UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista.

Título de Tesis:

"INCIDENCIA DEL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO (*Desmodus rotundus*) EN GANADO BOVINO, EN LOS RECINTOS "PEÑAFIEL DEL MEDIO" Y "EL AJIZAL" CANTÓN MOCACHE".

AUTOR:

RAMOS RIVERA JUAN CARLOS

AUSPICIO ACADÉMICO:

Dr. DÉLSITO ZAMBRANO

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo: **JUAN CARLOS RAMOS RIVERA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

_____

JUAN CARLOS RAMOS RIVERA

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Dr. DÉLSITO ZAMBRANO GRACIA**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica:

Que el egresado **JUAN CARLOS RAMOS RIVERA**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista, titulada "**Incidencia del murciélago hematófago (Desmodus rotundus) en ganado bovino, en los recintos "Peñafiel del Medio" y "El Ajizal", cantón Mocache"**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

_____

Dr. Délsito Zambrano Gracia

Director de Tesis

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

Incidencia del murciélago hematófago (Desmodus rotundus) en ganado bovino, en los recintos "Peñafiel del Medio" y "El Ajizal", cantón Mocache.

Presentado a la comisión académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista

Aprobado por:

_____

Dr. Italo Espinoza Guerra.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

_____

Dr. José Tuarez Cobeña

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

_____

Ing. Piedad Yépez Macías.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas la personas que contribuyeron con esta investigación, a quienes pusieron a disposición su tiempo y colaboraron con información.

Juan

DEDICATORIA

Dedico a todas la personas que contribuyeron con esta investigación, a quienes pusieron a disposición su tiempo y colaboraron con información.

Juan

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Se realizó una investigación cuyo objetivo fue controlar la Incidencia del murciélago hematófago (Desmodus rotundus) en el ganado bovino en los recintos "Peñafiel del Medio" y "El Ajizal" del cantón Mocache. Se comparó la efectividad de dos tratamientos distintos, el primer método (t1) se basó en capturar a los murciélagos identificados como hematófagos y aplicarles con un ungüento anticoagulante a base de warfarina en el lomo, para que así contaminen a la colonia al asearse mutuamente, y el segundo método (t2) consistió en aplicar con este mismo ungüento, la superficie de la herida que atacan los murciélagos para que así se contaminen al alimentarse. La investigación inicia con la búsqueda, detección, diagnóstico y exploración de lugares de producción bovina que geográficamente se encuentren perjudicados por el murciélago hematófago, se consultó personalmente a los ganaderos de las zonas detectadas y se recorrió bodegas, zonas de bosque, y cuevas, confirmando así la presencia de 5 especies de murciélagos entre frugívoros, insectívoros, nectarívoros, y finalmente el murciélago hematófago común (Desmodus rotundus).

Se evidenció el mal estado y la pérdida de sangre de los bovinos atacados por el hematófago no obstante existió una alta presencia de murciélagos frugívoros e insectívoros, causando confusión entre los ganaderos quienes en reiteradas ocasiones llevaban a cabo malas prácticas de exterminio a especies que no eran perjudiciales. Los resultados obtenidos demostraron que el tratamiento (t1) realizado en el recinto "El Ajizal", tuvo un mayor porcentaje de efectividad, que el tratamiento (t2), disminuyendo casi por completo la incidencia en primer mes.

PALABRAS CLAVES:

Nectarívoro, frugívoro, insectívoro, warfarina, exterminio, anticoagulante.

SUMMARY AND KEYWORDS (INGLÉS)

This investigation was carried out to control the incidence of hematophagous bats (Desmodus rotundus) in cattle in the "Peñafiel del Medio" enclosure and in the "El Ajizal" enclosure in the Mocache canton. The first method (t1) was based on the capture of bats identified as hematophagous and apply with a warfarin-based anticoagulant ointment on the back, in order to contaminate the colony by grooming, and the second method (t2) consisted of the anointing with This same Ointment, the surface of the wound that attacks the bats so that they become contaminated when feeding. The investigation begins with the search, detection, diagnosis and exploration of the bovine production sites that are affected geographically by the hematophagous bat, the cattlemen of the detected areas were consulted personally, and traveled through cellars, wooded areas and caves, La Presence of 5 species of bats among frugivores, insectivores, nectarivores and, finally, the common hematophagous bat (Desmodus rotundus).

It was evidenced the poor state and the blood loss of the cattle attacked by the hematophagous nevertheless there was a high presence of bats frugivores and insectivores, causing confusion between the farmers who repeatedly carried out bad practices of extermination to species that were not harmful. The results showed that the treatment (t1) performed in the "El Ajizal" enclosure had a higher percentage of effectiveness than the treatment (t2), almost reducing the incidence in 1 month.

KEYWORDS:

Nectarivores, frugivores, insectivorous, warfarin, extermination, anticoagulant.

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO **PÁGINA**

PORTADA i

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS ii

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... iii

AGRADECIMIENTO v

DEDICATORIA vi

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE vii

SUMMARY AND KEYWORDS (INGLÉS) viii

CODIGO DUBLIN xvii

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 2

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN……..…..2

1.1. Problema de la investigación. 3

1.1.1. Planteamiento del problema. 3

1.1.2. Diagnóstico. 3

1.1.3. Pronóstico. 3

1.1.4. Formulación del problema. 4

1.1.5. Sistematización del problema. 4

1.2. Objetivos. 5

1.2.1. Objetivo general. 5

1.2.2. Objetivos específicos. 5

1.3. Justificación 6

CAPÍTULO II……...…….....6

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA…….....6

2.1. Mamífero 8

2.1.1. Quiróptero..... 8

2.1.2. Importancia ecológica de los murciélagos..... 9

2.2.1. Relación entre la sangre y la producción en la ganadería lechera. 10

2.3. Rabia. 10

2.4. Pasta Vampiricida. 11

2.4.1. Warfarina. 11

2.5. Murciélago insectívoro 12

2.6. Murciélago nectarívoro 12

2.7. Murciélago carnívoro 13

2.8. Murciélago frugívoro 13

2.9. Murciélago hematófago 13

2.9.1. Distribución. 14

2.9.2. Clasificación Taxonómica. 15

2.9.3. Alimentación. 15

2.9.4. Características Anatómicas 16

2.9.5. Hábitat. 19

2.9.6. Ciclo de vida. 19

2.9.7. Comportamiento 19

2.9.8. Razones para su control. 20

2.9.9. Pérdidas Económicas en el país a causa del murciélago hematófago. 20

2.9.10. Métodos de control. 21

2.9.11. El factor lunar 22

CAPÍTULO III 242

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN……22

3.1. Materiales y métodos 25

3.1.1. Localización y duración de la investigación 25

3.1.2. Características meteorológicas topográficas 25

3.2. Tipos de investigación 27

3.3.1. Método inductivo..... 27

3.3.2. Método deductivo 28

3.4. Fuentes de recopilación de información 28

3.4.1. Primarias..... 28

3.4.2. Secundarias..... 28

3.5. Diseño de la investigación 28

3.6. Instrumentos de investigación 29

3.6.1. Disminución de porcentaje semanal de heridas provocadas por el murciélago hematófago. 29

3.6.2. Análisis económico. 29

3.7. Tratamientos de los datos 30

3.8. Recursos humanos y materiales. 31

3.8.1. Material de captura. 31

3.8.2. Especificaciones Técnicas 32

3.8.3. Materiales de oficina. 33

3.8.4. Equipos. 33

3.9. Descripción del experimento. 33

CAPITULO IV 35

RESULTADOS Y DISCUSIÓN 35

4.1. Resultados y discusión 36

4.1.1. Disminución semanal de Heridas provocadas por murciélago hematófago..36

CAPÍTULO V 44

CONCLUSIÓNES Y RECOMENDACIONES 44

5.1. Conclusiones 45

5.2. Recomendaciones 46

CAPÍTULO VI 47

BIBLIOGRAFÍA 47

INDICE DE TABLAS

Tabla Página

Tabla 1 ClasificaciònTaxonòmica del murciélago hematófago 15
Tabla 2 Características meteorológicas del cantón Mocache. 25
Tabla 3 Análisis de varianza (ADEVA) 28
Tabla 4 Tratamientos obtenidos con dos factores: métodos de aplicación de vampiricida y períodos; aplicación en herida y aplicación por captura, en 7, 14, 21 y 28 días del experimento. 30
Tabla 5 Esquema del experimento. 31
Tabla 6 Materiales a usarse en el proyecto. 32
Tabla 7 Ataques por semana de las vacas y porcentaje total del Recinto “El Ajizal” 36
Tabla 8 Ataques por semana de las vacas y porcentaje total del Recinto “Peñafiel del medio” 37
Tabla 9 Ataques por semana total de los Recintos “El Ajizal” y “Peñafiel del medio” 41
Tabla 10 Ataques por semana total y la media de los Recintos “El Ajizal” y “Peñafiel del medio” 42
Tabla 11 Prueba T de student para medidas de dos muestras emparejadas 43

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico **Página**

Gráfico 1 Distribución geográfica mundial del Desmodus rotundus (37)..... 14
Gráfico 2 Características anatómicas del murciélago hematófago Fuente: (36). 17
Gráfico 3 Características de la cara del murciélago hematófago Fuente: (36). 17
Gráfico 4 Características del cráneo del murciélago hematófago Fuente: (38)..... 18
Gráfico 5 Coordenadas e imagen satelital del recinto "Peñafiel del Medio". 26
Gráfico 6 Coordenadas e imagen satelital del recinto "El Ajizal". 26
Gráfico 7 Índice de ataques por semana total del Recinto "Peñafiel del medio" 38
Gráfico 8 Porcentaje de ataques total por semana del Recinto "Peñafiel del medio" 38
Gráfico 9 Índice de ataques por semana total del Recinto "El Ajizal"..... 39
Gráfico 10 Porcentaje de ataques por semana del Recinto "El Ajizal" 40
Gráfico 11 Comparación del Tratamiento 1 y Tratamiento 2..... 41
Gráfico 12 Índice de ataques del murciélago en el Recinto "El Ajizal" y el Recinto "Peñafiel del medio"..... 42

INDICE DE ANEXOS

Anexo **Página**

Anexo 1 Exposición y asesoría con profesionales de la Estación Tropical Pichilingue (INIAP) 53
Anexo 2 Exposición y asesoría con profesionales de la Estación Tropical Pichilingue (INIAP) 53
Anexo 3 Captura de molossus molossus, murciélago insectívoro. 54
Anexo 4 Captura de molossus molossus, murciélago insectívoro. 54
Anexo 5 Captura de molossus molossus, murciélago insectívoro. 55
Anexo 6 Captura de molossus molossus, murciélago insectívoro. 55
Anexo 7 Mordida fresca de murciélago hematófago (Desmodus rotundus) a bovino. 56
Anexo 8 Grupo de bovinos afectados por el hematófago después del tratamiento. 57
Anexo 9 Mordida cicatrizada de murciélago hematófago (Desmodus rotundus) a bovino. 57
Anexo 10 Equino afectado por el murciélago hematófago. 58
Anexo 11 Equino afectado por el murciélago hematófago. 58
Anexo 12 Captura en redes del murciélago hematófago. 59
Anexo 13 Captura en redes del murciélago hematófago. 59
Anexo 14 Murciélago hematófago hembra 60
Anexo 15 Captura de murciélago hematófago en redes. 60
Anexo 16 Murciélago hematófago. 61
Anexo 17 Murciélago hematófago, altamente agresivo. 62
Anexo 18 Aplicación de ungüento anticoagulante a base de warfarina al 2%, sobre el dorso del murciélago. 62
Anexo 19 Murciélago hematófago hembra. 63
Anexo 20 Murciélago hematófago, rostro. 63
Anexo 21 Murciélago hematófago, características. 64
Anexo 22 Aplicación de ungüento anticoagulante. 65
Anexo 23 Murciélago hematófago juvenil en jaula. 66
Anexo 24 Murciélago hematófago sobre la cola de bovino. 67
Anexo 25 Heces sanguinolentas de murciélago hematófago. 67

Anexo 26 Cueva con colonia de murciélagos hematófagos (desmodus rotundus) 68
Anexo 27 Myotis Riparius (insectívoro) 69
Anexo 28 Carollia brevicauda (frugívoro). 72
Anexo 29 Captura de murciélagos usando mallas durante la noche. 72
Anexo 30 Índice de ataques por semana a la vaca 1 del Recinto "Peñafiel del medio" 73
Anexo 31 Índice de ataques por semana a la vaca 2 del Recinto "Peñafiel del medio" 73
Anexo 32 Índice de ataques por semana a la vaca 3 del Recinto "Peñafiel del medio" 74
Anexo 33 Índice de ataques por semana a la vaca 4 del Recinto "Peñafiel del medio" 74
Anexo 34 Índice de ataques por semana a la vaca 5 del Recinto "Peñafiel del medio" 75
Anexo 35 Índice de ataques por semana a la vaca 6 del Recinto "Peñafiel del medio" 75
Anexo 36 Índice de ataques por semana a la vaca 7 del Recinto "Peñafiel del medio" 76
Anexo 37 Índice de ataques por semana a la vaca 1 del Recinto "El Ajizal" 76
Anexo 38 Índice de ataques por semana a la vaca 2 del Recinto "El Ajizal" 77
Anexo 39 Índice de ataques por semana a la vaca 3 del Recinto "El Ajizal" 77
Anexo 40 Índice de ataques por semana a la vaca 4 del Recinto "El Ajizal" 78
Anexo 41 Índice de ataques por semana a la vaca 5 del Recinto "El Ajizal" 78
Anexo 42 Índice de ataques por semana a la vaca 6 del Recinto "El Ajizal" 79
Anexo 43 Índice de ataques por semana a la vaca 7 del Recinto "El Ajizal" 79

CÓDIGO DUBLIN

Título:	Incidencia del murciélago hematófago (Desmodus rotundus) en ganado bovino, recinto "Peñafiel del Medio" y recinto "El Ajizal", cantón Mocache.			
Autor:	Ramos Rivera Juan Carlos			
Palabras clave:	Murciélago hematófago	Incidencia	Ganado bovino	warfarina
Resumen:	Resumen. - Se realizó una investigación de tipo experimental para conocer la efectividad de ungüentos a base de warfarina como medida de control del murciélago hematófago al ganado bovino. Para esto llevamos a cabo 2 tratamientos (t1) aplicación de ungüento en murciélagos capturados y (t2) aplicación en herida del bovino; en dos localidades distintas, para ello se aplicó un emparejamiento que consistió por homogenizar la cantidad de animales afectados en ambos lugares, geografía y condiciones climáticas, se evaluó los resultados de los tratamientos semanalmente durante 1 mes a partir de la primera aplicación. Se aplicó una fórmula de varianza porcentual y por consiguiente la significancia de la diferencia entre tratamientos basados en una hipótesis nula H1 e hipótesis alternativa H0, usando la T de student para corroborar los resultados, se utilizó el programa EXCEL versión 2010, para obtener medias y diferencia honestamente significativa (HSD). Summary. - An experimental type investigation was conducted to determine the effectiveness of warfarin ointments as a measure of control of the hematophagous bat in cattle. For this we performed 2 treatments (t1) application of ointment on captured bats and (t2) application on bovine wound; In two different locations, a pairing was applied to homogenize the amount of affected animals in both locations, geography and climatic conditions, the results of the treatments were evaluated weekly for 1 month from the first application. A formula of percent variance was applied and therefore the significance of the difference between treatments based on a null hypothesis H1 and alternative hypothesis H0, using Student's T to corroborate the results, was used the program EXCEL version 2010 , To obtain means, Honestly significant difference (HSD).			

