

20
229



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores
"CUAUTITLAN"

"CONTRIBUCION AL ESTUDIO MORFOFISIOLOGICO Y HABITAT
DEL MURCIELAGO - DESMODUS ROTUNDUS - (Revisión
bibliográfica).

T E S I S

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a

GONZALO CHAVEZ MONTES



Director : M.V.Z. José Gabriel Ruiz Cervantes

Cuautitlan Izcalli, Edo. de México

1987



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.

- I N D I C E -

I.-	RESUMEN	1
II.-	ANTECEDENTES	2
III.-	GENERALIDADES SOBRE LOS QUIROPTEROS	13
IV.-	INTRODUCCION	23
	A).- Datos sobre el nombre "vampiro" aplica do al murciélagu hematófago	23
	B).- Evidencia histórica acerca del murcié- lago vampiro	24
	C).- La familia Desmodontidae	29
V.-	MORFOLOGIA	33
	Medidas principales	35
	Características de su dentadura	41
VI.-	CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS	47
	Sentidos de la vista y olfato	47
	Reproducción	48
	Conducta durante el apareamiento	50
	Número de crías	50
	Aparato digestivo	51
	Características de la orina	53
	Características de la saliva	54
	Tiempo de vida	54
VII.-	COMPORTAMIENTO	57
	Modo de alimentarse	61

VIII.-	HABITAT	69
	<i>Distribución geográfica</i>	71
IX.-	CONTROL	75
X.-	DISCUSION	84
XI.-	BIBLIOGRAFIA	85



I. - RESUMEN

RESUMEN

Este trabajo aborda información acerca de la biología del murciélago hematófago Desmodus rotundus.

Con la finalidad de reunir las principales características y peculiaridades de este quiróptero, se realizó un estudio bibliográfico que pretende rescatar los datos más representativos sobre su morfología, fisiología, comportamiento y habitat.

De igual manera se ha considerado de interés, incluir datos sobre la trascendencia histórica de este murciélago, a partir de su "descubrimiento" por los europeos.

Además se ha incluido información sobre las principales medidas de control que se han venido desarrollando, con la finalidad de erradicar al Desmodus; murciélago que por sus hábitos alimenticios, ocasiona grandes daños a la ganadería de todas las naciones Latinoamericanas.

II.- ANTECEDENTES

ANTECEDENTES

Cuando los primeros colonizadores españoles informaron sobre sus hallazgos en el nuevo mundo, se mencionaron de una manera especial a los murciélagos vampiros.

En muchas ocasiones en que los conquistadores levantaron campamentos temporales, en algunas zonas tropicales y subtropicales de México y Centroamérica, durante sus expediciones, hombres y caballos eran mordidos por vampiros durante las noches, algunos individuos contraían la rabia, otros morían desangrados, por lo cual frecuentemente se vieron precisados a abandonar sus campamentos, a veces dejando muchas de sus pertenencias. (4) (11) (32).

Los vampiros infectados con virus rábico, transmiten la rabia a los animales que muerden, estos son los vectores principales de la rabia bovina en América Latina, enfermedad que se conoce también como "rabia paralítica bovina", "derriengue", "rabia pare-siante", "mal de caderas", "renguera", "tronchado", "tumbi baba" - etcétera. (7) (8) (9) (10) (11) (14) (19) (28) (32) (34).

Las muertes atribuidas a la rabia, transmitida por vampiros, se clasifican como pérdidas directas, y como pérdidas indirectas se consideran las hemorragias producidas por la mordida del vampiro, así como las miasis que pueden darse en la herida o heri-

das, e infecciones bacterianas y demás complicaciones secundarias.
(15) (22).

Las regiones donde vive el vampiro han sufrido muchos - cambios, desde el punto de vista ecológico, a partir de la fecha - en que los europeos llegaron a América, muchos de los cambios han - favorecido a los vampiros; hoy existen numerosos animales de gran tamaño, en regiones donde antiguamente no los había, también es de importancia el aumento de lugares que pueden servir de refugio a - los vampiros, tales como túneles, minas, pozos de agua, tinglados - etcétera. (11) (32) (34) (43).

Existen en la actualidad más vampiros que antes, y su concentración favorece a la dispersión de la rabia principalmente, además de otras enfermedades en las que actúa como vector, como en el caso de la tripanosomiasis equina. (32) (34)

El acondicionamiento de nuevos terrenos para la ganade ría sin el debido control de estos murciélagos, traerá consigo el que las pérdidas futuras sean mayores, y por consiguiente más importantes. (11) (32) (34).

Se considera que en Latinoamérica anualmente mueren de

rabia entre 500,000 y 1,000,000 de bovinos, lo que podría representar más de 1 a 5 mil millones de pesos mexicanos (datos de 1981). (10) (32) (42).

Esta cifra muy posiblemente es mayor, si se toma en cuenta que el número de casos reportados en algunas áreas es del 1 al 60%, de los casos ocurridos. (10) (32).

En México se han calculado pérdidas anuales hasta de más de 100,000 cabezas, y además de estas pérdidas directas, tenemos que tomar en cuenta las grandes pérdidas indirectas, mencionadas anteriormente. (10) (19) (22) (28) (32) (42).

Las pérdidas por concepto de salud pública son muy difíciles de calcular, si se toma en cuenta que el valor de una vida humana sería imposible de estimar, además de gastos de tratamiento en humanos, y en campañas de prevención, control y/o erradicación.

Asimismo, los programas de control de fauna silvestre aunque han mostrado costos muy variables, generalmente resultan elevados. (11) (32).

En el pasado existía el problema de no saber donde se encontraban los refugios de los vampiros, para poder aplicar los métodos de control conocidos; esta desventaja tuvo como consecuencia no permitir el control de la rabia bovina, controlando al transmi--

sor: el vampiro.

Los programas efectivos a la fecha se han basado en el uso de vacunas antirrábicas. La vacuna es efectiva con respecto a la vida de los animales vacunados, pero como el ganado no juega ningún papel en la epizootiología de la rabia en los vampiros, éstos siguen siendo un peligro en potencia para los animales no vacunados y también para el hombre. (32).

En los últimos años los avances en el campo del control del vampiro, ofrecen una esperanza en el control efectivo de la rabia bovina, se ha demostrado un nuevo método de control de los vampiros, utilizando el tratamiento tópico de un anticoagulante (principalmente difenadiona, o warfarina), los murciélagos tratados vuelven a sus refugios y contaminan a otros murciélagos de la misma colonia, frecuentemente eliminando a toda esta.

Una de las grandes ventajas del nuevo sistema de control de vampiros es su selectividad específica, cuando antiguamente se destruían vampiros en cuevas, con dinamita o fuego, también se destrufan miles de murciélagos de especies benéficas.

Ahora cuando se aplica el anticoagulante a la espalda de un vampiro, se puede confiar en que solamente él y otros miembros de su especie van a morir, a pesar de cohabitar con muchas otras especies de murciélagos, en una misma guarida. (11) (13) (16) (19) (22)

(26) (32) (37) (40).

Es necesario mencionar que entre las especies de murciélagos benéficos para el hombre, se encuentran los murciélagos insectívoros, éstos constituyen a la mayoría de las especies, y son extraordinariamente útiles, por el enorme número de insectos que destruyen, sobre todo una gran variedad de mariposas y de escarabajos nocturnos, que por este hábito, no pueden ser perseguidos por las aves insectívoras, que son en su mayoría diurnas.

Estos murciélagos se alimentan asimismo de grillos, moscas, arañas, chapulines, abejas y alacranes, entre muchas otras especies más. (5) (11) (14) (29) (32) (34) (42) (43).

Son eficientes controladores de plagas, la rapidez con que llenan su estómago después de emprender el vuelo para cazar, indica una impresionante eficiencia en la captura de insectos.

Es evidente el gran beneficio que aportan a la agricultura estos murciélagos, y por consiguiente al hombre. (8) (9) (14) - (43).

Otras especies de murciélagos se alimentan del polen y del nectar de las flores, con lo que contribuyen a la polinización o fertilización de las plantas, lo mismo que las abejas y otros in-

sectos.

Se ha confirmado que estos murciélagos favorecen activamente la producción de frutos como los mangos, plátanos, capulines, pitayas, garambullos entre otros. (5) (9) (14) (34) (43).

Se considera que algunas plantas son dependientes de la intervención de los murciélagos para su fertilización, como sucede en el caso de plantas de los géneros *Kigelia*, *Crescentia*, *Ceiba*, - *Bombax* y *Capparis* (conocidos comunmente como "guaje", "cirian", - "pochote", "clavellina", y "palo de burro" respectivamente). (5) (14) (34) (43).

Los murciélagos frugívoros (que se alimentan de frutas) por su parte, también desempeñan una función de utilidad incalculable, como dispersores de plantas, ya que tienen el hábito de llevar consigo parte de su alimento, con lo cual intervienen en la propagación y distribución de una variedad de árboles y de plantas frutales. (14) (34) (43).

Por otra parte, otras especies de estos animales cazan animales pequeños (como ratones, tonos, ranas, sapos, lagartijas, - peces entre otros), y a otros murciélagos de menor talla, con lo -

que intervienen en el equilibrio de la naturaleza, ayudando en el balance poblacional de estos individuos. (5) (14) (43).

De igual manera, su guano (heces), que se deposita en grandes cantidades en sus escondrijos, constituye un abono de excelente calidad. (5) (14) (43).

Entre los agricultores de nuestro país (como de muchas otras naciones), tiene una gran demanda este tipo de guano, que se cotiza a precios altos. Los análisis efectuados de las muestras de guano, colectadas en los diversos depósitos de la república, revelan grandes cantidades de nitrógeno, fósforo y potasa en su contenido.

El contenido de nitrógeno alcanza hasta el 13%, y el contenido de ácido fosfórico llega hasta el 30.7%. (43).

Además en México, el guano de estos animales ha sido utilizado para obtener el salitre, material necesario en la fabricación de cohetes y detonantes. (43).

Por lo mencionado anteriormente, es fácil comprender - que no debemos utilizar técnicas de control y erradicación del murciélago vampiro, que no resulten específicas para esta especie.

Al matar indiscriminadamente a todo tipo de murciélagos, cuando tratamos de controlar al vampiro, estamos produciendo sin duda alguna, un grave desequilibrio biológico, que nos traerá problemas a corto o mediano plazo.



