

RESOLUCIÓN 0144

EL DIRECTOR EJECUTIVO DE LA AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO - AGROCALIDAD

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 13 de la Constitución de la República del Ecuador establece que las personas y colectividades tiene derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente productos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria;

Que, el artículo 281 numeral 7 de la Constitución de la República del Ecuador establece que la soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable;

Que, el artículo 281 numeral 13 de la Constitución de la República del Ecuador establece que la soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos;

Que, el artículo 1 de la Ley de Sanidad Animal publicada en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 315, de 16 de abril del 2004, le corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG, realizar la investigación relativa a las diferentes enfermedades, plagas y flagelos de la población ganadera del país y diagnosticar el estado sanitario de la misma. Estas tareas las emprenderá de forma planificada con la participación de las unidades administrativas y técnicas, entidades dependientes y adscritas y en estrecha coordinación con las instituciones públicas o privadas, nacionales o internacionales, vinculadas al sector;

Que, el artículo 2 de la Ley de Sanidad Animal publicada en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 315, de 16 de abril del 2004, el Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG adoptará las medidas encaminadas a conservar la salud de la ganadería nacional, prevenir el apareamiento de enfermedades, controlar las que se presentaren y erradicarlos;

Que, el artículo 9 de la Ley de Sanidad Animal publicada en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 315, de 16 de abril del 2004, determina que toda persona natural o jurídica que tuviere conocimiento de la existencia de enfermedades animales infecto-contagiosas, tendrá la obligación de comunicar al Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG;

Que, el artículo 20 de la Ley de Sanidad Animal publicada en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 315, de 16 de abril del 2004, declara como interés nacional y de carácter obligatorio la lucha contra las enfermedades infecto-contagiosas, endo-ectoparasitarias de ganado y de las aves;

Que, el artículo 1 del Reglamento General a la Ley de Sanidad Animal, publicada en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 1, de 20 de marzo del 2003, Texto Unificado de Legislación Secundario del MAG Libro 1, Título II, preceptúa que le corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG, a través del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria - SESA (hoy AGROCALIDAD), realizar investigaciones de las diferentes enfermedades, plagas y flagelos que afecten a la ganadería nacional, así como, coordinar y supervisar las que efectúen entidades públicas y privadas, nacionales y extranjeras, con miras a lograr resultados de diagnóstico, prevención y tratamiento;

Que, el artículo 24 del Reglamento General a la Ley de Sanidad Animal, publicada en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 1, de 20 de marzo del 2003, Texto Unificado de Legislación Secundario del MAG Libro 1, Título II, preceptúa que le corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG, a través del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria - SESA (hoy AGROCALIDAD), determinar las enfermedades infecto-contagiosas de los animales, así como las endo y ectoparasitarias de interés nacional, cuya lucha sea de carácter obligatorio. De igual manera se definirán las campañas sanitarias de prevención, control y erradicación de las enfermedades en razón de su importancia socio-económica y ambiental;

Que, el artículo 24 del Reglamento General a la Ley de Sanidad Animal, publicada en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 056, de 20 de marzo del 2003, corresponde a la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD establecer los mecanismos técnicos de prevención, control y erradicación de las enfermedades declaradas de interés nacional y de control obligatorio;

Que, mediante Resolución de AGROCALIDAD N° 0214, de 21 de noviembre del 2013, se aprueba la lista de enfermedades de notificación obligatoria para las diferentes especies animales en todo el territorio nacional, entre las que se encuentra la Rabia, como una enfermedad común a varias especies animales;

Que, mediante Resolución de AGROCALIDAD N° 074, de 18 de abril del 2016, se adopta el Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina, publicado en el Registro Oficial N° 761 de 24 de mayo de 2016;

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 1449 publicado en el Registro Oficial Nro. 479, de 02 de diciembre del 2008, se reorganiza el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria -

SESA transformándolo en Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD, como una entidad técnica de derecho público, con personería jurídica, patrimonio y fondos propios, desconcentrada, con independencia administrativa, económica, financiera y operativa; con sede en Quito y competencia a nivel nacional, adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - MAGAP;

Que, mediante Acción de Personal Nro. 0290, de 19 de junio del 2012, el Ministro de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, señor Javier Ponce, nombra al Ing. Diego Vizcaíno, Director Ejecutivo de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD;