INTRODUCCIÓN

Desmodus rotundus es el murciélago vampiro más abundante en Centro y Sudamérica. Su distribución geográfica se extiende por Sudamérica a lo largo de la costa del Pacífico en Chile y a la costa del Atlántico en Uruguay, alcanzando la punta del extremo sur de Brasil (1). *Desmodus rotundus* es menos especializado y se alimenta lo mismo de sangre de reptiles, aves y mamíferos (2). La amplia área de la distribución de sus víctimas y las posibilidades de atacarlas para alimentarse de su sangre explica, en parte, su mayor número y su amplia distribución geográfica en Latinoamérica (3). El murciélago vampiro (transmisor del virus de la rabia), es la especie responsable de apreciables pérdidas en la ganadería, ya sea directamente a través de la transmisión del virus de la rabia paralítica bovina o indirectamente al debilitar al animal por la ingesta de sangre (a razón de 20-30 ml por vampiro y por día), además de la pérdida de sangre por hemorragia persistente por acción de enzimas anticoagulantes en su saliva y la subsecuente infección de las heridas (4). El murciélago hematófago siempre fue una especie tropical con una población limitada a su entorno y adaptada a la vida en el bosque seco y húmedo de las zonas costeras de Sudamérica, la ganadería y las prácticas de deforestación que llegaron con los hispanos, significó la reducción del hábitat de las especies depredadoras del murciélago hematófago como felinos y reptiles, y proveyó de nuevas y abundantes fuentes de alimento al mismo, adaptándose así favorablemente y creciendo poblacionalmente a un ritmo imparable (5). El murciélago hematófago perjudica a las producciones pecuarias de diversas formas, afecta tanto a equinos como a bovinos y porcinos, estos, al perder sangre y nutrientes, disminuyen su conversión alimenticia lo que afecta directamente a la ganancia de peso y producción de litros de leche, situación que al volverse recurrente puede perjudicar económicamente a cualquier explotación pecuaria, además está también el problema de las enfermedades e infecciones que el murciélago puede transmitir al provocar la herida. (6).

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

Se le considera una especie plaga, pues se alimenta de la sangre de ganado vacuno, equino, y porcino, lo que provoca grandes pérdidas, por transmitir enfermedades como la rabia, que puede ser mortal incluso para ellos mismos, así como infecciones de parásitos o protozoarios como tripanosomas o nemátodos (7).

Se ha observado el modo de ataque a sus víctimas y se ha visto que muerden no solo en el cuello y en otras partes del cuerpo, cuando las vacas están recostadas, la mordida la hacen en el cuerpo; si están en pie, en las patas, entre la hendidura de los cascos o en la parte inmediata arriba de la terminación de la substancia córnea, en la corona; se informa también que de la sangre de una herida pueden alimentarse varios individuos. Los efectos de tales ataques causan un estado de anemia que se manifiesta en disminución de energía y de productividad. En el ganado las heridas pueden infectarse o servir de punto de entrada a microorganismos patógenos. Pueden observarse infecciones secundarias. Es evidente, por lo tanto, que aun las mordidas solamente causan grandes pérdidas a la ganadería (8).

1.1.2. Diagnóstico.

El murciélago hematófago se ha adaptado muy bien a la colonización del ser humano, a su vez usando como alimento los animales de carga, producción alimenticia y de compañía, siendo la especie bovina la más afectada, pudiendo llegar a causar cuantiosas pérdidas económicas en las granjas productoras de carne y leche.

1.1.3. Pronóstico.

Previamente expuestos los factores indicados en el control de ataques del murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*) al ganado bovino, se implanta el siguiente pronóstico:

¿Cuál es la consecuencia de una alta tasa de ataques al ganado bovino por parte del murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*) en relación a la sanidad y producción del ganado bovino?

1.1.4. Formulación del problema.

Para resolver el problema de la elevada tasa de ataques de murciélago hematófago al ganado bovino, surge la siguiente interrogante:

¿Qué método es más efectivo para controlar al murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*) en producciones bovinas, de los recintos "Peñafiel del Medio" y "El Ajizal" del cantón Mocache?

1.1.5. Sistematización del problema.

Siendo el ganado bovino una de las mayores especies con problemas de mordeduras por parte de los murciélagos hematófagos, es necesario plantear las siguientes interrogantes que contribuirán al desarrollo de la investigación:

- ✓ ¿Cómo influye la presencia del murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*) en la producción bovina?

- ✓ ¿Cómo identificar al murciélago hematófago de otras especies beneficiosas?

- ✓ ¿Qué método de envenenamiento es más efectivo para controlar la plaga de murciélago hematófago?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

Controlar la incidencia del murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*) en el ganado bovino aplicando vampiricida anticoagulante en los recintos "Peñafiel del Medio" y "El Ajizal" del cantón Mocache.

1.2.2. Objetivos específicos.

- ✓ Identificar el murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*) de entre las demás especies de murciélagos de la zona.

- ✓ Determinar la efectividad del vampiricida, en el murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*) bajo dos métodos de aplicación, en los recintos "Peñafiel del Medio" y "El Ajizal" del cantón Mocache.

1.3. Justificación

Los murciélagos hematófagos o vampiros, han vivido en calidad de huéspedes exclusivos del continente americano, desde épocas muy remotas. Existen restos fósiles de ellos, encontrados en Florida (9) y en Cuba (10), que indican su presencia desde el pleistoceno. No existe, por otra parte, testimonio alguno de su presencia en ningún otro continente del globo terráqueo (11). Tiene como principal fuente de alimento la sangre de animales domésticos, grandes mamíferos nativos y, eventualmente, humanos. Esta especie es un parásito obligado y representa un gran peligro para la ganadería ya que con ataques persistentes puede llevar a la muerte al ganado. Este murciélago tiene dientes especializados con los que hace mordeduras indoloras, en tanto que su saliva, tiene una "sustancia anticoagulante" que permite el flujo constante de sangre mientras el vampiro termina de alimentarse. Esta especie es de importancia económico-sanitaria ya que puede transmitir enfermedades como rabia paralítica y tripanosomiasis (12). El virus de la rabia, una vez dentro del bovino, tiene muy poca oportunidad para ser transmitida a otro huésped; en cambio, el virus rábico dentro del murciélago hematófago está bien ubicado. En el vampiro, el virus rábico vive sin causar problemas durante varios meses, infectando prácticamente todos los tejidos. Al invadir las glándulas salivales, el virus consigue su meta de transmisión, ya que se infecta la saliva (13).Tomando en cuenta que parte del hábitat del murciélago hematófago es la zona tropical del continente sudamericano, además de ser un posible transmisor de rabia, y que actualmente los conocimientos sobre el murciélago hematófago, y los métodos adecuados para controlarlo en zonas de producción pecuaria, son escasos, llegando a existir cuantiosas pérdidas económicas, principalmente porque los productores, no cuentan con ayuda profesional, el presente estudio se realizará con la finalidad de determinar un método de control eficaz contra la plaga del murciélago hematófago en ganadería.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Mamífero

De forma general podemos decir que los mamíferos se caracterizan por lo siguiente:

1.- Son de sangre caliente, o lo que es lo mismo, su temperatura es constante.

2.- Las madres están provistas de glándulas mamarias que suministran leche a sus crías.

3.- La boca está rodeada de labios para poder mamar las crías.

4.- Presentan abundantes glándulas (sebáceas, sudoríparas y olorosas) y, generalmente, abundante pelo que mudan periódicamente.

5.- Tienen dientes para masticar los alimentos.

6.- Tienen respiración pulmonar.

7.- La circulación es doble (pulmonar y general).

8.- La mayoría son vivíparos: El embrión se desarrolla dentro de la madre y se nutre a sus expensas a través de la placenta (14).

Los mamíferos son los animales más complejos y evolucionados. Además pueden vivir en la tierra, volar, o vivir en el agua (14).

2.1.1. Quiróptero.

Los murciélagos se clasifican como mamíferos placentados, comparten todas las características de los mamíferos y son los únicos que pueden volar. Pertenecen al orden Chiroptera y forman el 20% de la clase Mamalia. La etimología de la palabra Chiroptera proviene del griego Cheir que significa mano y Ptera que significa ala, tomando en cuenta que los murciélagos usan las membranas de sus manos como alas para volar (15).

Los murciélagos desempeñan un papel muy importante en la dinámica del ecosistema neotropical debido a su capacidad de volar, y a la gran diversidad de alimentos que consumen como insectos, frutas, néctar, polen, carne y sangre. Tienen el mismo potencial que las aves para migrar y adaptarse a los recursos alimenticios de varios hábitats distintos. Un claro ejemplo de la importancia de sus funciones en el mantenimiento del bosque tropical son los murciélagos frugívoros los cuales dispersan semillas constantemente las cuales crecen para convertirse en nuevos árboles frutales, o los murciélagos nectívoros quienes al alimentarse del néctar de ciertas flores, las polinizan (16).

A nivel mundial, los quirópteros representan uno de los grupos de mamíferos más amenazados (17). Los murciélagos son el segundo grupo más diverso de mamíferos con más de 1,116 especies en el mundo (18)

2.1.2. Importancia ecológica de los murciélagos.

Todas las especies de la flora y fauna, tienen una cierta función en la naturaleza; algunas de ellas son eslabones de capital importancia en la cadena alimenticia por lo que su participación en el medio ambiente resulta fundamental para el mantenimiento del equilibrio ecológico. Si bien con toda corrección podemos considerar a los murciélagos hematófagos, por los graves perjuicios que causan en la industria pecuaria, como parte de la denominada fauna nociva y que se justifica por ello su control, no debemos olvidar tampoco la tremenda importancia ecológica de las numerosas especies de murciélagos nectarívoros, polinívoros, nectarívoros y frugívoros (19).

2.2. Sangre

La sangre es un tejido líquido, al que puede considerarse como una variedad de tejido conectivo, que circula por el aparato cardiovascular gracias al impulso que le proporciona el corazón. La sangre está compuesta por dos fracciones bien diferenciables:

Células sanguíneas o elementos formes de la sangre. El conjunto de las células sanguíneas suponen el 45% del volumen sanguíneo. Entre ellos: eritrocitos, plaquetas, leucocitos, granulocitos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, agranulocitos, linfocitos, monocitos.

Plasma sanguíneo. Es la sustancia intercelular líquida en la que nadan las células y que puede asimilarse a la matriz extracelular en otros tipos de tejido conectivo. El plasma sanguíneo supone el 55% del volumen sanguíneo y está compuesto por: agua, electrolitos, proteínas (albúmina, fibrinógenos, globulinas), nutrientes (glucosa, lípidos, aminoácidos), sustancias nitrogenadas no proteicas(urea, creatinina) sustancias reguladoras (hormonas, vitaminas) (20).

2.2.1. Relación entre la sangre y la producción en la ganadería lechera.

La leche se forma en las células epiteliales que tapizan los alveolos, la función de esta célula es la tomar sustancias nutritivas (grasa, lácteos, proteína) que llevan a la sangre que circula por los capilares para transformarla en leche y descargar esta última en el lumen (luz alveolar) (21).

Para producir un litro de leche se necesitan que circulen aproximadamente por los alveolos 500 litros de sangre. La formación de la leche en la ubre es continua y el proceso es más rápido cuando la ubre se encuentra vacía (21).

2.3. Rabia.

Según Jaramillo, la rabia se considera una de las enfermedades de mayor impacto para salud pública y animal (22).

El nombre de esta enfermedad proviene del latín rabbas que traducida al castellano significa “actuar con violencia”; además a la rabia, también se le conoce como hidrofobia y rabia es causada por un virus que pertenece al género Lyssavirus, perteneciente a la familia Rhabdoviridae (23).

En el ganado los signos clínicos son bastante variables, la enfermedad empieza por la separación del animal del resto de los integrantes del hato, se muestra inquieto, hay incoordinación motora, parálisis e insensibilidad del tren posterior, postración con movimientos de pataleo, abundante salivación, dificultad para deglutir y muerte. En ellos no es frecuente la fase furiosa, que se manifiesta por atacar a las personas, postes y alambrados (24).

2.4. Pasta Vampiricida.

Es un producto elaborado con sustancias anticoagulantes que sólo afecta al murciélago hematófago se aplica en el dorso y vientre de estos quirópteros una vez que se han capturado, además es selectivo, pues aprovecha los hábitos de limpieza del vampiro: lo consumen al acicalarse entre ellos y al ingerirlo se provocan hemorragias internas que ocasionan su muerte entre 5 a 7 días posteriores; otras especies de murciélagos que convivan en el mismo refugio no se ven afectadas, pues no comparten los mismos nichos ni se mezclan entre ellas (25).

2.4.1. Warfarina.

La warfarina debe su nombre al hecho de haber sido patentada por la Wisconsin Alumni Research Foundation. Es uno de los numerosos anticoagulantes obtenidos como rodenticidas y se le considera el raticida disponible más efectivo. Es un derivado de la cumarina y está relacionado con el dicumarol, principio activo del trébol dulce podrido (Melilotus alba). Los cebos para ratas se preparan por lo general, mediante la mezcla de una parte del producto comercial que contiene 0,5 ó 0,1% de warfarina con 20 partes de harina de cebada o con otro diluyente apropiado. En condiciones de campo o de laboratorio, este tipo de cebo mata a la rata común en un lapso de cinco a ocho días (26).