FIGURA 1

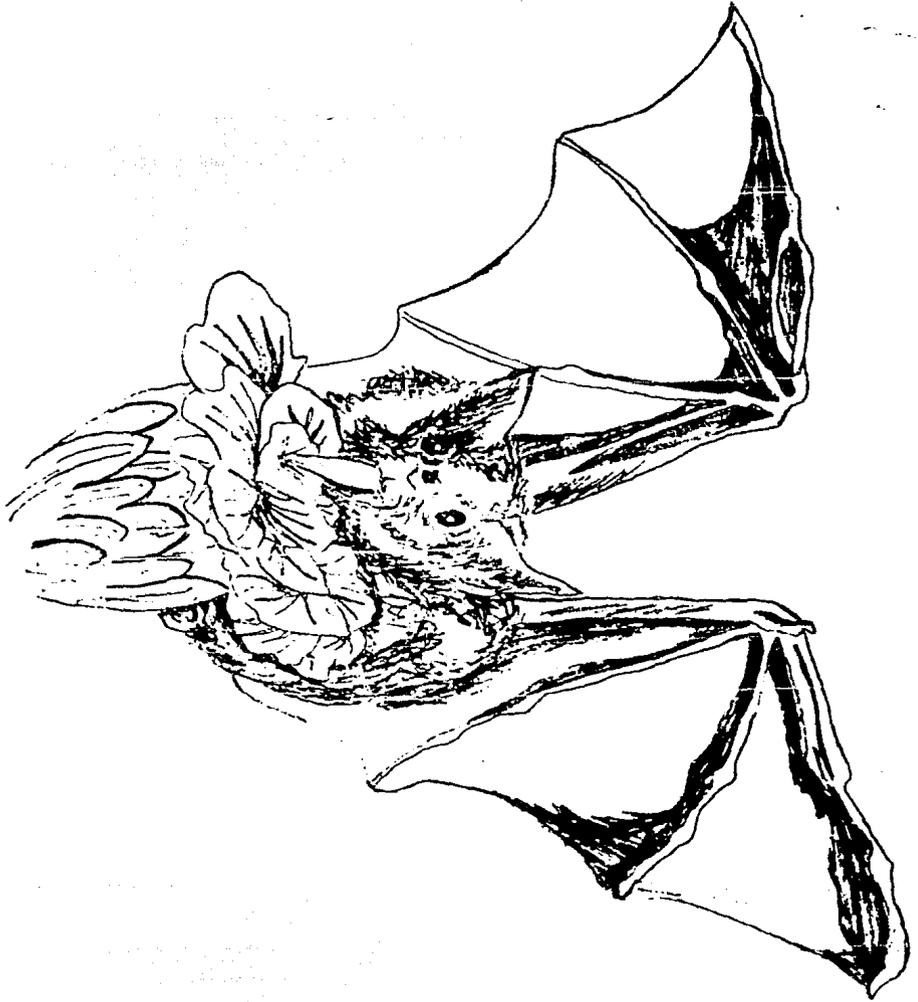


FIGURA 2

EJEMPLOS DE MURCIELAGOS BENEFICOS

Figura 1: Micronycteris megalotis mexicana - (llamado comúnmente - "murciélago orejón"), es un murciélago principalmente insectívoro, aunque llega a alimentarse ocasionalmente de - frutos pequeños; vive en regiones de clima tropical, y - forma sus colonias en cuevas, grutas, huecos de árboles - etc. (14).

Figura 2: Leptonycteris yerbabuena - es un murciélago polinívoro y nectívoro, debido a su dieta alimenticia participa en - la polinización de plantas de las regiones tropicales don - de habita; forma colonias de más de 10,000 ejemplares, - por su abundancia favorece grandemente la producción agrí - cola. (14).

III.- GENERALIDADES SOBRE LOS QUIROPTEROS

GENERALIDADES SOBRE LOS QUIROPTEROS

Antes de entrar en la consideración de los aspectos biológicos del murciélago vampiro (Desmodus rotundus), es conveniente exponer algunos aspectos sobresalientes sobre los murciélagos en general.

Los murciélagos son los únicos mamíferos que pueden volar y tener pleno dominio del vuelo, pues están dotados de verdaderas - alas, las cuales consisten en unas membranas extendidas entre los - brazos, las piernas y los costados, sostenidas a manera de varillaje, por los dedos segundo a quinto de las manos. (4) (5) (8) (12) (14) (23) (34).

Estos animales pertenecen al orden Chiroptera, de la - clasificación zoológica, denominándoseles por ello quirópteros. (10) (14) (22) (29) (34) (43).

Los restos fósiles más antiguos, se encontraron en Alemania (en Darmstadt), se les clasifica con los nombres de Paleochiropteryx (que significa; mano alada antigua), y Acheonycteris (que significa murciélago antiguo), provienen del eoceno, existieron hace - más de 58 millones de años. (5) (32) (43)

Se considera que los más remotos antecesores del murciélagu actual, habían adquirido por evolución, ciertos pliegues de piel a manera de alerones, entre sus miembros, semejantes a los alerones de la actual ardilla voladora, esta piel les servía a modo de paracaídas, y les permitía desplazarse en el aire, entre un árbol y otro.

A través de miles de años, esos pliegues se transformaron en verdaderas alas. (44).

Hay murciélagos en todo el mundo, excepto en las regiones polares, se conocen más de 1,000 especies, algunas de ellas tan pequeñas, que cuando reposan envueltas en sus alas, no abultan más que las crisálidas de las grandes mariposas, y otras que con las alas abiertas tienen una envergadura de 1,50 metros.

Se considera que todas las especies son de hábitos nocturnos. (5) (8) (14) (34) (44).

La adaptación al vuelo, ha provocado en ellos, una serie de transformaciones anatómicas, los miembros anteriores brazo, antebrazo y dedos, están considerablemente alargados para corresponder a la intensa labor, que realizan en el vuelo. (8) (14) (28) (34).

La estructura de la mano en particular, constituye uno de los caracteres más esenciales y notables de los murciélagos, los

dedos, con excepción del pulgar que es libre, se han transformado - notablemente en elementos delgados y muy alargados, sostenedores - del ala, perfectamente aptos para extender la membrana alar entre - ellos, al momento de volar. (8) (9) (12) (14) (23) (25) (34) (43).

Los miembros posteriores, no han sufrido mayor desarrollo, están orientados a los lados y con la rodilla proyectada hacia atrás. (8) (12) (14) (23) (25) (34).

El pie consta de cinco dedos dotados con uñas curvadas y agudas, y un hueso que solo se encuentra en los murciélagos; el - llamado calcáneo o espolón.

Este hueso sirve para extender la membrana alar, comprimida entre la cola y la pata. (3) (8) (12) (14) (23) (25) (32) (43)

Los murciélagos tienen una conformación maciza, con un cuello grueso, sus huesos son ligeros pero solidos. (23) (43).

Una característica de los quirópteros, que los hace muy especiales, es la aptitud de emitir ultrasonidos, que no resultan - audibles al oído humano, mediante los que logran percibir y localizar cualquier objeto que se encuentre ante ellos, en un radio deter

minado.

A esta facultad se le ha llamado técnicamente "ecolación", y esta especialidad le permite al murciélago volar en las oscuridades más completas, buscar su alimento y regresar a su refugio, salvando toda clase de obstáculos, con absoluta precisión. (5) (14) (34) (35) (43).

Los sonidos emitidos alcanzan hasta 80,000 ciclos por segundo. Se ha comprobado que la recepción tiene que ser biauricular - porque de otra manera es imperfecta; un murciélago al que se le haya obturado un oído, elude los obstáculos grandes, pero tropieza con los pequeños, que evidentemente no localiza adecuadamente. (14) (35).

De igual manera, estos animales se valen de la ecolación para cazar insectos en pleno vuelo, con una rapidez extraordinaria, - lo que demuestra hasta que grado de precisión llegan los murciélagos en su percepción ultrasonica. (14) (43).

El órgano de emisión de los ultrasonidos, no es el mismo para todos los quirópteros, en la mayoría de las especies reside propiamente en la laringe, provista de fuerte musculatura, con tensores de las cuerdas vocales muy desarrollados; estas membranas son cortas y muy ligeras, permitiendo así, la emisión de sonido de muy alta frecuencia. (14) (35) (43).

En algunas especies, parece comprobado que los ultrasonidos, de tipo mucho más primitivo, son emitidos por la lengua. - (14) (35) (43).

Asimismo, en muchas especies de murciélagos, las emisiones son a través de la boca (que mantienen abierta durante el vuelo), mientras que en otras especies, las emisiones son proyectadas a través de la nariz (clasificados como rinolófidos). (14) - (35) (43).

Por lo descrito anteriormente, se comprende fácilmente la importancia de las orejas en los quirópteros.

Estas constan de un pabellón generalmente enorme, y presentan además una protuberancia de forma y dimensiones variables - según la especie, llamada "trago", el cual está colocado precisamente a la entrada del conducto auditivo. Esta estructura parece funcionar como modificador de la intensidad de las ondas sonoras percibidas. (12) (14) (25) (34) (35) (43).

En los miembros de aquellas especies carentes de trago, el pabellón de la oreja se modifica profundamente, para compensar - su falta. (14) (34) (35).

Por otra parte, en cuanto a sus ojos, estos pueden ser -
pequeñísimos en algunas especies, o muy grandes y saltones como los
presentan los miembros de otras.

De igual manera, la capacidad visual presenta también -
variaciones entre las diferentes especies, aunque en general se ha -
comprobado que en muchas de ellas, sus miembros son cortos de vista,
hay también especies, en las que el sentido de la visión está bien -
desarrollado. (5) (14) (43).

En términos generales, el vuelo de los murciélagos no es
resistente, dado que depende de un incesante movimiento de los bra--
zos.

Mientras que las aves pueden sostenerse en el vuelo con
las alas desplegadas, el murciélago revolotea constantemente durante
todo su vuelo. (14).

Respecto a sus costumbres, los quirópteros duermen de -
día, y se tornan activos por la noche, saliendo de sus escondrijos -
al llegar el crepúsculo, y retirándose antes del alba.

Algunas especies sin embargo, pueden verse por las tardes
pese a la luz del sol. (5) (14) (32) (34) (43).

Descansan con la cabeza colgando hacia abajo, "enganchan do" las uñas de las extremidades posteriores, en alguna ranura o saliente del refugio en que duermen. (5) (12) (19) (29) (34) (42) - (43).

Los murciélagos buscan la proximidad del agua; necesitan beber muchísimo, porque su transpiración es muy copiosa a través de las membranas alares. (14).

Tienden a vivir en colonias numerosas, conviviendo especies diferentes en un mismo refugio, que si es amplio, puede dar albergue a millares de individuos.

Sin embargo algunos quirópteros de ciertas especies, viven solitariamente, o en colonias muy reducidas en cuanto al número de individuos. (14) (16) (19) (28) (32) (34) (42) (43).

El calor es una condición indispensable para los murciélagos, probablemente porque favorece la vida de los insectos; frío, lluvia y viento, obligan a casi todas las especies de estos mamíferos, a retirarse a sus refugios. (14) (32) (43).

Los quirópteros efectúan verdaderas migraciones, de carácter y amplitud distintas de acuerdo a cada especie, éstas suelen tener lugar en primavera y otoño, en una forma parecida a como lo -

hacen las aves.

En muchas especies, la migración la emprenden las hembras, y sólo algunos machos. (5) (14).

Cuando llega la estación invernal, los murciélagos que habitan las regiones septentrionales, caen en letargo más o menos profundo, según la dureza del clima.

Antes de caer en letargo, los quirópteros suelen estar bien nutridos y gordos, la ingestión de determinada cantidad de agua, es una condición indispensable para sobrevivir a su letargo, ya que la secreción de la bilis y de la orina, y la actividad de las glándulas de la piel, continúan con idéntica intensidad durante los meses invernales.

Los individuos que se encuentran en un ambiente de aire excesivamente seco, se deshidratan. (14) (43).

En la época de celo (la que acontece en otoño en muchas especies), los machos cortejan a las hembras, y tras el período de actividad sexual las parejas se separan, los machos permanecen aislados o emigran a otros lugares.

Por otro lado, en la mayoría de las especies las hembras ovulan sólo en primavera, estos ovulos son fecundados por el espermatozoide masculino, que se encuentra en el útero desde el otoño. (14).

En general puede afirmarse que el período de gestación dura alrededor de cinco meses en estos animales, alargándose este tiempo en climas fríos, y reduciéndose en regiones cálidas. (14) (34) (38) (43).

