

# GUIA SOBRE ESTRATEGIA ECOLOGICA PARA CONTROLAR LA RABIA BOVINA

REXFORD D. LORD

*Organización Panamericana de la Salud  
Oficina Sanitaria Panamericana  
Homero N° 48, México 5. D. F.*

I. Introducción.....	78
II. Aspectos epidemiológicos de la rabia en los vampiros.....	80
III. Comportamiento de los vampiros.....	83
IV. Vigilancia.....	85
V. Determinación del área de control .....	88
1. Plan de trabajo para las operaciones de control.....	89
2. Manejo de las redes para la captura de vampiros .....	90
3. Ubicación de las redes.....	93
4. Cómo sacar a los murciélagos de la red.....	94
VI. Identificación de los vampiros y otros murciélagos.....	95
VII. Evaluación del control.....	96
VIII. Discusión .....	97
IX. Apéndice .....	99
1. Personal y funciones	
a) Jefe del programa .....	99
b) Coordinador de campo .....	99
c) Asistente coordinador .....	99
d) Asistente de campo.....	100
2. Equipo necesario.....	100
3. Equipo optativo.....	100
Referencias.....	101

### Introducción

En los dos tomos previos de esta serie se publicaron importantes hallazgos sobre la biología de los murciélagos hematófagos (1) y el control de estos mismos con el propósito de eliminar la rabia bovina (2). Subsecuentemente hubo revelaciones sobre la epizootiología de la rabia bovina (3), que cuando se añan a los conocimientos previos nos llevan a considerar una estrategia ecológica para controlar la rabia bovina.

La rabia bovina es causada por el mismo virus que ocasiona la rabia en los perros y otros animales. La rabia se conoce desde tiempos remotos en Europa y Asia, principalmente por su tendencia a producir síntomas característicos en perros. El vector principal de la rabia bovina en América Latina es el vampiro común (*Desmodus rotundus*). La enfermedad se conoce desde la conquista española, cuando los hombres y caballos eran mordidos por vampiros y contraían la rabia. Hay poca conexión entre la rabia canina y la rabia bovina, ya que existe mucha diferencia en la ecología del virus cuando se encuentra en distintos tipos de huéspedes. Ciertamente es que cuando un perro, zorro o zorrillo rabioso muerde a una vaca, esta puede posteriormente enfermar y morir de rabia; pero el tema de este capítulo es el control de la enfermedad producida por la mordedura de vampiros rabiosos.

El nombre de la enfermedad varía de país en país, y la rabia bovina se conoce desde hace tiempo como "rabia paralítica bovina" o frecuentemente como rabia paresiente", mientras que en otros países se denomina "derriengue", "mal de caderas", "tumbi baba", etcétera. Los síntomas de esta enfermedad en el ganado se pueden confundir con los de otras enfermedades, tales como la peste bovina, la enfermedad de Aujeszky, la parálisis producida por garrapatas, encefalitis y otras. Las únicas pruebas diagnósticas aceptadas son aquellas hechas con tejidos de los animales infectados. Es decir, la prueba de inmunofluorescencia, la prueba biológica de inoculación de ratones, y la prueba de Sellers, todas con materia cerebral de los animales infectados.

Las primeras investigaciones sobre la rabia bovina estuvieron relacionadas con los brotes que se presentaron en Brasil en los años 1906 y 1907, en el estado de Santa Catarina. Los campesinos del área afectada fueron los que sugirieron que los murciélagos estaban involucrados. Por la observación del comportamiento anormal, como el volar durante el día mordiendo a los animales en presencia de esta misma gente. En el año 1911, el doctor Carini, del Instituto Pasteur de São

Paulo, Observó corpúsculos de Negri en materia encefálica de un bovino procedente de la zona epizootica y realizó pasajes del virus reproduciendo la rabia en conejos (4). Más tarde, en 1920, los doctores Torres y Queiroz también de Brasil, señalaron a los vampiros como vectores principales de la enfermedad (5). En el año 1925 se observó la enfermedad en el ganado de la isla de Trinidad y los primeros casos humanos de rabia transmitida por vampiros se registraron en 1929 (6). Desde estos primeros hallazgos hasta hoy en día, se reconoce la enfermedad por toda el área de distribución del vampiro, la que abarca desde México en el norte y por todo Centro y Sudamérica hasta Argentina.

Las regiones donde habitan los vampiros 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 donde antiguamente no los había. También es de importancia el aumento de lugares que pueden servir de refugio a los vampiros, tales como minas, túneles, pozos de agua, galpones, etcétera. Existen en la actualidad más vampiros que antes y su concentración favorece la dispersión de la enfermedad. Con el acondicionamiento de nuevos terrenos para la ganadería las pérdidas futuras serán aún mayores.

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, tales como el fuego, la dinamita, los aerosoles de venenos, etcétera. Esta desventaja tuvo como consecuencia no permitir el control de la rabia bovina controlando al transmisor, el vampiro. Por lo tanto, los programas efectivos a la fecha se han basado en el uso de vacunas. 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, los brotes siguen siendo un peligro en potencia para animales no vacunados, y posiblemente también para el hombre.

En los últimos años los avances en el campo del control de murciélagos hematófagos y en el de la epizootiología de la rabia en estos vectores, ofrecen juntos la esperanza de un control efectivo de la rabia bovina por medio del control de estos transmisores. Linhart *et al.* (7) han demostrado un nuevo método de control de vampiros utilizando el tratamiento tóxico de un anticoagulante. Los murciélagos tratados vuelven a sus refugios donde contaminan a los otros murciélagos de la misma colonia, frecuentemente eliminando a toda ésta. Para sus primeros ensayos con anticoagulante, utilizaron la Clorofacinona a

razón de 50 mg en 1.5 ml de vaselina; posteriormente otros han usado con éxito diversos anticoagulantes: Difacinona a razón de 15 mg/ml y Warfarina a 10 mg/ml en el método tópico, ambas también asociadas a la vaselina. Estas dos últimas sustancias se utilizan frecuentemente en la actualidad (2).

El propósito de este artículo es presentar al profesional responsable de la salud animal en las regiones donde se encuentra el problema de rabia bovina, una descripción de los métodos más efectivos para la eliminación de la enfermedad por medio del control del transmisor, el vampiro. Hasta que haya plena evidencia de la completa erradicación del transmisor de la rabia bovina en áreas extensas, no se recomiendan el relajamiento de los programas de vacunación del ganado, con vacuna antirrábica.

## II. Aspectos epidemiológicos de la rabia en los vampiros

Hasta la publicación en 1969 por López *et al.* (8), no se observó un orden en el cuadro de la epizootiología de la rabia bovina. Estos autores, por medio del examen de datos voluminosos provenientes del norte de Argentina, demostraron que la rabia bovina, transmitida por el murciélago vampiro, entró al país desde el norte y se fue difundiendo paulatinamente hacia el sur. Se estudió el brote descubierto en la provincia de Salta por la frontera con Bolivia en 1959, y se siguió su progreso hacia el sur. Se estimó que la distancia promedio que viajó este brote, por año, fue de 40 km. Este patrón de movimiento del virus rábico fue observado anteriormente por Johnson (9), quién lo llamó epizootia migratoria.

En el año 1972 Delpietro *et al.* (10) en Argentina, informaron sobre diferentes patrones de anticuerpos neutralizantes y virus rábico que se encontraron en vampiros en zonas que se clasificaron como "áreas epizooticas", "áreas indemnes" y "áreas enzoóticas en receso". En el área "en receso" no se encontró el virus rábico en saliva ni en tejidos, pero sí se encontraron una tasa de anticuerpos del 24%. En el área epizootica se aislaron virus del 24% de los vampiros, pero no se encontraron anticuerpos en los sueros examinados. Finalmente, en el área indemne" no se aislaron virus ni se detectaron anticuerpos.

