

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL LEGAL

Clasificación taxonómica y control del murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*) en el municipio Paso de Ovejas, Veracruz

Presentador de servicio social:

Concepción García Jacuinde
Matricula: 209233539

Asesores:



Interno: Dr. Alejandro Ávalos Rodríguez
Núm. Económico:
26809

Silvia Lopez Ortiz 

Externo: Dra. Silvia López Ortiz
Céd. Profesional:
2915791

Lugar de Realización:

Colegio de Post-graduados - Campus Veracruz, Km. 88.5 Carretera Xalapa –
Veracruz, Tepetates, Municipio Manlio Fabio Altamirano, C.P. 91690. Veracruz.
Fecha de inicio y término: Del 22 de noviembre de 2013 al 22 de junio de 2014

Índice

3. Resumen.....	3
4. Introducción.....	4
5. Marco teórico.....	5
6. Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	11
7. Metodología.....	11
8. Actividades realizadas.....	13
9. Objetivos y metas alcanzados.....	14
10. Resultados, discusión y conclusiones.....	14
11. Recomendaciones.....	20
12. Literatura citada.....	20

3. Resumen

El presente trabajo se realizó en las comunidades (Xocotitla, Acazonica y Comapa) pertenecientes al municipio de Paso de Ovejas del estado de Veracruz, donde el sistema pecuario predominante es el de doble propósito. En estos agroecosistemas los componentes principales son la producción bovina y el cultivo de maíz. Del bovino se obtiene leche y carne (animales en pie), pero sólo la leche participa en el autoconsumo. En el estrato ejidal los promedios de producción de leche (51%) y maíz (30%) destinados al consumo familiar son superiores a los de la pequeña propiedad. Los ganaderos señalan que el murciélago vampiro es uno de los principales problemas de su ganadería por que atacan a su ganado, sobre todo a sus becerros. Se realizó este estudio con el propósito de identificar las especies de murciélago hematófago e Implementar medidas de control para (*Desmodus rotundus*). Se capturaron un total de 85 individuos, distribuidos en 3 comunidades, con mayor número de capturas en Comapa y Xocotitla. 90% de los individuos capturados pertenecían a la especie *D. rotundus* mientras que, el 10% de los individuos pertenecían a las especies (*Diphylla ecaudata*, *Sturnira magna*, *Myotis keasi*, y *Desmodus youngii*). En cuanto a la prevalencia de animales mordidos por el murciélago se observó un 41.20%.

Palabras clave: agroecosistema, murciélago hematófago, estrato ejidal

4. Introducción

La rabia es una enfermedad endémica de México. Se clasifica como terrestre si participan perros, gatos y otras especies de la vida silvestre como coyote, zorro o mapache entre otras; se clasifica como aérea, cuando participa el murciélago hematófago, este murciélago es el principal reservorio del virus rábico debido a que se alimenta sólo de sangre; propicia que los animales más susceptibles sean los bovinos a los cuales se les infecta del virus rábico (Álvarez, 2011).

Esta enfermedad es un problema para la salud pública y animal en México, principalmente en la salud del ganado por ello es importante notificar su presencia para llevar un adecuado control y prevención. En este sentido para el caso de la Rabia Parálitica Bovina (RPB) la problemática es particular dado que el principal vector de la enfermedad, es el murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*) que se encuentra ampliamente diseminado en la mayoría de las regiones tropicales del país, debido a que se adapta a una amplia variedad de condiciones climáticas de las zonas tropicales (Assad et al., 2018). La presencia de esta especie se ha diagnosticado en 23 entidades federativas, por lo que puede afirmar que la enfermedad ha rebasado la capacidad de la campaña nacional para su control. Por las características del transmisor, aún no es posible erradicar esta enfermedad solamente se puede aspirar a un control que, en el mejor de los casos, permita reducir la presentación de brotes, anticipando medidas tendientes a lograrlo (Fernández, 2005).

Entre las principales especies de murciélagos hematófagos se incluyen a *D. rotundus*, con dos subespecies, *D. rotundus rotundus* y *D. rotundus murinus*. *Desmodus rotundus* es el murciélago vampiro más abundante en México, Centro y Sudamérica (SAGARPA, 2010).

Anualmente, más de 15 millones de personas reciben profilaxis post exposición para evitar la enfermedad. Se estima que la Rabia Bovina en América Latina provoca pérdidas anuales de varios cientos millones de dólares, causada por la muerte miles

de cabezas de ganado, además de los gastos indirectos derivados de la vacunación de millones de bovinos y numerosos tratamientos post exposición de las personas que han mantenido contacto con animales sospechosos (MAGAP, 2016). La rabia puede prevenirse mediante la vacunación.

Las comunidades del municipio Paso de Ovejas, ubicado en la zona centro de Veracruz, frecuentemente reportan daños al ganado por murciélagos hematófagos, y a nivel local solicitan que se tomen medidas para controlarlos. Los daños al ganado continúan sin que se conozca la magnitud del problema ni se tomen medidas para el control de las poblaciones. Con este estudio se buscó conocer la magnitud del problema, y colaborar con los ganaderos locales para el control de los murciélagos.