En los pequeños murciélagos de la especie *Pipistrellus* la gestación se lleva a cabo en un período de 50 a 60 días (este es el menor tiempo que se registra en todo el orden de los quirópteros) (38).

La gran mayoría de las especies son uníparas, y muy rara vez multíparas; como en el caso de la hembra del murciélago americano *Lasiurus borealis*, que puede alumbrar tres y hasta cuatro crías. (5) (14) (34) (43).

Las crías nacen sin pelo, mientras se desarrollan, las hembras los llevan consigo. (5) (14) (32) (43).

La cría se aferra a la madre, de una de las dos mamas - que la hembra presenta (pectorales o axiales, según la especie), - con los dientes de leche, sujetándose asimismo de la piel materna - con las uñas.

Su completo desarrollo se alcanza entre las 6 y las 8 - semanas. (14) (32) (38) (43).

Los quirópteros son animales muy longevos a pesar de su pequeño tamaño, mientras que un ratón difícilmente supera los tres años, los quirópteros viven diez, quince y hasta veinte años. (5) (14) (32) (34) (42) (43).

Por último es preciso señalar, que desde las civilizaciones antiguas, el hombre ha tenido singulares supersticiones acerca de estos animales.

Todavía en China y en otros países orientales, los quirópteros son considerados como mensajeros de la suerte, y dispensadores de beneficios. (5).

Sin embargo en muchos países del orbe se les mira con horror, debido a sus hábitos nocturnos, así como a su semejanza con los ratones, y sobre todo a la extraña, y a veces espantosa expresión de su rostro, que muchos quirópteros presentan. (14) (43).

Aún en la actualidad, es de la creencia popular, la idea de que los murciélagos son ratones viejos, a los que por esta condición, les salen alas y vuelan. (42) (43).

De igual manera, en muchos lugares se les considera encarnación de espíritus maléficos, y se les tiene por compañeros inseparables de brujas y duendes. (5) (14) (42) (43).

IV. - INTRODUCCION

INTRODUCCION

A).- DATOS SOBRE EL NOMBRE "VAMPIRO", APLICADO AL MURCIELAGO
HEMATOFAGO

El nombre vampiro es un término sérvico (antigua región de Yugoslavia), que originalmente se aplicó en la Europa oriental, a los "espíritus" que según la creencia, salen de noche de sus tumbas, para beber la sangre de las personas, mientras estas dormían. (4) (5) (42) (43).

Esta creencia medieval, se extendió ampliamente entre los pueblos de ascendencia eslava, la superstición llegó a dominar la mente de los europeos, entre los siglos XIV y XVIII. (4) (43).

Para prevenir los supuestos ataques de un vampiro, se utilizaban a manera de amuleto, collares hechos con ajos. (42).

El doctor Bernardo Villa refiere: "cuando en el nuevo mundo, los europeos descubrieron un animal que se alimenta exclusivamente de sangre, y que busca a sus presas por la noche, para alimentarse de ellas; se acomodo perfectamente a los atributos de los personajes de la leyenda eslávica, y de esta manera se aplicó el nombre de vampiro, a los murciélagos hematófagos, autóctonos de la

América tropical y subtropical, con todas las implicaciones correspondientes". (Biología de los murciélagos hematófagos, 1976) (42).

Resulta interesante saber, que entre la población nativa de América, los ataques de los murciélagos hematófagos eran atribuidos a "brujas", y aún en algunas regiones, sus pobladores siguen temerosos de los ataques de estos seres legendarios. (4) (14) (43).

B).- EVIDENCIA HISTORICA ACERCA DEL MURCIELAGO VAMPIRO:

En el continente americano, se han encontrado restos fósiles de murciélagos hematófagos, antecesores de los actuales murciélagos vampiros. (32) (43) (44).

Cockerel (1930), halló los restos de una raza extinta de *Desmodus*, en la región de Terlingua, en Texas E. U. (32).

Gut (1959) y Olsen (1960), descubrieron gran número de ejemplares fósiles de un murciélago vampiro, relacionado con el *Desmodus rotundus* viviente; a los restos de estos murciélagos se les ha dado el nombre de *Desmodus magnus*, diferente del actual, solo en que su mandíbula es más larga, y sus dientes más anchos. (32).

Los restos del Desmodus magnus se encontraron en Florida E. U., vivieron en la época del pleistoceno (hace un millón de años aproximadamente). (32) (43).

También se han encontrado estos fósiles en Cuba (Koopman, 1958). (32).

Varios investigadores han pensado que estos murciélagos, contribuyeron en parte, a la extinción del caballo, y de otros mamíferos, que vivieron en épocas remotas en América. (52) (44).

Por otra parte; en las esculturas y bajorrelieves de las ciudades y templos, de las culturas mayas y aztecas, se indica que los murciélagos vampiros, fueron considerados como deidades. (42) (43).

Camazotz, el dios de los códices mayas (Popol vuh), encargado de los sacrificios humanos, es un murciélagos vampiro.

Es evidente, que a estos murciélagos se les temía y se les adoraba. (43)

Por lo que es posible deducir que estos quirópteros desempeñaron un papel importante, en la transmisión de enfermedades, incluyendo a la rabia.

Aunque debido a que esta enfermedad sólo lesiona tejidos blandos, no se tiene una prueba concreta de que los indígenas de Amé-

rica, hayan padecido esta enfermedad, y solamente podemos suponer su existencia. (42).

Cuando los conquistadores españoles, comenzaron a colonizar, las zonas tropicales y subtropicales del nuevo mundo, sufrieron los ataques de los murciélagos vampiros, tanto en sus personas, como en sus animales.

No pudiendo conservar sus vacas y gallinas, en buenas - condiciones de salud, se vieron forzados a buscar otros lugares donde vivir, y formar sus poblados. (4) (5) (11) (32) (42) (43).

En la península de Yucatán, los murciélagos vampiros, - atacaron a los caballos, y a los soldados de Francisco de Montejo, - durante las noches, en el año de 1527 (Molina Solís, 1943). (4) (32) (42) (43).

En Darién, al sur del istmo centroamericano, en lo que hoy es Panamá, Fernández de Oviedo señaló que en 1514, muchos soldados murieron, como resultado de las intensas mordeduras de los murciélagos vampiros (Fondo de Cultura Mexicana, 1950). (32).

La Condamine, un escritor del siglo XVIII, señala que - en muchas zonas cálidas de América, el ganado introducido por los -

misioneros, fue totalmente eliminado por los vampiros. (42) (43).

Sir Robert Schomburg, relató que en Wicki, cerca del río Bebice, en la Guayana Británica, era imposible tener gallinas, debido a los constantes ataques de los vampiros, que rápidamente terminaban con las aves. (42).

En el año de 1658, Guilherme Piso, médico de Amsterdam que acompañó al príncipe Mauricio de Nassau a Brasil, escribió el primer informe impreso, acerca de los vampiros, y refiere los frecuentes casos, en que muerden a los seres humanos. (4) (42) (43).

En 1832, el naturalista inglés Carlos Darwin logró capturar un murciélago vampiro, cuando mordía el lomo de un caballo, - en Coquimbo Chile. (4) (43).

Años después, la rabia paralítica en el ganado bovino, fue confundida con otras enfermedades; en la isla de Trinidad fueron afectados animales y humanos, la enfermedad fue diagnosticada como botulismo en los animales, y poliomielitis en los seres humanos. (11) (19) (24) (32).

Las primeras investigaciones sobre la rabia bovina, estuvieron relacionadas con brotes que se presentaron en Brasil, en los años de 1906 y 1907, en el estado de Santa Catarina. (11) (32).

Los campesinos del área afectada en Santa Catarina, fueron precisamente quienes sugirieron, que los murciélagos estaban involucrados, por la observación de comportamiento anormal, como el volar durante el día mordiendo a los animales en presencia de esta gente. (11).

El doctor Carini (1911), del Instituto Pasteur, de Sao Paulo Brasil, fue la primera persona en notar corpúsculos de Negri, en la materia encefálica de un bovino, procedente de la zona de Santa Catarina.

Realizó también, pasajes del virus, reproduciendo la rabia en conejos. (11) (32) (43).

En 1920, los doctores Torres y Queiroz (también de nacionalidad brasileña), señalaron a los vampiros como los principales vectores de la rabia paralítica bovina. (11) (32).

En la isla de Trinidad, en el año de 1925, se diagnosticó la rabia en el ganado bovino, y los primeros casos humanos de rabia, transmitida por vampiros, se diagnosticaron ahí en 1929. (4) (11) (19) (32).

C).- LA FAMILIA DESMODONTIDAE:

A esta familia, pertenecen los murciélagos vampiros, - éstos son quirópteros de hábitos nocturnos, de cuerpo robusto, y - provistos de un pelaje corto y algo tupido.

La familia comprende tres géneros: *Diaemus*, *Diphylla* y *Desmodus*. (9) (10) (14) (28) (32) (34) (42) (43).

1).- Género *Diaemus*:

Solo comprende una especie: el *Diaemus youngii*, es una especie muy rara, solo unos cuantos ejemplares se han colectado en México. (10) (32) (34) (42) (43).

Puede diferenciarse fácilmente del *Desmodus*, ya que presenta una mancha blanca, de considerable extensión, en la punta de cada ala (por lo cual, también se le llama "vampiro de las alas - blancas). (28) (34) (42) (43).

Muestra un par más de molares reducidos, que a veces no aparecen en otros individuos de esta especie, por lo cual, se puede decir, que su dentadura esta compuesta de 20 o 22 piezas dentarias. (34) (43).

El *Diaemus* presenta dos glándulas colocadas a cada lado

de los carrillos, capaces de producir y lanzar un líquido ofensivo y nauseabundo, esta capacidad tiene un carácter defensivo. (32) (34) (43).

Algunos investigadores afirman, que al parecer muestra una extraordinaria especialización en su dieta, ya que se alimentan preferentemente de sangre de aves. (10) (42) (43).

Sin embargo el doctor Greenhall (1970), efectuando pruebas serológicas de precipitinas, en la sangre digerida, tomada del aparato gastrointestinal del *Diamesus*, encontro que se alimenta con sangre de mamíferos, más frecuentemente de lo que se pensaba. (32).

2).- Género *Diphylla*:

Existe sólo una especie: *Diphylla ecaudata*, con dos subespecies *Diphylla ecaudata ecaudata* y *Diphylla ecaudata centralia*. (10) (34) (42) (43).

Ocupa el segundo lugar en abundancia, y en cuanto a su distribución geográfica; en México se le puede encontrar desde el sur de Tamaulipas, hasta Yucatán y Quintana Roo. (34) (42) (43).

Es la especie de menor tamaño de la familia Desmodontidae, de ojos considerablemente más grandes.

De miembros posteriores más cortos, pero con las uñas - de los pies muy desarrolladas. (34) (43).

Tienen un pelaje denso, que cubre casi a todo el animal, incluyendo el antebrazo y miembros posteriores (por lo que también se le conoce como "vampiro de patas peludas"). (34) (42) (43).

Su dentadura consta de 26 piezas; que es el número máximo que existe en la familia Desmodontidae. (34) (43).

En cuanto a su alimentación, hay reportes de que parece tener preferencia por la sangre de aves. (10) (34) (43).

3).- Género Desmodus:

Comprende solamente una especie: Desmodus rotundus, - con dos subespecies Desmodus rotundus rotundus y Desmodus rotundus murinus .