En el año 1975 Lord, *et al.* (3) informaron sobre un estudio de la epizootiología de la rabia en los vampiros del norte de Argentina. Se estudiaron en forma oportuna poblaciones de vampiros, antes, durante y a varios intervalos después de brotes de rabia bovina. Se

examinaron los vampiros capturados para la detección de virus rábico y anticuerpos neutralizantes. Un total de 1 024 vampiros fueron examinados para la detección de anticuerpos y virus, y otros 83 examinados únicamente para la detección de virus.

Con poca frecuencia se encontraron anticuerpos neutralizantes en las muestras de suero tomadas antes de brotes de rabia bovina. De los vampiros capturados durante los brotes se obtuvo un bajo porcentaje de muestras positivas para anticuerpos; en cambio, se obtuvieron proporciones variables de muestras positivas (incluyendo algunas tasas altas) que se tomaron de vampiros capturados en varios intervalos, después de los brotes. Se obtuvieron once aislamientos de virus rábico durante este estudio. En todos los casos, el aislamiento provino de los vampiros capturados durante o poco antes del brote de la rabia bovina.

Se sugiere que el virus rábico actúa en las poblaciones de vampiros de la misma manera que varios otros virus actúan en otros huéspedes. Es decir, que el virus infecta a muchos individuos, de los cuales algunos mueren y otros sobreviven, mostrando su exposición por la producción de anticuerpos detectables en su suero. Después de un tiempo el virus desaparece de la población de los vampiros, y no vuelve hasta la incorporación de un número adecuado de nuevas vampiros susceptibles (tanto por nacimiento como por inmigración).

Los resultados de estos estudios indican que las epizootias de la rabia en vampiros son migratorias, desplazándose siempre en una dirección determinada.

Las conclusiones de los estudios se han confirmado por las observaciones sobre la naturaleza migratoria de los brotes de rabia bovina. Ya se describió un brote bien documentado ocurrido en el noroeste de Argentina (8). Otro brote de rabia bovina se observó por primera vez en la isla de Apípe, en el río Paraná, provincia de Corrientes, situada en la parte nororiental de Argentina. Este brote siguió una trayectoria compleja: primero acompañando la ribera del río Paraná en dirección este y luego dirigiéndose al sur junto con el curso del río Aguapey hasta su confluencia con el río Uruguay; una parte de la epizootia continuó en dirección sur, terminando espontáneamente en la región de la ciudad Alvear; otra parte del brote cruzó el río Uruguay y se dividió en tres brotes que siguieron distintas trayectorias en el estado de Río Grande do Sul (Brasil), donde las autoridades competentes combatieron el problema.

Aunque todavía no se ha publicado, se han observado epizootias migratorias de rabia bovina en Trinidad, Surinam, Brasil (cerca de

Recife) y Venezuela. Se investigó un brote de rabia bovina cerca de Guasipati, Estado Bolívar, Venezuela la información reunida indicó que este brote había seguido el curso del río Miamo por un periodo de tres años, a un promedio de 20 km por año. Este brote se eliminó con la técnica descrita en este artículo.

La tendencia de los brotes de rabia bovina a seguir el curso de los ríos durante sus migraciones, se explica por la gran cantidad de refugios que se encuentran en las márgenes, especialmente en los grandes árboles huecos. Además, algunos ríos producen verdaderas barrancos, los cuales frecuentemente tienen cuevas naturales. Otras formas de topografía que proveen muchos refugios para vampiros, son las zonas con cerros y pies de montañas, que frecuentemente tienen barrancos con cuevas naturales. La geología que provee las cuevas naturales de mejor utilidad para los vampiros, es la de los barrancos de piedra calcárea. En el Gran Chaco hay zonas donde la presencia de agua subterránea permite cavar numerosos pozos para sacar agua. Estos pozos, forrados con vigas de madera o ladrillos, proveen excelentes refugios para vampiros. Donde los pozos abundaban, se desarrolló una gran población de vampiros, lo cual estuvo involucrado con el brote ya mencionado en el noroeste de Argentina. Donde los pozos escaseaban, no se desarrolló el brote a pesar de la presencia de vampiros. Parece que la densidad de vampiros en esta región se mantuvo debajo del umbral de contagio de la rabia.

Cuando se investiga la epidemiología e historia de brotes de rabia bovina, en la mayoría de los casos se puede entender la razón del porque el brote se encuentra siguiendo su curso. Esto se explica por la ecología, la topografía, la geología, etcétera, que proveen los refugios necesarios y lo que es más importante, permiten predecir con cierta seguridad el futuro curso del brote. Con este conocimiento, se puede interrumpir el curso del brote por medio de la remoción de los vampiros, en una área ubicada en el camino del mismo.

Otro aspecto de la epidemiología de la rabia bovina al que se ha prestado poca atención, es su estacionalidad, primero observada por Johnson en México (11). En Venezuela, el análisis de la relación entre la rabia bovina y las precipitaciones mostró una correlación positiva ( $r = 0.83$ ) estadísticamente significativa, al nivel de 95%. En Argentina y México también parece observarse una pauta de estacionalidad de la rabia bovina, aunque la relación con las precipitaciones parece inversa. No se cree que la relación entre la rabia bovina y las precipitaciones sea la de causa y efecto, sino que ambas son estacionales y la correlación es sólo coincidencia. La que posible-

mente se encuentra vinculado con la estacionalidad de la rabia bovina es la estacionalidad de la reproducción de los vampiros. Hasta hace poco, las publicaciones no la reconocían, ya que siempre se encuentran hembras preñadas durante todos los meses del año. Sin embargo, en un estudio hecho en Argentina y Brasil, durante el cual se examinaron 1 498 vampiros hembras de Argentina y 251 de Brasil, cerca de Recife, se encontró una variación notable en la prevalencia de la preñez durante el año (12). Esta relación estuvo inversamente relacionada con las precipitaciones en ambas áreas, aunque los meses de lluvia en el noreste de Brasil son los meses de sequía en el norte de Argentina. Es decir, que la estación de preñez de los vampiros entre las dos áreas es también opuesta. Mientras que hubo hembras preñadas durante todos los meses del año, la proporción varía entre un 10% en la estación de menor porcentaje, hasta más de 70% durante la estación de reproducción máxima. Esta estacionalidad en la reproducción da por resultado una periodicidad anual de entrada de vampiros jóvenes (susceptibles a la rabia) a la población existente. Factiblemente se puede considerar que la estacionalidad de la rabia bovina se encuentra ligada a un incremento periódico de nuevos animales susceptibles en la población de vampiros. Sin embargo, la información existente es escasa y debe ser ampliada para verificar este análisis.

### III. Comportamiento de los vampiros

El conocimiento del comportamiento de los vampiros tiene importancia tanto para comprender la epizootiología de la rabia en esta especie, como para hacer posible la aplicación correcta del nuevo método de control. Es decir, debemos estar interesados en conocer el comportamiento de los vampiros para poder realizar el más eficiente y práctico control de sus poblaciones, con el fin de eliminar sus brotes de rabia y así lograr terminar con las pérdidas de ganado bovino.

El autor, junto con sus colegas, ha estudiado el comportamiento los vampiros tanto en jaulas especiales bajo condiciones de luz controlada, como en sus cuevas naturales. Los estudios se llevaron a cabo empezando en Argentina y siguiéndolos en Venezuela (13a.).

Las observaciones del comportamiento de los vampiros descansando en sus refugios, muestran las oportunidades que tiene el virus rábico de dispersarse entre ellos. Además de elegir refugios oscuros, húmedos y muy poco ventilados, condiciones todas que facilitan la

transmisión por vía del aerosol, los vampiros participan en su aseo comunal que puede dar por resultado la transmisión directa de la saliva de un quiróptero infectado a las heridas de otros, O de boca a boca (el virus rábico puede pasarse a través de la mucosa de las encías, pero no por la mucosa del estómago) (13). Colgado de una pata, el vampiro moja las garras de la otra metiéndosela en la boca, luego se rasca y peina, alcanzando fácilmente todas las partes de su cuerpo con su pata larga y ágil. Todas las noches, la primera actividad de la colonia es estirar las alas, rascarse y asearse. Esta actividad parece incesante y es común observar el lamer social en una aparente colaboración de mutua limpieza. Se encuentra claramente demostrado como la saliva que contiene virus rábico puede ser depositada sobre la piel de animales sanos y luego ser transferida a la boca.