5. Marco teórico

La rabia es una de las enfermedades zoonóticas más antiguamente conocidas, en la historia de la humanidad, de hecho, en el siglo XXI la rabia sigue siendo una de las más temidas e importantes amenazas para la salud pública. Se trata de una enfermedad infecciosa excepcional por su capacidad para afectar a la mayoría de los mamíferos, presente en todos los continentes a excepción de la Antártida, desatendida y notificada por debajo de su nivel real y en cuya transmisión interviene casi siempre la agresión de un animal infectado. Hay dos manifestaciones clínicas de la rabia: encefalítica (furiosa o clásica) y parálítica (muda). La rabia encefalítica es la forma más común de rabia humana, y representa aproximadamente el 80% de los casos. De estos, el 99% son transmitidos por perros domésticos infectados, en donde la encefalítica representa el 82.5% y la parálítica el 16.5%. La rabia parálítica es transmitida principalmente por murciélagos hematófagos y no hematófagos con predominancia de insectívoros y se presenta especialmente en herbívoros, incluyendo bovinos de importancia económica (Sánchez et al., 2019).

Etiología

Taxonómicamente, el virus de la Rabia ribonucleico, orden *Mononegavirales*, familia *Rhabdoviridae*, género *Lyssavirus* y serotipo/genotipo 1. Los viriones tienen forma de bala con un diámetro de 75 nanómetros (nm) y un largo de 100 a 300nm, aproximadamente. Cada partícula contiene una ribonucleocápside helicoidal rodeada de una doble capa de lípidos. La superficie exterior está cubierta de proyecciones en forma de espigas de 10nm de longitud, ancladas en la doble capa de lípido (MAGAP, 2016).

Transmisión

Los murciélagos hematófagos son los vectores principales de transmisión de la enfermedad, los cuales se alimentan exclusivamente de sangre, tanto de animales domésticos como silvestres. Bajo estas circunstancias, tanto el vampiro rabioso como el no infectado, atacan cada noche a varios animales, si el vampiro empieza a excretar el virus rábico en la saliva, antes de presentar los signos clínicos de enfermedad, se convertirá en un transmisor muy eficiente de la (RPB) (Silva et al., 2019).

Patogenia

El virus entra en el cuerpo a través de la inoculación transdérmica (heridas) o por contacto directo de material infeccioso como saliva, líquido cefalorraquídeo o tejido nervioso con membranas mucosas o lesiones cutáneas. Después de entrar al organismo, el virus se une a receptores celulares donde comienza a replicarse dentro de las células musculares estriadas o infectar directamente células nerviosas. El periodo de incubación varía de semanas a años, aunque en humanos es usualmente entre 20 y 90 días, raramente más de un año, dependiendo de la cantidad de virus en la saliva del transmisor, el sitio de inoculación y la virulencia de la cepa. Una vez que el virus ha alcanzado el sistema nervioso central (SNC), se desplaza a través de flujo anterógrado axoplasmático a los nervios periféricos, lo que lleva a la infección de algunos de los tejidos no nerviosos adyacentes, órganos tales como el pulmón, el corazón, los riñones, la vejiga, el útero, los testículos, el

folículo piloso, y especialmente las glándulas salivales y así, completando el ciclo de infección (Sánchez et al., 2019).

Período de Incubación

La variabilidad del período de incubación depende de factores, tales como la invasividad, la patogenicidad, la carga viral inoculada, el punto inicial de inoculación (cuanto más cerca del sistema nervioso central, más corto es el período de incubación), la edad, la inmunocompetencia del animal, entre otros. En el ganado expuesto a ataques de *D. rotundus* infectados, en condiciones de campo es de 60 a 75 días (MAGAP, 2016).

Signos clínicos

En los animales varían dependiendo del efecto del virus en el cerebro. Los signos característicos incluyen cambios repentinos en el comportamiento y parálisis progresiva conducente a la muerte. Sin embargo, en algunos casos, un animal puede morir rápidamente sin haber mostrado signos clínicos significativos (OIE, 2014).

Rabia furiosa

Los animales pueden estar ansiosos, altamente excitables y/o agresivos con periodos intermitentes de depresión. Al perder la cautela y temor naturales de otros animales y de los humanos, los animales con esta forma de Rabia pueden mostrar súbitos cambios del comportamiento y atacar sin provocación. A medida que progresa la enfermedad, son comunes la debilidad muscular, la pérdida de coordinación y las convulsiones (OIE, 2014).

Rabia muda o paralítica

En general, los animales afectados pueden mostrarse deprimidos; sufrirán de parálisis, generalmente de la cara, garganta y cuello, lo que se manifiesta por expresiones faciales anormales, babeo e incapacidad para tragar. La parálisis puede afectar al cuerpo, en primer lugar, a las patas traseras y después se extiende

rápidamente a todo el cuerpo con coma y la muerte subsecuentes. A medida que progresa la enfermedad, pueden presentarse otros signos como confusión, depresión, somnolencia o agitación (OIE, 2014). La variación de los signos clínicos de la Rabia en el bovino es tan amplia, que cualquier bovino que muestre signos de incoordinación motora, ataxia, parálisis u otros signos del sistema nervioso central, debe ser considerado como sospechoso a la enfermedad hasta que se demuestre lo contrario, mediante el diagnóstico de laboratorio (MAGAP, 2016).

En la Rabia Bovina, los primeros signos están relacionados con el aislamiento del animal del rebaño, apatía, pérdida de apetito, depresión, ansiedad, deambula con movimientos erráticos, frecuentes vocalizaciones con un tono diferente, aumento de la sensibilidad y la picazón en la zona de la mordedura, hiperexcitabilidad, aumento de la libido, ptialismo, y disfagia, lo que sugiere que el animal se ahoga (MAGAP, 2016).

