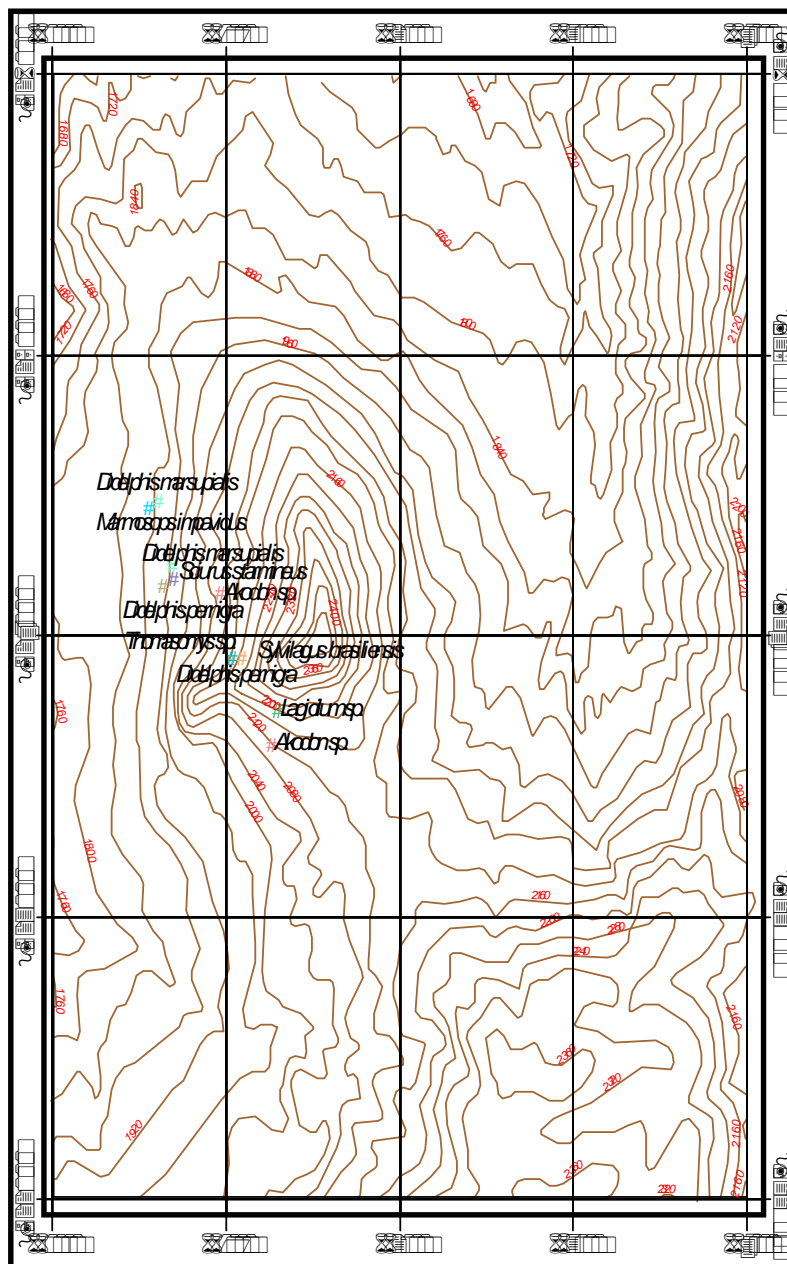
LP: Largo de la pata posterior

O: Largo de la oreja

P: Peso (en gramos)

Apéndice 2. Mapa base de las especies de micro y mesomamíferos terrestres registradas en el Cerro El Ahuaca.

## MAPA BASE DE LAS ESPECIES DE MICRO Y MESOMAMÍFEROS TERRESTRES REGISTRADAS EN EL CERRO AHUACA



### LEYENDA

- Micro y Mesomamíferos**
- # Akodon sp
  - # Delphis nar. palis
  - # Delphis periga
  - # Lagodon sp
  - # Marmosops impavidus
  - # Sturnella stamineus
  - # Sturnella basiliensis
  - # Thomasomys sp
- ~ Delimitación
- ~ Curvas de nivel