La organización social del vampiro, además de interesante, guarda también una importante relación con la epizootiología de la rabia. Las colonias de vampiros están organizadas en colonias principales formadas por todas las hembras y unos cuantos machos. En la colonia, uno de los machos desempeña la función de macho dominante que aguanta la presencia de algunos otros machos sexualmente inmaduros a quienes se les permite permanecer con sus madres. Alrededor de la colonia principal, que por lo general ocupa el nicho preferido de la cueva, se observan colonias satélites de machos. Todas las noches algunos de los machos de estas colonias intentan penetrar la colonia principal. El macho dominante inmediatamente se opone a su ingreso y los expulsa. Aunque suele haber luchas considerables, a veces con verdaderas mordeduras, lo que frecuentemente hacen, se reduce a una simulación e intimidación de la pelea. Generalmente el macho dominante sale victorioso.

En las colonias satélites de machos se observa una mayor intensidad de combates con mordeduras reales, como lo ponen de manifiesto las numerosas cicatrices y salpicaduras de sangre fresca. Estudios de recapturas de vampiros marcados con anillos numerados, indican que los machos de las colonias satélites viajan más lejos, llegando a volar hasta a 100 km de distancia de sus refugios. Las hembras suelen visitar las colonias satélites por breves lapsos, y los machos de estas colonias entran a voluntad a la colonia principal cuando el macho dominante sale para alimentarse. Normalmente algunos vampiros visitan las colonias vecinas, y sus colonias son visitadas por miembros de otras colonias.

Esta tendencia da lugar a la comunicación indirecta de casi todas las colonias de vampiros, en la forma de una cadena o una red.

Es, entonces, fácil comprender de que manera puede difundirse el virus de la rabia de una colonia de vampiros a otra.

#### **IV. Vigilancia**

La vigilancia es un requisito para el control de todas las enfermedades y la rabia bovina no es la excepción. Muchos países tienen ya buenos sistemas de vigilancia, si no para la rabia bovina, por lo menos para otras enfermedades, los cuales se pueden aprovechar. La mayoría de los sistemas de vigilancia tienen como propósito el indicar la magnitud y ubicación geográfica de las enfermedades. También indican otras cosas, como la estacionalidad, etcétera.

Con el fin de controlar la rabia bovina por medio de la eliminación de los vampiros transmisores, se requiere de una información un poco más completa de lo que normalmente se necesita para otros propósitos; sin embargo, la diferencia no es mucha, y generalmente basta incluir una o dos preguntas más en los formularios de encuestas.

El tamaño de los brotes de rabia bovina varía entre 1 y 2 km de ancho, hasta tal vez un máximo de 75 Km., siendo la mayoría de alrededor de 10 Km. de ancho. Este tamaño indica que la recopilación de estadísticas por medio de divisiones políticas, tales como las municipalidades, distritos, etcétera, no es suficientemente detallada como para indicar la ubicación de un brote de rabia bovina. Es preciso conocer la ubicación de las propiedades, fincas, ranchos, estancias, etcétera, donde ocurren los casos, ya que la mayoría de los mapas no poseen indicaciones de estas divisiones. Se preciso indicar la dirección y distancia del pueblo más cercano. Por ejemplo: 5 bovinos y un caballo muertos en la finca San Juan, ubicada a 5 Km. al sur del pueblo de Aguas Claras, por la ruta nacional No.9.

Otro aspecto de gran importancia para el control de la rabia bovina es conocer la dirección del movimiento del brote. Solamente se precisa saber la historia del brote durante los dos más anteriores para darse cuenta de dónde vino y hacia donde se dirige con más probabilidad. También esta información proporciona una idea de la velocidad anual del brote. La mayoría de los brotes viajan de 20 a 50 km. por año (observaciones del autor).

El éxito o fracaso de los trabajos de control dependerán de la información obtenida. El área de control no es la zona donde están ocurriendo los casos, sino una área adelante del camino del brote,

donde todavía no ha ocurrido ningún caso. Controlar los vampiros donde ya han muerto algunas vacas, es lo mismo que cuando los bomberos echan agua sobre las cenizas de un bosque o un campo incendiado. Tanto para apagar el incendio como para controlar el brote de rabia bovina, hay que anticipar su progreso y eliminar la materia combustible, o en el caso de los brotes, los animales (vampiros) susceptibles en el camino del brote. La diferencia que existe entre el fuego y el brote, es que mientras que el fuego es visible, el brote no lo es tanto, excepto por las vacas muertas o enfermas. El virus de la rabia se encuentra dentro de la población de los vampiros y hasta 10 Km. adelante del ganado muerto (3).

El cuadro 1, es un ejemplo de un formulario que el veterinario regional puede utilizar para realizar su encuesta sobre un brote de rabia bovina que pudiera aparecer en el área bajo su jurisdicción.

Es muy importante en la investigación de un brote, obtener materia cerebral de uno o más animales recién muertos o moribundos. La muestra cerebral debe preservarse con hielo o congelada hasta que sea entregada al laboratorio de diagnóstico. No está por demás repetir que el único diagnóstico de la rabia bovina confiable, aceptable, es el del laboratorio, y sólo hasta después que se demuestra que fue el virus rábico la causa de la enfermedad, se puede suponer que la mayoría de los otros casos similares del mismo brote fueron también de rabia.

Después de realizar la encuesta inicial en la primera propiedad y obtener materia cerebral para la prueba de laboratorio, hay que seguir con la encuesta de todos los vecinos. Es de igual importancia establecer la zona no afectada, como saber el área de infección. De cada encuesta con los propietarios, el encuestador va obteniendo una buena idea de la forma, tamaño y dirección del movimiento del brote, y sabrá por ellos, de donde provino el mismo. Además, deberá encuestar a los ganaderos que sufrieron pérdidas el año anterior. De ellos el encuestador recibirá información acerca del lugar donde se encontró el brote, hace dos años. Después de recoger por medio de encuestas toda esta información, los datos deberán ser compilados y presentados sobre un detallado mapa de la zona. Deberá representar cada caso con alfileres de varios colores para indicar en cada uno de ellos, el año en que ocurrió. Esta es la información esencial para la planificación de las operaciones de control.

Un resumen de la información obtenida, con el número de casos, la tasa de ataque (número de casos/población total), la ubicación exacta y la dirección de movimiento epizootico, debe ser transmitido

**CUADRO 1**

**FORMULARIO PARA INVESTIGACIÓN DE BROTES DE RABIA BOVINA**

Fecha de encuesta .....

Nombre del encuestador.....

Nombre de la persona que se interroga y su título o función.....

.....

Nombre de la propiedad .....

Nombre del dueño .....

Ubicación de la propiedad (distrito, etcétera).....

Distancia y dirección del pueblo más cercano .....

Número de casos de rabia por especie.....

Fecha de cada caso, primero hasta el último.....

.....

Ubicación específica de casos por propiedad .....

.....

Si la propiedad es grande, ¿hay una tendencia de dirección de los casos?.....

.....

¿De cuántas hectáreas es la propiedad? .....

Total de bovinos ..... Caballos ..... Cerdos ..... Otros .....

.....

¿Han sido vacunados contra la rabia? ..... ¿cuándo? .....

Nombre de la vacuna .....

¿Cuáles vecinos tienen o tuvieron casas durante los últimos dos años? .....

.....

¿Saben la ubicación de una cueva o árbol hueco que tiene murciélagos que podrían ser vampiros?.....

.....