Al segundo o tercer día, el animal presenta suspensión de la rumia, deja de comer y beber agua, constipación, tenesmo, contracciones tónico clónicas en el cuello, miembros anteriores y tronco, movimientos desordenados de la cabeza, temblores musculares, bruxismo sin midriasis del reflejo pupilar, hay oliguria y en el caso de los machos el pene está flácido; presenta ataxia y paresia, dificultad postural y ambulatoria, arrastra las pezuñas de uno o de los dos miembros posteriores que rápidamente evoluciona a incoordinación y parálisis del tren posterior (MAGAP, 2016).

Luego el animal cae con frecuencia al suelo y se levanta con dificultad, hasta que finalmente queda postrado en decúbito ventral o lateral, se producen continuos movimientos de remo o pedaleo y opistótonos que dejan marcas en el suelo; presenta dificultad para respirar, asfixia y finalmente se produce la muerte por parálisis cardiorrespiratoria (MAGAP, 2016).

Profilaxis

Consiste principalmente en la inmunización de los animales susceptibles, teniendo en cuenta el control de la población de vampiros, los cuales son los transmisores de

la enfermedad. La vacuna antirrábica se debe aplicar entre los 3 y 6 meses de edad y luego a los 30 días, y posteriormente la revacunación es anual (Silva et al., 2019).

Tratamiento

No hay tratamiento, la enfermedad es invariablemente fatal una vez que han comenzado los signos clínicos. Sólo para los seres humanos, las vacunas contra la Rabia se indican para el tratamiento posterior a la exposición. Hay también el suero de recursos de aplicaciones antirrábica anual (inmunoglobulina antirrábica humana) (MAGAP, 2016).

Situación epidemiológica

La rabia sigue siendo una de las principales enfermedades infecciosas en el mundo, con graves consecuencias en la salud pública y en la economía pecuaria. La rabia ha sido identificada en animales prácticamente en todas las regiones del mundo, siendo los carnívoros (domésticos y silvestres) y los murciélagos los principales responsables de la cadena de transmisión. Por milenios, los murciélagos hematófagos se alimentaron de la sangre de animales silvestres, pero al introducir los animales domésticos, cambiaron de hábitos alimentarios. Como estos quirópteros se alimentan exclusivamente de sangre, se han multiplicado en las regiones tropicales donde hay cría de ganado bovino, en quienes encuentran su alimento con facilidad, causando graves pérdidas económicas.

Un ejemplo de ello es el sistema pecuario predominante en la zona centro del Estado de Veracruz el de doble propósito, en el que los productores con menos ganado están más diversificados en cuanto a su actividad intrafinca (Gallardo et al., 2002). El uso del suelo en estas áreas se distribuye en agostaderos (50%), praderas inducidas (25%) y cultivos agrícolas (25%). En el Estado de Veracruz se destina más del 50% de la superficie a la ganadería bovina con 3.5 millones de ha, 2.7 millones de ellas con praderas cultivadas; el inventario consiste en poco más de 4 millones de bovinos DP y 60,000 cabezas especializadas en leche, el libre pastoreo

es el sistema de producción predominante; destaca por su importancia en la producción, la ganadería doble propósito (Vilaboa et al., 2009).

En los agroecosistemas del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, los componentes principales son la producción bovina. Del bovino se obtiene leche y carne (animales en pie), pero sólo la leche participa en el autoconsumo. En el estrato ejidal los promedios de producción de leche (51%) y maíz (30%) destinados al consumo familiar son superiores a los de la pequeña propiedad (7.2 y 11.75%) (Gallardo et al., 2002).

Los ganaderos señalan que el murciélago vampiro es uno de los principales problemas de la producción. El impacto de la (RPB) es mínimo ya que el número de animales muertos por dicha enfermedad ha ido disminuyendo a lo largo del tiempo; sin embargo, cuando se han presentado muertes el impacto es mayor para aquel productor que posee menos animales. Por tal motivo es de suma importancia que se implementen calendarios de vacunación, y constantes capacitaciones a los productores de la región.

El pastoreo de los animales es continuo en toda la extensión del potrero, no existe una rotación programada, sólo se cambia el ganado de lugar según las actividades productivas y la disponibilidad estacional de pasto. Así, para la época de lluvias los animales se mantienen en los predios donde no se realiza ninguna actividad agrícola y durante la época seca permanecen en las parcelas agrícolas donde quedan residuos de la cosecha de maíz.

Comportamiento del murciélago

El murciélago hematófago sale de noche para alimentarse, después de oscurecer totalmente, evitando las horas con luz de luna. Generalmente prefieren las primeras horas de la noche, pero cuando hay luz de luna, es decir; luna llena salen más tarde hasta las primeras horas de la madrugada. Sin embargo, en condiciones ambientales favorables, la actividad alimenticia de estos animales puede suceder en el transcurso de la noche, iniciándose cerca de una a dos horas después de la

puesta de sol y terminando una hora antes del amanecer. Durante la noche, los murciélagos distribuyen el tiempo entre actividades de alimentación, exploración de su hábitat, conocimiento de potenciales fuentes de alimento (otros tipos de presa) y también para interacciones sociales y reproductivas (Correa et al., 2015).

6. Objetivo general

Identificar las especies de murciélago hematófago e Implementar medidas de control para (*Desmodus rotundus*) en el municipio de Paso de Ovejas, Veracruz.