Es el vampiro más abundante en México, Centro y Sudamérica, y por ello es el de mayor importancia. (10) (28) (32) - (34) (42) (43).

Su distribución se extiende por tierras húmedas y cálidas, desde el norte de México, pasando por Centro y Sudamérica, hag

ta el norte de Chile y Argentina. (10) (14) (32) (34) (43).

Al Desmodus rotundus se le conoce también como "vampiro común", o "vampiro de patas pelonas". (10) (28) (32) (34) - (43).

Se alimenta lo mismo de la sangre de mamíferos, incluyen do la del hombre, que de la de aves y reptiles. Tanto de la sangre de animales domésticos, como de la de animales silvestres. (1) (14) (28) (29) (32) (34) (42).

Resultan interesantes los informes de que estos vampiros atacan también a ciertos mamíferos marinos, como a los lobos mari- nos del género Zalophus, tanto en las costas de Sonora, en México, - como en las costas de Chile, en Sudamérica. (42).

Su fórmula dentaria consta de 20 piezas dentarias, tenien do el mínimo de dientes de la familia Desmodontidae, y de todo el or- den Chiróptera. (10) (14) (22) (25) (34) (43).

Todos estos detalles, indican que es el más especializado de los murciélagos vampiros. (9) (10) (19) (22) (32) (34) (43).

Estos murciélagos, viven en una diversidad de refugios, - formando colonias a veces muy numerosas. (9) (11) (28) (32) (34).

V.- MORFOLOGIA

MORFOLOGIA

El Desmodus rotundus, es un murciélago robusto, de tamaño medio (ya que existen muchas especies de murciélagos, más grandes y otras especies, más pequeñas). (11) (14) (34).

Provisto de un hocico corto y cónico, presenta una hoja nasal rudimentaria, casi desnuda, que semeja una herradura, en la que se localizan los orificios nasales. (8) (9) (25) (34) (43).

El labio inferior, presenta en su parte media, una escotadura acanalada, en forma de V, que se extiende a la barbilla. (8) (22) (34) (43).

De orejas separadas y más bien pequeñas, pero anchas, - con el ápice semiagudo, pero redondeado en la punta.

Presenta un trago sencillo, pequeño y agudo. (8) (9) - (12) (34) (43).

El pelaje es algo rígido, corto y abundante, de coloración general castaño oscuro-rojizo, con tonalidades amarillentas en las partes ventrales. (11) (14) (25) (34) (43).

En otros individuos predomina una tonalidad grisácea en las partes dorsales, y gris plateada en las partes ventrales. (34).

Sin embargo, cuando en el refugio del vampiro, hay una atmosfera con alto contenido de amoníaco, se produce un cambio del color de su pelaje, a naranja-rojizo. (11).

Uno de los caracteres más peculiares del murciélago vampiro, es el dedo pulgar, que esta muy desarrollado, y presenta en su superficie de apoyo (lado ventral) dos cojinetes, uno de mayor tamaño a la mitad de la longitud del dedo, y el otro en la yema del dedo. (12) (22) (34) (43).

El antebrazo y las extremidades posteriores, presentan pelos escasos. (8) (12) (32) (34) (43).

El hueso calcáneo (o espolón), es muy pequeño, y más bien reducido a una simple protuberancia. (12) (25) (34) (43).

La membrana interfemorale es angosta, cubierta dorsal y ventralmente, con pelos cortos y ralos. (12) (34) (43).

Sus ojos son muy pequeños. (8) (11) (12) (25).

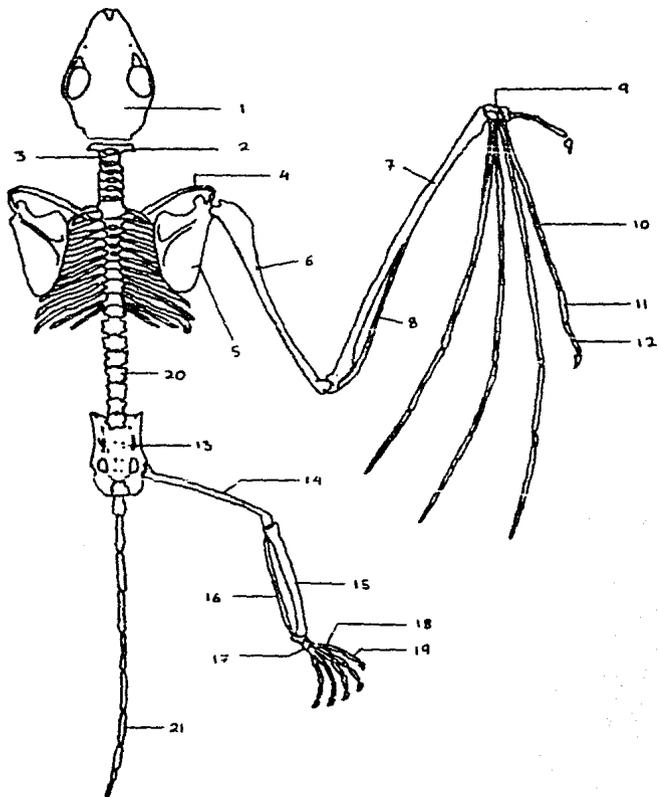
Los vampiros, son murciélagos que carecen de cola. (4) (8) (9) (12) (25) (32) (43).

MEDIDAS PRINCIPALES

- A).- Longitud de la cabeza y el cuerpo: de 75 a 90 mm. (de 7.5 a 9 centímetros, de longitud). (9) (14) (22) (32) (34) (42) - (43).
- B).- Envergadura: de 35 a 40 centímetros (distancia entre las puntas de las alas, cuando están abiertas). (9) (12) (14).
- C).- Peso de los adultos: desde 15 hasta 50 gramos. (11) (32) - (43).

OTRAS MEDIDAS

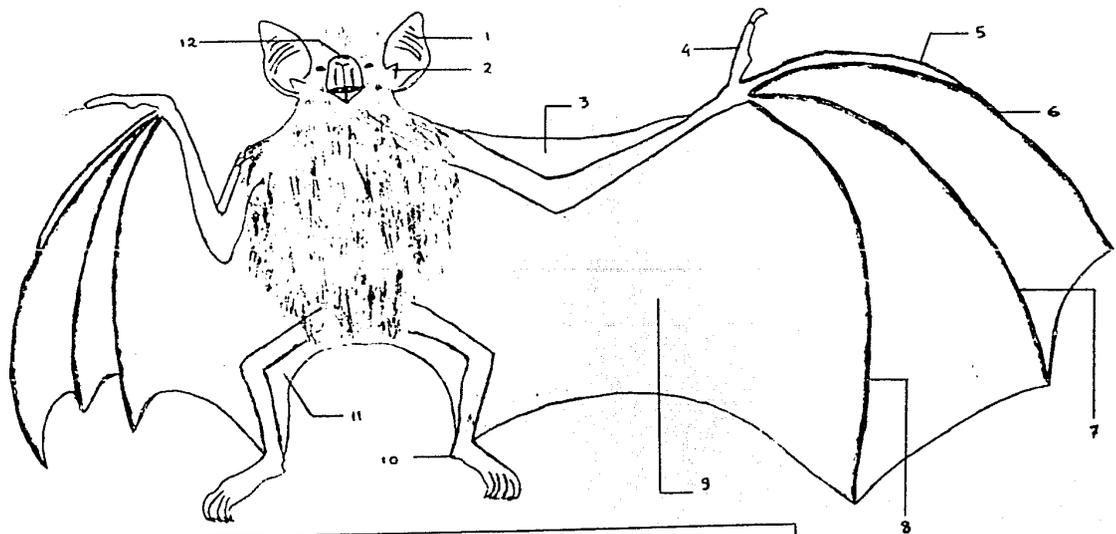
- D).- Longitud de la oreja, desde la escotadura: 15 a 20 mm. (22) (34).
- E).- Longitud del antebrazo: 50 a 63 mm. (11) (22) (32) (34) (43).
- F).- Longitud del pie: 19 a 20 mm. (22) (34).
- G).- Anchura del cráneo: 11 a 13 mm. (43).



Esqueleto del murciélago Tadarida brasiliensis mexicana, aunque presenta diferencias, con el del Desmodus rotundus, en general nos da una idea, del esqueleto del murciélago vampiro.

Dibujo basado en el esquema realizado por H. Haneses, "Bat origins and evolution", 1970.

- 1.- cráneo
- 2.- atlas (primera vértebra cervical)
- 3.- axis
- 4.- clavícula
- 5.- escápula
- 6.- húmero
- 7.- radio
- 8.- cúbito
- 9.- carpo
- 10.- primera falange (del segundo dedo)
- 11.- segunda falange
- 12.- tercera falange
- 13.- sacro
- 14.- fémur
- 15.- tibia
- 16.- peroné
- 17.- tarso
- 18.- primera falange (del primer dedo)
- 19.- segunda falange
- 20.- vértebra lumbar
- 21.- vértebra caudal



Vista ventral del Desmodus rotundus: obsérvese que solamente presenta pelo en el cuerpo y la cabeza, las membranas alares y las extremidades carecen de pelo.

Figura basada en los dibujos del centro de diagnóstico "Marcos Enrietti", Secretaría da Agricultura do Paraná, Brasil.

- 1.- oreja
- 2.- trago
- 3.- propatagio
- 4.- primer dedo
- 5.- segundo dedo
- 6.- tercer dedo
- 7.- cuarto dedo
- 8.- quinto dedo
- 9.- patagio o membrana alar
- 10.- calcáneo
- 11.- membrana interfemoral
- 12.- hoja nasal

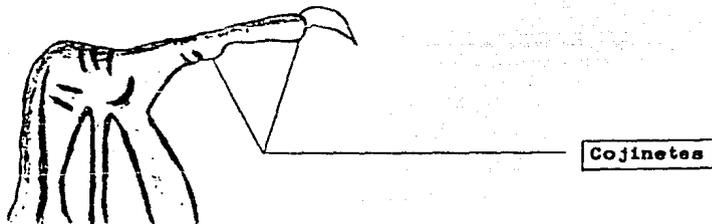
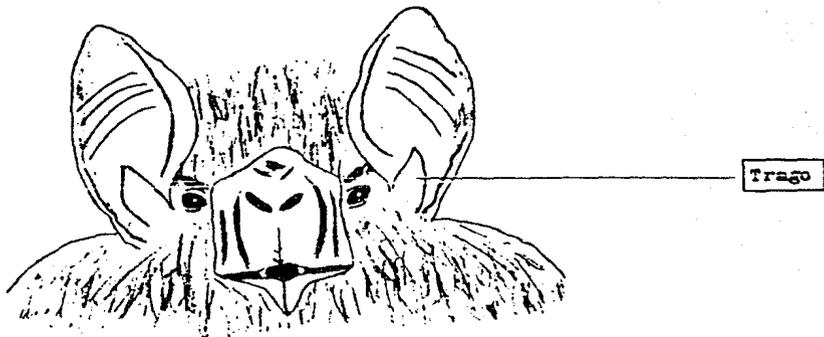


Figura superior: cabeza del Desmodus rotundus, obsérvese la presencia del trago, en cada oreja, y el labio inferior en forma acanalada, rasgo muy característico de esta especie.

Figura inferior: dedo pulgar del Desmodus, obsérvese la presencia de cojinetes en la porción proximal, y su relativa gran longitud, características muy peculiares de este quiróptero.

Figuras basadas en dibujos del doctor Bernardo Villa, "Los murciélagos de México", 1966.