¿Está muy mordido su ganado por los vampiros? .....

Comentarios .....

.....

.....

Al dorso dibujar un mapa de la propiedad, indicando la ubicación y fecha de cada caso, también refugios de vampiros, si se conocen, así como la dirección hacia el pueblo más cercano.

inmediatamente a la Oficina Central del país. La Oficina Central debe mantener un archivo actualizado sobre la rabia bovina que ocurre durante el año. También deberá mantener un mapa que muestre todos los brotes activos, indicando su extensión (número de casos y área incluida), la velocidad y la dirección de su movimiento.

La Oficina Central debe hacer una lista de prioridades de los brotes, basada en su extensión, el número de casos y su potencial futuro para dar un conocimiento básico a los equipos de control.

### **V. Determinación del área de control**

Anteriormente se mencionó que el área de control de los vampiros no es donde ya han ocurrido casos de rabia bovina. Será difícil para el ganadero que ha sufrido pérdidas, entender la necesidad de eliminar vampiros donde la información indica que es el camino del brote. Sin embargo, como ha colaborado en proveer la información esencial, será necesario satisfacerle en alguna forma, convenciéndolo de que el mayor esfuerzo tendrá que ser dedicado al área de control.

Hay que circunscribir una área rectangular en donde serán eliminados los vampiros, formando así una barrera en el camino del brote que está en marcha. El borde del área de control más próximo al brote deberá estar a una distancia de 20 Km. del caso de rabia bovina más avanzado, si es que la velocidad del brote es de unos 40 Km. por año. Si la velocidad del brote es menor, por ejemplo de 20 Km. por año, entonces se podrá ubicar el área de control a 10 Km. adelante de los casos. La amplitud del frente del área de control debe exceder lo ancho del brote, por unos 15 Km. a cada lado. La profundidad del área debe ser de 15 km. Por ejemplo, si el brote es de 10 Km. de ancho, entonces precisara de una área de control de 40 Km. de frente por 15 Km. de profundidad.

Utilizando un mapa detallado de la zona, es conveniente dibujar el área elegida para el control de los vampiros, y los ganaderos comprendidos en ella, deberán ser informados ampliamente acerca de la campaña, pidiéndoles su colaboración. No se necesita utilizar todas las propiedades en el área de control, pero si es necesario realizar una cobertura uniforme. Para eliminar los vampiros de una propiedad son suficientes bloques de 25 km.(es decir, 5 por 5 Km.), con una distancia ideal entre 100 sitios de control de 5 Km. aproximadamente.

Se pide a los ganaderos de las propiedades del área de control que mantengan a todos o por lo menos a 50 bovinos, dentro del mismo corral todas las noches y durante una semana antes de la noche en que se realizaran las actividades de control. Algunos ganaderos que tienen ganado para la producción de leche, encontrarán este procedimiento en contra del buen manejo para obtener mayores rendimientos, y por lo mismo, será necesario explicarles que su sacrificio y colaboración los salvarán del problema de la rabia, permitiendo después aumentar significativamente la producción de leche, cuando ya no haya vampiros que sangren su hato todas las noches. Si no hay posibilidad de seguir este procedimiento, entonces se podrá considerar la utilización de las redes, para la captura de los vampiros en el potrero donde las vacas habitualmente pasan las noches, pidiendo al ganadero que en la noche de la captura traslade las vacas a otro potrero, para que las vacas no se lleven las redes por delante. Aunque es muy raro, si se encuentra un ganadero que no desea colaborar, es mejor no molestarlo, que discutir el asunto.

### *1. Plan de trabajo para las operaciones de control*

Es obvio que la magnitud del brote de rabia bovina determinará el tamaño del área de control necesario para la eliminación de vampiros y el esfuerzo que precisa. Un brote grande que recibe alta prioridad por las numerosas pérdidas que está causando, necesitará más tiempo para controlarlo. Un brote pequeño puede ser controlado en unas dos semanas de trabajo.

En cuanto sea posible, es conveniente diseñar un horario que permita al personal del equipo de control, trabajar en dos propiedades adyacentes todas las noches.

Las operaciones de control deben iniciarse con las propiedades del área de control más centrales y más alejadas del brote, para luego seguir en forma pareja hacia el brote y luego lateralmente a las propiedades ya controladas.

Debido a que los vampiros evitan volar en las noches de luna (14), siempre se deberán planificar las operaciones de control para coincidir con la luna nueva. Así que mensualmente hay dos semanas que son mejores para la captura de los vampiros, y éstas son: la semana antes y la semana después de la noche de luna nueva.

Se deben adoptar los siguientes procedimientos para las operaciones de control en cada propiedad.

A las 4:00 de la tarde el personal del equipo en la propiedad comenzará a poner las redes alrededor del corral donde dormirá el ganado. Las redes deberán cubrir todos los lados del corral, cerrándolas hacia las partes altas de los postes, para que no se atrapen aves y pájaros y para que el ganado pueda pasar debajo de ellas al entrar al corral.

Después el equipo se trasladará al campo adyacente repitiendo la operación, y también manteniendo las redes cerradas. Antes de que oscurezca, un especialista y su ayudante volverán a la primera propiedad y al anochecer abrirán las redes. El otro especialista con su ayudante se quedarán en la segunda propiedad y también abrirán las redes al anochecer. Trabajando simultáneamente en los dos campos, el equipo sacará los murciélagos de las redes a cada hora por lo menos. Las especies no hematófagas (no vampiros) se soltarán sin dañarlos. Los vampiros se mantendrán en jaulas hasta la medianoche, hora en que terminará el trabajo. A esta hora se quitarán las redes y se aplicará, una mezcla de anticoagulante, según lo indique el marbete del producto, en la espalda de cada vampiro, liberándolos después (fotografía 1). Se tomarán datos sobre el número de vampiros y otros murciélagos capturados (cuadro 2).

Después de haber aplicado el método de control en todas las propiedades del área establecida, se deberán visitar nuevamente los campos en donde se capturaron muchos vampiros (más de 25). La repetición de la captura en estas propiedades indicará el grado de control obtenido, y a la vez permitirá reforzarlo, si se considera necesario.

## *2. Manejo de las redes para la captura de vampiros*

El tipo de red japonesa de nylon que se utiliza para las aves, es la más apropiada para capturar vampiros. Estas redes se fabrican en distintos tamaños, medidas y colores, pero generalmente la red "ATX" de color negro, de 12 metros de largo por 2.5 de altura, con cuatro franjas, es la más indicada (fotografía 2). Los brotes de sostén pueden ser de cualquier material, como bambú o postes metálicos livianos, confeccionados expresamente para las redes. Los caños livianos hechos para recibir cables eléctricos ("EMI") en la construcción de casas han demostrado ser soportes satisfactorios. Se les consigue de tres metros y se les corta por la mitad para facilitar su transporación. Se les coloca una conexión a uno de los extremos para que vuelvan a ser unidos en el campo. Los palos pueden introducirse en el suelo si éste es blando y húmedo, pero si la tierra está dura, se

## CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS

## INFORMACIÓN DE CAMPO

Localidad: Cañón Ingre, Chuquisaca, Bolivia. Recolectores: Lord, Castillo y Rocha  
 Censo = 10 Sipoperenda — 10 + 7 = 17  
 Red. Totales:  
 Capirenda, Ipati — 10 + 6 = 16  
 Angoa — 4

Fecha	Número de campo	Número de marca	Especie	Edad/Sexo	Lugar	Cantidad Sang./Dil.	Dijena-dicina	Hora	Certial	Censo	Observaciones
28/8/73	BSC3-72	BAT3-8+301	Desmodus rotundus	A/H	Angoa			9:45			Preñada
"	73	302	"	A/H	"			"			
"	74	303	"	A/M	Ipati			"			
"	75	304	"	A/M	"			"			
"	76	305	"	A/H	"			"			Preñada
"	77	306	"	A/H	"			"			
29/8/73	78	307	"	A/H	Capirenda			7:45			
"	79	308	"	A/H	"			"			
"	80	309	"	A/M	"			"			
"	81	310	"	A/H	"			10:30			
30/8/73	82	311	"	A/H	Huacareta			9:30			
"	83	312	"	A/M	Sipaperenda			"			
31/8/73	84	313	"	A/M	"			11:30			
"	85	—	"	A/M	Ipati			"			
"	86	BAT3-84201	"	A/M	"			10:00			Muerto
"	87	202	"	A/H	Angoa			"			Preñada
"	88	203	"	A/H	"			"			Preñada
"	89	204	"	A/H	"			"			Preñada
"	90	205	"	A/M	"			"			
"	91	206	"	J/M	"			"			

puede hacer un agujero utilizando una barra de acero. Otra posibilidad es hacer una adaptación especial de acero que se encaje en la conexión de la parte inferior del palo. De esta manera se puede martillar en la tierra sin dañar la conexión.