Objetivos específicos

- Clasificar taxonómicamente a las especies de murciélagos presentes en la zona.
- Implementar métodos de control del murciélago hematófago (uso de vampiricida) en el sitio donde está localizada la mordedura en el animal y utilización de mallas de niebla en corral o potrero.

7. Metodología

Ubicación de la investigación

El estudio se realizó en el Municipio de Paso de Ovejas del Estado de Veracruz, localizado entre 96° 19' al 96° 35' O y 19° 10' al 19° 22' N. El municipio tiene 388.95 km² y de Comapa municipio del mismo nombre localizado en 19° 08' de latitud N y 96° 42' E. Durante los meses de enero del 2014 hasta el mes de junio de 2014, en las comunidades (Xocotitla, Acazonica y Comapa). Este forma parte de las acciones de vinculación que el Colegio de Post-graduados Campus Veracruz ha establecido en la Microrregión de Atención Prioritaria (MAP) denominada Angostillo, la cual incluye territorio de los municipios Manlio Fabio Altamirano, Paso de Ovejas, Soledad de Doblado, Puente Nacional y Comapa en la zona centro de Veracruz.

Identificación de sitios para la captura

Se consideró como unidad de estudio a los agroecosistemas con producción bovina. Para obtener la información se entrevistó a productores, enfocando la entrevista en

la presencia de mordidas al ganado bovino causadas por el murciélago hematófago. Los datos cuantitativos se capturaron en una hoja de cálculo del programa Excel y se analizaron mediante estadística descriptiva.

Captura y tratamiento de los murciélagos

Para lograr el control de los murciélagos hematófagos, se utilizaron dos métodos:

Metodo1: Uso de vampiricida en la región de las mordeduras en el ganado bovino, debido a que los murciélagos siempre vuelven a abrir las heridas en el ganado hechas la noche anterior; teniendo cuidado de cubrir la herida con una capa fina de pomada; si la capa de pomada aplicada es gruesa, el murciélago preferirá hacer una nueva herida en otra parte del cuerpo. Se coordinó con el propietario o administrador del predio las fechas de realización del control de vampiros. El día pactado, los animales mordidos se encerraron en un corral en horas de la tarde, después de las 5 p.m. Se contabilizó el número de animales mordidos y el número de mordeduras por animal para poder determinar la incidencia de mordeduras (ICA, 2004).

Se calculo la prevalencia de animales mordidos mediante la fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de animales mordidos} \times 100}{\text{Número de animales totales}}$$

(Tapia, 1995).

Y mediante la siguiente fórmula se calculó la incidencia de rabia paralitica bovina.

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Número de casos de rabia paralitica durante el periodo} \times 100}{\text{Población libre de la enfermedad al inicio del periodo}}$$

(Tapia, 1995).

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

Se coordinó con el propietario o administrador del predio las fechas de realización del control de vampiros, las fechas de encierro de los animales mordidos (se encerraron en el sitio de captura en horas de la noche y se soltaron durante el día; esta labor como mínimo tres días antes de la fecha escogida para el control de vampiros) y el sitio de ubicación de los animales mordidos. El día designado, se encerraron los animales mordidos en horas de la tarde cuando todavía había suficiente luz del día, preferiblemente después de las 3 p.m., en un corral que garantice la seguridad del trabajo. Se colocaron las mallas de niebla de 12 m de longitud, 2.5 m de altura alrededor del sitio 2 redes, donde están los animales mordidos teniendo cuidado de ubicarlas en el sitio más probable de ingreso de los murciélagos (ICA, 2004), y se colocaron durante 9 hrs durante la noche.

Después que la luna se ha ocultado y hay oscuridad completa, se comenzó a revisar las mallas colocadas, cada 30 minutos. En el momento de quedar atrapado un murciélago en la malla, se procedió a retirarlo. Los individuos capturados se identificaron a nivel de especie, por medio de la clave de campo (Medellin, et al., 2008), con base en las medidas morfométricas (largo total, largo cola, largo pata trasera, largo oreja, largo antebrazo hoja nasal) y posteriormente se registró el peso y el sexo. Clasificándolo de acuerdo con su dieta alimenticia (frugívoro, insectívoro, hematófago, carnívoro, nectarívoro). En este estudio no se identificó la edad.

En cuanto a los murciélagos de especies no hematófagos se depositaron en una bolsa de lona, para posteriormente liberarlos. En el caso de los murciélagos hematófagos (vampiros) se procedió a aplicarles aproximadamente un gramo de pasta vampiricida sobre el dorso y se liberaron inmediatamente (ICA, 2004).

8. Actividades realizadas.

- ✓ Selección de la zona de muestreo.
- ✓ Colocación de mallas de niebla para la captura de murciélagos.
- ✓ Identificación de murciélagos mediante medidas morfométricas.

- ✓ Colocación de ungüento vampiricida a murciélagos hematófagos.
- ✓ Colocación de ungüento vampiricida a ganado bovino en la zona de la mordida.
- ✓ Vacunación de todo el hato lechero.

9. Objetivos y metas alcanzadas

- Se identificó oportunamente una zona de riesgo con la existencia de murciélagos hematófagos capturados.
- Se capacitó a los productores sobre las ventajas de una vacunación periódica al ganado bovino.
- Se clasificó e identificó al murciélago hematófago, además se realizó una medida de control para su población.