CARACTERISTICAS DE SU DENTADURA

En comparación con otras especies de murciélagos, los dientes del Desmodus rotundus, están altamente modificados, para - corresponder a sus hábitos de alimentación tan especializados. (32)

Su dentadura se compone de 20 piezas dentarias. (9) - (22) (32) (34) (43).

FORMULA DENTARIA

$$I: \frac{1-1}{2-2} \quad C: \frac{1-1}{1-1} \quad PM: \frac{1-1}{2-2} \quad M: \frac{1-1}{1-1} = 20$$

fórmula dentaria: (10) (14) (22) (25) (34) (43).

DESCRIPCION

INCISIVOS SUPERIORES:

Están muy desarrollados, llenan completamente el espacio entre los caninos, se presentan en íntimo contacto en su porción - media; el extremo distal termina en punta aguda triangular, conti-- nuándose hacia los caninos en un borde cortante, largo y filoso, li-

geramente cóncavo. (25) (32) (34) (43).

INCISIVOS INFERIORES:

Son muy pequeños, rectos y enclavados en el borde exterior de las cavidades en que encajan las puntas de los incisivos superiores cuando se cierra la boca; cada par esta separado entre sí y los caninos, por un espacio aproximadamente igual a su propia longitud; la corona de cada uno de estos incisivos, es profundamente bilobulada en su ápice, siendo el lóbulo interno ligeramente mayor.

(25) (34) (43).

CANINOS:

Son grandes, largos, con puntas agudas y borde posterior cortante. Los caninos superiores son más grandes y más lanceolados que los inferiores. (32) (43).

MOLARIFORMES SUPERIORES:

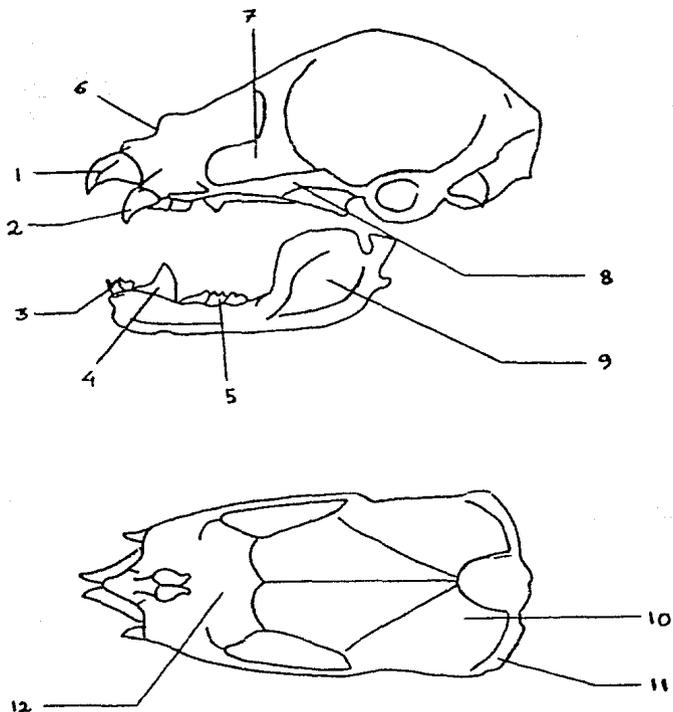
Son pequeños, vistos desde arriba la superficie oclusal afecta la forma del borde cortante, el cual se inclina hacia atrás.

(34) (43).

MOLARIFORMES INFERIORES:

Son igualmente pequeños, con borde cortante que en conjunto tiende a inclinarse hacia atrás; el diente contiguo al canino tiene su borde filoso, muy oblicuo y pronunciadamente inclinado hacia atrás. Los dientes siguientes son menores, con su borde cortante horizontal pero con serraciones irregulares. (34) (43).

Por último y para concluir este capítulo; el doctor - Vaughan informa que en los miembros de la familia Desmodontidae, - los dientes temporales (o de "leche") se desarrollan a partir del nacimiento (con excepción de los molares), y luego son reemplazados a las seis semanas de vida aproximadamente, por los dientes permanentes. (2).



Dibujo del cráneo del Desmodus rotundus:

Figura superior: vista lateral. Figura inferior: vista dorsal.

Figuras basadas en dibujos del doctor Bernardo Villa, "Los -
murciélagos de México", 1966.

- 1.- incisivo superior
- 2.- canino superior
- 3.- incisivo inferior
- 4.- canino inferior
- 5.- molariforme

- 6.- hueso nasal
- 7.- esfenoides
- 8.- arco cigomático
- 9.- maxilar inferior (mandíbula)
- 10.- parietal
- 11.- occipital
- 12.- frontal

CLASIFICACION BIOLOGICA DEL DESMODUS ROTUNDUS

Reino: Animal
Rama: Vertebrados
Clase: Mamífero
Orden: Chiróptera
Suborden: Microchiróptera
Superfamilia: Phyllostomoidea
Familia: Desmodontidae

Género: Desmodus
Especie: rotundus
Subespecies: rotundus y murinus

Clasificación biológica del Desmodus rotundus (referencias): (1)
(14) (29) (34) (44).

VI.- CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS

CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS

Las referencias, que a continuación se exponen en esta sección, abordan información acerca de los datos que pueden resultar más interesantes sobre la fisiología del Desmodus rotundus, - haciendo hincapié de que todavía existen grandes lagunas, sobre - varios puntos, relacionados con el tema.

El doctor George M. Baer, indica que hay escasez de datos respecto a la biología del Desmodus, y que asimismo, muy poco se sabe de su estructura social, comportamiento, movimientos, dinámica de población, y relaciones interespecíficas.

El estudio de sus movimientos, con base en captura, - marcado y recuperación de ejemplares, una técnica muy usada para - estudiar las actividades de otras especies de murciélagos, ha recibido poca o ninguna atención en la familia Desmodontidae. (32).

SENTIDOS DE LA VISTA Y OLFATO:

La vista y el olfato, se encuentran bien desarrollados en el Desmodus rotundus, en contraste con otras especies de quirópteros (Mann, 1961). (32).

Es muy posible que estos sentidos desempeñen un papel

de gran importancia, en su actividad y comportamiento alimenticio. (3) (15) (17) (32) (35) (39) (43).

Griffin y Novick (1955), encontraron que el *Desmodus*, emite pulcos de ecolación de muy baja intensidad, en contraste con las especies de murciélagos que se alimentan de insectos, cuyos pulcos de ecolación son de muy alta intensidad. (32) (35).

Parece ser sin embargo, que en la búsqueda y ataque de sus presas, la percepción de vibraciones ultrasónicas juega un papel secundario, ayudándose más por su visión y olfato. (3) (15) (17) (32) (35) (43).

REPRODUCCION:

Wimsatt-Trapido (1952), informan que en México, esta especie no tiene una estación sexual bien definida, reproduciéndose durante todo el año. (32) (42) (43).

Las hembras pueden procrear dos veces al año, su gestación, dura unos cinco meses en promedio. (32) (34) (38) (42) (43).

El doctor Bernardo Villa indica: "las observaciones - del doctor Wimsatt (1952), demuestran que un ciclo de reproducción puede seguir cercanamente al precedente. Además a juzgar por la - ocurrencia de espermatogénesis, y por la presencia de espermatozoides en el epidídimo durante todo el año, observados por mi; los ma chos concurren a reforzar la evidencia, de esta singular manera de reproducción" . (Los murciélagos de México, 1966). (43).

El doctor George M. Baer informa: "en México he visto hembras grávidas y otras con pequeñuelos en los refugios, durante todo el año, pero en ciertas partes de ese país, las hembras grávidas, parecen ser más abundantes durante los primeros meses de la - primavera: Málaga-Alba (1954), informan que los murciélagos recién nacidos, son más numerosos en abril y septiembre.

Burns y Flores Crespo (1975), proporcionan información sobre el porcentaje de hembras grávidas y que dan a luz, y el porcentaje de machos con testículos escrotales, en refugios localizados cerca de Colima, México, sus datos también apoyan el concepto de reproducción estacional, bajo ciertas condiciones ecológicas" . (Rabia: epidemiología, diagnóstico, vacunación, prevención, y tratamiento en el hombre, 1982). (32).

CONDUCTA DURANTE EL APAREAMIENTO:

De acuerdo con los doctores F. Marroquín y W. Lopez - (1965), el macho se monta sobre la hembra; que se mantiene con las cuatro extremidades, sobre la superficie en que se apoya, pero sin pegar el cuerpo a esta.

El macho mantiene a la hembra en posición, por medio de los pulgares de la mano, ceñidos al cuerpo, mientras mueve el tron posterior hacia atrás y hacia abajo, en torno a la parte posterior del cuerpo de la hembra, hasta lograr la consumación del coito.

Al terminar el acto copulativo, el macho se separa mezclándose entre los otros vampiros de la colonia, haciendo lo mismo la hembra a continuación. (43).

Como nota aparte, resultan muy interesantes los datos - de los doctores Murphy y Nichols (datos de 1913), en los que afirman que algunas especies de murciélagos; como el Lasiurus borealis se aparean en pleno vuelo. (43).

NUMERO DE CRIAS:

En cada parto, sólo nace un producto. (32) (34) (42)
(43).

El doctor Burns (1970), ha informado de gemelos en Des-

modus, pero con seguridad son muy raros esos casos. (32) (34) (43)

Al nacer, el pequeño se adhiere a la teta, aferrándose además con las alas, a la región ventral de la madre, y esta lo lleva constantemente, aún en pleno vuelo, y posiblemente hasta en la búsqueda de sus víctimas.

En ocasiones cuando la cría ha llegado a un tamaño grande, el agobio de su peso hace trabajoso el vuelo de la madre, pero difícilmente lo abandona. (42) (43).

APARATO DIGESTIVO:

Los dientes caninos superiores e inferiores funcionan sólo como pinzas, y no son desgarradores; los premolares y molares aunque están representados por piezas pequeñas, cuyas coronas apenas son visibles en las encías de los animales vivos, prácticamente no tienen función alguna. (43).

Su esófago es muy corto, y es delgado. (42).

El estómago es delgado, largo y tubular, constituye casi un ciego, en la región del cardias, la región pilórica está res-

tringida a una pequeña área, donde el estómago se une al duodeno.
(43).

De acuerdo con el doctor Bernardo Villa: "el estómago es de doce centímetros de longitud, y su diámetro varía de 2 a 8 - mm., estando su diámetro mayor, en el extremo posterior del ciego del cardias. El estómago es aproximadamente de la mitad de la longitud del intestino; éste es largo y de paredes delgadas, y no hay ninguna indicación de la presencia del intestino grueso, tampoco - hay ciego" . (Los murciélagos de México, 1966) (43).

La doctora María Teresa Breña indica: "es difícil distinguir el intestino delgado del grueso, y aún más hacer una justa apreciación del límite entre uno y otro. El intestino grueso prácticamente se reduce al recto que carece de vellocidades" . (Contribuciones para el estudio de la histología comparada, de algunos murciélagos mexicanos, 1942) (6).

En la primera porción del intestino, o sea en la rama - descendente del asa duodenal, desembocan separadamente los conductos excretores del hígado y del páncreas, por lo que no existe el - ámpula de Vater. (6).

Es muy notable, la aptitud tan grande del Desmodus rotundus, para sintetizar todos los elementos nutritivos que requiere, a

partir de la sangre: su único alimento. (37) (39) (43).