Que, mediante Memorando Nro. MAGAP-CSA/AGROCALIDAD-2016-000380-M, de 06 de junio de 2016, el Coordinador General de Sanidad Animal, manifiesta que en base a los objetivos del Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina que lleva a cabo la Coordinación General de Sanidad Animal, en donde se busca disminuir la incidencia de brotes de la Rabia Bovina en el Ecuador y siendo una de las principales actividades la de realizar la estructuración de un documento para dicho fin, para lo cual se ha elaborado el "Manual de Procedimientos para la Prevención y Control de Rabia Bovina en el Ecuador", el mismo que se anexa, y que para cumplir con dichos objetivos es necesaria la oficialización y publicación del mismo, incluso en el Registro Oficial, mediante la Resolución Sanitaria respectiva, el mismo que queda aprobado mediante sumilla inserta en el documento, y;

En uso de las atribuciones legales que le concede el Decreto ejecutivo Nro. 1449 y el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos de la Agencia ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro – AGROCALIDAD,

RESUELVE:

Artículo 1.- Adoptar el “**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR**”, documento que se adjunta como ANEXO y que forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2.- Dadas las características de dinamismo de las acciones que contempla este Manual y todos aquellos aspectos que en determinado momento pueden ser objeto de reglamentación, se requiere una constante actualización mediante la sustitución de páginas y/o apartados. Cualquier modificación del presente Manual requerirá de la aprobación del Director Ejecutivo de AGROCALIDAD. Las páginas y/o apartados que sean modificadas serán sustituidas por nuevas, las cuales deberán llevar la fecha en la cual se efectuó la modificación y la disposición legal que la autoriza, dichas modificaciones se publicarán en la página Web de AGROCALIDAD.

Artículo 3.- El incumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente Resolución será causa para aplicación de sanciones conforme a lo establecido en la Ley de Sanidad Animal y su Reglamento.

DISPOSICIÓN GENERAL

Única.- Para efecto del texto de la presente Resolución se publicará en el Registro Oficial; sin embargo, el ANEXO descrito en el Artículo 1 de la presente Resolución "**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR**", se publicará en la página Web de AGROCALIDAD, para el efecto encárguese a la Coordinación General de Sanidad Animal de AGROCALIDAD.

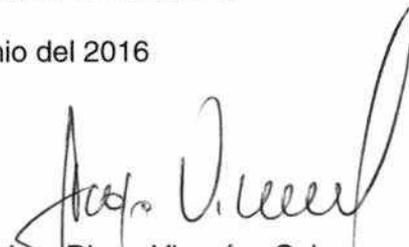
DISPOSICIONES FINALES

Primera.- De la ejecución de la presente Resolución, encárguese a la Coordinación General de Sanidad Animal, las Direcciones Distritales y Articulaciones Territoriales, Direcciones Distritales y Jefaturas de Sanidad Agropecuaria de AGROCALIDAD.

Segunda.- La presente Resolución entrará en vigencia a partir de su suscripción, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Quito, D.M. 28 de junio del 2016



Ing. Diego Vizcaíno Cabezas
**Director Ejecutivo de la Agencia Ecuatoriana
de Aseguramiento de la Calidad
del Agro - Agrocalidad**

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	Edición No: 0
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	Fecha de Aprobación: 01/06/2016
SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR

COORDINACIÓN GENERAL DE SANIDAD ANIMAL DIRECCIÓN DE CONTROL ZOOSANITARIO GESTIÓN DE MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES ANIMALES PROGRAMA NACIONAL SANITARIO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA

DIRECTOR EJECUTIVO

Ing. Diego Vizcaíno Cabezas

COORDINADOR GENERAL DE SANIDAD ANIMAL

Dr. Javier Vargas Estrella

REDACCIÓN TÉCNICA Y RESPONSABLE DEL PROGRAMA

Dr. Iván Yáñez Ortiz

REVISIONES TÉCNICAS

Dra. Alexandra Burbano Enríquez

Dra. Verónica Villarreal Benavides

Dr. Iván Santiana Jara

AGROCALIDAD - Planta Central

Av. Amazonas y Eloy Alfaro

Edificio MAGAP, piso 9. Telf: (593) 2 2567 232 Ext. 113

Quito - Ecuador

Av. Interoceánica Km 14 y 1/2, sector La Granja

Telf: 2372 844 Ext. 225, 226, 227

Coordinación General de Sanidad Animal - Tumbaco

www.agrocalidad.gob.ec

direccion@agrocalidad.gob.ec

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		

ÍNDICE DE CONTENIDO

	pp
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ETIOLOGÍA	3
3. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	5
4. TRANSMISIÓN.....	6
5. PATOGENIA.....	7
6. SINTOMATOLOGÍA CLÍNICA	9
7. DIAGNÓSTICO.....	14
8. PROFILAXIS.....	16
9. TRATAMIENTO	16
10. BIOLOGÍA DE LOS MURCIÉLAGOS.....	16
11. MURCIÉLAGOS HEMATÓFAGOS O VAMPIROS.....	21
12. CONTROL DE POBLACIONES DE VAMPIROS.....	29
13. LINEAMIENTOS GENERALES EN CASOS DE SOSPECHA DE RABIA BOVINA.....	54
14. BIBLIOGRAFÍA.....	60

