

13
201 ✓

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN



EVALUACION DE DOS DIFERENTES ANTICOAGULANTES
(WARFARINA Y DIFENADIONA) PARA EL CONTROL
DEL MURCIELAGO HEMATOFAGO DESMODUS
ROTUNDUS, MEDIANTE USO TOPICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

ARDELIO BATALLA GUTIERREZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1986



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

R E S U M E N

Se evaluó el uso de dos diferentes anticoagulantes para el control del murciélago hematófago.

Warfarina (3 Alfa - Acetonibencil) 4 Hidroxicumarina

Difenadiona (2 Difenil - Acetil - 1.3 Indandiona).

Mediante el uso tópico aplicado directamente al murciélago hematófago buscando con esto el control químico mas efectivo y económico para reducir las poblaciones del vampiro Desmodus rotundus y dar una divulgación a esta técnica de control, ya que esta es selectiva sobre el vampiro, evitando así su tratamiento por medio de fuego explosivo, gases, armas de fuego, que alteran la ecología de otros murciélagos.

Esta evaluación de los dos diferentes anticoagulantes aplicados tópicamente, se realizó teniendo antecedentes del comportamiento en el momento que se encuentran en sus refugios estos quirópteros.

La evaluación se realizó en 20 refugios en el Estado de Colima, 10 fueron tratados con Difenadiona y 10 con Warfarina, tratando tópicamente el 5% de la población estimada en cada refugio tratado.

Se trató un total de 74 vampiros con Warfarina para una población aproximada de 1,480 vampiros en 10 refugios, con estas condiciones se obtuvo el 0% de reducción de la población (mortalidad), en la segunda visita al refugio a los ocho días del primer tratamiento.

Observándose hasta la tercera visita después de un segundo tratamiento, un resultado de un 36.69% en la reducción de la población.

Declarando con estas observaciones un 0% de refugios libres en la segunda y tercera visita.

Posteriormente se trataron tópicamente 193 vampiros con Difenadiona para una población aproximada de 3,380 murciélagos hematófagos, obteniendo con este tratamiento un 70.12% de reducción de la población (mortalidad), en la segunda visita al refugio tratado a los ocho días del primer tratamiento.

Teniendo como resultado un 80% de refugios libres en la segunda visita de inspección.

I N T R O D U C C I O N

Los murciélagos hematófagos o vampiros taxonomicamente Miller los reconoció como miembros de la Familia Desmodontidae, de hábitos alimenticios tan grandemente especializados, que no toman en su dieta otra cosa excepto sangre de otros vertebrados.

Esta familia comprende tres géneros, cada uno con una sola especie:

<u>Desmodus rotundus</u>	vampiro común de patas pelonas (Dibujo 1).
<u>Diphylla ecaudata</u>	vampiro de patas peludas
<u>Diacmus youngui</u>	vampiro overo o alas blancas (17) (5).

"CLASIFICACION ZOOLOGICA DE LOS MURCIELAGOS"

Son euterios porque se agrupan en la infraclase Eutheria de la subclase Theria, mamíferos con placenta, cerebro con cuerpo calloso, cintura pelviana sin huesos epipúbicos, son unguiculados debido a que como otros mamíferos llevan uñas en los dedos de sus extremidades a diferencia de los que presentan cascos o pezuñas (ungulados).

Sus extremidades anteriores adoptan la forma de alas, constituyen el orden de los quirópteros (17.16).

" CLASIFICACION ETOLOGICA DEL VAMPIRO "

Esto es de acuerdo a la postura característica que adopta este grupo de mamíferos.

Perteneciendo estos al grupo externo litófilos de contacto.

Esto es cuando el nicho es una roca y el murciélago se adhiere a la superficie con la región ventral de su cuerpo, se sostiene en la fisura de las rocas por medio de las uñas de los dedos. (17).

El Desmodus rotundus reservorio de la rabia parálitica, es el más abundante y difundido de los murciélagos vampiros, caracterizado por tener patas desprovistas de pelo. Se encuentra distribuido en tierras bajas y cálidas de México en ambas costas por el Golfo, el sur de Nuevo León hacia el sur; por el Pacífico extendiéndose hacia Centroamérica. (Dibujo 2).

Altitudinalmente desde el nivel del mar hasta muy cerca de los 2,300 mts. (5).

Estos quirópteros se reproducen en cualquier época del año, tal parece que en Abril y Septiembre los nacimientos son más numerosos y las hembras únicamente tienen una cría, el período de gestación es de aproximadamente de 5 meses. (15).

" CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DEL DESMODUS ROTUNDUS "

Es inherente señalar las características morfológicas del vampiro, ya que es de vital importancia conocerlas.

- a).- Orejas pequeñas y puntiagudas.
- b).- El pulgar alargado con una longitud aproximadamente igual a la quinta parte de la longitud del tercer dedo presenta tres cojinetes. (Dibujo 3).
- c).- Antebrazo y piernas sin pelo.
- d).- Carecen de cola, existiendo una estrecha membrana de piel.
- e).- Labio inferior profundamente escotado, la escotadura en forma de "V".
- f).- La nariz achatada y rugosa sin aletillas.
- g).- Los ojos grandes y vivaces.
- h).- Los incisivos y caninos superiores e inferiores son mas grandes que los dientes.
- i).- Medida somática, longitud total 75 mm. mínimo (villa R).
- j).- Su color varfa en el dorso, del café oscuro al café claro sepia (5).

" ECOLOGIA DEL MURCIELAGO DESMODUS ROTUNDUS "

Los murciélagos vampiros son mamíferos gregarios que nunca con viven con otras especies de murciélagos, siempre se encuentran del mismo género, en sus nichos viven en colonias de aproximadamente 300 individuos (13), aunque en el Municipio de Comala se encontró un refugio de aproximadamente 2,000 vampiros.

Estos quirópteros encuentran su micro-habitat por debajo de los 2,300 mts. de altura sobre el nivel del mar (17).