CARACTERISTICAS DE LA ORINA:

En condiciones de laboratorio, se ha observado que al momento de tomar su alimento, el vampiro orina (Greenhall, 1935; B. Villa, 1966; Mc. Farland y Wimsatt, 1969). (32).

Aún no se ha podido comprobar, si también ocurre esto, en vampiros expuestos a condiciones naturales, pero los investigadores consideran que es muy posible que esto suceda. (7) (15) (32) (42).

Varios investigadores han comprobado, que la orina de este quiróptero, es altamente concentrada. (32) (36).

Wimsatt y col. (1969), al estudiar la presión osmótica de la orina del Desmodus rotundus, confirmaron que la concentración de urea es muy alta, y comparativamente similar, con los datos que se han obtenido, de los animales adaptados al desierto. (36).

Cinco horas después de alimentar a estos quirópteros, encontraron que la concentración de urea fue de 3000 milimoles de urea/litro, y la presión osmótica fue de 4600 osmoles. (36).

CARACTERISTICAS DE LA SALIVA:

El hecho de si la saliva del Desmodus, contenfa un principio anticoagulante, fue un punto bastante incierto durante muchos años. (4) (32).

Inclusive algunos investigadores (como King y Shaphir, en 1937), habfan negado la existencia de este principio anticoagulante. (43).

DiSanto (1960), y Hawkey (1967), demostraron que la saliva del Desmodus, contiene una enzima (proteolftica), con capacidad anticoagulante. (28) (32) (42) (43).

A dicha enzima se le ha denominado: desmodaza (42), - o desmodontina (15) (28).

Esta enzima es potente, por lo que la herida producida por el vampiro para alimentarse de su vctima, sangra profusamente, a veces durante varias horas. (14) (15) (32) (43).

TIEMPO DE VIDA:

Por los informes de varios investigadores, se puede afirmar, que la expectativa de vida en el Desmodus, es bastante prolongada. (11) (14) (28) (32) (34).

Un ejemplar mantenido en cautiverio en un laboratorio, por el doctor Harold Trapido (1949), llegó a vivir 12 años y 9 - meses. (7) (24) (32) (34) (42) (43).

El doctor George H. Baer, ha capturado ejemplares que - han resultado tener entre 13 y 14 años de edad, (calculando la - edad de los vampiros, en base al número de anillos en el cemento de sus dientes). (32).



Cara del murciélago vampiro (Desmodus rotundus).

Dibujo basado en la fotografía obtenida por el doctor Rexford B. Lord, "Juía sobre la estrategia ecológica, para controlar la rabia bovina", 1961.

VII.- COMPORTAMIENTO DEL DESMODUS

COMPORTAMIENTO DEL DESMODUS

Los vampiros comunes, eligen refugios oscuros, húmedos y muy poco ventilados. (9) (11) (32) (34).

Todas las noches, la primera actividad de la colonia, - es estirar la alas, rascarse y asearse, es común observar el lamer social, en una aparente colaboración de mutua limpieza. (11) (32).

Colgado de una pata, el vampiro moja las garras de la otra, metiéndola en la boca, luego se rasca y se peina, alcanzando todas las partes de su cuerpo. (11) (32) (40).

Las colonias de los vampiros están organizadas en colonias principales, formadas por hembras principalmente, y unos cuantos machos. Un macho dominante vigila la colonia principal, al rededor de ésta se forman colonias satélites con otros machos. (11).

Cuando el refugio es amplio, lo comparten con murciélagos de otras especies, pero cada especie forma su propia colonia. (11) (34) (43).

El tamaño promedio de una colonia de Desmodus, es de unos 100 individuos, habiendo colonias formadas con unos 25 vampi-

ros o menos, y otras en cambio con 200 o 300 ejemplares. (11) (22) (28) (32) (42) (43).

Pueden formarse colonias, de hasta 2000 vampiros. (28) (32) (34).

Por otra parte, hay informes de que los Desmodus (de una manera individual), cambian de una colonia a otra constantemente en diferentes refugios, sin embargo el número de individuos por colonia, se mantiene casi inalterable. (11) (26) (32) (39) (42) - (43).

De acuerdo con el doctor Bernardo Villa, estos refugios pueden encontrarse en una región de 10 kilómetros a la redonda, de su fuente de alimentación. (42).

La rapidez y el grado de repoblación, después de la eliminación de una colonia original, varía de acuerdo a la localización geográfica, pero puede ser de tan solo unos 15 días, si este proceso resulta óptimo. (32).

El doctor Bernardo Villa informa que al caer la noche, - unos cuantos vampiros abandonan brevemente el refugio, y regresan - con rapidez, tal vez para determinar el grado de obacuridad, luego

de lo cual, toda la colonia vuela para alimentarse. (17) (26) (32) (43).

La lluvia fuerte, reduce las expediciones de alimentación; de igual manera, la luz de la luna influye sobre la actividad de los vampiros, que prefieren salir a alimentarse cuando la iluminación lunar es mínima o falta por completo. (11) (17) (32) (43).

Se ha visto que los vampiros prefieren la sangre de los bovinos, a todas las demás.

Goodwin y Greenhall (1966), dan la siguiente lista en orden decreciente de importancia, sobre las preferencias de sangre del Desmodus rotundus: vacunos, caballos, mulas, cabras, cerdos, - aves de corral, ovejas, perros, y por último el hombre. (32).

Cuando se alimenta del ganado bovino, el Desmodus muestra preferencia por ciertas razas, edades y colores.

Las razas de origen europeo, son mordidas con mayor frecuencia, que las razas cebuinas. (3) (10) (32).

De igual manera, se ha comprobado que los becerros son más atacados, que los animales mayores. (3) (10) (32).

Asimismo, se ha visto que los vampiros prefieren alimentarse de animales de color obscuro. (3) (32).

Se ha informado, que buena parte de los animales mordidos, presentan más de una lesión, y es común observar animales con unas cinco o más mordidas. (11) (15) (28) (32) (33) (39) (43).

Se han reportado casos de animales, que presentan hasta 49 mordeduras, (Greenhall, 1963). (32).

Por otra parte, hay reportes de que varios vampiros pueden alimentarse de la misma herida, uno tras otro. (10) (28) (43).

Algunos investigadores calculan, que un promedio de tres vampiros, pueden alimentarse de una misma herida. (32).

Schmidt y col. (1970), dijeron haber visto siete vampiros alimentandose de una misma herida, uno tras otro, en un lapso de tres horas. (28) (32).

Resulta muy interesante, el que varios investigadores, hayan informado de que el Desmodus, generalmente no consume de un solo animal, toda la sangre que necesita.

Se sabe que pueden atacar a varios bovinos, en una sola

noche, o bien alimentarse de la sangre de varias especies de animales. (10) (11) (21) (28) (37).

En estudios de ingesta gástrica, se ha encontrado que algunos vampiros se alimentan hasta de la sangre de cuatro animales diferentes, en una sola noche (Campos Vela, 1972). (28).

De igual manera: se ha comprobado que estos vampiros, tienen la costumbre de volver a visitar a su víctima, y reabrir la herida hecha la noche anterior, para alimentarse de nuevo de la sangre de ella. (7) (11) (13) (14) (15) (22) (30) (34) (37) (39) (42) (43).

De acuerdo con muchos investigadores, el Desmodus rotundus, no necesariamente se alimenta del ganado cercano a su refugio. (15) (32) (43).

Se informa que estos vampiros, pueden desplazarse en busca de su alimento, hasta 20 kilómetros de su refugio. (32).

MODO DE ALIMENTARSE:

Los vampiros vuelan a baja altura del suelo (a menos de dos metros de altura), al encontra a un animal adecuado de que alimentarse, se posan en su cercanía, lo observan atentamente un momento, luego se proximan a su víctima caminando. (11) (15) (28) (32).

Practican una herida pequeña, desgarrando la piel en forma de V, por la que se produce una hemorragia, el vampiro toma la sangre succionando por una especie de tubo, el cual se forma por la escotadura del labio inferior, y la cara ventral de la lengua, cuyos bordes laterales se doblan hacia abajo, tornándose la cara ventral cóncava.

El proceso es acompañado periódicamente por ligeros movimientos rítmicos de la lengua de atras hacia adelante, probablemente para asegurar el flujo de la sangre. (14) (22) (24) (26) (33) (41) (43).

El doctor Bernardo Villa explica: "es del mayor interés observar a un vampiro, avanzando cautelosamente con la boca dirigida hacia adelante, moviendo la cabeza a uno y otro lado, y morder luego con gran rapidez, alerta siempre a los movimientos de su víctima.

La herida que practican, casi indolora, aparece en forma de V, seguida de una hemorragia abundante". (Los murciélagos de -

México, 1966). (43).

Si el animal del que se esta alimentando el vampiro, se mueve, el vampiro se retira rápidamente (a veces volando), y vuelve unos segundos después, cuando el animal se queda quieto. (28) (43).

De hecho, los vampiros se retiran antes de que sea visible, algún movimiento.

Muy posiblemente, sienten las contracciones musculares del animal, antes de que se alcance a producir, cualquier movimiento. (15) (28) (43).

Por otro lado, el Desmodus rotundus prefiero alimentarse de los animales echados, y no de aquellos que se encuentran parados, sin embargo, también suelen sufrir ataques estos últimos. - (15) (17) (32).

Las áreas que muerden con mayor frecuencia en el ganado bovino son: la punta de la espaldilla, detrás de las orejas, el cuello, la vulva, la región anal, y la cola. (7) (10) (15) (32) (43).

Aunque llegan a encontrarse mordeduras, en casi cualquier parte del cuerpo. (32).

En el ganado que se encuentra parado, muerden la región de la pezuña (rodete coronario). (7) (10) (11) (15) (32) (42).

Comúnmente muerden a los caballos, asnos y mulas, en la región de las ancas, espaldas o cuello.

Porque en esas zonas, tienen la facilidad de agarrarse de la crin, o de la cola. (43).

Cuando los vampiros atacan a las cerdas, frecuentemente les muerden la glándula mamaria. Con lo que causan oclusión de los conductos galactóforos de las cerdas en lactación, debido a la cicatrización de las heridas. (28).

En gallinas y pavos, aplican la mordida en las patas, o en el cuello, también suelen morder a los gallos, en la cresta.

Estas aves frecuentemente mueren por desangración, luego del ataque de estos vampiros. (4) (26) (32) (43).

Por otro lado, cuando se alimentan de la sangre del humano, los vampiros tienden a morder más frecuentemente la nariz, - las orejas, el hombro, los codos, las yemas de los dedos, la planta

del pie, y los dedos del pie. (4) (14) (32) (43).

Para complementar la información anterior; cabe señalar que en el medio rural en zonas de "tierra caliente", el hombre está expuesto a los ataques de estos murciélagos.

Debido al calor imperante, las casas que se construyen en esas regiones generalmente de materiales sencillos (como techos de paja, o de palma; paredes de carrizos o de varas, o de adobes - mal ajustados), no representan una barrera infranqueable a los vampiros. (32) (43)

También es común en esas regiones, que el hombre pernocte a cielo abierto (abajo de árboles frondosos, en hamacas etc.), - quedando expuesto al probable ataque de estos animales. (14) (32) (42) (43).

Por otro lado; de acuerdo con varios investigadores, - los murciélagos vampiros consumen un promedio diario de sangre de - 20 mililitros. (10) (28) (32) (43).

Frecuentemente llegan a consumir, hasta 30 mililitros - de sangre. (22) (32).