10. Resultados, discusión y conclusiones

Se capturaron un total de 85 individuos, distribuidos en 3 comunidades, con mayor número de capturas en Comapa y Xocotitla (Cuadro 1). Noventa por ciento de los individuos capturados pertenecían a la especie *D. rotundus* que son los responsables de la mayoría de las mordeduras encontradas en el ganado bovino de la zona (Grafica 2), el 10% de los individuos pertenecían a las especies (*Diphylla ecaudata*, *Sturnira magna*, *Myotis keasi*, y *Desmodus youngii*).

La razón que menciona López en 2012 de acuerdo a la amplia distribución y número de este murciélago es debido a la especialización de su habito alimenticio, puede obtener su sustento de mamíferos, reptiles y aves mientras que los de la especie *Diphylla* y *Diaemus* son mucho más estrictos en su especialización; consumiendo preferentemente sangre de aves.

Cuadro 1. Descripción de los sitios de muestreo por comunidad y conteo de animales

MUESTREO	PROPIETARIO	COMUNIDAD	No. DE ANIMALES
1	Juan Hernandez	Xocotitla	17
2	Simón Osorio Jacome	Xocotitla	24
3	Siro Osorio Marín	Xocotitla	7
4	Edgar Leonardo Paredes Armida	Comapa	70
5	Antonio Osorio Marín	Xocotitla	15
6	Valente Osorio	Xocotitla	6
7	Jose Patricio Lopez Castillo	Xocotitla	17
8	Rogelia Vallejo	Acazonica	60

Otro punto importante de acuerdo con Alvar en el 2003 menciona que es preciso determinar hasta qué punto debemos controlar (de ninguna manera exterminar) a los vampiros, ya que es el producto de millones de años de evolución y co- evolución entre todos los seres vivos y su ambiente. Todas las especies del planeta están íntimamente interrelacionadas con las demás de su entorno.

Respecto a la técnica de control de la población de murciélagos hematófagos López en el 2002 menciona que es de vital importancia que los ganaderos que lleven a cabo este control, cuenten con la asesoría de técnicos capacitados en la identificación y manipulación de los vampiros, ya que muchas veces, al no contar con asesoría adecuada, la pomada con warfarina es aplicada a especies no hematófagas, provocándoles la muerte, lo que conlleva la pérdida de fauna valiosa y de esfuerzo y dinero.

En cuanto a la especie *Sturnira magna* que represento un 2% Kraker y Echeverria en el 2012, estiman que los murciélagos frugívoros en algunas épocas del año pueden dispersar cada noche un promedio aproximado de nueve semillas por metro cuadrado hacia sitios perturbados, jugando un papel importante en los procesos sucesionales en las selvas tropicales de la región.

Respecto al uso de vampiricida es un método eficaz por qué se puede administrar tópicamente sobre los murciélagos hematofagos capturados y posteriormente liberarlos; ésta es una sustancia tóxica de lenta acción que permite que los murciélagos retornen a su colonia y contaminen a otros individuos de la misma especie por contacto directo, para que posteriormente mueran por lesiones típicas del anticoagulante. Un solo individuo puede contaminar a 20 más y se reducen las mordeduras en el ganado hasta un 96.4% de acuerdo con Kraken y Echevria en el 2012 aunque esta técnica tiene la desventaja que implica eventos de captura y es necesario personal capacitado hechos que dificultan que los productores puedan hacer correcto uso de la sustancia. Pero por otro lado Flores en el 2003 indica que utilizar el vampiricida directamente en las heridas que previamente hicieron los murciélagos ha demostrado una efectividad entre 81% y 95% de reducción de mordeduras y es útil para ganaderos con pocos animales, sin requerir el entrenamiento del personal.

Además de desarrollar actividades de concientización y capacitación a ganaderos del municipio en temas relacionados a la enfermedad ya que desconocen aspectos importantes de la misma. Es necesario incrementar las notificaciones de muerte por (RPB). Las características de los ecosistemas de acuerdo con Assad et al., 2018 refiere que favorecen a la presencia del vector y dificultan su control y la erradicación de la enfermedad.

Cuadro 2 Conteo total de animales y mordidas en regiones corporales específicas.

Muestreo	No. de animales	No. de mordidos	Prevalencia %	Sitio de mordidas
1	17	3	17.64	Oreja, cuello
2	24	5	20	Oreja, cuello, cola
3	7	3	42.85	Oreja
4	70	54	77.14	Cuello, Cola, extremidades posteriores y anteriores
5	15	7	46.66	Oreja, cuello
6	6	2	33.33	Oreja, extremidad posterior
7	17	5	29.41	Oreja, Cuello, cola
8	60	10	16.66	Oreja cuello, cola, pata
PREVALENCIA TOTAL			41.20	

Medellin et al., en el 2008 destaca que estos métodos de control deben ser aplicados única y exclusivamente cuando los murciélagos se hayan convertido en un problema para la población local ya sea por haber mordido al ganado o por haber mordido a seres humanos.