500 0 500 Meters

ESCALA 1: 3000

Apéndice 3. Hoja de datos para los descriptores morfológicos

**HOJA DE DATOS PARA LOS DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS**

**CABEZA**

Forma de la cabeza

ovalada

redondeada

Tamaño de la cabeza

c
m

Tamaño de las orejas

c
m

Forma de las orejas

ovalada

en punta

redondeadas

Tamaño de los ojos

c
m

Color de ojos

**DORSO Y VIENTRE**

Tamaño del pelaje

c
m

Color del pelaje

--

Presencia de manchas en el pelaje

si

no

Separación entre las líneas laterales que atraviesan el dorso

Color del vientre

Número de mamas totales

Número de mamas en la parte torácica

Número de mamas en la parte abdominal

**COLA**

Forma de la cola en punta  redondeada

Tamaño de la cola

Tamaño del pelo en la cola

Color del pelaje de la cola si difiere del pelaje del cuerpo

**OTROS**

Longitud total (cola - ocico)

Sexo

**OBSERVACIONES  
ADICIONALES**

Actividad que realizaba a la hora del avistamiento

Número de individuos observados

Olores emitidos por el animal

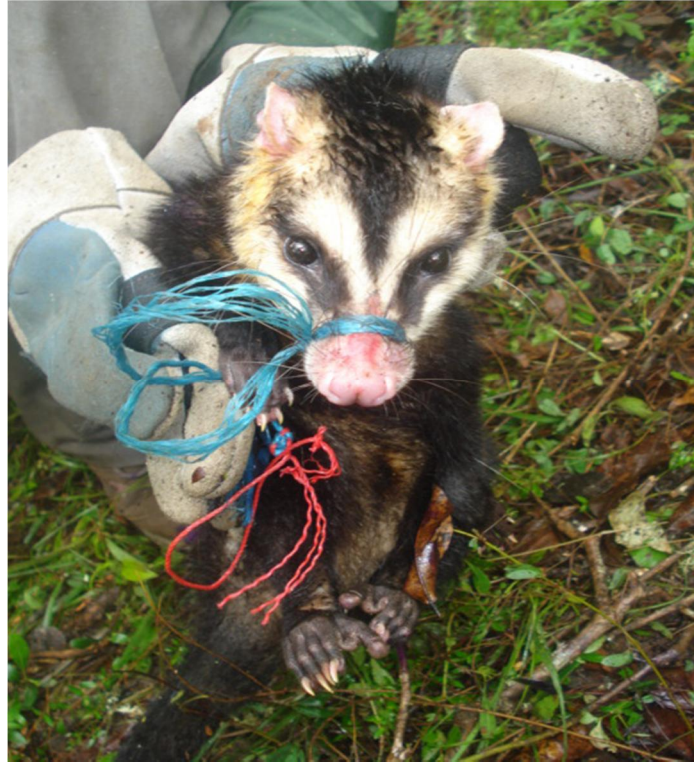
Hora del avistamiento

Coordenadas

Condiciones climáticas observadas a la hora del avistamiento

Descripción del sitio donde se observó al animal

**Apéndice 4.** Especies de micro y mesomamíferos registradas en tres zonas de estudio en el Cerro El Ahuaca



**Figura 30.** Guanchaca (*Didelphis pernigra*)



**Figura 31.** Guanchaca (*Didelphis marsupialis*).





**Figura 32.** Ratón de campo (*Thomasomys* sp.).



**Figura 33.** Ratón de campo (*Akodon* sp.).



**Figura 34.** Ardilla de cola blanca (*Sciurus stramineus*) (Fuente: Tirira, 2007).



**Figura 35.** Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) (Fuente: Tirira, 2007).



**Figura 36.** Vizcacha (*Lagidium sp.*).



**Figura 37.** Raposa chica andina (*Marmosops impavidus*).

Apéndice 3. Principales imitantes en el proyecto de tesis en el Cerro El Ahuaca.



**Figura 38.** Presencia de animales domésticos en el área de reserva ecológica Cerro El Ahuaca.

**Apéndice 6.** Rastros que indican la presencia de los mamíferos en el Cerro El Ahuaca.



**Figura 39.** Fecas de Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) en el Cerro El Ahuaca.



**Figura 40.** Rastros de arañazos de un mesomamífero en el tronco de un árbol en el Cerro El Ahuaca.

**Apéndice 7. Socialización de los resultados a las personas interesadas.**



**Figura 41.** Socialización de los resultados a las Escuelas y Colegios del Cantón Calvas, en el salón municipal.



**Figura 42.** Socialización de los resultados a las Escuelas y Colegios del Cantón Calvas, en el salón municipal.



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

**Apéndice 6.** Ejemplar de la información principal de los micro y mesomamíferos del Cerro El Ahuaca.

**Apéndice 9.** Principales áreas recomendables para el avistamiento de micro y mesomamíferos registrados en el Cerro El Ahuaca, dentro de las tres zonas de estudio, (Octubre-Noviembre del 2008).