Habitando éste en cuevas, pozos, grutas, cavernas, árboles huecos y en sitios limítrofes a las áreas de luminosidad tenue, no donde la iluminación es mas intensa (9).

Las congregaciones o colonias se encuentran en la porción mas oscura del microhabitat.

La humedad juega un factor muy importante para la selección del refugio diurno del vampiro, ya que a este se le ha encontrado en lugares de humedad relativa del 100%.

En la cueva del murciélago 6 Kmts. al Noroeste de Pueblo Juárez y al Sur de Agua Zarca, Coquimatlán, Colima, los nichos de vampiros se encuentran sobre un arroyo que fluye y arrastra las heces sanguinolentas hacia fuera, en este lugar la humedad relativa es del 100%.

Por otro lado el vampiro requiere de una temperatura con -' fluctuaciones de apenas 2°C., la temperatura durante la estación invernal es de 18°C. y de 26°C. en verano (17).

Los murciélagos vampiros son depredadores de aves y mamíferos silvestres, entre ellos los pavos del género *Meleagris*, gallinas silvestres y mamíferos tales como: el Jabalí, Venados, Conejos, Tejones, etc. (15).

En la naturaleza, murciélagos aparentemente sanos se consideran vectores del virus de la rabia (18). Este factor es importante contemplarlo, ya que la rabia paralítica bovina ha ocasionado grandes pérdidas económicas a la ganadería de Colima, ya que dicha enfermedad era enzootica en el Estado (3). Y no únicamente en Colima sino en todas las regiones que reúnen las características climatológicas antes mencionadas, que permiten el desarrollo de los vampiros.

" COMPORTAMIENTO DEL MURCIELAGO Desmodus Rotundus AL ALIMENTARSE

Al acercarse la noche cuando no se observa la luz de la luna el vampiro deja la cueva en busca de alimento, recorriendo un radio de aproximadamente de 20 Kmts. (4). El único alimento que toman estos murciélagos es la sangre, para hacerlo están perfectamente dotados con filosos dientes incisivos. Por lo que les permite hacer una herida en forma de "V", con un diámetro de 4 mm. aproximadamente, por lo que produce una hemorragia.

La lengua convexa en la cara superior forma en la inferior dos especies de surcos que permiten el flujo, principalmente por la acción de capilaridad (6).

Para la obtención de su alimento el vampiro desciende sobre su presa, se arrastra hacia la parte elegida, muerde y se alimenta hasta saciar su apetito sin molestar a la víctima. El vampiro recurre a la sangre de los bovinos, equinos, porcinos, ovejas, cabras, aves y animales como ratas, coyotes, zorros, tejones y gatos salvajes. De acuerdo a investigaciones realizadas, el vampiro, con el fin de obtener su indispensable comida de sangre fresca debe atacar cada noche algún animal produciendo su característica mordedura que la efectuará, en el caso de los bovinos en la tabla del cuello, en alguna de las extremidades en la base de la oreja, en la corona del casco. (7).

A los cerdos los muerde en los miembros posteriores y en la glándula mamaria, en las aves en cresta y tarsos (18). Las aves suelen desangrarse hasta morir.

El vampiro para lograr su alimentación que dura de 30 a 40 minutos deberá absorber un volumen de sangre de 20 ml., quedando la herida abierta por la que se pierde una cantidad igual o mayor de sangre debido a la desmodasa, una enzima de la saliva o de los murciélagos que retarda la coagulación (2).

Se ha observado que varios vampiros pueden alimentarse de -

una sola mordedura en un mismo animal, siendo el bovino la víctima de mayor predilección que puede ser atacado casi todas las noches (7).

Por otra parte, sabe que los murciélagos hematófagos tienen predilección por determinadas razas y edades del ganado afectando mas el ganado Holstein, luego la raza Suiza y por último la ' la cobú. De acuerdo a la edad atacan más a los becerros, luego a las vaca y en menor grado vaquillas; esta predilección de ataque se debe al temperamento del ganado, atacando generalmente -' cuando el ganado está echado. (1).

" ANTECEDENTES DEL CONTROL DEL VAMPIRO "

Hace ya bastante tiempo ha existido la preocupación por desarrollar métodos y técnicas de mayor eficacia para el combate ' de los murciélagos hematófagos. Sabiendo de su peligrosidad como vector y como depredador, es importante mantener una constante investigación y vigilancia para encontrar la técnica de mejor eficacia ahorrando con esto tiempo y dinero.

Los primeros métodos que se desarrollaron son los denominados tradicionales:

1.- LUZ EN LOS CORRALES.

Tratando con esto de ahuyentarlo, método inefectivo ya que' el vampiro con esto se desplaza en busca de su alimento al resto del ganado que se encuentra en los potreros.

2.- REDES PROTECTORAS EN CORRALES.

Este método es efectivo protegiendo únicamente los animales que se encuentran dentro de los corrales.

3.- FUEGO CON DIESEL EN LOS REFUGIOS.

Este método tiene serias y peligrosas limitantes ya que es' un método con alto costo y se incluye en la matanza otras espe-' cies de murciélagos que pueden ser benéficos para el hombre.

4.- EXPLOSIVOS EN LAS CUEVAS.

Aparte del alto costo tiene las mismas limitantes que el mé-' todo anterior (10). (8).

5.- .LOS ANTICOAGULANTES COMO AGENTES VAMPIRICIDAS.

Finalmente mediante estudios minuciosos se llegó a utilizar productos químicos (anticoagulantes), aplicados tópicamente en el vampiro, esa técnica fue desarrollada en forma conjunta por in-' vestigadores del INIP, de México y el centro de investigaciones' de la fauna silvestre en Denver, Colorado, financiados económica-' mente por el Gobierno de México y de la Agencia para el Desarro-

llo Internacional (AID), del Gobierno de los Estados Unidos.