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		

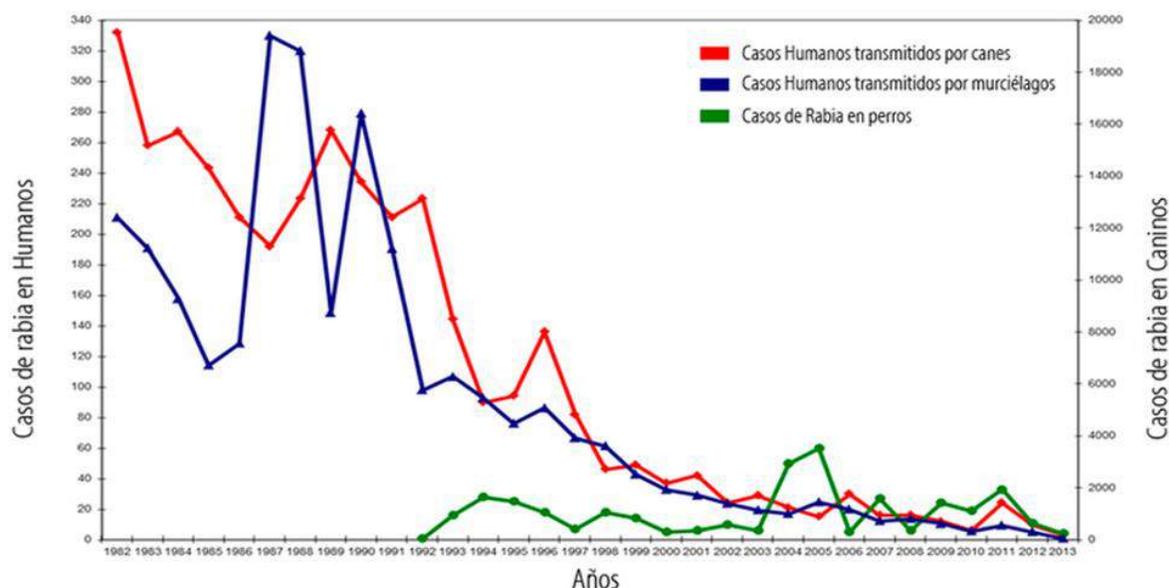
1. INTRODUCCIÓN

La Rabia es una enfermedad infecciosa producida por un virus, la cual se caracteriza por ser grave y mortal, ya que afecta al Sistema Nervioso Central (SNC) de todos los mamíferos, incluido el ser humano. La Rabia ha sido reconocida desde hace siglos, pero no es sino en 1880 cuando el trabajo realizado por Louis Pasteur identifica un virus como la causa de la enfermedad (OIE, 2014).

Según la OMS (2015), cada año mueren de rabia más de 55.000 personas en todo el mundo y los perros están en el origen de más del 95% de las muertes humanas por esta enfermedad. El 40% de las personas mordidas por animales presuntamente rabiosos son menores de 15 años (Figura 1). Cada año más de 15 millones de personas reciben profilaxis post exposición para evitar la enfermedad y se calcula que esto ahorra 327.000 muertes anuales.

La Rabia es una enfermedad prevenible mediante vacunación. Anualmente, más de 15 millones de personas reciben profilaxis post exposición para evitar la enfermedad (OMS, 2015).

Figura 1. Presencia histórica de Rabia desde 1982 al 2013.



Fuente: FAO, 2016.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Desde el punto de vista epizootiológico, la Rabia se clasifica en tres ecosistemas: la Rabia Canina o Urbana, la Rabia Silvestre o de los Herbívoros Silvestres y la Rabia Desmodina, según el modo de transmisión y perpetuación de la enfermedad en las poblaciones animales. En la actualidad, esta clasificación se ha simplificado y sólo se habla de dos ciclos de la enfermedad: el Urbano y el Silvestre, incluyendo en este último a la Rabia Desmodina (Favi, *et al.*, 1999).

La Rabia Urbana ocurre en las ciudades y los involucrados son principalmente los perros y en segundo término los gatos, representado un serio problema de salud pública por el contacto que estos animales mantiene con las personas (Hernández, 2008).