Si se colocan las redes alrededor del corral, en una línea, o al azar en el potrero, siempre se debe limpiar debajo del sitio, cortando las malezas con un machete. Se remueven las plantas cortadas para que no se enreden con la red. Esta etapa es importante porque las redes deben colocarse al nivel más bajo posible, ya que los vampiros tienen tendencia a volar a pocos centímetros de la tierra.

Para la persona sin práctica, la primera experiencia en la colocación de una red puede ser frustrante. Las nuevas redes vienen cuidadosamente dobladas dentro de bolsas de polietileno. Al sacar la red de la bolsa, se abren cuidadosamente los dobleces, buscando las ligas que se fijan sobre los postes de sostén. Todas las ligas de ambos puntos de la red están juntas. Hay que separar las ligas de un punto de la red, de las del otro punto. Después se busca la liga del extremo, que será la liga inferior. En las redes "ATX" la liga de color blanco (en algunas rojas) es la liga superior. Estas redes se encuentran atadas a lo largo de la liga superior, lo cual las mantiene en buena posición aún con viento. Empezando con la liga inferior, se colocan todas las ligas de un punto de la red sobre el poste de sostén superior (que no tiene conexión), y la última liga que se pone es la superior, que se ata alto con un simple nudo. Después se coloca el poste de sostén superior, con las ligas puestas, encima de la conexión del poste inferior, que ya está puesto en la tierra. Sosteniendo las ligas del otro punto de la red, y toda la red, se camina hacia donde se va a colocar el poste de sostén para el otro punto de la misma. Paulatinamente se alarga la red con las manos, teniendo cuidado de que nunca toque la tierra (fotografía 3). Cuando se llega al final de la red, tirando un poco, se ubica el lugar para poner el otro poste de sostén inferior. Cuando se tenga el poste puesto en la tierra y se haya identificado la liga inferior, se pone esta liga, siguiendo con las demás hasta que todas se encuentren colocadas sobre este poste inferior. Después, se pasa el poste superior a través de las agarraderas de las ligas y se fija la liga superior alta al poste superior con un simple nudo. Entonces se levanta el poste superior con todas las ligas puestas y se ubica en la conexión del poste inferior. En este momento la red se mantiene en posición cerrada para evitar o bien la captura de aves o que un animal se la lleve por delante. Para cerrarla, se pasan todas las ligas juntas

por arriba, por ambos postes. Esto deja la red cerrada, muy alta y hasta un hombre parado puede pasar por debajo de la misma.

Cuando llega la hora de abrir las redes, se baja la liga superior dejando una tercera parte del poste superior sin red. Luego se ubican todas las ligas a distancias iguales, con la liga inferior colocada a unos 10 cm. de la superficie de la tierra. Este arreglo debe dejar bastante red sobrante entre los hilos de cada liga. Es importante que la red tenga estas bolsas extras, porque en su función, los vampiros que entran a ella caen dentro y por eso no escapan. Un error frecuente entre personas con poca experiencia es intentar extender la red al máximo. Esta posición no permite la formación de bolsas de red, y los vampiros que caen en la red rebotan hacia afuera.

Para quitar las redes, se juntan las ligas de cada punto de la red sobre el poste de sostén inferior, cerca de la conexión. Con la liga superior, se ata el resto de las ligas con un nudo simple. Cuando ambas puntas de la red están preparados de esta manera, se recoge la red, doblándola sistemáticamente, caminando de un punto hacia el otro y prestando atención para que la red no se caiga al suelo. Una vez recogida la red, se dobla hasta que pueda introducirse en la bolsa de polietileno. Casi siempre es mucho más útil colocar una red usada anteriormente, ya que sus puntas se encuentran separadas y la liga superior es fácilmente identificada para atar el resto de las ligas.

Al quitar las redes, es muy importante sacar todo el material extraño, como plantas, palitos y especialmente insectos. Los coleópteros vivos forman nudos en las redes que son difíciles de desatar. El mejor método para resolver este problema, es matar al coleóptero y removerlo de la red, por pedazos si es necesario. Cuando todas las patas están eliminadas de la red) es mas factible desatar el nudo.

Nunca se deben mantener redes mojadas por mucho tiempo dentro de las bolsas de polietileno. Cuando se mojan las redes por la lluvia o por rocío abundante, y no se van a utilizar pronto, se debe aprovechar un buen día de sol, y extenderlas para que se sequen.

### *3. Ubicación de las redes*

Todas las noches (exceptuando las de luna llena) al salir los vampiros de sus refugios, van inmediatamente en busca de alimentación. La mayoría de éstos habrán encontrado sus presas y habrán tomado su sangre antes de medianoche, lo cual explica la razón de terminar las operaciones a esta hora.

Las redes se ponen, con el conocimiento de que los vampiros usualmente vuelven al sitio donde han encontrado su comida la noche anterior. Por esta razón, se pide al ganadero que lleve su ganado al mismo corral todas las noches, durante una semana, antes de la realización de las operaciones de control. De esta manera los vampiros desarrollan el hábito de ir a ese corral sin buscar vacas por otro lado. Cuando esto no es factible, se puede también capturar un mayor número de vampiros, poniendo las redes en el potrero donde habitualmente las vacas han estado pasando las últimas noches. Por supuesto, en este caso es necesario pasar a las vacas a otro potrero esa noche, para que no destruyan las redes.

Para colocar las redes alrededor de un corral, es conveniente elegir el corral más pequeño, que a la vez sea lo suficientemente grande para acomodar satisfactoriamente a todo el ganado. Hay que rodear el corral completamente, porque no se sabe en que dirección van a llegar los vampiros. Normalmente se colocan las redes a una distancia de dos metros de la cerca del corral, para que el viento no las enrede en los palos o alambres.

Para colocar las redes en los potreros, éstas pueden ponerse al azar, o en una línea, o en cualquier forma que sea conveniente. A veces vale la pena ubicar las redes en contra de la dirección del viento, para obtener una mayor eficiencia. El número de redes utilizadas en el potrero puede ser de diez o más; sin embargo, será el tamaño del corral el que determine el número de redes que se necesitan para rodearlo.

#### *4. Como sacar a los murciélagos de la red*

Todos los murciélagos muerden y como algunos pueden estar infectados con rabia, siempre hay que llevar guantes de cuero para sacarlos de la red. Si se deja a los murciélagos dentro de la red por mucho tiempo, es posible que, con sus esfuerzos por escapar, estén tan enredados que entonces resultara más difícil liberarlos. Por esta razón, siempre vale la pena revisar todas las redes al menos cada media hora y si es posible con más frecuencia. La presencia del personal con linternas no es deseable, ya que aleja a los vampiros del lugar.