Para lograr el éxito de esta técnica se estudió el comportamiento de los vampiros en condiciones naturales, esto se logró -' por varios estudios usando corrales cerrados y manteniendo a los' bovinos en cautividad. También se colocaron en los ejemplares -- capturados transmisores miniatura, con el objeto de monitorear -- por telemetría el comportamiento, asimismo el ejército de los Estados Unidos facilitó equipo de visión nocturna de radiación infr-roja para la observación del vampiro durante la alimentación' en el ganado (7).

Estas investigaciones demostraron que el vampiro forma comunidades móviles usando varios refugios y que se alimenta cuando - existe absoluta obscuridad; también se observó que dentro del com portamiento del murciélago hematófago se asean meticulosamente de dicando de dos a tres horas diarias a su limpieza, rascando el -^T cuerpo con la extremidad posterior e introduciéndola en la boca - cada cinco o diez segundos, siguiendo su limpieza con las membranas de las alas y los dedos pulgares con la lengua.

Los vampiros usan los mismos nichos agrupándose en colonias' por prolongados períodos colocándose muy juntos unos de otros.

Asimismo, pueden compartir el mismo refugio con otros murciélagos sin llegar a mezclarse en el mismo nicho (11).

Con circuito cerrado de televisión, Samuel B. Linhart científico del centro de Denver, observó que los murciélagos se agrupan uno con otro, se lamen y en ocasiones se cubren entre ellos con ' sus alas, en cualquier momento cerca de la mitad de la colonia -' pueden estar lamiéndose o rascándose (13).

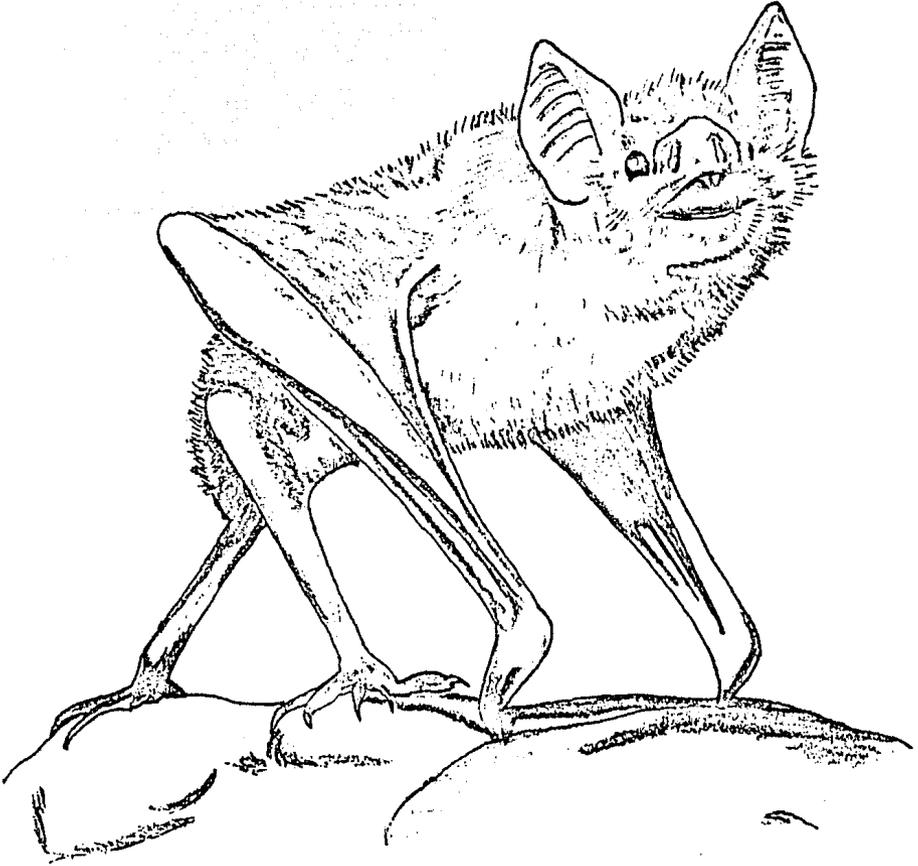
En base a estas observaciones de comportamiento del vampiro, fue como surgió la aplicación tópica de una sustancia tóxica a - unos cuantos vampiros puestos enseguida en libertad.

Para uso tópico se empleó como sustancia tóxica un anticoagulante, Difenadiona (2 difenil - acetil - 1.3 indadiona).