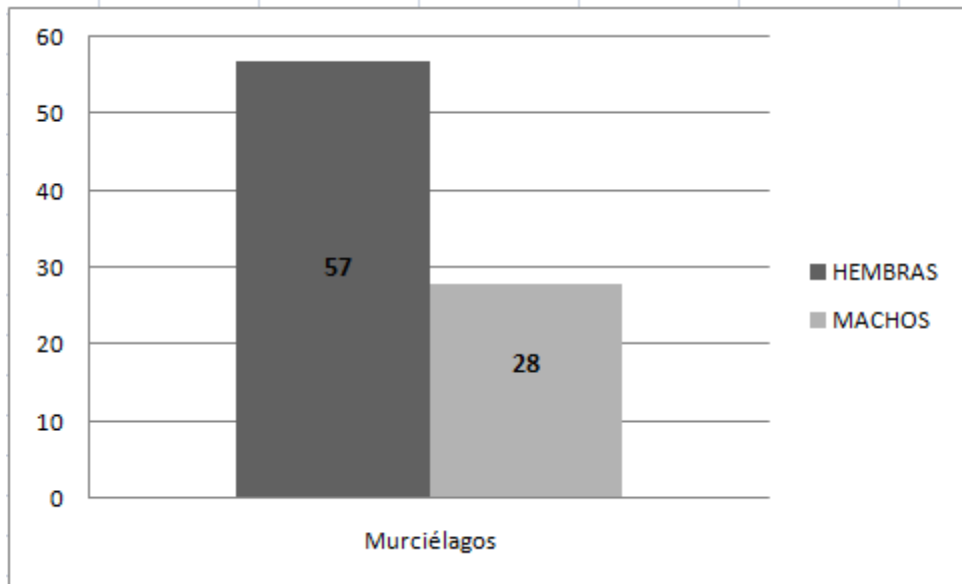
Cuadro 3. Clasificación taxonómica de murciélagos encontrados en el sitio de muestreo.

COMUNIDAD	No.	Sexo	Largo total	Largo Cola	Largo pata trasera	largo oreja	Largo AB	Peso	Hoja nasal	CLASIFICACION
Xocotitla	M1	M	8		1.6	2.3	2.5	0.052	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M2	H	10.6		1.4	1.6	2.5	0.058	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M3	M	8.5	2	1.2	1.5	2	0.026		<i>sturnira magna</i>
Xocotitla	M4	M	9.5		1.4	1.6	2.4	0.062	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M5	M	8		1.5	1.6	2	0.048	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M6	M	8		1.4	1.2	2.5	0.048	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M7	M	8		1.1	1.6	2.6	0.048	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M8	M	7.4	0.8	1.4	1.4	2	0.028	0.7	<i>myotis keasi</i>
Xocotitla	M9	H	10.5		1.9	2.1	2.5	0.068	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M10	H	7		1.1	1.5	2.6	0.034	-	Desmodus rotundus
Comapa	M11	M	10		1.7	1.2	2.3	0.32	-	Desmodus rotundus
Comapa	M12	M	9		1.7	1.7	2.5	0.26	-	Desmodus rotundus

Comapa	M13	M	7.2	0.9	0.8	1.2	3.5	0.8	0.7	myotis keasi
Comapa	M14	H	8		1.8	1.5	2.9	0.32	-	Desmodus rotundus
Comapa	M15	M	7.5		1.6	1.4	2.5	0.28	-	Desmodus rotundus
Comapa	M16	H	9		1.5	1.5	2.8	0.16	-	Desmodus rotundus
Comapa	M17	M	8		1.5	1	2.5	0.26	-	Desmodus rotundus
Comapa	M18	H	10		2.7	1.5	2.5	0.62	-	Desmodus rotundus
Comapa	M19	M	9		1.7	1.1	2.9	0.28	-	Desmodus rotundus
Comapa	M20	M	10		1.8	1.2	3	0.32	-	Desmodus rotundus
Comapa	M21	H	13.5		1.1	2.5	2.4	0.16		Desmodus rotundus
Comapa	M22	M	6.7		2.6	1.9	3	0.3	-	Desmodus rotundus
Comapa	M23	M	12.5		1.3	2.3	2.5	0.16		Desmodus rotundus
Comapa	M24	M	8		1.3	1.5	3	0.3	-	Desmodus rotundus
Comapa	M25	M	10		1.5	1.5	2.5	0.28	-	Desmodus rotundus
Comapa	M26	M	8		1.5	1.5	2.8	0.32	-	Desmodus rotundus
Comapa	M27	H	7.5		1.6	1.5	2.9	0.36	-	Desmodus rotundus
Comapa	M28	H	8		1.5	1.5	2.5	0.32	-	Desmodus rotundus
Comapa	M29	M	9		1.3	1.9	2.5	0.36	-	Desmodus rotundus
Comapa	M30	M	8		1.5	1.5	2.5	0.28	1	Diaemus youngii
Comapa	M31	H	8		1.7	1.7	3	0.28	-	Desmodus rotundus
Comapa	M32	M	9		1.8	1.5	2.5	0.28	-	Desmodus rotundus
Comapa	M33	M	10		1.5	1.5	3	0.3	-	Desmodus rotundus
Comapa	M34	M	8		1.7	1.5	2.5	0.26	-	Desmodus rotundus
Comapa	M35	M	8		1.5	1.5	2.5	0.26	-	Desmodus rotundus
Comapa	M36	M	8		1.5	1.5	3	0.26	-	Desmodus rotundus
Comapa	M37	M	9.5		1.6	1.5	2.5	0.3	-	Desmodus rotundus
Comapa	M38	M	7		1.7	1.7	2.8	0.34	-	Desmodus rotundus
Comapa	M39	M	10		1.5	1.5	2.2	0.3	-	Desmodus rotundus
Comapa	M40	M	9.5		1.9	1.5	2.5	0.34	-	Desmodus rotundus
Comapa	M41	H	8		1.9	1	2.5	0.3	-	Desmodus rotundus
Comapa	M42	H	9		1.5	1.5	3	0.4	-	Desmodus rotundus
Comapa	M43	H	7		1.5	1.2	2.5	0.32	-	Desmodus rotundus
Comapa	M44	M	10.5		1.5	1.5	2.5	0.34	-	Desmodus rotundus
Comapa	M45	M	9		1.7	2.5	3	0.32	-	Desmodus rotundus
Comapa	M46	M	9		1.5	1.7	2.5	0.3	-	Desmodus rotundus
Comapa	M47	M	9		1.5	1.7	2.7	0.32	-	Desmodus rotundus
Comapa	M48	M	9		1.7	1.5	3	0.32	-	Desmodus rotundus
Comapa	M49	H	9		1.6	1.7	3	0.34	-	Desmodus rotundus
Comapa	M50	M	10		1.4	1.5	3	0.3	-	Desmodus rotundus
Comapa	M51	M	9		1.3	1.5	3	0.28	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M52	M	9		1.5	1.5	3	0.048	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M53	H	7.5	0.8	1.3	2	1.5	0.032	0.8	sturnira magna
Xocotitla	M54	M	7	2.5	0.5	1	1.5	0.022		myotis keasi
Xocotitla	M55	H	8		1.7	1.5	3	0.06	-	Desmodus rotundus