La Rabia Silvestre o de los Herbívoros ocurre en los bosques, zonas rurales, estepas o selvas de acuerdo a la región. Está distribuida principalmente en América del Sur y Central, llegando hasta México, y los transmisores son tres especies de murciélagos hematófagos o vampiros: *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* y *Diaemus youngii*, aunque las dos últimas no tienen la importancia de la primera (Calero & Caresani, 2005). En algunos casos puede haber exposiciones humanas, favorecidas por hábitos de dormir fuera de las viviendas y como el *Desmodus rotundus* abunda en regiones de explotación pecuaria, varios países latinoamericanos desarrollan programas para su control, ya que la vacunación no impide la aparición o propagación del virus en poblaciones silvestres (PNCRH, 2005).

La Rabia Bovina o Rabia Parálitica Bovina es una forma clínica particular de la Rabia Silvestre o de los Herbívoros que afecta principalmente a los bovinos y se caracteriza por ser una enfermedad transmisible, zoonótica, de evolución aguda y letal, con trastornos evidentes de conducta, excitabilidad nerviosa, predominio de signos paralíticos y posteriormente afección completa del SNC, produciéndose en menor grado en los equinos, ovinos y esporádicamente en el hombre. Tiene una forma muy especial de transmisión a los bovinos, la cual es por la mordedura de un animal silvestre, principalmente de vampiros (Ricaurte, 2008).

Se estima que la Rabia Bovina en América Latina provoca pérdidas anuales de varios cientos millones de dólares, causada por la muerte miles de cabezas de ganado, además de los gastos indirectos derivados de la vacunación de millones de bovinos y numerosos tratamientos post exposición de las personas que han mantenido contacto con animales sospechosos (PNCRH, 2005). En la última

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

década, el número de brotes de Rabia Bovina en el Ecuador ha tenido un promedio anual de presentación de no menos de 25 brotes, afectando a más de 12 provincias en todo el territorio nacional y generando un peligro para la salud pública y afectando a la economía de los productores.

Esta enfermedad se encuentra dentro de la lista de Enfermedades de Declaración Obligatoria de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), según lo mencionado en el Código Sanitario para los Animales Terrestres, por lo que son de aplicación las regulaciones de conformidad con la OIE.

En el Ecuador, cualquier persona natural o jurídica tiene la obligación de denunciar inmediatamente a la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), la sospecha de animales que presenten síntomas compatibles con Rabia, tal como lo establece el Artículo 9 de la Ley de Sanidad Animal, en el que se menciona que *“Toda persona natural o jurídica que tuviere conocimiento de la existencia de enfermedades animales infecto - contagiosas, tendrá la obligación de comunicar al Ministerio de Agricultura y Ganadería. De no tener este Ministerio oficina en la respectiva localidad, la información la proporcionará ante cualquier autoridad seccional, la misma que, bajo su responsabilidad, la transmitirá de inmediato a los funcionarios correspondientes”*.

Por lo tanto, la implementación de medidas y acciones de prevención y control de la enfermedad están relacionadas con la aplicación de las reglamentaciones establecidas por AGROCALIDAD. Las acciones de prevención recaen en manos de productores y propietarios, siendo por lo tanto de su propia responsabilidad, el disponerlas en defensa del patrimonio propio o de terceros.

En este sentido, para el éxito en la prevención y control de la enfermedad, debe sumarse al accionar de AGROCALIDAD, la participación imprescindible del usuario, mediante el conocimiento y cumplimiento de la normativa establecida, la aceptación y aplicación responsable de las recomendaciones, las mismas que son de su exclusiva competencia.

2. ETIOLOGÍA

Taxonómicamente, el virus de la Rabia pertenece al grupo ARN virus, orden *Mononegavirales*, familia *Rhabdoviridae*, género *Lyssavirus* y serotipo/genotipo 1. Los viriones tienen forma de bala con un diámetro de 75 nanómetros (nm) y un

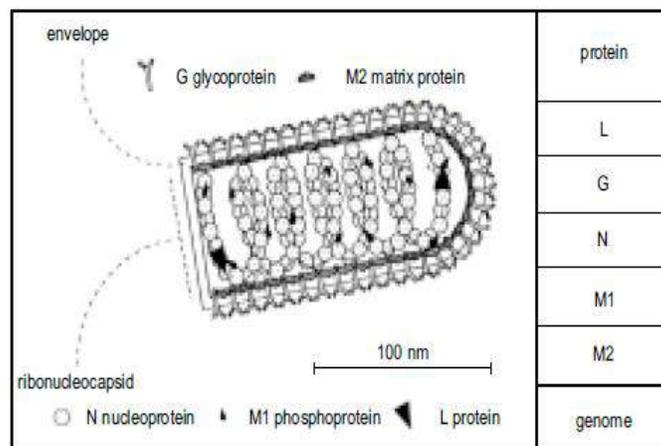
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		

largo de 100 a 300 nm, aproximadamente. Cada partícula contiene una ribonucleocápside helicoidal rodeada de una doble capa de lípidos. La superficie exterior está cubierta de proyecciones en forma de espigas de 10 nm de longitud, ancladas en la doble capa de lípido (López, *et al.*, 2002).