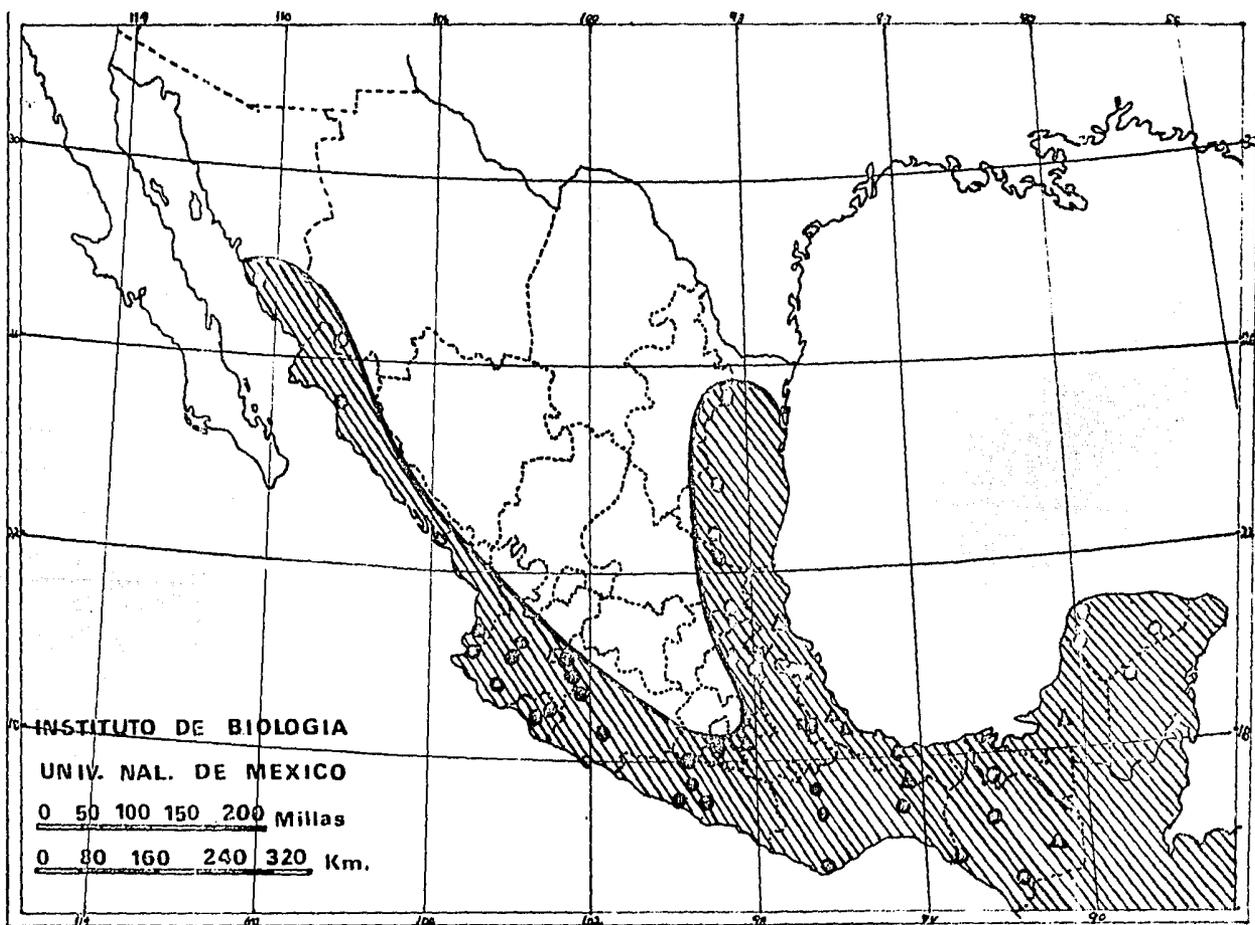
Said Fernández (1973) determinó la DL50 para el vampiro de la difenadiona en 0.91 mg/kg., después de varias pruebas de Laboratorio y campo se elaboró el vampiricida conocido como Vampirinip 1. (12).

Posteriormente se elaboró el vampiricida Vampirinip II, utilizando como anticoagulante Warfarina (3 alfa - acetnilbencil)' 4 - hidroxicumarina (12).

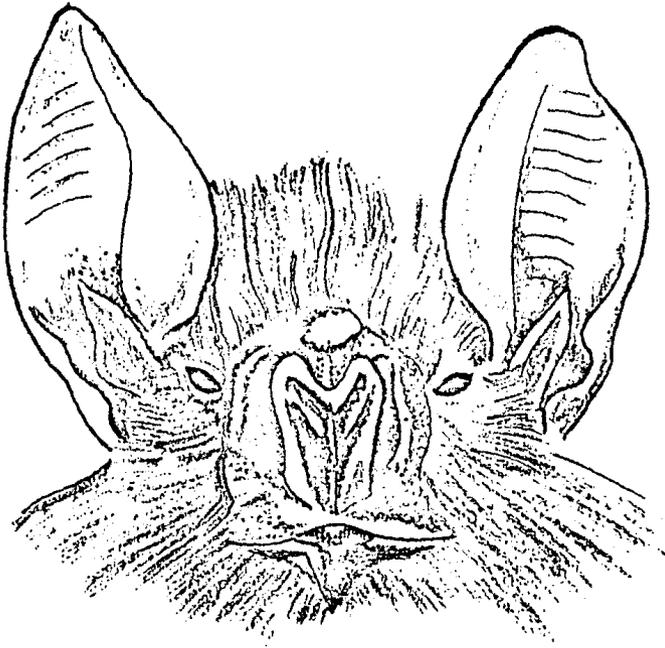
Esta warfarina tiene la propiedad de inhibir el proceso de ' coagulación sanguínea inhibiendo la formación de los factores de ' la coagulación (14).



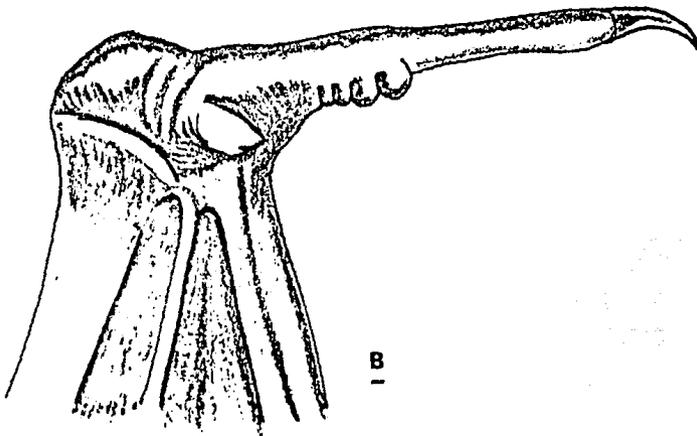
Dibujo 1 Murcielago Hematofago *Desmodus rotundus*



Dibujo 2 Distribucion del Murcielago Hematofago *Desmodus rotundus*



A



B

Dibujo 3 a) Características Morfológicas del *Desmodus rotundus*
b) Dedo pulgar del Murcielago Hematofago

" PERDIDAS ECONOMICAS DIRECTAS O INDIRECTAS
POR EL MURCIELAGO HEMATOFAGO "

Las pérdidas económicas que se originan con la mordedura del murciélago hematófago en las especies ganaderas son múltiples y variadas, por lo que resulta difícil su cuantificación, a continuación mencionaremos las siguientes:

- a).- Debilitamiento de los animales por pérdida de sangre.
- b).- Miasis y otras infecciones secundarias de las heridas.
- c).- Medicamentos para las mismas.
- d).- Depreciación de pieles.
- e).- Muerte de aves por sangría total.
- f).- Oclusión de canales galactoforos, de las cerdas en lactación, debido a la cicatrización de las heridas en glándula mamaria.
- g).- Y la acción determinante del Desmodus rotundus la muerte por derriengue (Rabia paralítica). (6).