2.5. Murciélago insectívoro.

Los murciélagos insectívoros representan el 70% de todas las especies de murciélagos y Están ampliamente distribuidas (18). Tienen un papel importante ecológico en la transferencia de nutrientes en los ecosistemas (27). También tienen un rol importante en el control de las poblaciones de insectos, incluidas las plagas (28). Los murciélagos insectívoros pueden sufrir disminución de la población en respuesta a las perturbaciones ambientales (29). Los murciélagos insectívoros ocupan altos niveles tróficos, son indicadores de la calidad del hábitat (30).

Los insectívoros comparten ciertas características en común, dentadura bien desarrollada con incisivos, caninos, premolares y molares con cúspides agudas para la trituración de sus presas, suelen ser de pequeño tamaño y presentar orejas grandes, y apéndices como la "hoja nasal" que le sirven para percibir los ecos de los sonidos que producen, sirviéndoles para su orientación, para esquivar obstáculos y para la localización de sus presas, este sistema se conoce como ecolocación (31).

2.6. Murciélago nectarívoro.

Los murciélagos de este grupo, anatómicamente están perfectamente adaptados para poder realizar su función alimenticia, además de un hocico muy pronunciado, poseen una lengua alargada y retráctil cuya parte terminal tiene papilas piliformes dirigidas hacia atrás, lo que les permite alcanzar el fondo de las corolas de las flores. La forma en la que toman el néctar y el polen es muy parecida a como lo hacen los colibríes, pues al igual que ellos tienen la capacidad de llegar volando y frenar frente a la inflorescencia manteniendo durante algunos segundos el vuelo sostenido, de esta manera introducen el hocico en el interior de las corolas y proyectan la alargada lengua para captar el néctar y polen de ellas.

Estas especies que por lo general son de tamaño pequeño, también presentan hoja nasal y trago. En cuanto a la orientación en el vuelo, que es a la altura de las flores donde se alimentan, también lo hacen por ecolocación (31).

2.7. Murciélago carnívoro.

Los Murciélagos carnívoros son una docena de especies de murciélagos que no se alimentan de frutas, ni néctar ni insectos, sino de carne, cazan roedores, pequeños reptiles, peces, anfibios e incluso otros murciélagos. Sin embargo entre las especies carnívoras, aquellas que prefieren los peces se han vuelto aún más diferentes: sus hocicos son ligeramente más cortos y más anchos que sus parientes que se alimentan de animales terrestres, y también se proyectan hacia arriba. Estas adaptaciones permitirían aumentar su fuerza de morder y masticar más a fondo ya que al comer peces tiene que hacerle frente a huesos y espinas (32)

2.8. Murciélago frugívoro.

Los murciélagos frugívoros se especializan en alimentarse de frutos silvestres ,en sus diferentes especies suelen poseer mayor tamaño y robustez para transportar los frutos de los que se alimentan, prefieren los bosques que no han sido intervenidos por el humano, aunque se adaptan muy bien a las zonas de cultivo, poseen una mandíbula grande ancha y fuerte. Su presencia indicaría una buena dinámica de la vegetación. Existen algunas referencias sobre la importancia de los murciélagos filostómidos frugívoros en los primeros estados de sucesión (33). Los murciélagos frugívoros (15 especies de las 23 registradas), fueron los dominantes, entre los que destacan, Carollia brevicauda y Sturnira magna. Esta proporción dentro de las especies frugívoras concuerda con estudios previos de comunidades de murciélagos neotropicales (34)

2.9. Murciélago hematófago.

Murciélago hematófago es cualquiera de las 3 especies de murciélagos que se han adaptado para alimentarse de sangre.

La palabra hematofagia viene del griego y etimológicamente quiere decir comer sangre. De esta manera, la hematofagia es la alimentación a través de la sangre, una característica poco

frecuente en el conjunto del reino animal. En este sentido, entre los animales que se alimentan de sangre hay que indicar a algunos mosquitos e insectos, a las sanguijuelas o a los murciélagos (35).

2.9.1. Distribución.

Se les encuentra en la mayoría de los países latinoamericanos, habitan en zonas tropicales y subtropicales e incluso en templadas, sus límites al norte con la costa atlántica son el estado de Tamaulipas y en la costa del pacífico, es el estado de Sonora; por el sur, llegan a la costa norte de Chile, región central de Argentina y costas de Uruguay. Se les encuentra hasta una altitud de 2,000 msnm (36). En la figura 1 que se presenta a continuación, se aprecia un mapa de distribución mundial del murciélago hematófago (*Desmodus rotundus)*.

***Gráfico 1 Distribución geográfica mundial del Desmodus rotundus* (37).**

2.9.2. Clasificación Taxonómica.

Los murciélagos hematófagos pertenece a la familia Phyllostomatidae, subfamilia Desmodinae, con sólo tres géneros; Desmodus, Diphylla y Diaemus con una sola especie cada uno; aunque Desmodus rotundus tiene dos subespecies, Desmodus rotundus subespecie murinus y Desmodus rotundus subespecie rotundus. Diphylla ecaudata también tiene dos subespecies, Diphylla ecaudata subespecie ecaudata y Diphylla ecaudata subespecie centralis. Por último, Diaemus youngi no tiene subespecies (38).

Tabla 1 *ClasificaciònTaxonòmica del murciélago hematófago* *Fuente:* (36).

Reino	Animalia
filo	Chordata
clase	Mammalia
orden	Chiróptera
Suborden	Microchiroptera
familia	Phyllostomidae
subfamilia	Desmodontinae
genero	Desmodus
especie	D.rotundus

2.9.3. Alimentación.

El único alimento de los vampiros es la sangre de otros vertebrados. Se ha estimado en condiciones de laboratorio que tienen un consumo de 20 ml de sangre por día, por lo que la cantidad que anual necesaria para cada vampiro sería de siete litros de sangre aproximadamente. Por otro lado, aún no se ha estimado con exactitud la vida promedio de un murciélago; sin embargo en condiciones de cautiverio, es cercana a los 20 años, en campo se estima un promedio de 15 años. Así, se puede deducir que un murciélago

hematófago que pesa 30 g, consume a lo largo de su vida una cantidad aproximada de 105 litros de sangre (39).

Se alimentan únicamente de sangre, por lo que muchos animales pueden ser fuente de alimento. Cuentan con filosos dientes incisivos, que cortan la piel de sus víctimas; tiene una lengua convexa en la cara superior formando en la parte inferior dos especies de surcos o canales a todo lo largo de la misma, lo que le permite succionar su alimento. Puede ingerir hasta 40% de su peso corporal durante la alimentación, por lo cual digiere la sangre rápidamente para emprender el vuelo hacia su refugio. Inicialmente se alimentaban de sangre obtenida en los animales de fauna silvestre, sin embargo, a partir de la conquista de las culturas aborígenes del continente y con la introducción subsecuente al nuevo mundo de las especies ganaderas, específicamente bovinos y equinos, el hombre proveyó al murciélago hematófago de una fuente alimenticia mucho más abundante y de fácil obtención, por lo que, actualmente su alimentación se basa de la sangre obtenida de los animales domésticos (37).

2.9.4. Características Anatómicas.

Como se aprecia a continuación en la figura 2 (36). Los murciélagos tienen una longitud corporal medida desde la cabeza de no más de 90 mm, pelo con diversas tonalidades de color café, membrana interfemoral corta (9), carece de cola (9), pulgar alargado en los cojinetes en Desmodus, menos alargado en Diaemus y Diphylla (1,6), así como dedos alargados en toda la extensión de las de las membranas interdigitales (7), presentan tuberosidades del húmero desiguales y ambas proyectándose más allá de la cabeza (2,3), poseen una fíbula delgada que se extiende a la cabeza de la tibia o rudimentaria sin que contribuya en forma definitiva a fortalecer la pierna, tienen huesos largos (en especial tibia, fíbula y fémur) de piernas acanaladas para el acomodamiento de los músculos al igual que los dedos de las alas y, poseen una membrana del ala delgada y delicada (8). (36).

Gráfico 2 *Características anatómicas del murciélago hematófago Fuente:* (36)**.**

Gráfico 3 *Características de la cara del murciélago hematófago Fuente:* (36)*.*

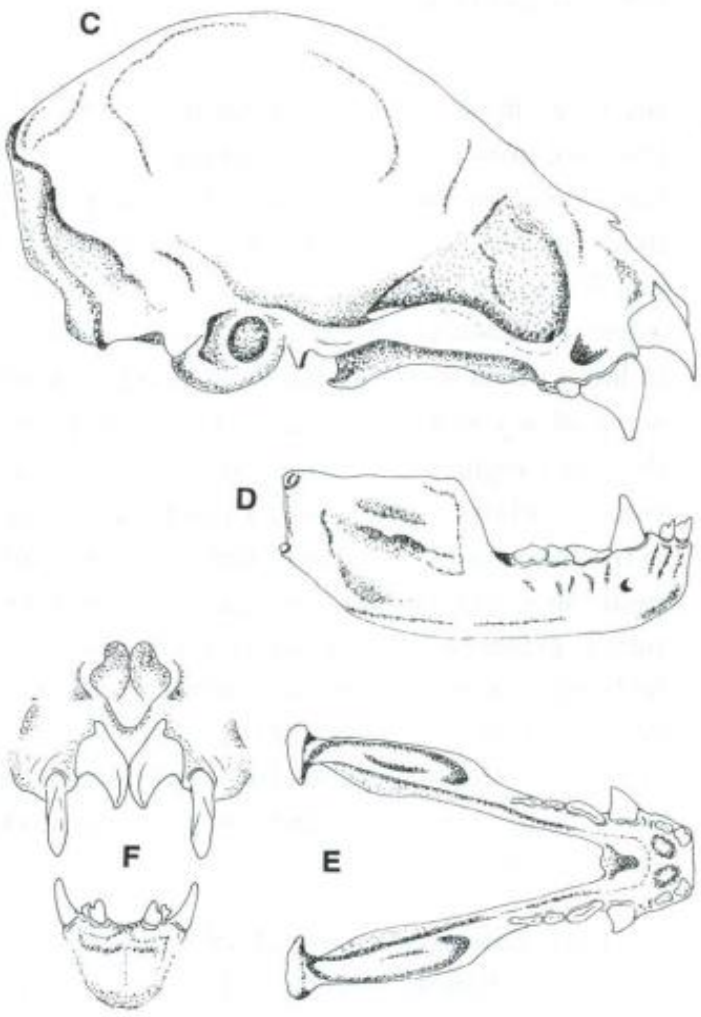


Gráfico 4 *Características del cráneo del murciélago hematófago Fuente:* (38)

Los murciélagos hematófagos o vampiros presentan numerosas especializaciones que claramente los separan de los otros murciélagos; la distribución mundial de los vampiros se restringe al continente americano. Se caracterizan por ser murciélagos con orejas pequeñas, hoja nasal rudimentaria, sin cola vertebral, con dientes incisivos centrales en forma de navaja y más grandes que los colmillos, con muelas diminutas (40).

2.9.5. Hábitat.

Se les puede encontrar desde 0 hasta los 2,400 m.s.n.m. habitan cuevas, minas, huecos de árboles, grutas, túneles, edificios o casas abandonadas; en regiones tropicales o sub-tropicales con una humedad igual o mayor al 50% y con una temperatura entre los 20 y 23º C; bosques húmedos, bosques secos, bosques de galería, bordes de bosques alterados, plantaciones de banano, bosques secundarios y pastizales. En cuanto obscurece recorre una distancia de entre los 14 y 20 Km en busca de alimento (41).

2.9.6. Ciclo de vida.

Se cree que son activos sexualmente durante todo el año (poliestro). La cópula dura 3 a 4 minutos. Puede haber nacimientos en cualquier época del año, pero el tiempo de partos ocurre en abril a mayo y octubre a noviembre. Muchas hembras tienen una preñez por año, pero es posible tener más de una. El periodo de gestación dura alrededor de 210 ± 5 días y generalmente nace una sola cría con un peso de entre 5 a 7 gr.; ocasionalmente pueden nacer gemelos. Durante el primer mes el recién nacido se alimenta estrictamente de leche materna. Los jóvenes son iniciados en la alimentación de sangre a través de regurgitaciones de la madre durante el segundo mes de vida y acompañan a la madre en los viajes nocturnos hasta cuando tiene cuatro meses de edad. El rápido crecimiento lo completan a los cinco meses. A los nueve meses madura y se vuelve independiente de la madre. Llegan a vivir de los 9 a los 12 años en vida silvestre y hasta los 20 años en cautiverio (37).

2.9.7. Comportamiento.

Los vampiros han alcanzado un alto grado de perfeccionamiento conductual (altruismo) y alimentario (42). En los refugios los vampiros alimentan no sólo a sus crías, sino también a aquellos miembros del grupo que no pudieron obtener alimento (43). La dieta

exclusivamente a base de sangre ha implicado ciertas adaptaciones fisiológicas como la modificación del aparato urinario para desechar casi inmediatamente el alto contenido de agua de la sangre consumida y quedarse sólo con el plasma (40).

2.9.8. Razones para su control.

Las pérdidas económicas causadas por los vampiros en la ganadería son muy altas pero de muy difícil cuantificación (44).

a) Debilitamiento de los animales por pérdida de sangre.
b) Miasis y otras infecciones secundarias de las heridas.
c) Muerte de aves por sangría total.
d) Baja conversión alimenticia.
e) Mermas en la producción de Leche.
f) Depreciación de pieles.
g) Oclusión de canales galactóforos en cerdas en lactación.
h) Muerte por rabia paralítica.

2.9.9. Pérdidas Económicas en el país a causa del murciélago hematófago.

En el País y América Latina, la presencia de la Rabia bovina ocasiona pérdidas directas por la muerte de animales afectados por la enfermedad; disminución de la producción de carne, leche, retraso en el crecimiento de animales y anemia, derivado del ataque permanente de quirópteros hematófagos; así como perdidas indirectas, por la imposibilidad de comercializar productos y subproductos pecuarios, gastos en insumos veterinarios, costos de los programas de prevención y control, por información recopilada en la Dirección Provincial Agropecuaria de Pastaza, en el período 1984-1998, se notificaron un total de 289 focos de la enfermedad y una mortalidad de 518 bovinos, provocando pérdidas directas que superan los $ 500000 dólares (45).