El primer paso para sacar de la red a un murciélago, es determinar por cual lado entró (fotografía 4). Es obvio que no se puede remover un murciélago a través de una red, sin romper la malla; por esta razón deberá sacarse por el mismo lado por el que entró. Frecuentemente, es útil sujetar la cabeza con una mano, mientras que se

liberan las patas, etcétera, con la otra. Para ello es necesario utilizar linternas de cabeza, que permiten el uso de ambas manos. Normalmente se sacan primero las patas, después las alas y finalmente la cabeza. Los guantes de cuero hacen más difícil el trabajo y ocasionalmente es necesario remover uno de ellos para trabajar mejor. Si se remueve un guante, asegúrese de que la cabeza se encuentre inmovilizada con la otra mano: las mordeduras de los vampiros son rápidas y sus dientes tan afilados como hojas de afeitar. Puesto que el riesgo es alto, todos los que trabajan con murciélagos deben vacunarse contra la rabia. También se debe comprobar el título de anticuerpos en la sangre, un mes después de la vacunación y repetir esta anualmente.

## **VI. Identificación de los vampiros y otros murciélagos**

Una de las importantes ventajas del nuevo sistema de control de vampiros es su selectividad específica. Cuando antiguamente se destruían vampiros en cuevas, con dinamita a fuego, también se destruían miles de murciélagos de otras 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 colonia van a morir, a pesar de que puede cohabitar con varias otras especies de murciélagos en la misma cueva. También está claro que el especialista debe tener la capacidad de reconocer a los vampiros y no confundirlos con otras especies. Desafortunadamente, para la persona sin experiencia, existen varios murciélagos comunes y benéficos, que se parecen a los vampiros.

La mejor manera de identificar al vampiro es con el uso de una buena clave de identificación. Para Centroamérica y México se pueden utilizar las claves presentadas en los libros de Villa (15) y de Hall y Kelson (16). Para Venezuela, la clave preparada por C. O. Handley, jr., y traducida por Fernández Yépez y Ulloa, es excelente. El libro de Husson (17) presenta claves útiles para Surinam, y para Trinidad, existe un libro clásico de Goodwin y Greenhall (18). Puesto que la clave preparada por Koopman (19) para el noreste de Bolivia no está publicada, incluimos otra en el apéndice. Para Argentina y países limítrofes, existe la clave de Greenhall y Lord (20). Aunque es un poco vieja, la monografía de Da Cunha Vieira (21) presenta la referencia para Brasil. Para países y regiones no mencionadas, se sugiere el uso de las claves más apropiadas geográficamente.

La siguiente es una lista de las características que tienen muchas especies de murciélagos y que no tiene el vampiro. Es decir, un murciélago que tenga una o más de estas características, no puede ser vampiro, y claramente, no debe recibir aplicación de anticoagulante.

1. Murciélagos con cola.
2. Murciélagos con membranas interfemorales que se extienden hasta los tobillos.
3. Murciélagos con hojas nasales bien desarrolladas.
4. Murciélagos con rayas blancas por la cara a la espalda.
5. Murciélagos con manchas blancas bien definidas por los hombros.

La apariencia del vampiro es notable; se ve mejor de lo que se puede describir en la fotografía 5. Muchos dicen que tiene la cara como la de un bulldog. Es un murciélago de tamaño medio, ya que existen varias murciélagos comunes, más grandes, y otras especies, más pequeñas). El largo del antebrazo, es de 53 hasta 59 mm y pesa de 15 a 40 gramos. La membrana interfemoral del vampiro es pequeña pero claramente visible. Los dientes son muy llamativos. El color inferior es generalmente gris claro, mientras que el color dorsal es marrón oscuro; pero aunque cuando en el refugio del vampiro hay una atmósfera con alto contenido de amoníaco, se produce un cambio del color del vampiro, a casi naranja rojizo.

Los especialistas que trabajan en el control de la rabia bovina deben desarrollar la capacidad de poder identificar a todos los murciélagos de su región, con la ayuda de una clave, y a simple vista, a los vampiros y especies más comunes.

## **VII. Evaluación del control**

La evaluación del control de la rabia bovina, por medio del control de los vampiros, depende claramente de la observación acerca de la continuación o terminación de los casos vinculados con el brote controlado. No se puede esperar una terminación inmediata de los casos, ya que la rabia tiene un largo y variable periodo de incubación. A causa de que la eliminación de los vampiros se realiza más adelante de los casos actuales, en el camino del brote, tampoco se espera un fin inmediato en la zona afectada. Los casos de rabia bovina no deben ocurrir en la zona de control de los vampiros y el brote debe cesar

su avance migratorio. Si el brote vuelve a ocurrir al año siguiente, significará que el control no fue completo y habrá que repetirlo con mejor esfuerzo.

No se recomienda el método de evaluación basado en un recuento de mordeduras de ganado, porque desafortunadamente siempre existe el factor del prejuicio humano. Es decir, que cuando se hace el recuento con el conocimiento de que ya se ha realizado el control de los vampiros, frecuentemente se pasan sin contar ciertas mordeduras vistas como "viejas" desde antes de la operación de control; y antes del control, frecuentemente se cuentan estas mordeduras que no son frescas.

### VIII. Discusión

Cuando Linhart *et al.* (7) publicaron su nueva técnica de control de vampiros por medio de la aplicación tópica de un anticoagulante, otros del mismo equipo revelaron en la prensa científica otro nuevo método que también utiliza anticoagulante. Este otro método publicado por Thompson *et al.* (22) consiste en aplicar el anticoagulante por vía intrarruminal al ganado y después, al tomar los vampiros su sangre, están tomando al mismo tiempo el veneno que les causa la muerte. Más tarde, Flores Crespo *et al.* (23) informaron de otro sistema de aplicación de anticoagulante para combatir vampiros, usándolo en los nichos de los refugios de los vampiros.

El método desarrollado más recientemente para la eliminación de vampiros, en realidad parece superar el método de Thompson *et al.* (22). En el nuevo método (26), se inyecta el anticoagulante a los bovinos, por vía intramuscular, que es más práctico, que por vía intrarruminal.

El método de tratar las paredes de las cuevas tiene la desventaja de que después de que han muerto todos los vampiros, el anticoagulante queda como un peligro en potencia para cualquier otro murciélago que ocupe el nicho tratado. Los métodos de inyectar el anticoagulante intrarruminal e intramuscularmente, tienen muchas ventajas, ya que no se requiere que el personal trabaje de noche con las redes de nylon, ni es necesario tener conocimientos para reconocer la diferencia entre los vampiros y los otros murciélagos. Sin embargo, en opinión del autor, este método no es tan potente como el de la aplicación del anticoagulante directamente a los vampiros capturados, ya que en este método el tratamiento del vampiro tiene como resul-

tado la muerte de 20 y hasta 40 de sus compañeros. Además hay que aplicar mucho más anticoagulante cuando se utiliza el método intraruminal o intramuscular, ya que se debe inocular a todos los bovinos de la zona, y la cantidad de anticoagulante necesario para estos grandes animales es significativamente mayor de la que se aplica a los vampiros. Por último, todavía hay diferencia de opiniones acerca de la inocuidad del anticoagulante inoculado en bovinos.

Además de los métodos ya mencionados que utilizan anticoagulante, existe también una variación de aplicación, que ha sido probada con éxito. Esta última es una modificación del método publicado por Greenhall (24), en el cual se aplica una mezcla de sulfato de estricnina en un jarabe de azúcar (o miel) a las heridas frescas de las mordeduras de los vampiros en el ganado. Este método aprovecha el conocimiento de que los vampiros tienen tendencia a morder al mismo animal, abriendo las mordeduras de noches anteriores. Venezuela, México y otros países han aplicado la pomada de anticoagulante utilizada en la técnica de Linhart a estas heridas, logrando así eliminar vampiros.

En este capítulo se propone el uso del método de Linhart (7) combinado con la técnica de Fornes *et al.* (25) para controlar brotes de rabia bovina. Se supone que hasta la rabia bovina se encuentre totalmente eliminada, el control de la enfermedad debe recibir prioridad sobre la simple eliminación de vampiros como molestia. Se considera al método de Linhart como el más potente de todos los métodos que utilizan anticoagulante, debido a que el tratamiento de un vampiro con anticoagulante da por resultado la eliminación por contaminación de 20 y hasta 40 de sus compañeros de colonia.