" SALUD PUBLICA "

Cabe señalar que el humano es susceptible a la rabia transmitida por murciélagos no hematófagos (15).

Dicho dato fue confirmado ya que en el periodo de la elaboración de este trabajo murió un individuo por rabia en el Sanatorio Colima, con antecedentes de mordedura de vampiro y sin antecedentes de mordedura de perro o gato.

Estas declaraciones fueron hechas por la (Jefatura de Servicios Coordinados de Salud Pública en el Estado de Colima), al diario " El comentario ", publicado el 24 de Marzo de 1984.

O B J E T I V O

La inquietud para la realización del siguiente trabajo, es' la evaluación y análisis de dos diferentes anticoagulantes.

Warfarina (3 Alfa - Acetonilbencil) 4 - Hidroxicumarina.

Difenadiona (2 Difenil - Acetil - 1.3 Indandiona).

Mediante el uso tópico aplicado directamente al vampiro, -' buscando con ésto el control químico mas efectivo y económico pa ra reducir las poblaciones del murciélago hematófago y dar una di vulgación a ésta técnica de control, ya que ésta es selectiva so bre el vampiro, evitando así su tratamiento por medio del fuego, explosivos, gases, armas de fuego que alteran la ecología de - - otros murciélagos. (8).

Esta evaluación de los dos diferentes anticoagulantes apli- cados tópicamente se realizó teniendo antecedentes del comporta- miento en el momento que se encuentran en su refugio estos qui- rópteros.

" MATERIAL Y METODOS "

MATERIAL

Este trabajo fue realizado en 3 Municipios del Estado de Co lima: Coquimatlán, Colima y Comala.

El Estado de colima se encuentra localizado entre los 18°-' 41' y 19°27' de latitud Norte y entre los 103°30' y 104°37' de - longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

El relieve se encuentra formado al Este por la región del - Río Salado, limitado por las estribaciones de la Sierra Madre -' del Sur.

Los municipios en los cuales se elaboró el presente trabajo tienen un clima sub-húmedo con una precipitación pluvial de 800' y 1,200 mm., teniendo como temperatura media mensual 24°C., para el Municipio de Comala, teniendo estos Municipio una altura de - 600 y 1,200 mts., sobre el nivel del mar.

Dichas características climatológicas son óptimas para el ' desarrollo del murciélago hematófago.

MATERIAL

a).- Warfarina (3 alfa-acetonilbencil) 4-Hidroxicumarina.
Difenadiona - (2 Difenil-acetil-1.3-indandiona).

b).- Redes de seda de 6 m X 2.8 m. 4 m X 2 m. 5 m X 2 mts.

c).- Casco protector de aluminio.

d).- Mascarillas con dos respiradores y filtros con el obje

to de evitar la inhalación de esporas de histoplasma - capulatum.

- e).- Guantes gruesos de cuero.
- f).- Jaulas para murciélagos hematófagos.
- g).- Lámpara integrada al casco de pila seca y lámpara de 'mano'.
- h).- Redes entomológicas.
- i).- Botas de hule.
- j).- Machetes y cuerdas resistentes.
- k).- Vehículo.
- l).- Veinte refugios en los Municipios de Colima, Comala y Coquimatlán.

<u>R E F U G I O</u>	<u>LOCALIZACION</u>	<u>MUNICIPIO</u>
1.- Túnel de Las Grullas II.	3 Kms. al Sur del Poblado La Estancia.	Colima
2.- Túnel Las Tabernillas	3.5 Kms. al Sur-Este de la Estancia.	Colima
3.- Cueva de Acatitán.	500 mts. al Este del Poblado de Acatitán.	Colima
4.- Túnel del Tamarindo	3 Kms. Carretera a Pihuamo.	Colima
5.- Cueva de la Mina	4 Kms. al Poniente de Las Golondrinas.	Colima
6.- Túnel de los Caracoles	3 Kms. al Norte Carretera a Pihuamo.	Colima
7.- Túnel de la Alcantari- lla	30 Kms. Carret. Colima-Pihuamo.	Colima
8.- Túnel de las Cañas.	5 Kms. al Sureste de El Trapiche.	Colima
9.- Túnel de las Grullas I	2 Kms. al Sur de El Trapiche.	Colima
10- Cueva del Murciélago	6 Kms. al Noroeste de Pueblo Juárez.	Coquimatlán
11- Túnel Río Suchitlán	4 Kms. al Noroeste de Nogueras.	Comala

12- Túnel de las Burras	2 Kms. al Noroeste del Poblado Nogueras.	Comala.
13- Túnel de Sn. Antonio	300 Mts. al Norte de San Antonio.	Comala.
14- Noria de la Cruz.	5 Kms. al Suroeste de Comala. (Mezcales).	Comala.
15- Túnel de la Brecha.	5 Kms. al Noroeste de Comala en los Mezcales.	Comala.
16- Túnel No. 3 de la Brecha.	7 Kms. al Noroeste de Comala en Los Mezcales.	Comala.
17- Túnel No. 4 de la Brecha.	'10 Kms. al Noroeste de Comala. Arroyo Los mezcales.	Comala.
18- Refugio las Cruces.	3 Kms. al Noroeste de Los mezcales.	Comala.
19.- Túnel del Rincón Grande.	2 Kms. al Norte de San Antonio.	Comala.
20- Túnel del pitayo.	1 Kms. al Sur de Comala.	Comala.

M E T O D O S

Se procedió a la elaboración de las pomadas, una con Difenadiona y otra con Warfarina, tomando en cuenta la DL50 para el vampiro que es de 0.91 mg/kg., para las dos pomadas. Este dato se obtuvo de las referencias prácticas que realizaron Linhart, Flores Crespo, Said Fernández en diferentes pruebas de Laboratorio y de campo (13).