2.9.10. Métodos de control.

Existen diferentes técnicas para controlar la población de murciélagos hematófagos; dentro de ellas, se encuentran los métodos tradicionales como son el uso de medios físicos como la colocación de mallas protectoras, humo, fuego, explosivos, aspersión de sustancias toxicas, trampas y redes que impidan a los quirópteros entrar en contacto con los animales susceptibles (46).

Existen varios métodos de control pero de acuerdo con las facilidades y el análisis del problema, el Médico Veterinario escoge el método que mejor se ajuste (47).

Método 1, Uso de vampiricida en el lugar de mordeduras del animal.

Se coordina con el propietario o administrador del predio las fechas de realización del control de vampiros, el día pactado, los animales mordidos se encierran en un corral en horas de la tarde, preferiblemente después de las 5 p.m., se cuenta el número de animales mordidos y el número de mordeduras por animal, se aplica pasta vampiricida en el lugar donde se observen mordeduras frescas y en un área de alrededor de 4cm a la redonda de la mordedura. Se sueltan los animales al lugar donde normalmente pasan la noche. Se evalúa al mes el número de animales mordidos y el número de mordeduras por animal (47).

Método 2, Utilización de mallas de niebla en corral o potrero.

El día designado, se encierran los animales mordidos en horas de la tarde cuando todavía haya suficiente luz del día, preferiblemente después de las 3 p.m., en un corral que garantice la seguridad del trabajo. Cuando el control de vampiros es en potrero, se deben tener identificados los animales que presentan mordeduras frescas y amarrarse estos animales a un árbol, de manera que se pueda colocar las mallas alrededor de los animales (47).

Se instalan las mallas de niebla alrededor del sitio donde están los animales mordidos teniendo cuidado de ubicarlas en el sitio más probable de ingreso de los murciélagos; esto debe hacerse en horas en las cuales haya suficiente luz del día. Las mallas deben extenderse como mínimo entre dos personas evitando que caigan al suelo, determinando el orden de las líneas y evitando que se enreden (47).

Después que la luna se ha ocultado y hay oscuridad completa, se comienza a revisar las mallas colocadas, labor que debe realizarse cada 20 a 30 minutos. En el evento de quedar atrapado un murciélago en la malla, se procede a retirarlo con cuidado de no hacerle daño y se clasifica la especie de acuerdo con su dieta alimenticia (frugívoro, insectívoro, hematófago, carnívoro, nectarívoro). En el caso de los murciélagos hematófagos (vampiros) se identifica la especie, el sexo, el estado de gestación y se depositan en una bolsa de lona o en una jaula dispuesta para tal fin, la cual debe ser diferente a la empleada para depositar los murciélagos no hematófagos. Se recogen las mallas teniendo cuidado de no enredarlas o dañarlas. Esta labor se realiza aproximadamente a las 12:00 de la noche pero puede variar dependiendo de la fase lunar. Se procede a liberar los murciélagos no hematófagos sin infringirle ningún daño ni aplicarles ningún veneno. A los demás vampiros se procede a aplicarles aproximadamente un (1) gramo de pasta vampiricida sobre el dorso y se liberan inmediatamente (Los vampiros siempre se deben liberar en horas de la noche). Se evalúa al mes el número de animales mordidos y el número de mordeduras por animal (47).

2.9.11. El factor lunar.

Los vampiros son de hábitos nocturnos; sin embargo, está plenamente demostrado , que solamente salen de sus refugios para alimentarse del ganado en las horas de la noche en que no se observa la luna en el horizonte; cuando la luna está visible, ya sea llena, en creciente o en menguante, los vampiros permanecen en el interior de sus refugios. Esta condición se

debe aprovechar para escoger las mejores tardes y noches en la captura de vampiros, con redes alrededor de corrales con ganado (48).

Cada 28 días, cuando se tiene luna llena y se la observa desde el crepúsculo hasta el amanecer, los vampiros ayunan; mientras que, también cada 28 días cuando se presenta lo que se conoce como luna nueva y esta no se observa durante toda la noche, entonces los vampiros tienen un periodo de actividad fuera del refugio, alimentándose del ganado durante muchas horas. El calendario lunar tiene una variación aproximada de 20 minutos cada día para que aparezca la luna en el horizonte, esto en cualquiera de sus fases. El conocimiento de esta condición de los vampiros y del calendario lunar, nos permite recomendar como más prácticos para los trabajos de campo, los días posteriores a una semana después de la luna llena, pues durante esos días habrá obscuridad total después del crepúsculo y la luna aparecerá a partir de las 21 horas, ampliando su periodo de aparición en 20 minutos cada día subsiguiente. De tal modo, se pueden colocar las redes al atardecer, capturar a los vampiros durante el corto periodo de obscuridad, tratarlos con el vampiricida y liberarlos antes de que aparezca la luna, dando así por terminado el trabajo de campo entre las 22 y 23 horas (49).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se realizó en el recinto "El Ajizal" y recinto "Peñafiel del medio" localizados ingresando por la vía Quevedo – Mocache; en el cantón Mocache; provincia de Los Ríos. Los recintos mencionados se encuentran en las coordenadas 1°08'46.4"S 79°35'03.7"W (Peñafiel del Medio) y 1°09'10.8"S 79°33'42.3"W (El Ajizal). A una altura de 73 metros sobre el nivel del mar.

La investigación tuvo una duración de 7 semanas.

3.1.2. Características meteorológicas topográficas

Tabla 2 Características meteorológicas del cantón Mocache.

Parámetros	**Promedio**
Temperatura °C	25.47
Humedad relativa, %	85.84
Precipitación, anual. Mm	2223.78
Heliofanía, horas/ luz /año	898.77
Evaporación, promedio anual (%)	78.30
Zona ecológica	bh – T
Topografía	Ligeramente Ondulada

Fuente: Departamento Agrometeorológico del INIAP (Fecha de consulta 2017) (50).

3.1.3. Mapeo donde se realizó la investigación

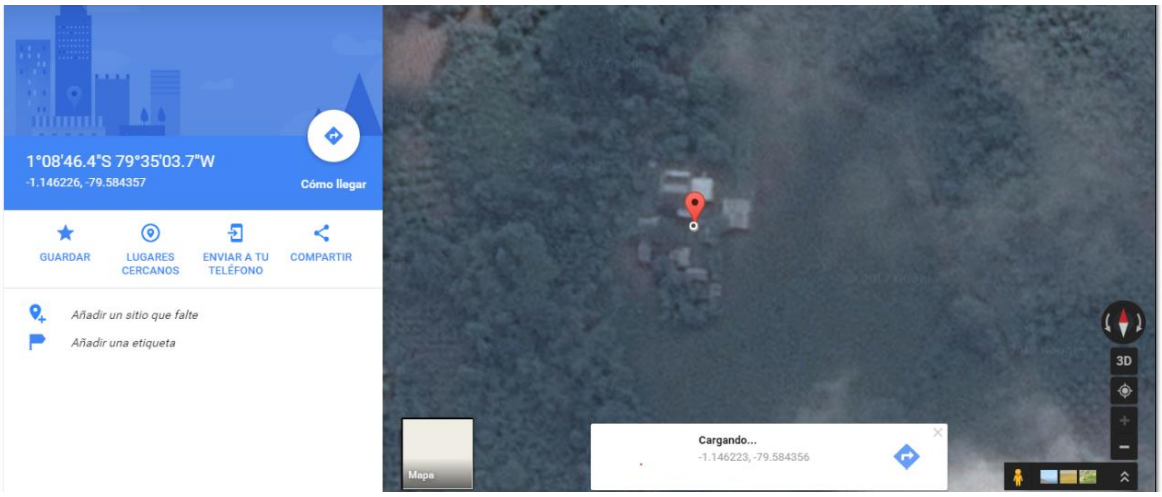


Gráfico 5 *Coordenadas e imagen satelital del recinto "Peñafiel del Medio".*

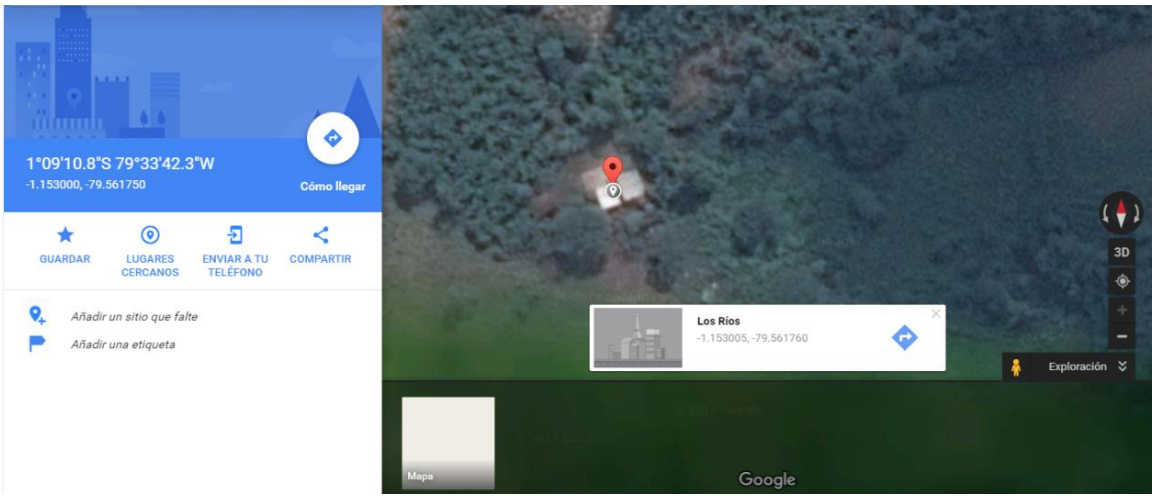


Gráfico 6 *Coordenadas e imagen satelital del recinto "El Ajizal".*

3.2. Tipos de investigación

3.2.1. De campo.

Esta investigación se la realizó evaluando la eficacia del tratamiento vampiricida en 14 Bovinos mestizos con características Bos Taurus que se encontraban afectados por el murciélago hematófago. Esto nos permitió conocer qué el tratamiento más eficaz en combatir al murciélago hematófago fue el (t1) aplicando el veneno anticoagulante en el lomo de murciélagos capturados. Se determinó el porcentaje de disminución de ataques por parte del murciélago hematófago al ganado bovino.

3.2.2. Descriptiva.

Este tipo de investigación se realizó con la elaboración de dos tratamientos para el envenenamiento de los murciélagos hematófagos (t1) Aplicar el ungüento anticoagulante en el lomo de murciélagos capturados y liberarlos para que regresen con el veneno a su colonia; (t2) Aplicar el ungüento anticoagulante alrededor de la herida del bovino donde llegan para que se envenenen al alimentarse.

3.2.3. Propositiva.

Esta investigación nos ayudó a conocer el correcto procedimiento para controlar y disminuir el ataque de los murciélagos hematófagos al ganado bovino. (Mediante el conteo y registro de disminución de heridas en el ganado).

3.3. Métodos de investigación.

3.3.1. Método inductivo

Mediante este método se obtuvo información específica a fin de llegar a datos generales, en la que se conoció la eficacia del ungüento anticoagulante a base de warfarina, en el control de murciélago hematófago.

3.3.2. Método deductivo

Con los datos obtenidos de la eficacia del vampiricida, obtuvimos datos relevantes sobre comportamiento del murciélago hematófago frente a los 2 tratamientos y el porcentaje de disminución de ataques por unidad bovina.

3.4. Fuentes de recopilación de información

3.4.1. Primarias

Esta información se la obtuvo de los diferentes equipos y reactivos que se utilizaron para realizar la investigación.

3.4.2. Secundarias

Las fuentes secundarias se las adquirió por medio de fuentes electrónicas, el internet, libros o artículos científicos que interpretaron trabajos e investigaciones sobre identificación y control del murciélago hematófago. Las fuentes de información nos permitieron englobar la información y obtener una mayor visión en la investigación.

3.5. Diseño de la investigación

Para el análisis de esta investigación se estableció un Diseño por Emparejamiento con dos tratamientos y cuatro repeticiones. Para la identificación de las diferencias significativas entre tratamientos, se usó la prueba de comparación T de Student al 5% ($p \leq 0.05$).

Tabla 3 Análisis de varianza (ADEVA)

Fuente de variación		**Grados de libertad**	
Tratamientos	(A.B – 1)	7	
Métodos de aplicación	(A – 1)		1
Tiempo de medición	(B – 1)		3
A x B	(A-1) (B-1)		3
Error experimental	A.B (r -1)	48	
Total	s p r - 1	55	

3.6. Instrumentos de investigación

Variables evaluadas:

3.6.1. Disminución de porcentaje semanal de heridas provocadas por el murciélago hematófago.

Se determinó por diferencia entre el número de heridas inicial y el número de heridas final de la fase experimental, dividido entre el número de días del periodo experimental, mediante la fórmula.

$$DPH = \frac{\text{No heridas pasado} - \text{No heridas presente}}{\text{No heridas pasado}} \times 100$$

3.6.2. Análisis económico.

Se determinó mediante la metodología de costo/beneficio, que dependiendo el grado de afectación que tenga la granja puede ser muy conveniente económicamente, pues reduciendo la colonia de murciélagos hematófagos, reducimos los ataques en porcinos, equinos, bovinos, aves, en 20 km a la redonda, una vez los animales se han recuperado de la pérdida de sangre, su conversión diaria y producción de leche se normalizan, además se dejan de depreciar las pieles, eliminamos el riesgo de contagio de rabia, usando un tratamiento de vampiricida anticoagulante cuya presentación de 50ml tiene un costo de 8 dólares.