Es común que el peso de la sangre consumida, le impida volar con facilidad, se refugia entonces en algún matorral, o en un

árbol cercano, en donde reposa durante unas horas, y después regresa a su refugio. (15) (22) (28) (32).

También se les ha visto trepar a un poste, o a un árbol a fin de poder lanzarse al aire (Wimsatt, 1969). (32).

En condiciones naturales, el tiempo que tarda el vampiro en alimentarse de la sangre de su víctima, no excede de media hora. (15) (22) (32) (43).

Según el doctor D. Lord Rexford (1980), antes de la media noche, la mayoría de estos quirópteros ya han encontrado a sus presas, y se han alimentado de su sangre. (11).

En condiciones de laboratorio, el lapso de tiempo que utiliza el *Desmodus* para alimentarse de la sangre que se le suministra, es de tan solo unos cinco minutos, después de los cuales, en pleno hartazgo, el vientre se le distiende proyectándose a uno y otro lado del cuerpo. (43).

Cuando a los *Desmodus* se les mantiene en cautiverio, se les alimenta con sangre defibrinada (de bovino principalmente), la cual se les suministra en un disco de Petri. (22) (43).

La ración diaria para cada vampiro, es de unos 20 centímetros cúbicos de sangre, cuando se mantienen en condiciones de cautiverio. (43).



El Desmodus rotundus en pleno vuelo.

Dibujo basado en la fotografía obtenida por David Allan. "Los murciélagos de México", 1966.



El Desmodus rotundus, al aproximarse cauteloso, para alimentarse, de la sangre de su víctima.

Dibujo basado en la fotografía lograda por Bruce Hayward, "Los murciélagos de México", 1966.

VIII.- HABITAT

HABITAT

Los refugios adecuados para los vampiros, son sitios obscuros, húmedos y tranquilos, comúnmente forman sus colonias en grietas en las rocas, cuevas naturales, minas, túneles, grutas, troncos huecos de árboles, pozos de agua abandonados, canales de irrigación, debajo de puentes y acueductos, estructuras y construcciones abandonadas, tinglados, alcantarillas, etc. (4) (9) (10) (11) (22) (26) (28) (32) (34) (42) (43).

Los vampiros prefieren formar sus colonias, donde puedan tener acceso, a una fuente cercana de agua. (9) (11) (22) (32) - (34) (43).

Generalmente, no se les encuentra en los tejabanos de - casas habitadas, como sucede con murciélagos de otras especies. (26) (28).

Cada refugio, puede considerarse como un micro-habitat - donde estos animales pasan la mayor parte del tiempo descansando, y donde realizan sus funciones reproductivas.

Es un espacio necesariamente reducido y limitado, situado, dentro de una extensión geográfica denominada macro-habitat. (43)

Los refugios de los vampiros, se caracterizan por un microclima específico, con una temperatura de 22°C. en promedio, (subiendo en verano a 30°C. o más, y bajando en invierno a unos 16°C.), y una humedad relativa que va del 45 al 90% . (32) (42) (43).

Los vampiros no toleran modificaciones profundas; cuando la temperatura desciende en sus refugios, los abandonan, aun cuando sus fuentes de alimentación sean grandes. (26) (32) (42).

Los investigadores coinciden en afirmar que los factores limitantes para la abundancia y distribución de los vampiros son: - requerimientos climaticos, existencia de refugios adecuados, y la - disponibilidad de una fuente alimenticia. (26) (32) (42) (43).

Los refugios del Desmodus rotundus, se pueden reconocer fácilmente, ya que en el piso, por debajo de sus nichos, sus heces - sanguinolentas forman un charco denso, negruzco, con apariencia de - chapopote, de un fuerte olor fétido y amoniacal. (22) (26) (32) - (34) (42) (43).

Además, se puede reconocer a los Desmodus en sus refugios ya que se aferran perpendicularmente a las superficies, con las cuatro extremidades, a diferencia de la mayoría de los otros murciéla--

gos no hematófagos, que presentan el cuerpo con la cabeza hacia abajo, sostenidos por las patas traseras. (14) (26) (32) (34) (42) (43).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Es uno de los murciélagos de mayor dispersión en América, pues se le encuentra desde el norte de Chile y Argentina: en cada uno de los países restantes de América del sur, pasando por Centroamérica, hasta México país en el que ocupa una gran extensión geográfica. (11) (14) (22) (28) (32) (34) (42) (43).

Aunque normalmente el *Desmodus*, habita regiones tropicales y subtropicales, se le ha capturado en los Andes colombianos, a una altura de 2,594 metros sobre el nivel del mar. (Tamsitt y Valdivieso, 1962). (14) (32).

Crespo y col. (1961), señalaron que mientras existan refugios tibios y húmedos, los vampiros pueden sobrevivir aunque las temperaturas desciendan hasta los 0°C. en el invierno. (32).

En México, se han capturado ejemplares, sobre las monta

ñas de la Sierra Madre del Sur, (al oeste de Chilpancingo) en el es
tado de Guerrero, y en la serranía del Ajusco. (43).

Amos lugares, a unos 2,300 metros, sobre el nivel del
mar. (43).



Basado en el mapa del doctor Méndez Eusorgio;
"Clasificación biológica y distribución de los -
vampiros", (apuntes).



IX.- CONTROL

CONTROL

Muchos investigadores opinan, que con el mayor número - y dispersión actual de los animales domésticos, los vampiros son - también más abundantes y ocupan una distribución más amplia, que la que tuvieron en aquellos tiempos en que se alimentaban casi exclusivamente de la sangre de animales silvestres. (11) (32) (34) - (43).

El control de los vampiros es un problema crítico y muy complejo, para el que no existen recursos verdaderamente satisfactorios, y es obvio que el exterminio total de estos animales es realmente imposible.

La mayor parte de los métodos empleados, además de costosos resultan poco prácticos, y han tenido pobres resultados. (11) (32).

USO DE LUCES:

El doctor Saborn (1931), fué el primero en informar que si se colocaban luces cerca de los animales domésticos, se reducía el ataque de los vampiros. (43).

Desventajas: este método resulta completamente impráctico para aplicarlo a las grandes explotaciones ganaderas. Por otro

lado; el doctor Greenhall (1970), informa que los vampiros pronto aprenden a tolerar las luces, y muerden en los sitios no iluminados de sus víctimas. (37).

USO DE GASES VENENOSOS:

El empleo de gases venenosos para fumigar los refugios como el fosforo de aluminio, y el cianuro de calcio entre otros. - (22) (32) (34).

Desventajas: este método no ha tenido un éxito palpable por la gran dificultad de localizar los refugios. Esto es debido, a la diversidad de sitios de reposo que pueden ser ocupados por estos murciélagos, y porque ha veces se encuentran en lugares de difícil acceso, lo que hacen casi o totalmente imposible las operaciones.

Por otro lado, con este método no existe un control selectivo, eliminando así, a todo tipo de murciélagos indiscriminadamente. (11) (13) (20) (22) (28) (32) (34).

USO DE INSECTICIDAS:

Se han utilizado insecticidas como el DDT, malathion y dieldrin entre otros, para rociar y contaminar los refugios de estos

murciélagos. (22) (26) (32) (34).

Al igual que el método anterior, presenta los mismos -
problemas y desventajas. (22) (26) (32) (34).

SELLAR O DINAMITAR LOS REFUGIOS:

Estas medidas extremas, han resultado tan arriesgadas -
para el personal que las pone en práctica, como inútiles por su du-
doso valor. (10) (22) (28) (32) (34).

Por otro lado, estos métodos muchas veces sirven para -
dispersar a los vampiros hacia otros refugios, o hacen que estos -
animales, busquen otras fuentes de alimentación. (32).

USO DE ARMAS DE FUEGO:

Para efectuar esta práctica, es necesario conocer los -
refugios donde viven los vampiros, y entrar en ellos, lo cual es dí
fícil y muchas veces imposible.

Por otra parte, se han confirmado los escasos logros de
este procedimiento. (13) (22) (32) (37).

Además puede ser muy peligroso disparar armas de fuego,
dentro de cuevas y minas. (22) (32).

CONTROL BIOLÓGICO:

Descrito por Abello Fernández (1966), consiste en rociar con virus de newcastle, los nichos de los vampiros (esta técnica fue utilizada en Colombia).

Aunque quedó demostrado el gran potencial con respecto a su eficacia, la posible infección y muerte de otras especies, el riesgo de mutaciones virales, y la falta de control sobre su duración, - distribución e intensidad, sugieren que el uso de este método es altamente peligroso. (13) (32).

Otros métodos de control que se han empleado, incluyen lanzallamas (dentro de los refugios), redes de mano, vegetación espinosa, jábegas, redes de pescar, y hasta elaboradas redes para electrocutar a los vampiros.

Han resultado ser no solo ineficaces, sino peligrosas - para el hombre y animales, por otro lado su empleo trae como resultado la destrucción indiscriminada de muchos murciélagos que son benéficos para el hombre. (32).

El empleo de redes sostenidas por postes especiales, ha resultado ser una de las técnicas más útiles para capturar vampiros en las proximidades del ganado en corrales, o en los refugios de estos murciélagos.

El tipo de red japonesa de nylon ("ATX"), es la más apropiada, se usa de color negro, con 2.5 metros de altura.

Estas redes se colocan todas las noches (exceptuando las de luna llena), las operaciones terminan a la media noche, hay que rodear el corral completamente (por lo que se elige el corral más pequeño, para meter todo el ganado). De este modo cada vampiro que se acerca al ganado queda atrapado en las redes; posteriormente se saca de ésta, y se le sacrifica. (13) (16) (19) (20) (22) (26) (27) - (28) (32) (34) (37) (43).

Sin embargo, este método tiene varias desventajas: no es adecuado para el control de vampiros en grandes áreas, es necesario contar con buen tiempo y con personal capacitado, y además se requiere inspeccionar y manejar continuamente las redes. (19) (22) (26) (32) (34).

Recientemente se han desarrollado técnicas para el control de los vampiros, que han demostrado ser bastante eficaces.

Thompson y col. (1972), descubrieron la enorme sensibilidad de los vampiros, a los anticoagulantes.

Estos autores desarrollaron un procedimiento por el cual, se aplica una inyección intrarruminal, con 1 mg./kg. de difendiona (suspendida en carbopol 941, al 0.05%).

De esta manera cuando el vampiro se alimenta sobre el ganado tratado, es eliminado. El anticoagulante al unirse a las proteínas plasmáticas, inhibe el proceso de coagulación sanguínea, y el vampiro muere por hemorragias masivas. (11) (32) (40).

Ventajas: no hay necesidad del contacto físico, con los vampiros; es un control selectivo que elimina solo a la especie que causa el daño; no requiere trabajo nocturno ni personal especializado que deba reconocer a los vampiros; se dispone de un antídoto (vitamina K), en el caso de una sobredosis masiva accidental en el ganado tratado. (11) (32).

Desventajas: se debe inocular regularmente a todos los bovinos de la zona; la cantidad de anticoagulante empleado es muy grande; se requiere que el vampiro muerda al bovino; no es un método muy eficiente para eliminar a un gran número de vampiros; por último, todavía hay diferencia de opiniones acerca de la inocuidad -

del anticoagulante inoculado en los bovinos. (11) (32).

El método de inocular el anticoagulante en los bovinos (warfarina) por vía intramuscular, resulta más práctico que por la vía intrarruminal; por otro lado presenta las mismas ventajas y desventajas, que el método anterior. (Flores Crespo y col., 1979). - (11) (18) (32).