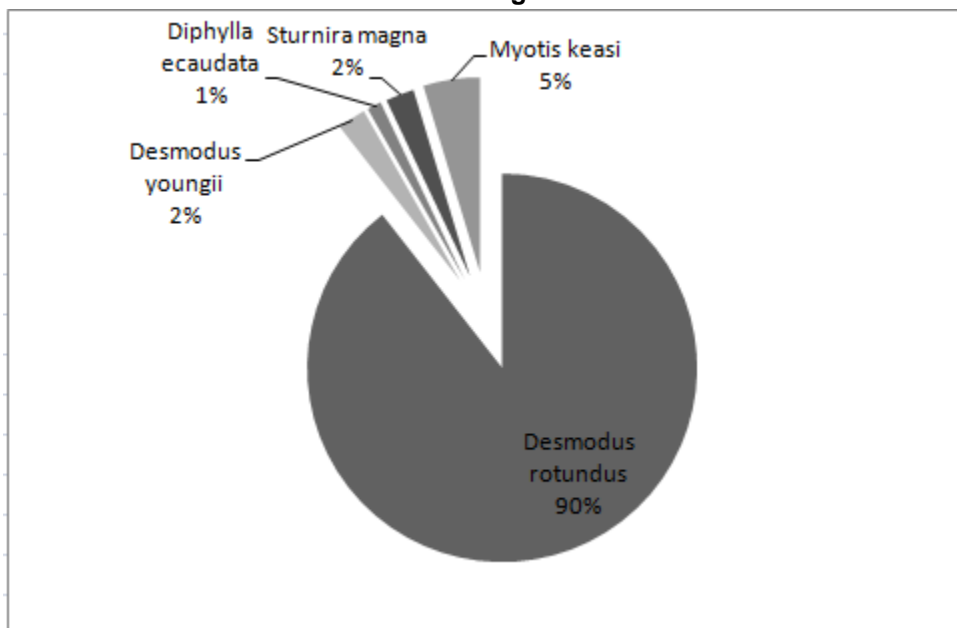
Xocotitla	M56	H	7.5	2	1	3	0.018	0.7	Diphylla ecaudata
Xocotitla	M57	M	8	2.5	1.5	3	0.044	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M58	H	9.5	1.5	2	2.5	0.052	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M59	M	9.5	1.8	1.5	3	0.048	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M60	H	9.8	1.8	1.7	3	0.056	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M61	M	11	1.5	1.6	3	0.05	0.6	Diaemus youngii
Acazonica	M62	H	8.5	1.5	1.3	2.8	0.046	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M63	H	9	1.5	1.6	3	0.056	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M64	H	8	1.5	2	3	0.064	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M65	M	7.5	1.6	1.6	2.9	0.048	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M66	M	10	2	1.8	3	0.05	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M67	M	7.5	1.3	1.5	3	0.048	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M68	M	10	1.7	1.7	3	0.05	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M69	M	8	1.5	1.4	2.9	0.054	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M70	H	9	1.3	2	2.5	0.05	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M71	M	8.5	1.5	1.5	2.5	0.048	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M72	H	9	1.5	1.7	2.7	0.05	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M73	M	8.5	1.7	1.5	2.5	0.048	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M74	M	8.5	1.7	1.5	3	0.05	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M75	H	9.3	1.7	1.4	2.8	0.05	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M76	M	8	1.6	1.7	2.6	0.044	-	Desmodus rotundus
Acazonica	M77	M	8	1.5	1.5	3	0.048	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M78	M	7.5	1.6	1.4	2.5	0.048	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M79	H	9	1.5	1.5	2.8	0.18	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M80	M	8	1.5	1	2.5	0.138	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M81	H	10	2.7	1.5	2.5	0.19	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M82	M	9	1.7	1.1	2.9	0.18	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M83	M	8	1.5	1.6	2	0.048	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M84	M	8	1.4	1.2	2.5	0.048	-	Desmodus rotundus
Xocotitla	M85	M	8.5	2	1.2	1.5	2	0.026	myotis keasi
MEDIA			8.7294118	1.574118	1.5505882	2.661176	0.1822		
DESVIACION			1.1835	0.330639	0.2990555	0.350202	0.1505		

Grafica 1. Distribución por sexo de los murciélagos hematófagos capturados.