Mientras que el método precisa la captura de algunos vampiros, incluyendo trabajo de noche, lo cual algunos encuentran desagradable, se presume que estos defectos no pesan tanto cuando se toman en consideración los defectos de los otros métodos, y la gran potencia del método de Linhart *et al.* (7).

Sin embargo, por la necesidad que existe de parte de los ganaderos de eliminar la amenaza y molestia de los vampiros, se sugiere considerar el uso de otros métodos en situaciones no óptimas. Es concebible que los departamentos de sanidad animal de los ministerios de agricultura en algunos países no dispongan de los recursos necesarios para formar grupos de especialistas, adecuados para control y vigilancia de la rabia paralítica bovina en sus países. En tal caso, será posible utilizar la técnica de Greenhall o su modificación (2), o inclusive la técnica de Thompson *et al.* (22). Ninguno de estos mé-

todos requiere la captura e identificación de murciélagos y pueden servir para eliminar vampiros que estén considerados como un problema serio.

En el caso de los países que elijan adoptar las recomendaciones de esta guía, se sugiere que mientras los grupos de personal especializado se encuentre trabajando en la eliminación de la rabia bovina, utilizando la estrategia indicada aquí, estos mismos adiestren a otros profesionales, para que así, por medio de la difusión de la información, logremos nuestra meta: el control de la rabia bovina y la reducción de las poblaciones de vampiros.

## IX. Apéndice

### 1. Personal y funciones

Jefe del programa:	Médico veterinario con experiencia en epidemiología-epizootiología.
Coordinador de campo:	Ecólogo o médico veterinario con experiencia en ecología.
Asistente coordinador:	Médico veterinario
Asistentes de campo:	Dos técnicos

a) *Jefe del programa*: este profesional deberá supervisar el programa y dirigir a los miembros del equipo; mantener vigilancia sobre todos los brotes de rabia bovina que se produzcan en el país, decidiendo su prioridad de eliminación con base en el riesgo potencial que puedan ocasionar; asimismo evaluar los resultados. Estará a cargo de la preparación de los informes.

b) *Coordinador de campo*: Tendrá la responsabilidad de dirigir a los miembros del equipo y adiestrarlos en las técnicas ecológicas aplicables al control de la rabia bovina y en la identificación de las especies de murciélagos que capturen. Estará a cargo de la preparación de los informes de campo.

c) *Asistente coordinador*: muchos de sus deberes serán similares a los del coordinador de campo, siendo supervisado por este. Será responsable, en parte, de mantener contactos con los ganaderos de las zonas de control. Al igual que el coordinador de campo, deberá trabajar con los murciélagos, identificarlos correctamente, para luego tratarlos con anticoagulante.

d) *Asistentes de campo*: estos dos técnicos deberán ayudar en las tareas del campo al coordinador de campo y al asistente coordinador, poner las redes, sacar a los murciélagos de éstas y tratar a los vampiros con anticoagulante. Son responsables del buen mantenimiento del equipo utilizado.

## 2. *Equipo necesario*

Vehículo de campo (tracción en 4 ruedas, camioneta).....	1
Redes de nylon (tipo "ATX", 12 metros) .....	100
Palos para las redes (postes hechos de EMT) .....	60
Anticoagulante (Difenadiona) mezclada con vaselina .....	10kg
Lámparas para la cabeza .....	10
Faroles .....	4
Transceptores (alcance, 10 Km.) .....	2
Carpa.....	1
Mesas plegables.....	2
Sillas plegables .....	8
Jaulas plegables para vampiros.....	10
Guantes de cuero.....	10 pares
Hamacas o bolsas para dormir.....	4
Hacha pequeña .....	2
Machetes .....	2
Marras .....	4
Palas .....	2
Botiquín de primeros auxilios .....	2
Suero antiofídico .....	10 dosis
.....	

## 3. *Equipo optativo*

Ropa de campo para el personal, ropa para lluvia y botas contra serpientes venenosas.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es la acumulación de la labor de varios investigadores la mayoría de los cuales aparecen en la bibliografía. El doctor Arthur M. Greenhall es el especialista que más me adiestro en el conocimiento de los distintos aspectos de estudio del murciélago y del vampiro en particular. Siempre conté con la ayuda de otros expertos tales como

el licenciado Abel Fornes, el doctor Horacio Delpietro y el licenciado Elio Massoia. Varios conceptos se han basado en el trabajo realizado junto con el señor Farouk Muradali en Ríó Grande do Sul (Brasil) y en Surinam.

De la doctora Norma Mettler, de las señoras Pascualina de Di Battista, Beatriz Sanromán y Karin Cecere, recibí ayuda en la traducción al español.

En el campo de Argentina siempre conté con el valioso servicio del señor Luis Lázaro; y en Venezuela, de los doctores José Ávila y Miguel Marsiglia, quienes demostraron su habilidad y capacidad no sólo de dominar las técnicas, sino también en sugerir mejoras importantes. A todos éstos y a muchos otros, doy mi más sincero agradecimiento por su importante contribución, siempre ofrecida amablemente.