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{\text{Ingreso neto del tratamiento}}{\text{Costo total del tratamiento}} \times 100$$

3.7. Tratamientos de los datos

Se estudió la efectividad de los dos métodos de aplicación de vampiricida en 4 tiempos, los tratamientos experimentales que se usaron se detallan a continuación:

Tabla 4 *Tratamientos obtenidos con dos factores: métodos de aplicación de vampiricida y períodos*

Tratamientos	**Método aplicación**	**Tiempo en días**	**Cód.**
T1	Herida	7	Ht7
T2	Herida	14	Ht14
T3	Herida	21	Ht21
T4	Herida	28	Ht28
T5	Captura	7	Ct7
T6	Captura	14	Ct14
T7	Captura	21	Ct21
T8	Captura	28	Ct28

Tabla 5 *Esquema del experimento.*

Tratamiento	Código	Repetición	Unidad experimental	No. Animales
1	Ht7	7	1	7
2	Ht14	7	1	7
3	Ht21	7	1	7
4	Ht28	7	1	7
5	Ct7	7	1	7
6	Ct14	7	1	7
7	Ct21	7	1	7
8	Ct28	7	1	7
Total muestras				56

3.8. Recursos humanos y materiales.

Para el presente proyecto se utilizó lo siguiente:

3.8.1. Material de captura.

- Murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*).
- Malla neblina
- Crema vampiricida (warfarina)
- Guantes.
- Linterna de mano.
- estacas.
- ejemplar de ganado de cebo.
- Bajalenguas o aplicadores para el vampiricida
- Botas de caucho con suela antideslizante
- Botiquín de primeros auxilios

- Cascos de plástico
- Gafas de seguridad (para refugios)
- Lámparas para casco con su batería
- Machete
- Mascarillas de protección (para refugios)
- Mochila
- Repelente para insectos

3.8.2. Especificaciones Técnicas

Tabla 6 *Materiales a usarse en el proyecto.*

Material	Descripción
Redes	Tipo neblina de nylon, modelo Mist Net, medidas 7 x 2.5m de largo y ancho malla de 20mm con cabo para fijación en las astas
Soportes	pueden ser estacas o cañas, de aproximadamente 3 m de longitud
jaulas para vampiros	Metálica, cilíndrica en acero galvanizado con tapa superior articulada
Pastas vampiricidas	Indicado para control de murciélagos hematófagos (*Desmodus rotundus*).
Frascos de gel vampiricida	Aplicaciones tópicas en heridas de bovinos. Para control de murciélagos hematófagos, a base de warfarina

3.8.3. Materiales de oficina.

- ✓ Hojas A4
- ✓ Lápices
- ✓ Borrador
- ✓ Libro de campo
- ✓ Marcadores
- ✓ Impresora

3.8.4. Equipos.

- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Computador portátil
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Impresora

3.9. Descripción del experimento.

En el recinto “El Ajizal” se llevó a cabo el T1 (captura) mientras que en el recinto “Peñafiel del Medio” se llevó a cabo el T2 (aplicación en herida).

Para tratamiento de aplicación de vampiricida por captura, en los primeros días se realizó un estudio a los lotes de ganado para detectar posibles ejemplares de ganado afectados por el murciélago hematófago, contabilizando el número de animales con heridas causadas por ataques de murciélago y el número de heridas por animal, y así confirmar la presencia del murciélago hematófago en la zona, se separó a 7 bovinos afectados por lugar para emparejar y homogenizar la muestra ya que los pequeños ganaderos de la zona no trabajan con lotes muy grandes de ganado , para preparar la captura, se rodeó a los bovinos con las estacas de caña o madera, a varios metros de radio de distancia del resto, lo más cercano posible al corral donde suelen ser atacados, y dependiendo también del tipo de topografía

del lugar, luego se rodearon las estacas con la red neblina, a 2,5 m de altura aproximadamente y se esperó a que anochezca.

Entre más oscuro y menos luminosidad por parte de la luna exista, mayores son las probabilidades de capturar con éxito a los ejemplares de murciélago, por lo cual la captura se realizó a partir de las 21 horas, con un guante se manipuló a los murciélagos atrapados y se procedió a hacer la identificación, si el murciélago capturado era de otra especie se lo liberaba inmediatamente, por otra parte cuando se trataba de hematófago (*Desmodus rotundus*) se lo capturó en jaulas, se los contabilizó y luego se les aplicó el tratamiento vampiricida, se los liberó antes de las 23 horas.

Para tratamiento de aplicación en herida, se diagnosticaron 7 animales afectados, con heridas frescas y se aplicó el vampiricida alrededor de la herida, según lo citado bibliográficamente en la noche el murciélago tendría que llegar a beber sangre de la misma herida por lo cual se contaminará con el veneno.

A partir de la captura y aplicación del tratamiento vampiricida se realizó conteos y promedios semanales de las heridas causadas por murciélago en la piel de los bovinos, hasta la finalización de los tratamientos.

En vista de que el promedio de acción del vampiricida es de 1 a 2 semanas, solo se realizó 1 envenenamiento durante la primera captura.

Al final del proyecto, se comparó el número de ataques antes y después del tratamiento vampiricida.

Cambio porcentual = [(Vpast - Vpresent) / Vpast] * 100

Se realizó el cálculo de significancia por método de T de Student con nivel de 0,05 de error.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

Los resultados y discusión de la investigación "Incidencia del murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*) en ganado bovino, recinto "peñafiel del medio" y recinto "el ajizal" cantón Mocache", se detallan a continuación. Tomaremos como punto de partida el material bibliográfico citado de Raúl Flores Crespo (24), en donde se menciona que el murciélago hematófago, al igual que muchos mamíferos, se desparasitan mutuamente, limpiando el pelaje de otros individuos de la misma colonia con la boca, en teoría esto nos permitiría eliminar un gran porcentaje de miembros de una colonia de murciélagos hematófagos, envenenando el pelaje de algunos ejemplares capturados y liberándolos de regreso a su colonia, en resumen eso fue lo que se hizo en el experimento, confirmando dicha teoría con los resultados obtenidos.

4.1.1. Disminución semanal de Heridas provocadas por murciélago hematófago.

Tabla 7 *Ataques por semana de las vacas y porcentaje total del Recinto "El Ajizal"*

Recinto "El Ajizal"						
	Día 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total
Vaca 1	23	12	3	1	0	39
Vaca 2	18	7	1	0	1	27
Vaca 3	7	4	0	0	0	11
Vaca 4	19	10	2	1	0	32
Vaca 5	13	6	0	0	0	19
Vaca 6	11	7	1	0	0	19
Vaca 7	11	3	0	0	1	15
Total	**102**	**49**	**7**	**2**	**2**	**162**
Porcentaje	-	51,96	85,71	71,43	0	95,92

En la tabla 7 podemos apreciar el total de ataques de los murciélagos al ganado del recinto "El Ajizal" por semana, diagnosticado en base al número de mordidas que cada animal presentó cada 7 días, además al calcular el porcentaje de disminución de ataques usando la fórmula del cambio porcentual "Cambio porcentual = [(Vpast - Vpresent) / Vpast] * 100" se refleja una drástica disminución dentro del rango de efectividad del tratamiento (t1).

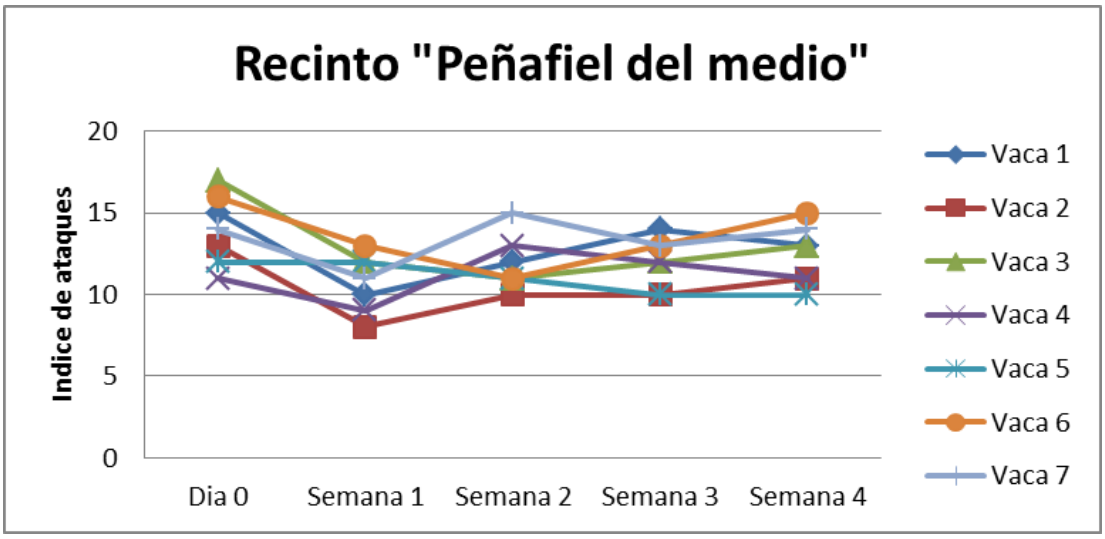
Tabla 8 *Ataques por semana de las vacas y porcentaje total del Recinto "Peñafiel del medio"*

Recinto "Peñafiel del medio"						
	Día 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total
Vaca 1	15	10	12	14	13	64
Vaca 2	13	8	10	10	11	52
Vaca 3	17	12	11	12	13	65
Vaca 4	11	9	13	12	11	56
Vaca 5	12	12	11	10	10	55
Vaca 6	16	13	11	13	15	68
Vaca 7	14	11	15	13	14	67
Total	**98**	**75**	**86**	**84**	**87**	**430**
Porcentaje	**-**	23,47	-14,67	2,33	-3,57	11,22

Bajo el tratamiento (t2) aplicado en "Peñafiel del Medio" la incidencia se mantuvo disminuyendo solo en un 11%. Elaborado por: El autor.

En la tabla 8 podemos apreciar el total de ataques de los murciélagos al ganado del recinto "Peñafiel del Medio" por semana, diagnosticado en base al número de mordidas que cada animal presentó cada 7 días, además al calcular el porcentaje de disminución de ataques usando la fórmula del cambio porcentual "Cambio porcentual = [(Vpast - Vpresent) / Vpast] * 100" se refleja una baja efectividad relacionada a la poca disminución de ataques al ganado con el tratamiento (t2).

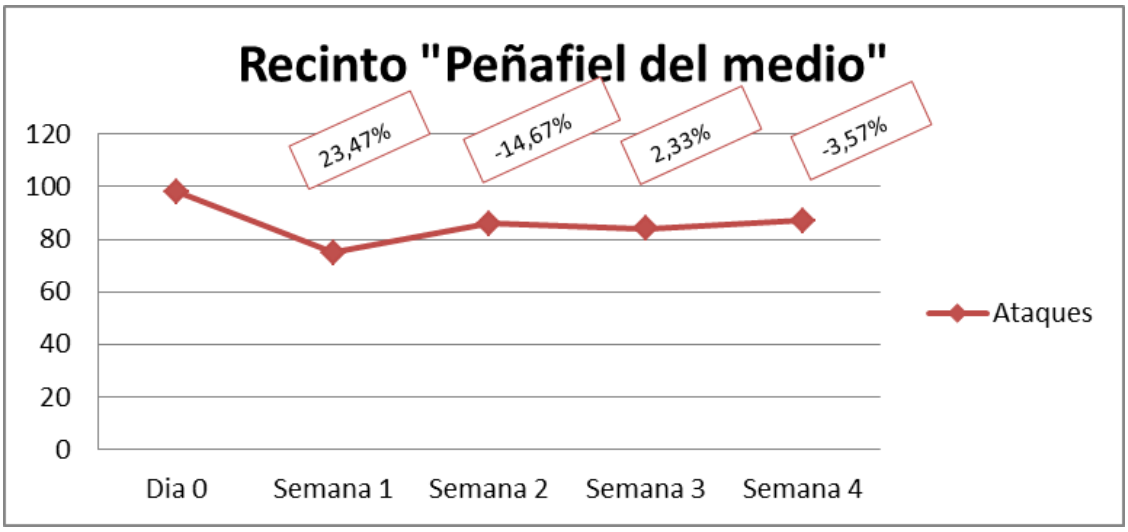
Gráfico 7 Índice de ataques por semana total del Recinto "Peñafiel del medio"



Vaca 1 hasta 7 bajo tratamiento (t2) Recinto "Peñafiel del Medio". Elaborado por: El autor.

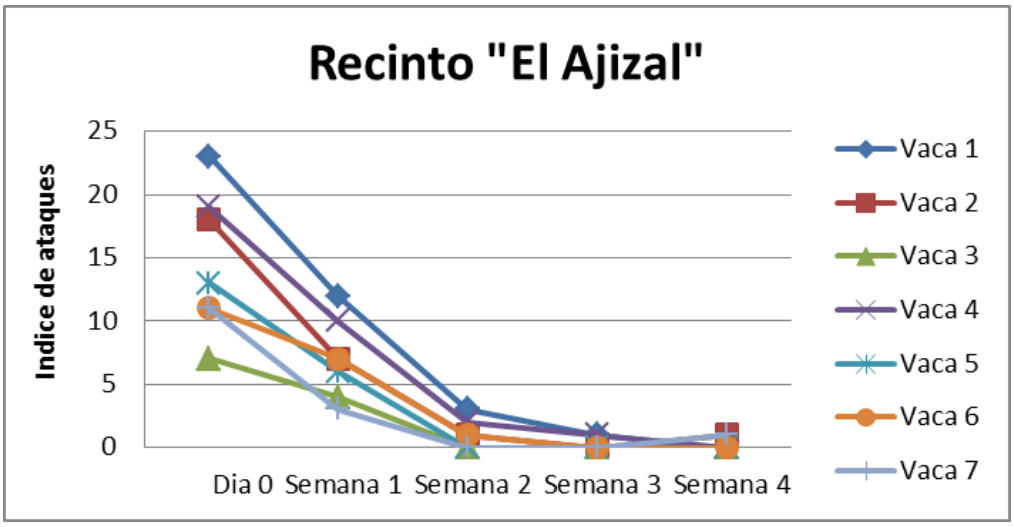
En el gráfico 14 podemos notar que la varianza fue mínima con el tratamiento t2, podemos afirmar que su efecto es mínimo y a corto plazo, esto se justifica con la metodología porque el veneno se ve expuesto al ambiente, y cualquier lluvia o rozamiento entre la maleza lo hace perder efectividad, por lo que afecta a pocos murciélagos mientras estos siguen atacando al ganado durante todo el mes con la misma frecuencia que al inicio del tratamiento.

Gráfico 8 Porcentaje de ataques total por semana del Recinto "Peñafiel del medio"



En el gráfico 15 se muestra la disminución porcentual % de ataques del murciélago hematófago al ganado con el tratamiento (t2), siendo la primera semana la única que denotó cierta efectividad disminuyendo la tasa de ataques en un 23%, durante la segunda semana los ataques aumentaron nuevamente en un 14% demostrando que los murciélagos que se eliminaron durante la primera semana, ya para la segunda habrían sido reemplazados por ejemplares juveniles de la colonia, en la tercera y cuarta semana la varianza fue mínima.