Cada virión contiene una sola cadena de ARN con cinco proteínas. La ribonucleoproteína que contiene el ARN genómico está asociado a tres proteínas internas: el ARN polimerasa dependiente (proteína L), la nucleoproteína (N) y una fosfoproteína (M1) (Figura 2). Estas proteínas, juntamente con el ARN, forman un complejo activo de ARN que controla tanto la transcripción como la replicación. Las otras proteínas estructurales son la proteína de membrana (M2) o matriz y la glicoproteína (G), las cuales son responsables de la inducción de los anticuerpos neutralizantes y de la estimulación de los linfocitos T (López, *et al.*, 2002).

El virus rábico es muy sensible a la acción de los agentes físicos y químicos; en pocos minutos se inactiva por acción de los ácidos y las bases fuertes, la luz solar, la radiación ultravioleta, los cambios de pH y la temperatura (Ricaurte, 2008).

Figura 2. Estructura del virus rábico.



Fuente: López, *et al.*, 2002.

En el género *Lyssavirus* se pueden distinguir siete líneas genéticas por pruebas de protección cruzada y por análisis de biología molecular: el virus de la Rabia clásico (RABV, genotipo 1, serotipo 1), el virus del murciélago de Lagos (LBV, genotipo 2, serotipo 2), el virus Mokola (MOKV, genotipo 3, serotipo 3) y el virus Duvenhage

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

(DUW, genotipo 4, serotipo 4). Los *Lyssavirus* del murciélago europeo (EBLV), que se subdividen en dos biotipos (EBLV1, genotipo 5 y EBLV2, genotipo 6), y el *Lyssavirus* del murciélago australiano (ABLV, genotipo 7), aislado en Australia; también son miembros del género, pero aún no se han clasificado en serotipos. Los virus de los serotipos 2-4, los EBLV y el ABLV se designan como virus relacionados con la Rabia (OIE, 2004).

Dentro de los virus rábicos "clásicos", deben señalarse la distribución entre el "virus de calle" y el "virus fijo". La denominación de "virus de calle", se refiere al de reciente aislamiento de animales, y que no ha sufrido modificaciones en el laboratorio, las cepas de éste virus, se caracterizan por un período muy variable de incubación, que a veces es muy prolongado y por su capacidad de invadir las glándulas salivales. En cambio, la denominación de "virus fijo", se refiere a cepas adaptadas a animales de laboratorio por pases intracerebrales en serie, que tienen un período de incubación corto, de solo 4 a 6 días y no invaden las glándulas salivales (PNCEE, 1996).

3. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La Rabia está presente en todos los continentes, excepto en la Antártida. Algunos países han puesto en práctica medidas de vigilancia y control que les han permitido erradicar la enfermedad. En otros países, sin embargo, la enfermedad sigue siendo endémica y sus principales hospedadores son los animales salvajes (OIE, 2011).

Hay Rabia en más de 150 países y territorios, pero más del 95% de las muertes humanas se registran en Asia y África. Una vez que aparecen los síntomas, la enfermedad es siempre mortal (OMS, 2015).

En el Ecuador, la Rabia Bovina transmitida por murciélagos hematófagos ha tenido niveles de incidencia preocupantes en los últimos años, particularmente en las provincias de la Región Amazónica del Ecuador y en otras provincias como: El Oro, Esmeraldas, Guayas, Loja, Manabí y Tungurahua, en donde en la actualidad son consideradas como zonas de riesgo con presencia endémica de murciélagos hematófagos.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

4. TRANSMISIÓN

Los huéspedes animales que mantienen el virus rábico en la naturaleza son los carnívoros (zorros, zorrillos, mapaches, chacales, lobos, coatíes, entre otros) y los murciélagos. Los herbívoros y otros animales no mordedores, los roedores y los lagomorfos no desempeñan ningún papel como reservorios (Acha y Szyfres, 2003).