Las mezclas con las que se trabajaron, para las pruebas de evaluación de los dos diferentes anticoagulantes, fueron en base a la fórmula de la elaboración de las pomadas vampirinip I y vampirinip II, elaboradas en el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías.

Para continuar con el trabajo se investigó la localización de veinte refugios (minas abandonadas, túneles, cuevas, alcantarillas, pozos y antiguos conductos de agua), donde se manifestaba la existencia de murciélagos hematófagos, obteniendo unos datos de localización de refugios, en el Laboratorio de Patología Animal del Estado de Colima y por la información obtenida de los habitantes de los Municipios antes mencionados.

Esta investigación se efectuó en las zonas donde las explotaciones ganaderas tenían un elevado índice de mordeduras por Desmodus rotundus. Una vez localizados los refugios se procedió a la inspección de éstos para obtener el primer dato importante, la presencia del murciélago hematófago, para lograr la investigación fue necesario llevar el equipo adecuado antes mencionado.

Ya equipado se continuaba buscando rastro o indicio de la presencia del vampiro; se lleva la luz de la lámpara en el piso del refugio, tratando de localizar el excremento del vampiro que es un manto negrusco de sangre digerida (heces sanguinolentas) la penetración a la cueva se debe hacer en silencio ya que se puede diagnosticar la presencia del vampiro por medio de su chillido que es muy característico y fácil de diferenciar de otros quirópteros.

Una vez localizada la colonia se le daba un valor estimativo a la población de vampiros.

De acuerdo a las investigaciones anteriores de tratamientos tópicos con anticoagulantes se procedió a la captura del 5% de la población estimada haciendo una evaluación aproximada de la colonia (Flores Crespo, Linhart, y Mitchell), como se estima la población de acuerdo con el manto de heces sanguinolentas que se encontraba por debajo del nicho. La captura era con redes de seda entomológicas; cuando el refugio estaba muy accidentado o era imposible la penetración a éste, se colocaban las redes de seda, se esperaba la salida del vampiro al oscurecer o bien se

ahuyentaban los murciélagos a la salida por medio de haces de luz o ruidos.

Capturados el 5% de la población se procedía a la diferenciación del vampiro al murciélago no hematófago, tomando en cuenta que para esto debemos tener en conocimiento las características físicas del vampiro anteriormente mencionadas; se cita esto ya que en la captura con las redes de seda llegan a atraparse murciélagos no hematófagos que reportan beneficios al hombre tales como la participación en la polinización, diseminan semillas de los frutos y destruyen insectos que pueden ser nocivos en la agricultura. Una vez liberados los murciélagos, se colocan los vampiros en jaulas especiales, procediéndose a la aplicación tópica del anticoagulante (Difenadiona o Warfarina), aplicándoles con una espátula 3 gms. aproximadamente del producto en la región dorsal y las extremidades.

Posteriormente se dejaban en libertad, para que éstos regresaran al refugio y contaminaran al resto de la colonia de vampiros.

Ocho días después del tratamiento se regresó al refugio para evaluar la efectividad del anticoagulante trabajado, observando si disminuyó la población de la colonia, el número de visitas y la investigación de los ranchos cercanos a los refugios para verificar la incidencia de mordedura en los bovinos; esta inspección se realizaba cuando algún refugio se declaraba libre de vampiros.

Se indica que la evaluación se hizo en base a la comparación de efectividad en cuanto a los resultados obtenidos del tratamiento de diez refugios tratados con warfarina y diez con Difenadiona.

R E S U L T A D O S

Como ya se mencionó, se visitaron veinte refugios de los cuales diez fueron tratados con Warfarina y diez con Difenadiona.

En el cuadro A1 se muestran los resultados obtenidos en los diez refugios tratados con Warfarina; en estos diez refugios, se encontró una población de 1480 hematófagos, de los cuales se trataron 218 y se hizo un total de 42 visitas para declarar libre de vampiros dichos refugios, en 8 de éstos refugios se tuvieron que hacer 4 visitas y en dos 5 visitas (cuadro A1).

Lo que nos da una media de 4.2 visitas por refugio y además que hubo necesidad de tratar el 14.73% de la población de hematófagos y no el 5% como dicen algunas técnicas de control, ya que en cada visita se trataba el 5% de la población de Desmodus rotundus encontrados vivos.

En estos diez refugios se encontró que a la segunda visita (cada visita se realizó con un intervalo de ocho días), no había ningún hematófago muerto. A la tercera visita a estos refugios se encontró una media de 36.69% de reducción en la población de hematófagos, en la cuarta visita se obtuvo un 72.98% de reducción en la población total de hematófagos, en la quinta visita se obtuvo el 99.32% de reducción en la población (cuadro A2).

En el cuadro A 3 se observa la reducción de la población por visita en cada uno de los refugios tratados con Warfarina.

En el cuadro B1 se describen los resultados que se obtuvieron en los diez refugios tratados con Difenadiona.

En dichos refugios se encontró una población de 3380 vampiros, de estos se trataron 344 ejemplares y se hizo un total de 23 visitas para declarar negativos los refugios de murciélagos hematófagos, en 8 de los refugios tratados con Difenadiona se hicieron únicamente dos visitas, de los dos refugios restantes en uno se hicieron tres visitas y en el otro cuatro (cuadro B1). Lo que nos da una media de 2.3 visitas por refugio y fue necesario tratar el 10.18% de la población estimada.

En estos refugios encontramos que al efectuar la segunda visita existía un 70.12% de reducción de la población inicial; a la tercera visita se encontró un 85.21% de reducción de población, a la cuarta ocasión se encontró negativo el único refugio que se tuvo que visitar. (cuadro B2 y B3).

En el cuadro B3 se observa la reducción de la población por visita en cada uno de los refugios tratados con Difenadiona.

C U A D R O . A 1 .

" RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS REFUGIOS TRATADOS CON WARFARINA "

NOMBRE DEL REFUGIO	POBLACION APROXIMADA	VAMPIROS TRATADOS	NUMERO DE VISITAS *
Túnel del Tamarindo	200	33	5
Túnel de Las Grullas I	60	7	4
Túnel de las Cañas	800	125	5
Cueva del Murciélago	80	10	4
Cueva de la Mina	100	13	4
Túnel de Las Tabernillas	40	5	4
Túnel de los Caracoles	20	3	4
Túnel de La Alcantarilla	60	8	4
Túnel de Las Grullas II	60	7	4
Cueva de Acatitán	60	7	4
T O T A L :	1,480	218	42

* Es el número de visitas que se hicieron para declarar completamente libre de hematófagos los refugios tratados, atendiendo en cada visita el 5% de la población estimada.

C U A D R O A 2

" EVALUACION DEL TRATAMIENTO DE ACUERDO AL NUMERO DE VISITAS "

VISITAS *	1	2	3	4	5
Núm.de refugios tratados.	10	10	10	2	1
Población total de hematófagos.	1,480	1,480	937	400	10
Hematófagos tratados.	74	74	49	20	1
% Reducción de población.	0	0	36.69	72.98	99.32
%Refugios libres.	0	0	0	80%	90%

* Las visitas fueron realizadas con ocho días de intervalo entre cada visita.

C U A D R O A3

REDUCCION DE LA POBLACION DE VAMPIROS POR VISITA

NOMBRE DEL REFUGIO	POBLACION A 1a. VISITA	POBLACION A 2a. VISITA	POBLACION A 3a. VISITA	POBLACION A 4a. VISITA	POBLACION A 5a. VISITA
Túnel del Tamarindo	200	200	150	100	10
Túnel de Las Grullas I	60	60	20	0	0
Túnel de Las Cañas	800	800	600	300	0
Cueva del Murciélago	80	80	30	0	0
Cueva de la Mina	100	100	50	0	0
Túnel de Las Tabernillas	40	40	10	0	0
Túnel de Los Caracoles	20	20	7	0	0
Túnel de La Alcantarilla	60	60	30	0	0
Túnel de Las Grullas II	60	60	20	0	0
Cueva de Acatitán	60	60	20	0	0

C U A D R O B I

RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS REFUGIOS TRATADOS CON DIFENADIONA

NOMBRE DEL REFUGIO.	POBLACION APROXIMADA	VAMPIROS TRATADOS.	NUM. VISITAS
ENCAÑADURA RIO SUCHITLAN	150	8	3
LAS BURRAS	200	10	2
TUNEL DE LA BRECHA	400	20	2
TUNEL 3 DE LA BRECHA	200	10	2
TUNEL 4 DE LA BRECHA	2,000	275	4
TUNEL LAS CRUCES	200	10	2
TUNEL DEL RINCON GRANDE	100	5	2
NORIA LA CRUZ DE COMALA	60	3	2
TUNEL DEL PITAYO	20	1	2
TUNEL DE SAN ANTONIO	50	2	2
T O T A L : 3,380			23

* Es el número de visitas que se hicieron para declarar completamente libre de hema
tófagos los refugios tratados, tratando en cada visita el 5% de la población esti
mada.

C U A D R O B2

EVALUACION DEL TRATAMIENTO DE ACUERDO AL NUMERO DE VISITAS

V I S I T A S *	1a.	2a.	3a.	4a.
No. Refugios tratados.	10	2	1	0
Población total de Hematófagos.	3,380	1,010	500	0
Hematófagos tratados.	193	101	50	0
% Reducción en la población.	0	70.12	85.21	100%
% Refugios libres.	0	80%	90%	100%

* Las visitas fueron realizadas con 3 días de intervalo entre cada visita.

REDUCCION DE LA POBLACION DE VAMPIROS POR VISITA.

NOMBRE DEL REFUGIO.	POBLACION A 1a. VISITA.	POBLACION A 2a. VISITA.	POBLACION A 3a. VISITA.	POBLACION A 4a. VISITA.
ENCALADURA RIO SUCHITLAN	150	10	0	0
TUNEL LAS BURRAS	200	0		
TUNEL DE LA BRECHA	400	0		
TUNEL 3 DE LA BRECHA	200	0		
TUNEL 4 DE LA BRECHA	2,000	1,000	500	0
TUNEL LAS CRUCES	200	0		
TUNEL DEL RINCON GRANDE	100	0		
NORIA DE LA CRUZ DE COMALA	60	0		
TUNEL DEL PITAYO	20	0		
TUNEL DE SAN ANTONIO	50	0		

* La gran población de ejemplares encontrada nos pudo causar un error en la evaluación y tal vez no se trató el número adecuado de hematófagos para la extinción de la colonia, ocasionando que fuera el único refugio en el que se tuvieron que hacer 4 visitas para declararlo libre. Entre los vampiros muertos se encontró un macho con anillo metálico, el cual tenía el número BAT-3-68669.

DISCUSION

Por lo ya expuesto y analizado en cuadros anteriores, los refugios tratados con Warfarina nos manifiestan en la segunda visita (ocho días después del tratamiento), un 0% en cuanto a la reducción de la población, la colonia aparentemente no sufrió ningún cambio y los vampiros capturados se encontraban normales y vivaces sin ningún síntoma de intoxicación; registrando el refugio no se encontraron vampiros muertos, cabe mencionar que el porcentaje de refugios libres en la segunda visita fue del 0% (cuadro A2), esto indica que la acción del anticoagulante (Warfarina), sobre la población de vampiros fue nula al primer tratamiento.

En la tercera visita se consideró un 36.69% de reducción de población, encontrándose en esta ocasión vampiros muertos y algunos vampiros mostraban síntomas de intoxicación, aún así el porcentaje de refugios libres era del 0%.

Nótese que en la cuarta visita el porcentaje de reducción de la población de vampiros fue de un 72.98% y el porcentaje de refugios libres fue de un 80%, siendo 8 refugios negativos a Desmodus rotundus (Cuadro A3).