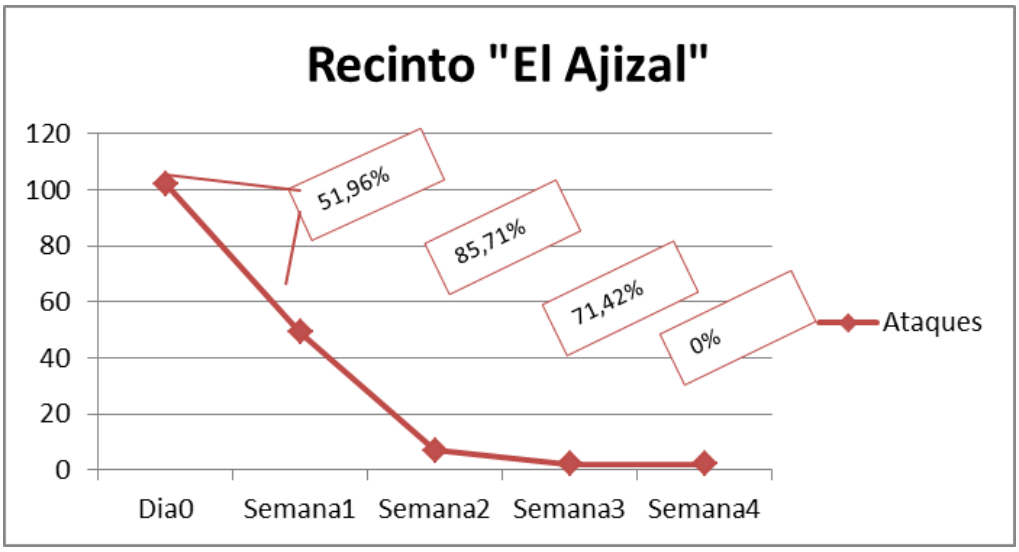
Gráfico 9 Índice de ataques por semana total del Recinto "El Ajizal"



Vaca 1 hasta 7 bajo tratamiento (t1) Recinto "El Ajizal". Elaborado por: El autor.

En el gráfico 23 se muestra una clara disminución de ataques del murciélago hematófago y denotando por lo tanto un alto nivel de efectividad del tratamiento (t1) podemos afirmar que la eficacia de este tratamiento se debe a que al atrapar y contaminar a varios ejemplares con veneno anticoagulante y soltarlos de regreso a sus cuevas, contaminan con facilidad al resto de la colonia.

Gráfico 10 Porcentaje de ataques por semana del Recinto "El Ajizal"



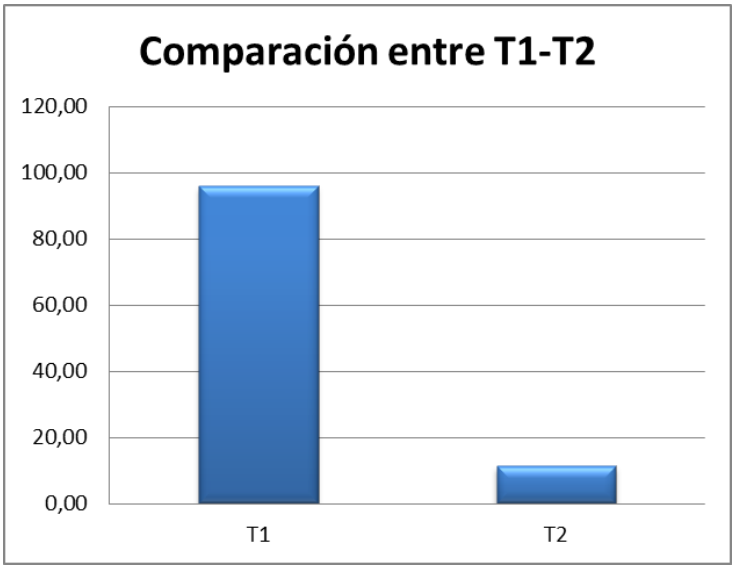
En el gráfico 24 se muestra la disminución porcentual % de ataques del murciélago hematófago al ganado con el tratamiento (t2), siendo la segunda semana la que demostró mayor efectividad con un porcentaje de disminución de ataques del 85%, durante la tercera semana los ataques siguieron disminuyendo, demostrando que los murciélagos que se liberaron con el veneno anticoagulante, siguieron contaminando al resto de la colonia durante las siguientes semanas, eliminando casi por completo a los murciélagos que recurrían a este ato de ganado para alimentarse.

Tabla 9 Ataques por semana total de los Recintos "El Ajizal" y "Peñafiel del medio"

	Recinto "El Ajizal"	Recinto "Peñafiel del medio"
Semana 1	51,96	23,47
Semana 2	85,71	-14,67
Semana 3	71,43	2,33
Semana 4	0%	-3,57
Total	95,92	11,22

Total del porcentaje de disminución desde el día 0 hasta el final del tratamiento.

Gráfico 11 Comparación del Tratamiento 1 y Tratamiento 2



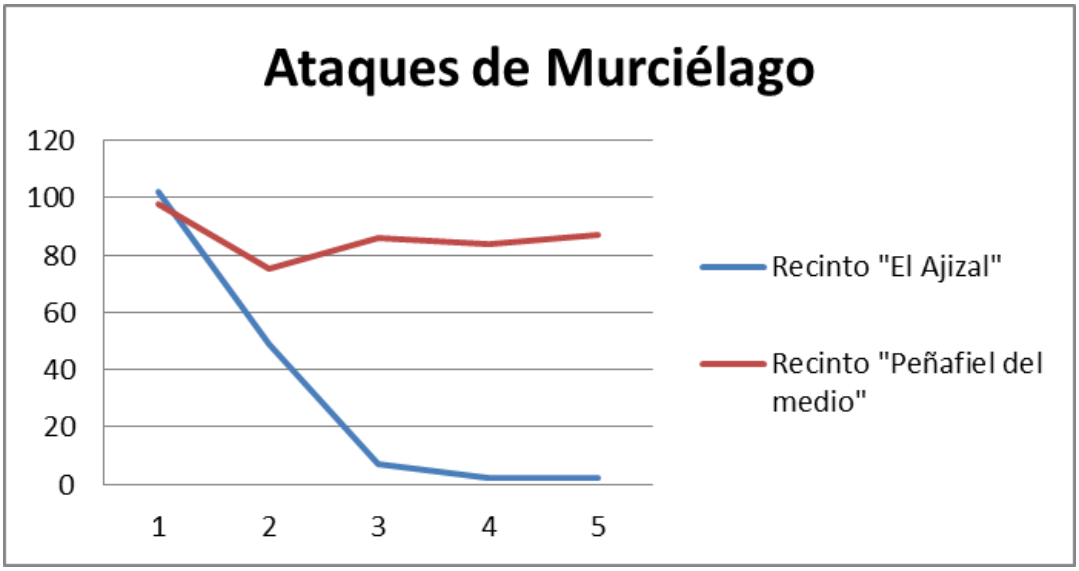
Análisis: Según el gráfico si se encontró diferencias significativas entre los tratamientos demostrando que el tratamiento (t1) posee un mayor porcentaje de efectividad.

Tabla 10 Ataques por semana total y la media de los Recintos "El Ajizal" y "Peñafiel del medio"

	Recinto "El Ajizal"	Recinto "Peñafiel del medio"
Día 0	102	98
Semana 1	49	75
Semana 2	7	86
Semana 3	2	84
Semana 4	2	87
	32,4	86

La media de ataques por semana, fue superior en el tratamiento (t2) llevado a cabo en el recinto "Peñafiel del Medio" demostrando una incidencia superior bajo dicho tratamiento.

Gráfico 12 Índice de ataques del murciélago en el Recinto "El Ajizal" y el Recinto "Peñafiel del medio"



Diferencia gráfica entre la disminución de ataques del murciélago hematófago (Desmodus rotundus) bajo los dos tratamientos.

Prueba T de Student para medias de dos muestras emparejadas.

H0= No existe diferencia estadísticamente significativa entre el tratamiento del Recinto "El Ajizal" y el Recinto "Peñafiel del medio"

H1= Si existe diferencia estadísticamente significativa entre el tratamiento del Recinto "El Ajizal" y el Recinto "Peñafiel del medio"

El análisis de la prueba de T de Student se realiza bajo el siguiente contexto:

- Si el P(T<=t) dos colas es menor o igual de 0,05 se aprueba la H1
- Si el P(T<=t) dos colas mayor de 0,05 se aprueba la H0

Tabla 11 Prueba T de Student para medidas de dos muestras emparejadas

	Variable 1	*Variable 2*
Media	32,400	86,000
Varianza	1903,300	67,500
Observaciones	5,000	5,000
Coeficiente de correlación de Pearson	0,476	
Diferencia hipotética de las medias	0,000	
Grados de libertad	4,000	
Valor crítico de t (una cola)	2,132	
P(T<=t) dos colas	0,041	
Valor crítico de t (dos colas)	2,776	

Análisis: Según el contexto de análisis de la prueba T de Student, se aprueba la H1, que nos manifiesta que Si existe diferencia estadísticamente significativa entre el tratamiento del Recinto "El Ajizal" y el Recinto "Peñafiel del medio", ya que el P(T<=t) dos colas es menor a 0,05 que es el índice mínimo de error.

CAPÍTULO V

CONCLUSIÓNES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Con respecto a los ataques de los murciélagos hematófagos que causaron heridas en el ganado bovino, si se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, según T de Student ($p<0.05$) siendo el mejor tratamiento el T1 aplicando el ungüento anticoagulante sobre el lomo de los murciélagos.

- Con respecto a la eficacia del tratamiento (t1) se puede afirmar que su éxito se debe a que al poseer costumbres de acicalamiento en manada, y al untar con la pasta vampiricida a varios ejemplares capturados, ingieren en su refugio pequeñas dosis del anticoagulante cuando se desparasitan, esto les provoca hemorragias internas pudiendo eliminar colonias casi en su totalidad en 1 – 2 semanas.

- Con respecto a la eficacia inferior del tratamiento (t2) se puede concluir que en un ganado completamente estabulado, tendría un mayor nivel de eficacia, se puede deducir que gran parte de la pasta vampiricida se pierde con pequeñas lluvias, o al caminar entre la hierba alta, por lo que resulta un desperdicio del producto. Además que funciona solamente sobre el o los murciélagos que dentro de las 48 horas de la aplicación del producto, se alimentaron directamente de la herida.

- Los murciélagos insectívoros de la zona, controlan la sobrepoblación de insectos plagas que perjudican al maíz y al banano, que a su vez forman parte de los cultivos principales de Mocache.

- Los murciélagos nectarívoros contribuyen directamente con el agro de manera similar a como lo hacen los insectos polinizadores, a diferencia de que mientras los insectos polinizadores lo hacen de mañana, los murciélagos nectarívoros lo hacen después del crepúsculo, otorgando una polinización más completa a las zonas agrícolas de Mocache.

5.2. Recomendaciones

- Recomiendo el uso de pastas o ungüentos vampiricidas anticoagulantes a base de warfarina , en producciones con el problema o “plaga” del murciélago hematófago bajo el tratamiento (t1) que consiste en atrapar a los murciélagos hematófagos que se acercan al ato, con mallas especializadas, untarlos con el veneno y liberarlos, pues al llevar el veneno consigo de regreso a su refugio, contaminan a la mayoría de la colonia.

- Se recomienda siempre hacer una previa Identificación de las características de la especie, para solo contrarrestar al murciélago hematófago (Desmodus rotundus), sin afectar a las otras especies.

- Existe una gran carencia sobre el conocimiento de las especies de murciélagos tanto por parte de profesionales como de ganaderos, por desconocimiento muchos realizan malas prácticas de control como la incineración, la aplicación de gases o substancias nocivas, etc. En refugios de murciélagos que no pertenecen a la especie hematófaga (Desmodus rotundus).

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

1. **B, Villa.** *Biología de los murciélagos hematófagos.* México : Laboratorio de Mastozoología. Instituto de Biología. UNAM, 1975.

2. **G, Goodwin y A, Greenhall.** *A review of the bats of Trinidad and Tobago : descriptions, rabies infection, and ecology. Bulletin of the AMNH ; v. 122, article 3.* New York : American Museum of Natural History, 1961.

3. **B, Villa y N, Morais.** *Estudio del contenido estomacal de murciélagos hematófagos Desmodus rotundus rotundus (Geoffroy) y Diphylla ecaudata ecaudata Spix (Phyllostomatidae, Desmodinae).* México : Inst. Biol, UNAM, 1969.

4. **A, Miranda.** *Los murciélagos hematófagos (Desmodus rotundus), vida en cautiverio.* Argentina : Universidad Nacional del Nordeste, 2005.

5. **G, Ramirez.** *Plagas en la producción de ganado bovino.* Bogotá , Colombia : s.n., 2004.

6. **R, Flores-Crespo y V, Ibarra.** *Vampirinip II, un producto utilizable en 3 métodos para el combate del murciélago hematófago.* Mexico : s.n., 1972.

7. **Zapata, C.** *Desmodus Rotundus Murciélago vampiro común.* Colombia : s.n., 2010.

8. **Villa, Bernardo.** *Biología de los murciélagos hematófagos.* México : Laboratorio de Mastozoología. Instituto de Biología. UNAM, 1975.

9. **K, Koopman.** *fossil vampire bat from Cuba.* Breviora : s.n., 1958.

10. **H, Yut.** *A pleistocene vampire bat from Florida.* Florida : Journal of Mammology, 1959.

11. **R, Flores Crespo.** *La Rabia en el control de los hematófagos.* México : s.n., 1978.

12. **H, Quintana.** *Identificación y distribución de los murciélagos vampiros del Perú.* Perú : Rev Peru Med Exp Salud Publica, 2007. pág. 86.

13. **L, Arias.** *Manual de procedimientos control y erradicación de riesgos zoosanitarios rabia silvestre.* Colombia : s.n., 2004.

14. **P, Santillan.** Mamíferos. [En línea] 09 de 07 de 2016. http://sanfelipeneri04.blogspot.com.

15. **G, Ruíz.** *Murciélagos del Nuevo Mundo.* Bogotá, Colombia : Ediciones Colombianas, 2011.

16. **A, Torres.** *El murciélago como indicador de la salud del ecosistema-Bosque tropical.* Bolivia : Editorial Oro, 2015.

17. **S, Mickleburgh, A, Hutson, y P, Racey.** *A review of the global conservation status of bats.* s.l. : Oryx, 2002. págs. 18-34.