Kraker y Echeverria en el 2012 mencionan que la **escasa** cantidad de murciélagos insectívoros *Myotis keasy* (5%) capturados se debe a que pasan inadvertidos al utilizar redes de niebla debido a su característico vuelo a gran altura y evasión de las trampas por medio de su sistema de ecolocalización.

Grafica 2. Clasificación taxonómica de murciélagos encontrados en los sitios de muestreo.



Conclusión

Se encontraron poblaciones del murciélago hematófago *D. rotundus* que causan mordeduras al ganado bovino local, de todas las edades. Las comunidades donde se hizo el mayor número de capturas fueron Comapa y Xocotitla. Se llevaron a cabo prácticas para el control de este murciélago en colaboración con los productores, sin embargo, de acuerdo con los resultados y a la bibliografía citada, en las comunidades donde se realizó el estudio no se han implementado programas periódicos de vigilancia para el control del murciélago. Es importante que exista una mayor inclusión por parte de médicos veterinarios capacitados y organizados para el muestreo y control poblacional de la especie de murciélagos. Por otro lado, los productores necesitan estar en constante capacitación para identificar la epidemiología de la enfermedad por que los bovinos muertos presuntamente de rabia no se reportan, esto impide estimar con certeza el impacto que la enfermedad causa.

11. Recomendaciones

Es de vital importancia que exista una capacitación continua a los productores respecto a la vacunación debido a que es la única forma de prevenir la rabia parálitica bovina.

12. Literatura citada

- Alvar, G. C. 2003. DE VAMPIROS A VAMPIROS. Foresta veracruzana. vol. 5. México. pp. 5.
- Álvarez, L. JA. 2011. Tesina: Captura en corral de murciélago hematófago, evaluación y costo, Universidad Veracruzana, Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia, pp. 3.
- Assad, C.O, Pech, C. J, Arrieta, G. A, Silva, M. K. 2018. Análisis de la problemática de la rabia parálitica bovina en Tantoyuca, Veracruz. Revista biológico agropecuaria Tuxpan 6 (Especial). pp. 2145
- Corrêa, S. K, Fernandes, B.R, Iamamoto, K, Mori, E, Miyuki A.K, Achkar, S.M, Estevez, G.AI, De Olivaira. Y, De Oliveira, F.W.20025. DIPHYLLA ECAUDATA Y DIAEMUS YOUNGI, BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO. *Acta Zoológica Mexicana Vol. 31*. pp. 437.
- Fernández, C. J. 2005. Nota rápida: La rabia parálitica bovina. pp. 1
- Flores, C.R. 2003. Técnicas, sustancias para el control del murciélago vampiros. Organización Panamericana de la Salud. 1ra Edición, pp.6.

- Gallardo, L.F, Riestra, D.D, Aluja, S.A y Martínez, D.JP. 2002. Factores que determinan la diversidad agrícola y los propósitos de producción en los agroecosistemas del municipio de Paso de ovejas, Veracruz, México. *Agrociencia* Vol. 36. pp.496.
- ICA.2004. Manual de procedimientos control de murciélagos hematófagos o vampiros. pp. 1,3-9.
- ICA.2005. Conozca y prevenga la rabia de origen silvestre Medidas para la temporada invernal. Ed. ICA. Colombia. pp.7-9.
- Kraker, C.C, Echeverría, T.JL.2012. Riqueza de Especies y Variabilidad Trófica de Murciélagos en Zonas de Riesgo de Rabia de Origen Silvestre en Izabal, Guatemala. *Therya. Asociación Mexicana de Mastozoología Baja California Sur, México.* Vol. 3, núm. 1, pp. 89,94.
- López, C.D. 2012. Diagnóstico de la problemática social y económica asociada al murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*) en ranchos ganaderos de las zonas centro y oriente del estado de Yucatán, México. Instituto de Biología. pp.15
- MAGAP. 2016. Manual de procedimientos para la prevención y control de la rabia bovina en el Ecuador. Sanidad Animal. pp. 2.
- Medellín, R. A., H.T. Arita, O. Sanchez H. 2008. Identificación de los murciélagos de México. Clave de campo. Instituto de ecología UNAM. México. Segunda edición. pp.34, 50.
- OIE. (2014). *Rabia*. Fichas de información general sobre enfermedades de los animales. Organización Mundial de Sanidad Animal. pp. 3.
- Ortega, C. V. 2009. Estudio retrospectivo de la Rabia en Animales de Importancia Económica en el Estado de Puebla, México, del año 2001 al 2008. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria. Vol. 10, Nº 9. pp. 3
- SAGARPA. 2010. Ficha técnica: *Desmodus rotundus*. Sistema Potosino de Vigilancia Epidemiológica. pp. 2.
- Sánchez, M, Díaz, S.O, San Miguel, R. Ramírez, A.2019. Rabia en las Americas, varios desafíos y una sola salud. *Revista investigación veterinaria de Perú.* vol. 30. pp. 1362-1363

- Silva, B.A, De la Torre, R.M y García, G.J.2019. Derriengue (Rabia Paralitica Bovina) y el murciélago hematófago. Ciencias Marinas. Vol. 23. pp. 90.
- Vargas G. R y Cárdenas L. J.1999. Epidemiología de la rabia: Situación actual de México. Ciencia Veterinaria. Vol. 6. pp. 347-348.
- Vilaboa, A.J, Díaz, R.P, Ruiz, R.O, Plata, R.DE, González, M. S y Juárez, L.F. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems. Vol.10. pp. 55.