Como podemos contemplar con la Warfarina es probable que se retrase el proceso de intoxicación ya que empezamos a observar los resultados hasta la tercera visita, siendo estos aún mínimos.

Al analizar los resultados obtenidos en los refugios tratados con Difenadiona (cuadros B1, B2, B3), se contempló lo siguiente: que en la segunda visita (ocho días después del primer tratamiento), se manifiesta un 70.22% de reducción en la población, ya que únicamente en 2 refugios encontramos población de vampiros y los capturados con lesiones de intoxicación, hemorragias en uñas y en fosas nasales. Estos 2 refugios se encontraron varios vampiros muertos.

Esto nos da un 80% de refugios libres, observándose con este porcentaje la efectividad inmediata al primer tratamiento tópico con Difenadiona.

En la tercera visita, donde el porcentaje de la reducción de la población es de 85.21%, manifestando con esto un 90% de refugios libres.

Se puede observar que la Difenadiona nos da resultados positivos en corto tiempo.

Considerando que no se encontraban un gran porcentaje de vampiros muertos dentro del refugio, se piensa en la posibilidad de que éstos murieron al salir por su alimento o devorados por sus depredadores, por lo que se procedió a la inspección y aná-

lisis de la incidencia de mordeduras frescas en los bovinos que se localizaban en los ranchos de la periferia de los refugios - tratados cuando éstos se declaraban libres de vampiros, encontrándose que las mordeduras habían reducido considerablemente.

CONCLUSIONES

Por lo antes mencionado se considera que el tratamiento tópico de la Warfarina como medida de control del murciélago hematófago debe duplicarse aún mas al 10% de la población estimada y no a un 5% como se hizo en este trabajo; además hacer la lectura de mortalidad a los quince días, evitando así visitas consecutivas ya que la desventaja económica de la Warfarina en relación con la Difenadiona, fue debido al número de visitas que se realizaron a los refugios para declararlos libres.

Analizando y comparando la efectividad de la Difenadiona con respecto a la Warfarina, se concluye que éste producto como medida de control del murciélago hematófago es mas efectivo, ya que nos da un buen porcentaje en la reducción de la población con el primer tratamiento. La desventaja que tiene esta droga es que es de importación, por que es difícil de conseguirla.

Por lo tanto, se concluye que ambas drogas son efectivas en el combate del murciélago hematófago, tomando en consideración las modificaciones antes mencionadas a la técnica de tratamiento con Warfarina.

Es necesario llevar a cabo trabajos de extensionismo con los ganaderos para que dejen de practicar técnicas tradicionales de control de hematófagos (fuego a los refugios, explosivos etc.), ya que se daña la ecología al exterminar otras especies de murciélagos y demás fauna silvestre.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Arellano C. Sureau P. y Greenhall, A.M. "Estudios preferenciales de la predación del vampiro en relación a la edad y raza del ganado y a la época del año" Tec. Pec.Méx. (17) - 23-29 (1971).
- 2.- Campos V. J. "Identificación del contenido Gastrointestinal del murciélago hematófago Desmodus rotundus como contribución a la Epizootiología de la rabia paralítica en México"- Tesis Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM. (1972).
- 3.- Correa Girón "Rabia o Derriengue, enfermedades virales de - animales domésticos" P. 150-151 Editorial FH. (1979).
- 4.- Clay G. M. Burns J.R. y Kolz. "Rastreo del comportamiento ' nocturno de los murciélagos vampiros por radio telemetric.- Tec. Pec. Méx. (24) 45.56-1973.
- 5.- Flores Crespo R. Morales Ruiz. "Métodos para combatir los - vampiros" Tec. Pec. Méx. (29) P.74 - (1975).
- 6.- Flores Crespo. "Los Murciélagos y control de los hematófa- ' gos" Revista Ciencia Veterinaria P. 40, 41, 42 (1971). - - UNAM.
- 7.- Flores Crespo. Comportamiento del vampiro (Desmodus rotundus) durante su alimentación en ganado bovino en cautiverio" Tec. Pec. Méx. (18) 40-44 (1971).
- 8.- Flores Crespo. R. " La ecología y control de vampiros" In- ' forme IX Reunión Anual del I.N.I.P., S.A.G., Méx. P. 73 - ' (1972).
- 9.- Flores Crespo R. "Observaciones ecológicas del vampiro" Rev. Tec. Pec. 40-41 (1973).
- 10.- Flores Crespo R. "La rabia los murciélagos y el control de ' los hematófagos" Ciencia Vet., Vol.2 Ed. R. Moreno Chaw. - ' UNAM. P. 45, 46, 47 (1978).
- 11.- Flores Crespo R. Burns J. R. y Said. E. S. "Evaluación de - una técnica para combatir los vampiros en sus refugios" - - Bol. Of. San. Pan. 76 (5) 427, 432 (1974).
- 12.- Flores Crespo R. Ibarra V. de Anda. "Vampirinip II un pro- ' ducto utilizable en tres métodos para el combate del murcié- ' lago hematófago" Tec. Pec. Méx. 30- 67-69 (1976).
- 13.- Linhart, Samuel B. Raúl Flores Crespo y G. Clay Mitchell, - "Control de murciélagos vampiros por medio de un anticoagu- ' lante" Bol. Of. San. 73 (2) 100-109 (1972).
- 14.- Litter M. "Compendio de farmacología" P 440-446 Ed. El ateo- ' neo (1978).

- 15.- Málaga Alba "El vampiro portador de la rabia". Bol. Of. San Pan. 53,54,55 (1954).
- 16.- Rioja Lobianco, R. Orozco, Larios, Rodríguez "Tratado Elemental de Zoología". P. 32,35, 673 Ed. E. C.L.A.L.S.A.
- 17.- Villa R. B. "Los murciélagos de México". P. 339, 340, 341,- 345 UNAM. (1965).
- 18.- Villa R. B. "Biología de los murciélagos hematófagos". Revista Ciencia Vet. II P. 85, 92, 96 (1978). U.N.A.M.