18. **N, Simmons.** *Order Chiroptera.* [ed.] Johns Hopkins University Press. 3ra. Baltimore : Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference, 2005. págs. 312-529.

19. **R, Flores Crespo.** *La Rabia en las diferentes especies, sus transmisores y su control.* México : Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 1998.

20. **Unizar.es.** unizar.es. *Sangre.* [En línea] [Citado el: 09 de 07 de 2016.] http://wzar.unizar.es/acad/histologia/textos/TemasHistologia_I/1_4_Sangre.pdf..

21. **Agropecuarios.net.** Agropecuarios.net. [En línea] [Citado el: 09 de 07 de 2016.] http://agropecuarios.net/como-se-produce-la-leche.html.

22. **A Jaramillo, M Martínez.** *Situación Epidemiológica de la Rabia Silvestre en México durante 1986 – 1995. En: la rabia en diferentes especies, sus trasmisores y control.* México : INIFAP-SAGARPA, 1998.

23. **M, García.** *Reducción de las agresiones ocasionadas por murciélagos hematófagos en la comunidad, tratando burros con vampiricida inyectable.* México : Tesis Licenciatura FMVZ UV, 2003.

24. **R, Flores Crespo.** *Biología y control de murciélagos vampiros.* México : INIFAP– SAGAR, 1998.

25. **SENASICA.** SENASICA. *Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.* [En línea] [Citado el: 09 de 07 de 2016.] http://senasica.gob.mx/?id=4339&IdContenido=10961..

26. **E, Labrandero.** control de vampiros. [En línea] [Citado el: 10 de 09 de 2016.] http://www.controldevampiros.com.mx/faqs.html..

27. **E, Pierson.** *Tall Trees, Deep Holes, and Scarred Landscapes.* [ed.] Racey P. Washington, D.C : Conservation Biology of North American Bats, 1998. págs. 309-325.

28. **J, Boyles., P, Cryan y G, Mccracken y T, Kunz.** *Economic Importance of Bats in Agriculture.* EEUU : Science, 2011.

29. **M, Tuttle.** *Status, Causes of Decline, and Management of Endangered Gray Bats.* EEUU : The Journal of Wildlife Management, 1979. págs. 1-17.

30. **G, Jones, y otros, y otros.** *Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators.* s.l. : Endangered Species Research, 2009. págs. 93-115.

31. **B, Villa.** *Los murciélagos de México.* [ed.] Instituto de biología. México : Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, 1966. pág. 491.

32. **Nuwer, Rachel.** smithsonian. *Los murciélagos carnívoros del mundo están saliendo de la oscuridad.* [En línea] [Citado el: 12 de 04 de 2017.] http://www.smithsonianmag.com/science-nature/worlds-carnivorous-bats-are-emerging-dark-180959042/.

33. **J, Galindo Gonzales.** *Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical.* s.l. : Acta Zoológica Mexicana, 1998.

34. **S, Lou y C. Yurrita.** *Análisis de nicho alimentario en la comunidad de murciélagos frugívoros de Yaxhá, Petén, Guatemala.* México : Acta Zoológica Mexicana, 2005. págs. 83–94.

35. **Definicion ABC.** Definicion ABC. *Hematofagia.* [En línea] [Citado el: 09 de 07 de 2016.] http://www.definicionabc.com/ciencia/hematofagia.php.

36. **García, M.** *Reducción de las agresiones ocasionadas por murciélagos hematófagos en la comunidad, tratando burros con vampiricida inyectable.* México : Tesis Licenciatura FMVZ UV, 2003.

37. **SIPOVE.** Ficha técnica Desmodus Rotundus. *sipove.gob.mx.* [En línea] [Citado el: 10 de 07 de 2016.] http://www.sipove.gob.mx/Doc_SIPOVE/SAnimal/Publica/rabia/Fichas/FT_Desmodus%20rotundus%20CORREGIDO%2020%20Mayo.pdf.

38. **Albuja, L.** *Murciélagos del Ecuador.* Quito, Ecuador : Universidad Politécnica Nacional, 1999.

39. **Cedeño, F.** *Murciélago hematófago principal transmisor de rabia en sudamérica.* Uruguay : s.n., 1990.

40. **R.M, Nowak and J.L Paradiso.** *Walker´s Mammals of the World.* Baltimore : 4° Edition. Vol. 1. Johns Hopkins University, 1983.

41. **De Verteuil E, Urich WF.** *The study and control of paralitic rabies transmited by bats in trinidad british.* Republica de Trinidad y Tobago : s.n., 1936.

42. **Trajano, E.** *Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, Desmodus rotundus (Chiroptera).* Barzil : Biotropica, 1996.

43. **G., Wilkinson.** *Food Sharing in Vampire Bats.* s.l. : Scientific American, 1990.

44. **E, Hernande-Baumgarten.** *La rabia paresiante bovina: Definición del problema y metodología de control.* México : UNAM, 1967.

45. **Agrocalidad.** Agrocalidad.gob.ec. *Programa Nacional de Control de Rabia Bovina.* [En línea] [Citado el: 10 de 07 de 2016.] http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadanimal/programa_de_control_de_rabia_bovina1.pdf.

46. **M.L., Mendez.** *Diseño de un programa de estrategias para el control poblacional del murciélago hematófago en una región rural con elevado índice de agresión en las diferentes especies de interés pecuario.* México : FMVZ, 2007.

47. **ICA.** ica.gov.co. *manual de procedimientos, control de murciélago hematófago vampiro.* [En línea] 2004. [Citado el: 10 de 07 de 2016.] http://www.ica.gov.co/getdoc/fc44571b-1dea-4f21-97b9-8e686ad532e0/MP-RS-04-Control-demurcielagos-hematofagos.aspx.

48. **Flores, R.** *Técnicas, substancias y estrategias para el control de murciélagos vampiros.* D.F México- México : ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD, 2003. ISBN 970-92 109-1 -2.

49. **Flores R, Linhart SB, Burns RJ, Mitchell GC.** *Foraging behavior of the common vampire bat related to moonlight.* D.F México- México : s.n., 1972.

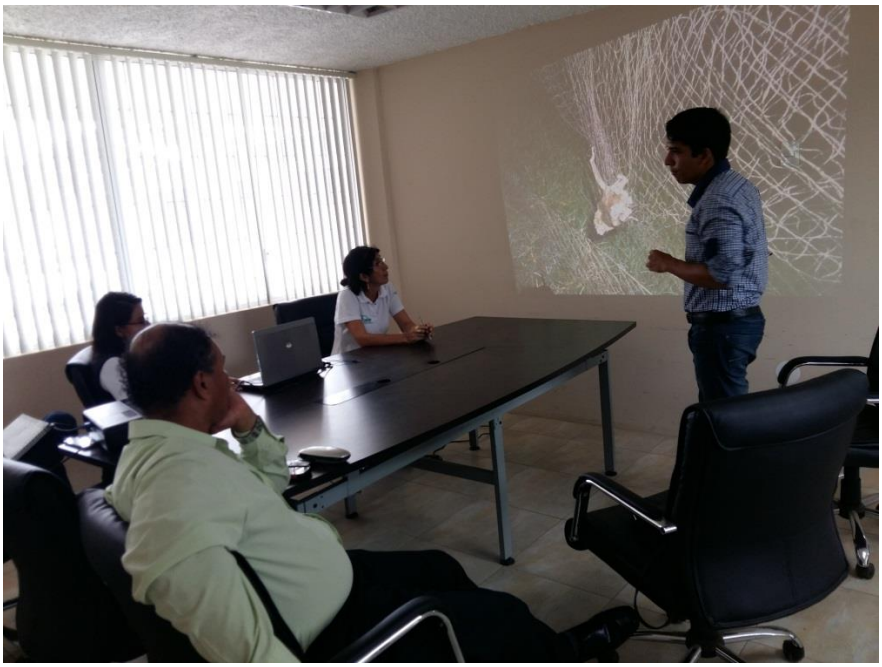
50. **Departamento Agrometeorológico del INIAP.** *Información Agrometeorológico de la Finca Experimental " La María". Intituto Nacional de Meteorología e hidrología (INAMI), Estación Experimental Tropical Pichilingue, Quevedo-Ecuador.* 2016.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1 *Exposición y asesoría con profesionales de la Estación Tropical Pichilingue (INIAP)*

Anexo 2 *Exposición y asesoría con profesionales de la Estación Tropical Pichilingue (INIAP)*



Anexo 3 *Captura de molossus molossus, murciélago insectívoro.*

Anexo 4 *Captura de molossus molossus, murciélago insectívoro***.**

Anexo 5 *Captura de molossus molossus, murciélago insectívoro.*

Anexo 6 *Captura de molossus molossus, murciélago insectívoro.*

Anexo 7 *Mordida fresca de murciélago hematófago (Desmodus rotundus) a bovino.*

Anexo 8 *Grupo de bovinos afectados por el hematófago después del tratamiento.*

Anexo 9 *Mordida cicatrizada de murciélago hematófago (Desmodus rotundus) a bovino.*

Anexo 10 *Equino afectado por el murciélago hematófago.*

Anexo 11 *Equino afectado por el murciélago hematófago.*

Anexo 12 *Captura en redes del murciélago hematófago.*

Anexo 13 *Captura en redes del murciélago hematófago.*

Anexo 14 *Murciélago hematófago hembra*

Anexo 15 *Captura de murciélago hematófago en redes.*

Anexo 16 *Murciélago hematófago.*

Anexo 17 *Murciélago hematófago, altamente agresivo.*

Anexo 18 *Aplicación de ungüento anticoagulante a base de warfarina al 2%, sobre el dorso del murciélago.*

Anexo 19 *Murciélago hematófago hembra.*

Anexo 20 *Murciélago hematófago, rostro.*

Anexo 21 *Murciélago hematófago, características.*

Anexo 22 *Aplicación de ungüento anticoagulante.*

Anexo 23 *Murciélago hematófago juvenil en jaula.*

Anexo 24 *Murciélago hematófago sobre la cola de bovino.*

Anexo 25 *Heces sanguinolentas de murciélago hematófago.*

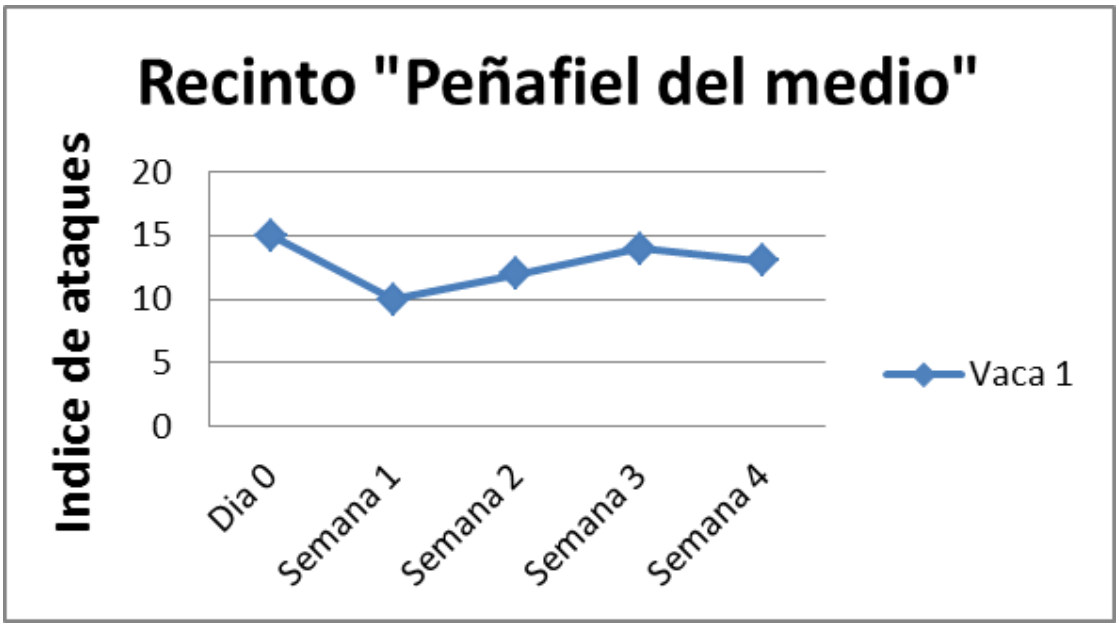
Anexo 26 *Cueva con colonia de murciélagos hematófagos (desmodus rotundus)*

Anexo 27 *Myotis Riparius (insectívoro)*

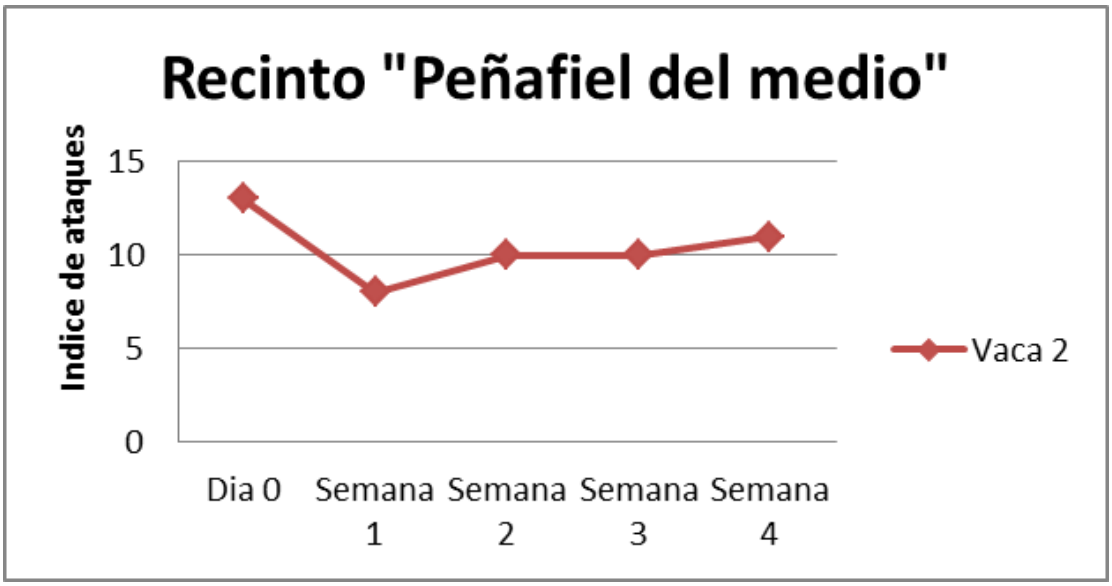
Anexo 28 *Carollia brevicauda (frugívoro).*