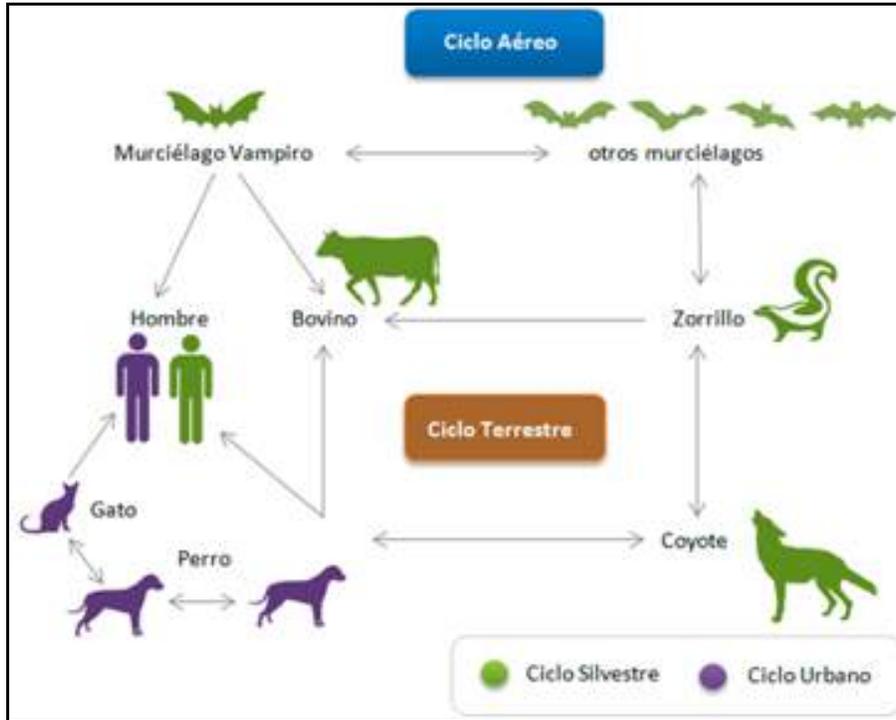
Aunque hay varias vías de transmisión del virus de la Rabia, la infección natural con más frecuencia se produce a través de mordeduras. En la Rabia Urbana, el perro es el principal vector y la infección se transmite de un perro a otro y del perro al hombre y a otros animales domésticos por medio de ésta vía. El virus aparece en saliva a los 2, 3 y hasta 13 días antes del comienzo de la enfermedad y la eliminación del agente por esa vía puede continuar hasta la muerte del animal (Acha y Szyfres, 2003).

No todos los perros infectados eliminan el virus por saliva y en consecuencia algunas mordeduras no son infectantes. Se estima que cerca del 60 al 75% de los perros rabiosos eliminan el virus por saliva. El riesgo de transmisión aumenta cuando la mordedura se produce en la cara, el cuello o las manos y disminuye cuando se trata del tronco y extremidades inferiores. A pesar del desenlace mortal de la enfermedad, la Rabia en las ciudades y poblados se mantiene por la importante proporción de perros susceptibles, ya que la gran densidad de perros y su alta tasa de reproducción anual son factores importantes en las epizootias de la Rabia Urbana (Acha y Szyfres, 2003).

En la Rabia Bovina, los vampiros son los vectores principales de transmisión de la enfermedad, el cual se alimenta exclusivamente de sangre, tanto de animales domésticos como silvestres. Bajo estas circunstancias, tanto el vampiro rabioso como el no infectado, atacan cada noche a varios animales, si el vampiro empieza a excretar el virus rábico en la saliva, antes de presentar los signos clínicos de enfermedad, se convertirá en un transmisor muy eficiente de la Rabia Bovina (Figura 3) (PNCEE, 1996).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	

Figura 3. Ciclo de transmisión aéreo y terrestre del virus rábico.



Fuente: FAO, 2016.

5. PATOGENIA

La patogenia de la Rabia Bovina describe el camino tomado por el virus rábico, desde su punto de inoculación (puerta de enlace) a la vía de eliminación (Figura 4), de la siguiente manera:

5.1. Puerta de enlace

La inoculación de partículas del virus de la Rabia en el cuerpo de los animales susceptibles es causada por lesiones de la piel, las cuales son causadas por la mordedura de un animal rabioso durante la eliminación del virus en la saliva. También es posible que la infección se produzca a través de heridas en la piel, cuando entra en contacto con la saliva de animales infectados (PNCRH, 2005).

 	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	Edición No: 0
Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

5.2. Período de incubación

La variabilidad del período de incubación depende de factores, tales como la invasividad, la patogenicidad, la carga viral inoculada, el punto inicial de inoculación (cuanto más cerca del SNC, más corto es el período de incubación), la edad, la inmunocompetencia del animal, entre otros (PNCRH, 2005).