---

**ZONA UNO (1920-2480 msnm.)**

Nombre Común	Nombre científico	Altitud msnm	Coordenadas geográficas	Coordenada UTM
Vizcacha	<i>Lagidium sp.</i>	2 480	S: 4° 18' 27" W: 79° 32' 47.6"	9523729.14 661295.40
Ratón de campo	<i>Akodon sp.</i>	2 380	S: 4° 18' 30.7" W: 79° 32' 48.7"	9523615.57 661261.27
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	2 288	S: 4° 18' 20.7" W: 79° 32' 54.3"	9523923.04 661089.19

---



---

**ZONA DOS (1920-2240 msnm.)**

Nombre Común	Nombre científico	Altitud msnm	Coordenadas geográficas	Coordenada UTM
Guanchaca	<i>Didelphis pernigra</i>	2 203	S: 4° 18' 21.3" W: 79° 32' 56.4"	9523904.73 661024.40
Guanchaca	<i>Didelphis marsupialis</i>	1 981	S: 4° 18' 10.1" W: 79° 33' 07.3"	9524249.37 660688.98
Ardilla	<i>Sciurus stramineus</i>	2 036	S: 4° 18' 11.6" W: 79° 33' 07.0"	9524203.28 660698.14
Ratón de campo	<i>Thomasomys sp.</i>	2 194	S: 4° 18' 20.6" W: 79° 32' 56.2"	9523926.22 661030.61
Ratón de campo	<i>Akodon sp.</i>	2 144	S: 4° 18' 13.2" W: 79° 32' 58.3"	9524153.63 660966.29

---





**PDF Complete**

Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

---

**ZONA TRES (1760-1920 msnm.)**

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Altitud msnm</b>	<b>Coordenadas geográficas</b>	<b>Coordenada UTM</b>
Guanchaca	<i>Didelphis pernigra</i>	1 912	S: 4° 18' 12.4" W: 79° 33' 09.2"	9524178.84 660630.26
Guanchaca	<i>Didelphis marsupialis</i>	1 876	S: 4° 18' 02.7" W: 79° 33' 10.0"	9524476.81 660606.16
Raposa chica andina	<i>Marmosops impavidus</i>	1 861	S: 4° 18' 03.4" W: 79° 33' 11.7"	9524455.41 660553.70

---

**Apéndice 10.** Resultados de los descriptores morfológicos de las especies registradas en el Cerro El Ahuaca, Octubre-Noviembre del 2008.

<b>Medidas</b>	<b><i>Didelphis pernigra</i></b>	<b><i>Didelphis marsupialis</i></b>	<b><i>Thomasomys sp.</i></b>	<b><i>Akodon sp.</i></b>
(TC) Tamaño de la cabeza	5,2-6,5 cm	5,3-7 cm	1,4-12,1 cm	1,4 cm
(O) Tamaño de la oreja	3-3,7 cm	3-5,4 cm	1,1-1,3 cm	1-1,5 cm
(TO) Tamaño de los ojos	1 cm	1 cm	0,4-0,6 cm	0,3-0,4 cm
(TP) Tamaño del pelaje	2-3,8 cm	3,2-7,2 cm	0,2-0,9 cm	0,4-0,6 cm
(C) Tamaño de la cola	41-44 cm	36-42 cm	13-15 cm	8-10 cm
(LT) Longitud total (cabeza- ocico)	72-81 cm	67-84 cm	23-24 cm	16-20 cm
(LP) Largo de la pata posterior	5,4-7,2 cm	4,8-7 cm	2,1-2,7 cm	2-2,1 cm
P (gramos) Peso en gramos	1150-1700 g	1300-2600 g	50-100 g	50 g
Forma de la cabeza	Redondeada	Redondeada	Redondeada	Redondeada
Forma de las orejas	Redondeada	Redondeada	Redondeada	Redondeada
Color de ojos	Negros	Negros	Negros	Negros
Color del pelaje	Blanco con puntas negras	Blanco con puntas negras	Gris con puntas amarillentas	Gris con puntas marrón
Presencia de manchas en el pelaje	no	sí	no	no
Color del vientre	Amarillento	Blanco	Blanco	Gris con puntas blancas
Forma de la cola	En punta	En punta	En punta	En punta
Número de machos	4	2	4	3
Número de hembras	5	3	0	0
Número de individuos observados	9	5	4	3
Olores emitidos	sí	sí	no	no