Otra técnica de control, fue introducida por Linhart y col. (1972); y ha producido excelentes resultados.

El método implica un procedimiento mediante el cual se captura un número corto de vampiros por medio de redes (colocadas cerca de los corrales del ganado, o en el refugio de los vampiros), - cuando caen en las redes, se sacan y se les aplica un anticoagulante (principalmente difenadiona) disuelto en vaselina sólida, directamente a la superficie dorsal de cada vampiro, y una vez tratados así, - se liberan.

Este anticoagulante es transferido a otros miembros de la colonia por medio de contacto corporal, y a través del mutuo acicalado, produciéndose así, una alta mortalidad en la colonia y a veces, eliminándola completamente. (11) (13) (21) (22) (28) (30) (32).

Ventajas: se ha comprobado que por cada vampiro tratado, se eliminan entre 20 y 40 miembros de la colonia, resultando así una técnica altamente efectiva, además resulta específica para los vampiros, y no ha producido ninguna mortalidad en otros murciélagos. (11) (13) (21) (28) (30) (32).

Desventajas: precisa de trabajo nocturno, además de contacto con vampiros, que algunos encuentran desagradable.

Pero se presume que estos "defectos" no pesan tanto, cuando se toman en cuenta los defectos de otros métodos, y la gran eficacia de este método. (11) (13) (28) (32).

También se ha usado difenadiona como un medio para controlar a los vampiros dentro de los refugios, aplicando el anticoagulante en los sitios donde reposan, dentro de cuevas, grutas etc. (Flores Crespo y col., 1974). (16) (32).

Sin embargo este método tiene la desventaja, de que después de que han muerto todos los vampiros, el anticoagulante queda como un peligro en potencia, tanto para los murciélagos de otras especies que ocupen el nicho tratado, como para una gran variedad de animales silvestres. (11) (32).

Por último resulta interesante señalar, que a pesar de - que el Desmodus rotundus es un murciélago que resulta tan perjudicial para el hombre (como se ha descrito en este trabajo), recientemente se le ha encontrado una utilidad:

Se ha demostrado que la desmodaza (que es una enzima de la saliva de los murciélagos vampiros), tiene aplicación en el tratamiento de la trombosis en el hombre, por la propiedad de retardar la coagulación de la sangre. (42).

X. - DISCUSSION

DISCUSION

Como se ha señalado en este trabajo, la gran mayoría de las especies de murciélagos intervienen en importantes ciclos biológicos de la naturaleza, estos animales son indispensables para mantener un equilibrio biológico del medio ambiente, en el cual viven y se desarrollan.

Pero además son grandes aliados del hombre, al aportar invaluable beneficios para su causa, principalmente en la agricultura: controlando plagas de insectos; colaborando en la fertilización, propagación y conservación de muchas especies vegetales; y - produciendo además un guano de muy alta calidad, que puede emplearse como abono con excelentes resultados.

Por eso resulta de vital importancia, el que las técnicas de control y erradicación del murciélago vampiro (Desmodus rotundus), resulten realmente específicas, y que no afecten a otras - especies de murciélagos.

Es necesario conocer la biología del Desmodus rotundus para llegar a identificar y diferenciar plenamente a esta especie, ya que conociendo mejor sus características morfológicas y sus costumbres, podemos aplicar de una manera más eficiente las medidas de control recomendadas, lográndose mejores resultados en la eliminación y erradicación de este murciélago, que resulta tan dañino para la ganadería de nuestro país.

II.- BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1).- A. Domínguez Xorge, y col. (1981).
Ciencias Naturales
Editorial Limusa S.A., México.
- 2).- A. Vaughan Terry (1970).
Dentitions pp. 99-109
in: Biology of bat, vol. 1, Div. of Biological Sciences, Cornell University, Ithaca New York, U.S.A.
- 3).- Arellano Sota, Greenhall A.M., y col. (1971).
Preferencia de la predación del vampiro, en relación a la edad y raza del ganado y a la época del año.
Técnica Pecuaria en México, vol. 17; pp. 23-29.
- 4).- Basters Anthony (1974).
Historia natural de los vampiros
Editorial Bruguera S.A.
- 5).- Benton William, Editor (1966)
Enciclopedia Británica Inc., tomo 11, pp. 15-16
- 6).- Breña Villaseñor María Teresa (1942).
Contribuciones para el estudio de la histología comparada de algunos murciélagos mexicanos.
Tesis licenciatura, Ciencias Biológicas, U.N.A.M. México.
- 7).- Bruner D.W., and J.H. Gillespie (1973)
Rabies and other rhabdoviruses in: Hagan's infectious diseases of domestic animals.
Cornell University Press, Ithaca pp. 1140-1170

- 8).- Centro de diagnóstico "Marcos Enrietti"
Chave para identificação de algumas espécies de morcegos.
Coordenadoria de defesa sanitária animal, Secretaria da Agricultura do Paraná, Brasil.
- 9).- Centro de diagnóstico "Marcos Enrietti"
Conheca e combata a raiva.
Coordenadoria de defesa sanitária animal, Secretaria da Agricultura do Paraná, Brasil.
- 10).- Correa Girón Pablo (1981).
La rabia, manifestaciones clínicas, transmisión, prevención y tratamiento.
Ciencia Veterinaria, vol. 3, pp. 103-146, U.N.A.M. México.
- 11).- D. Lord Rexford (1981).
Guía sobre estrategia ecológica para controlar la rabia bovina.
Ciencia Veterinaria, vol. 3, pp. 77-102, U.N.A.M. México.
- 12).- Da Cunha C.O. (1942).
Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil.
Oficial do estado Sao Paulo, Brasil.
- 13).- Denny G. Constantine (1970).
Control of Bats: vampire bats, pp. 411-414
in: Biology of bat, vol. 11, Div. of Biological Sciences, -
Cornell University, Ithaca New York, U.S.A.
- 14).- El mundo de los animales (1970).
Los quirópteros, Fascículo 8, vol. I
Editorial: Abril-Noguer-Rizzoli-Larouse

- 15).- Flores Crespo R., Linhart y Burns (1971).
Comportamiento del vampiro (Desmodus rotundus), durante su alimentación en ganado bovino en cautiverio.
Técnica Pecuaria en México, pp. 12-18
- 16).- Flores Crespo R., Burns y P. S. Said (1974).
Evaluación de una técnica para combatir los vampiros en sus refugios.
Bol. Of. San. Pan.
- 17).- Flores Crespo R., Linhart S. B., y col. (1972).
Foreign behavior of the common vampire bat related to moonlight.
J. Mamm., vol. 53, pp. 336-368
- 18).- Flores Crespo, Fernández Said y col. (1979).
Intramuscular inoculation of cattle with warfarin: a new technique for control of vampire bats.
Bull. Pan. Am. Health Organization 13, pp. 147-161
- 19).- Flores Crespo R. (1978).
La rabia, los murciélagos y el control de los hematófagos.
Ciencia Veterinaria vol. 2, pp. 38-67, U.N.A.M. México.
- 20).- Flores Crespo y col. (1975).
Métodos para combatir los vampiros y prevenir la rabia bovina.
Boletín informativo del I.N.I.P., México (en prensa).
- 21).- Fornes A., R. D. Lord y col. (1974).
Control of bovine rabies through vampire bat control.
J. Wild Dis., no. 10, pp. 310-316.

- 22).- Garza Medellín Guillermo Oscar (1981).
Evaluación de un método de captura del murciélago hematófago (Desmodus rotundus), en corrales (control nocturno), en el estado de Nayarit, México.
Tesis de licenciatura M.V.Z., F.E.S.-C., U.N.A.M. México.
- 23).- Glenn L. Jespen (1970).
Bats origins and evolution, pp. 5-32
in: Biology of bat, vol. I, Div. of Biological Sciences, Cornell University, Ithaca New York, U.S.A.
- 24).- Goodwin G., and Greenhall A. M. (1961)
A review of the bats of Trinidad and Tobago.
Bull. Am. Mus. Nat. His., no. 122
- 25).- Greenhall A.M., and D. Lord Rexford
Clave para los murciélagos de Argentina
Centro Panamericano de Zoonosis "Ramos Mejía", Argentina -
(en prensa).
- 26).- Greenhall A.M. (1971).
Lucha contra los murciélagos vampiros.
Boletín de la oficina Sanitaria Panamericana, no. 71, -
pp. 231-264
- 27).- Greenhall A.M. (1963).
Use of mist nets and strychnine for vampire control in Trinidad.
J. Mamm., no. 44, pp. 396-399
- 28).- Hernández Baumgarten E. (1976).
La rabia pareasiente bovina: definición del problema y metodología de control.
Ciencia Veterinaria vol. 1, pp. 103-129, U.N.A.M. México.

- 29).- Leal Mario (1972).
Ciencias Físicas y Naturales.
Editorial Progreso S.A., México.
- 30).- Linharth S.B., Flores C.R., y col. (1973).
Control de murciélagos vampiros por medio de un anticoagulante.
Centro Regional de Ayuda Técnica (AID), México-Buenos Aires.
- 31).- M. Baer George y col. (1970).
Oral vaccination of foxes against rabies.
Am. J. Epidem., no. 93, pp. 487-490
- 32).- M. Baer George y col. (1982).
Rabia: epidemiología-diagnóstico-vacunación-prevención y -
tratamiento en el hombre.
La Prensa Médica Mexicana S.A.
- 33).- Malaga Alba A. (1956).
El brote de rabia transmitida por vampiros en Magdalena y la
Guzjira.
Ampro 61, Colombia (OSP).
- 34).- Héndez Eusorgio
Clasificación biológica y distribución de los vampiros.
Centro Panamericano de Zoonosis. (apuntes).
- 35).- O. W. Henson (1970)
The ear and audition, pp. 188-256
in: Biology of bat, vol. II, Div. of Biological Sciences, Cor
nell University, Ithaca New York, U.S.A.

- 36).- Rosenbaun M. Robert (1970).
Urinary sistem, pp. 320-380
in: Biology of bat, vol. I, Div. of Biological Sciences, Cornell University, Ithaca New York, U.S.A.
- 37).- Schmidt U., Greenhall A.M., y Lopez P.W. (1970).
Vampire bat control in México.
Bijdr Derk; 40, no. 1
- 38).- T. Orr Robert (1970).
Development: prenatal and postnatal, pp. 217-231
in: Biology of bat, vol. I, Div. of Biological Sciences, Cornell University, Ithaca New York, U.S.A.
- 39).- The ecology and biology of vampire bats and their relation to paralytic rabies.
Reporte del gobierno de Brasil, rep. no. TA 2656
United Nations Development Programe/Food and Agriculture - Organization.
- 40).- Thompson R.D., Mitchell G.C., and Burns R.J. (1972).
Vampire bat control by systemic treatment of livestock with an coagulant
Science, no. 177, pp. 806-808
- 41).- Valdés Ornelas O., and Atristain Aranalde J. (1964).
Bat rabies in México.
South Vet. 1 (II), pp. 13-16
- 42).- Villa Ramírez Bernardo (1976).
Biología de los murciélagos hematófagos.
Ciencia Veterinaria vol. 1, pp. 85-101, U.N.A.M. México.

- 43).- Villa Ramírez Bernardo (1966).
Los murciélagos de México.
Instituto de Biología, U.N.A.M. México.
- 44).- W. Savage Jay (1978)
Evolución
Compañía Editorial Continental S.A. (C.E.C.S.A.).