En los seres humanos, el período de incubación promedio es de 20 a 60 días. En los perros, el período de incubación promedio es de 3 a 8 semanas, pudiendo ser de 10 días a 6 meses. En el ganado experimentalmente expuesto a ataques de *Desmodus rotundus* infectados, el período de incubación es de 20 a 165 días, en el ganado vacuno mantenido en condiciones de campo es de 60 a 75 días y en bovinos inoculados por vía intramuscular es de 25 a 611 días (PNCRH, 2005).

Según la OIE (2014), el período de incubación de la enfermedad es largo (6 meses) y los síntomas pueden tardar varias semanas en aparecer tras la infección, pero una vez que aparecen, la Rabia es siempre fatal en los animales que la padecen.

5.3. Diseminación

El virus rábico, al ser inoculado por vía subcutánea o intramuscular, como sucede naturalmente por una mordedura, se replica en forma local en los miocitos que amplían la diseminación a las uniones neuromusculares y ejes neurotendinosos; se disemina por flujo retrogrado (centrípeto) del lugar de inoculación al SNC por el axoplasma de los nervios periféricos, pudiendo permanecer tiempos más o menos largos, sin propagarse en el lugar de la inoculación (Calero & Caresani, 2005).

Luego que el virus inicia su avance en el SNC, por lo general en médula espinal, su progreso al cerebro es rápido, dañando las neuronas motoras con lesiones progresivas en los nervios motores bajos, que a cambio producen la parálisis flácida típica de la enfermedad y parálisis ascendente. La difusión a las glándulas salivales por los pares craneanos, representa la última fase de la infección e indica daño cerebral. Esto es importante para la transmisión de animal a animal y del animal al hombre (Calero & Caresani, 2005).

En la mayoría de los casos, la eliminación por la saliva se inicia con el comienzo de la enfermedad, pero en muchas especies se ha comprobado la aparición del

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		

agente antes de que se manifestaran los síntomas clínicos. En perros se ha podido detectar el virus de 1 a 3 días antes de manifestarse la enfermedad y en algunos casos con 14 días de anterioridad (Acha & Szyfres, 2003).

5.4. Eliminación

Luego de alcanzar el SNC y después de un replicación intensa, el virus sigue en forma centrífuga al Sistema Nervioso Periférico y Autónomo, alcanzando órganos tales como el pulmón, el corazón, los riñones, la vejiga, el útero, los testículos, el folículo piloso, y especialmente las glándulas salivales (PNCRH, 2005), por medio de los nervios periféricos, de la misma manera en que se produce la progresión centrípeta (PNCEE, 1996).

Figura 4. Esquema de la patogenia de la Rabia Bovina.



Fuente: FAO, 2016.

6. SINTOMATOLOGÍA CLÍNICA

Los signos clínicos de la Rabia en los animales varían dependiendo del efecto del virus en el cerebro. Los signos característicos incluyen cambios repentinos en el comportamiento y parálisis progresiva conducente a la muerte (Figura 5). Sin embargo, en algunos casos, un animal puede morir rápidamente sin haber mostrado signos clínicos significativos (OIE, 2014).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 5. Fases de la Rabia Bovina.



Fuente: FAO, 2016.

6.1. Rabia furiosa

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

6.2. Rabia muda o paralítica

En general, los animales afectados pueden mostrarse deprimidos o inusualmente dóciles; sufrirán de parálisis, generalmente de la cara, garganta y cuello, lo que se manifiesta por expresiones faciales anormales, babeo e incapacidad para tragar. La parálisis puede afectar al cuerpo, en primer lugar a las patas traseras y después se extiende rápidamente a todo el cuerpo con coma y la muerte subsecuentes. A medida que progresa la enfermedad, pueden presentarse otros síntomas como confusión, depresión, somnolencia o agitación (OIE, 2014).

La variación de los signos clínicos de la Rabia en el bovino es tan amplia, que cualquier bovino que muestre signos de incoordinación motora, ataxia, parálisis u otros signos del SNC, debe ser considerado como sospechoso a la enfermedad hasta que se demuestre lo contrario, mediante el diagnóstico de laboratorio (FAO, 2016).

En la Rabia Bovina, los primeros signos están relacionados con el aislamiento del animal del rebaño, apatía, pérdida de apetito, depresión, ansiedad, deambula con

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

movimientos erráticos, frecuentes vocalizaciones con un tono diferente, aumento de la sensibilidad y la picazón en la zona de la mordedura, hiperexcitabilidad, aumento del libido, salivación abundante y viscosa (Figura 6), y dificultad para tragar, lo que sugiere que el animal se ahoga (PNCRH, 2005; FAO, 2016).