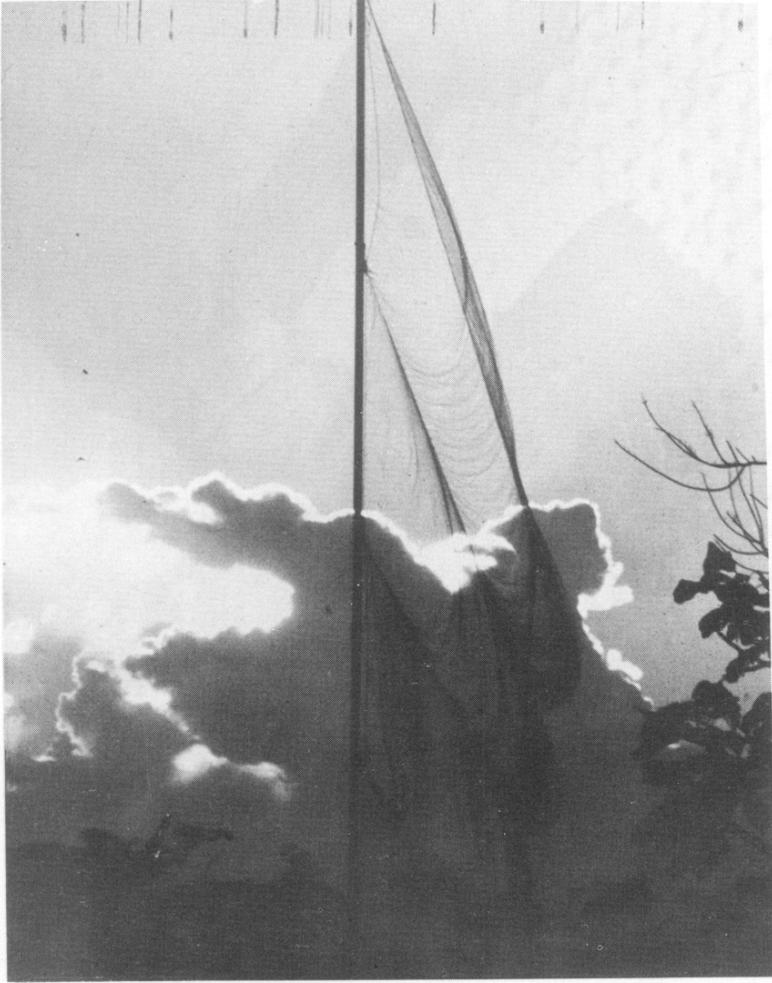
#### REFERENCIAS

1. Villa Ramírez, B. Biología de los murciélagos hematófagos. En: *Ciencia Veterinaria*, Vol. 1. Editado por: R. Moreno Chan. UNAM Pp. 85-99, 1976.
2. Flores Crespo, R. La rabia los murciélagos y el control de los hematófagos. En: *Ciencia Veterinaria*, Vol. 2. Editado por: R. Moreno Chan. UNAM. pp. 38-67, 1978.
3. Lord, R. D., E. Fuenzalida, H. Delpietro, O. P. Larghi, A. M. O. Díaz y L. Lázaro. Observation on the epizootiology of vampire bat rabies. *Bull. Pan. Am. Health Org.*, 9: 189-195, 1975.
4. Carini, A. Sur une grande epizootie de rage. *Ann. Inst. Pasteur*, 25: 843-846, 1911.
5. Torres, S. y E. de Queiroz Lima. A raiva nos morcegos hematofagos (*Desmodus rotundus morinu!*). *Rev. Depart. Nac. Producao Animal*, 2: 385-398, 1935.
6. Pawan, J. L. Rabies in the Vampire Bat of Trinidad with Special Reference to the Clinical Course and the Latency of Infection. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 30:401-422, 1936.
7. Linhart, S. B., R. Flores Crespo y G. C. Mitchell. Control de murciélagos vampiros par medio de un anticoagulante. *Bol. Of. San Pan.*, 73: 100-109, 1972.
8. López Adaros, H., M. Silva y M. La. Mata. Rabia paralítica en el norte argentino. En: *Seminario sobre rabia. para Los países de la Zona IV, Bolivia, Colombia, Ecuador. Peru, Lima.* Of. San. Pan., Wash. D.C., pp. 161-203, 1969.
9. Johnson, H. N. General epizootiology of rabies. En: *Rabies*. Ed. Y. Nagano y F. M. Davenport. University Park Press, Baltimore, Md. p. 237. 1971.

10. Delpietro, H. A. M. O. Díaz, E. Fuenzalida y J. F. Bell. Determinación de la tasa de ataque de rabia en murciélagos. *Bol. Of. San. Pan.*, 63: 222-230, 1972.
11. Jhonson, N.H. Derriengue: vampire bat rabies in Mexico. *Am. J. Hyg.*, 47: 189-204, 1948.
12. Lord, R. D., M. L. Kuns, H. Delpietro y L. Lázaro. Seasonal variation in the prevalence of pregnancy of vampire bats (*Desmodus Totundus*). (Manuscrito en preparación).
13. Baer, G. M., M. K. Abelseth y J. G. Debbie. Oral vaccination of foxes against rabies. *Am. J. Epidem.*, 93:487-490, 1970.
- 13a. Lord, R. D., F. Muradali y L. Lázaro. *Behavior of Captive Vampire Bats en (prensa)*
14. Flores Crespo, R., S. B. Linhart, R. J. Burns y G. C. Mitchell. Foraging behavior of the common vampire bat related to moonlight. *J. Mamm.* 53: 366-368, 1972.
15. Villa Ramírez, B. *Los murciélagos de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 491 págs., 1966.
16. Hall, E. R. y K. R. Kelson. *The mammals of North America*. The Ronald Press Co., New York, 2 vols., p. 1081. 1959.
17. Husson, A. M. *The bats of Suriname*. E. J. Brill, Leiden, Netherlands, p. 282, 1962.
18. Goodwin, G. G. y A. M. Greenhall. A review 'Of the bats of Trinidad and Tobago. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 122, p. 301, 1961.
19. Koopman, K. F. *Key to hats expected in northeastern Bolivia*. Unpublished.
20. GreenhalJ, A. M. y R. D. Lord. *Clave para (os murciélagos de Argentina*. Centro Panamericano de Zoonosis, Ramos Mejía, Argentina (en prensa).
21. Da Cunha, Vieira, C. O. *Ensaio monografico sobre ns quiropteros do Brasil*. Oficial Do Estado Sao Paulo, Brasil, p. 471 (imprensa), 1942.
22. Thompson, R. D., G. C. Mitchell y R. J. Burns. Vampire bat control by systemic treatment of livestock with an anticoagulant. *Science*, 177: 806-1108, 1972.
23. Flores Crespo, R., R. J. Burns y S. S. Fernández. Evaluación de una técnica para combatir los vampiros en sus refugios. *Bol. Of. San. Pan.*, :42-7432, 1974.
24. Greenhall, A. M. Use of mist nets and strychnine for vampire control in Trinidad. *J. Mamm.*, 44:396-399, 1963.
25. Fornes, A., R. D\_ Lord, M. L. Kins, O. P. Larghi, E. Fuenzalida y L. Lázaro. Control of bovine rabies through vampire bat control. *J. Wildl. Di.*, 10:310-316, 1974.
26. Flores Crespo, R., S. Said Fernández, D. De Anda López, F. Ibarra Velarde y R. M. Anaya, D. G. Intramuscular inoculation of cattle with warfarin: A new technique for control of vampire bats. *Bull. Pan. Am. Health Organization*, 13:147-161, 1979.



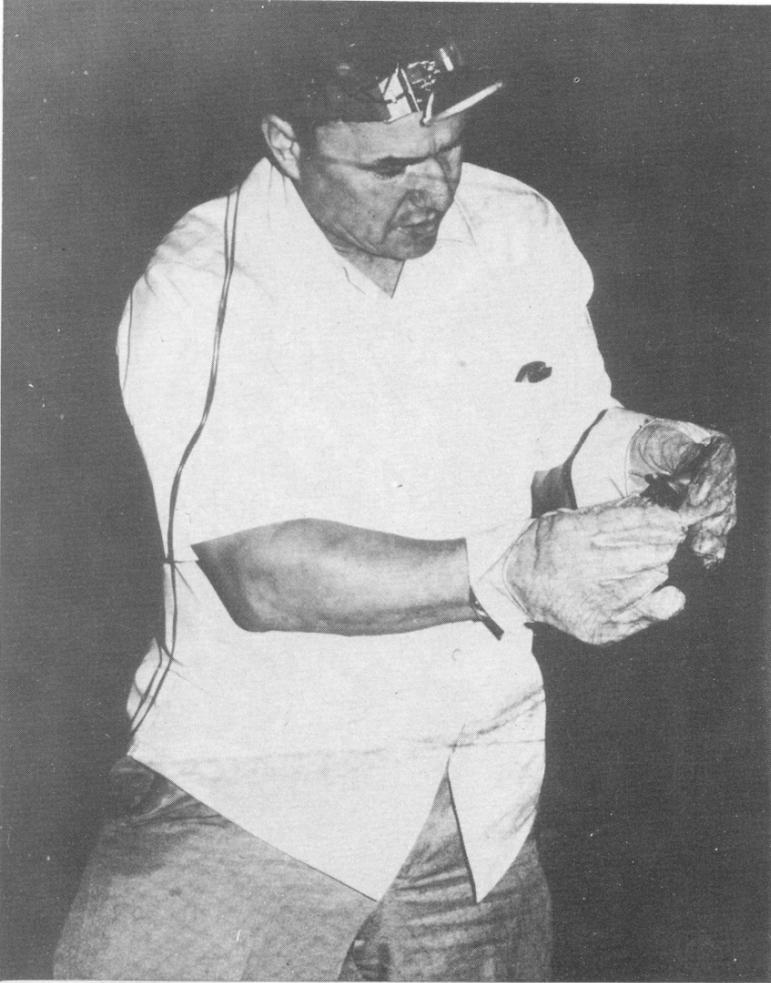
Fotografía 1. Aplicación de anticoagulante a un vampiro.



FOTOGRAFÍA 2. Red de nylon para capturar vampiros.



FOTOGRAFÍA 3. Armando la red para capturar vampiros.



FOTOGRAFÍA 4. Sacando a un vampiro de una red.

GUÍA SOBRE ESTRATEGIA ECOLÓGICA



FOTOGRAFÍA 5. Cara de un vampiro (*Desmodus rotundus*).