Anexo 29 *Captura de murciélagos usando mallas durante la noche.*

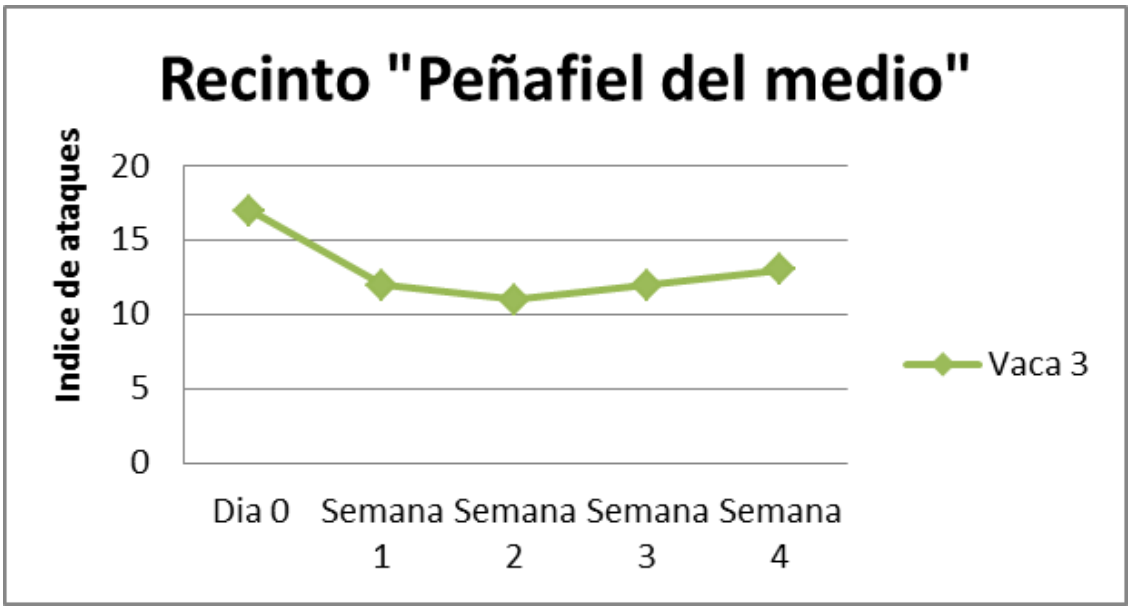
Anexo 30 ***Índice de ataques por semana a la vaca 1 del Recinto "Peñafiel del medio"***



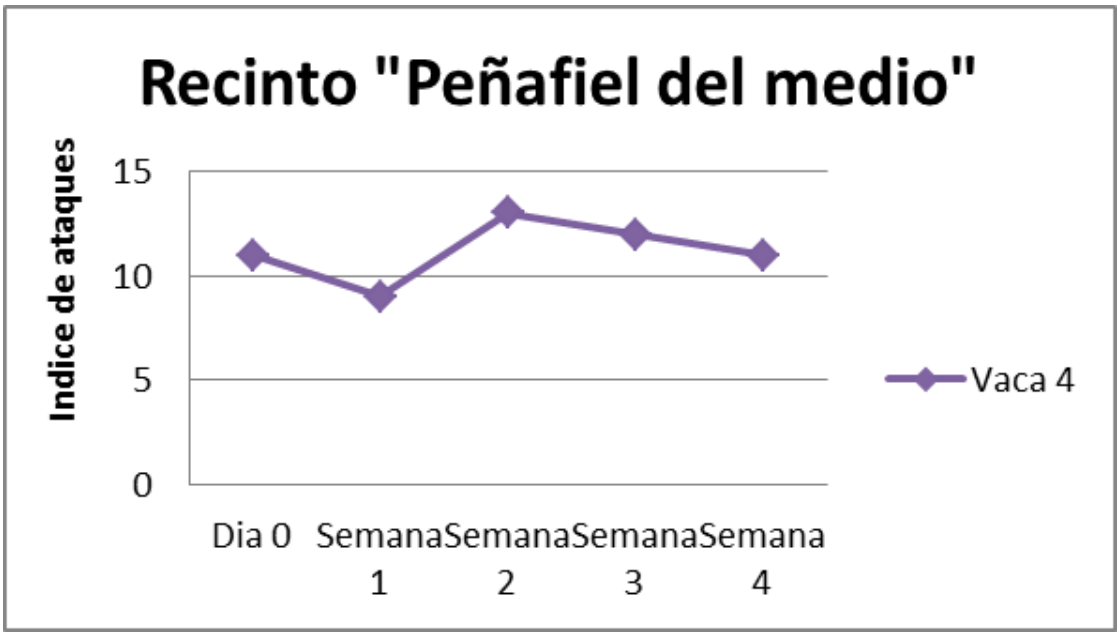
Anexo 31 ***Índice de ataques por semana a la vaca 2 del Recinto "Peñafiel del medio"***



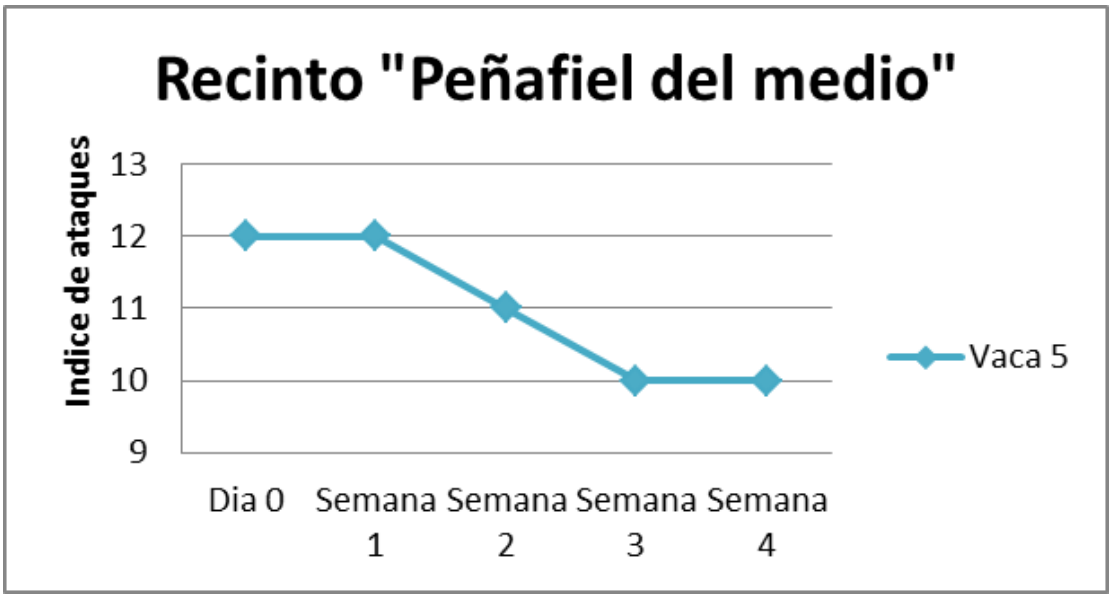
Anexo 32 ***Índice de ataques por semana a la vaca 3 del Recinto "Peñafiel del medio"***



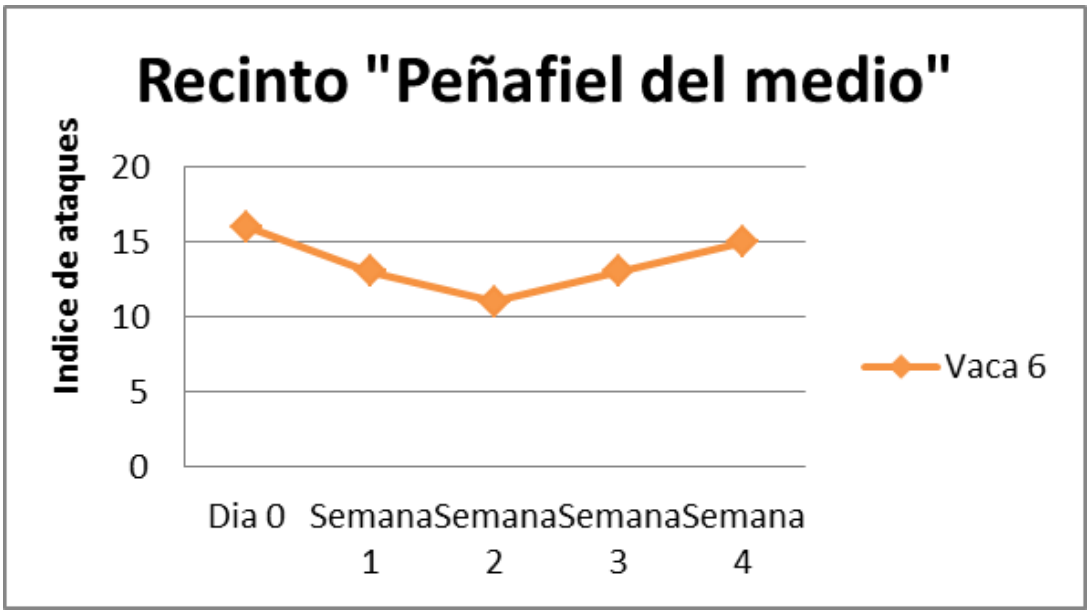
Anexo 33 ***Índice de ataques por semana a la vaca 4 del Recinto "Peñafiel del medio"***



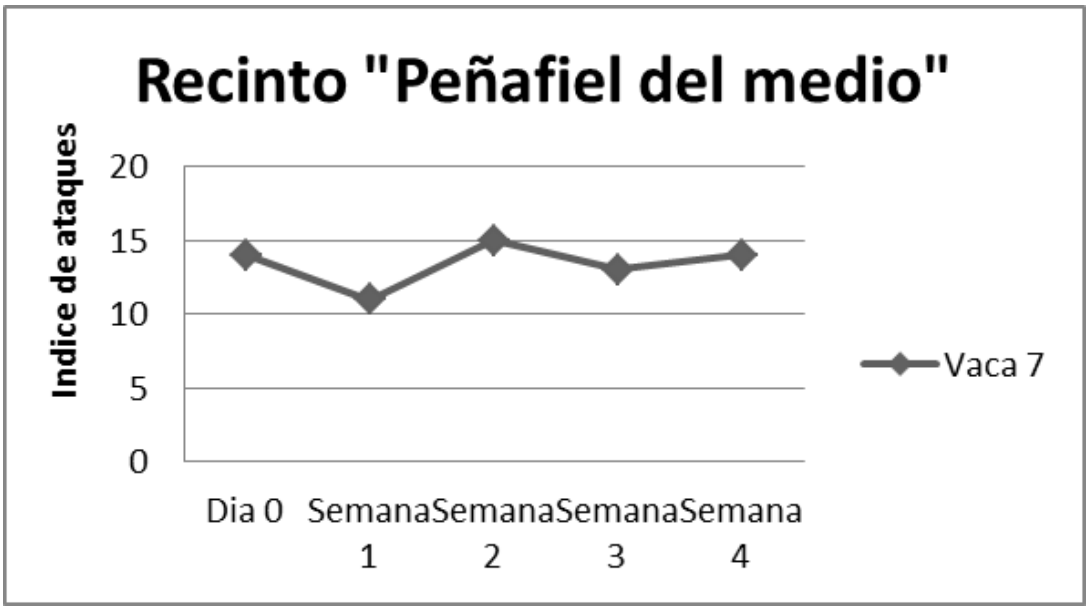
Anexo 34 ***Índice de ataques por semana a la vaca 5 del Recinto "Peñafiel del medio"***



Anexo 35 ***Índice de ataques por semana a la vaca 6 del Recinto "Peñafiel del medio"***



Anexo 36 ***Índice de ataques por semana a la vaca 7 del Recinto "Peñafiel del medio"***

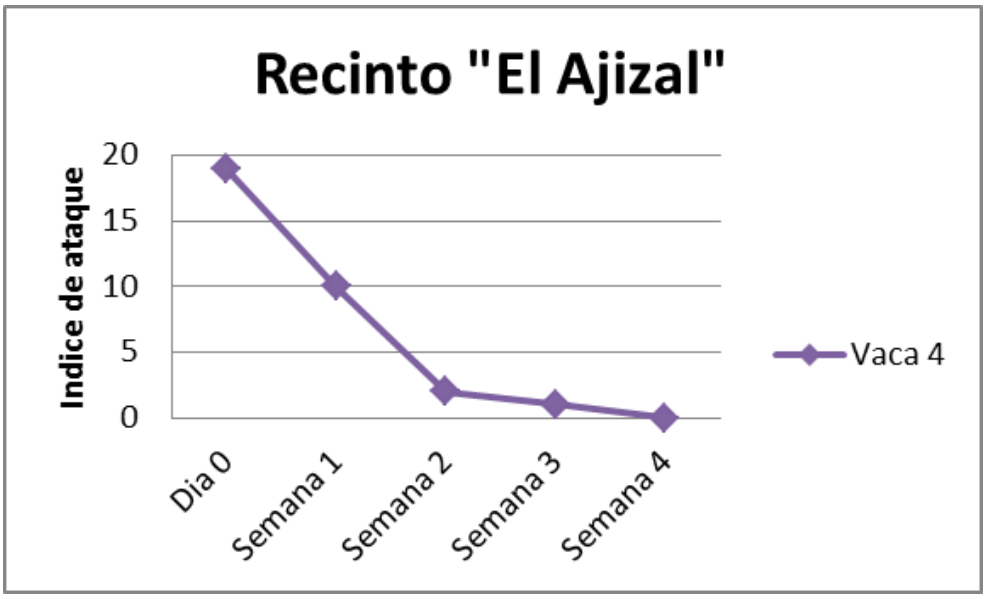


Anexo 37 ***Índice de ataques por semana a la vaca 1 del Recinto "El Ajizal"***

Anexo 38 ***Índice de ataques por semana a la vaca 2 del Recinto "El Ajizal"***

Anexo 39 ***Índice de ataques por semana a la vaca 3 del Recinto "El Ajizal"***

Anexo 40 ***Índice de ataques por semana a la vaca 4 del Recinto "El Ajizal"***



Anexo 41 ***Índice de ataques por semana a la vaca 5 del Recinto "El Ajizal"***

Anexo 42 ***Índice de ataques por semana a la vaca 6 del Recinto "El Ajizal"***

Anexo 43 ***Índice de ataques por semana a la vaca 7 del Recinto "El Ajizal"***