Figura 6. Bovino con salivación abundante y viscosa.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

Al segundo o tercer día, el animal presenta suspensión de la rumia, deja de comer y beber agua, deposiciones secas y duras (constipación), hay tenesmo (intentan defecar pero no pueden) (Figura 7), contracciones tónico clónicas en el cuello, miembros anteriores y tronco, movimientos desordenados de la cabeza, temblores musculares y el crujir de dientes, sin midriasis del reflejo pupilar, hay oliguria (micción gota a gota) y en el caso de los machos el pene está flácido; presenta ataxia y paresia, dificultad postural y ambulatoria, arrastra las pezuñas de uno o de los dos miembros posteriores que rápidamente evoluciona a incoordinación y parálisis del tren posterior (Figura 8) (FAO, 2016).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 7. Bovino con deposiciones secas, duras y tenesmo.



Fuente: FAO, 2016.

Figura 8. Bovino con incoordinación del tren posterior.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

Luego el animal cae con frecuencia al suelo y se levanta con dificultad, hasta que finalmente queda postrado en decúbito ventral o lateral (Figura 9), se producen continuos movimientos de remo o pedaleo y opistótonos que dejan marcas en el suelo; presenta dificultad para respirar, asfixia y finalmente se produce la muerte por parálisis cardiorrespiratoria (Figura 10), la misma que ocurre generalmente

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

entre 3 a 6 días después de la aparición de señales, pudiendo llegar en algunos casos hasta 10 días (PNCRH, 2005; FAO, 2016).

Figura 9. Bovino postrado con parálisis del tren posterior.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

Figura 10. Bovino muerto a consecuencia de Rabia.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

7. DIAGNÓSTICO

Para la realización del diagnóstico de la enfermedad se aplican los siguientes métodos:

7.1. Diagnóstico clínico

La observación clínica solamente permite determinar la sospecha de Rabia, ya que la sintomatología presentada puede variar de un animal a otro o entre individuos de la misma especie. No se debe completar el diagnóstico de la Rabia sólo con la observación clínica y epidemiológica, ya que hay varias otras enfermedades neurológicas, trastornos genéticos, nutricionales y tóxicos, en la que los signos clínicos compatibles con la enfermedad pueden estar presentes (PNCRH, 2005).

7.2. Diagnóstico de laboratorio

No hay hasta el momento una prueba de diagnóstico de laboratorio concluyente antes de la muerte de un animal enfermo que expresa los resultados absolutos. Sin embargo, hay procedimientos de laboratorio estandarizado internacionalmente para las muestras colectadas post mortem de los animales sospechosos de Rabia humana. Las técnicas de laboratorio se aplican preferentemente en el tejido extirpado del SNC. Fragmentos hipocampo, tronco cerebral, el tálamo, la corteza, cerebelo y el bulbo raquídeo son considerados tradicionalmente como elección de material (PNCRH, 2005).

Algunos cambios característicos en el SNC incluyen la formación de cuerpos de inclusión en el citoplasma de las neuronas. Estos cuerpos de inclusión son llamados Corpúsculos de Negri y son masas eosinofílicas que miden de 1 a 30 nm de diámetro. Los corpúsculos de Negri pueden ser no muy evidentes, y pueden confundirse con otras inclusiones (Calero & Caresani, 2005).

El diagnóstico de laboratorio se puede realizar utilizando principalmente dos tipos de procedimientos de rutina:

 	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	Edición No: 0
Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

7.2.1. Identificación inmunoquímica del antígeno viral

7.2.1.1. Prueba de Inmunofluorescencia Directa (IFD)

El test más utilizado para el diagnóstico de la Rabia es la IFD, la misma que es recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la OIE (PNCRH, 2005), ya que resulta rápida, muy sensible y específica en un 95-99% de los casos. Para su procedimiento, se añade una gota de inmunoglobulina purificada, previamente conjugada con isotiocianato de fluoresceína a un frotis de tejido cerebral fijado con acetona (de ser posible de varias partes del tronco encefálico) (OIE, 2011). Aunque el resultado positivo confirma el diagnóstico, un resultado negativo no excluye la posibilidad de la infección, por lo que se debe realizar la prueba de inoculación en ratones (Acha & Szyfres, 2003).

7.2.2. Aislamiento del virus

Esta prueba detecta la infectividad de la muestra, a través de la inoculación la suspensión que se extrae de la muestra de tejido sospechoso en los sistemas biológicos, permitiendo el aislamiento del agente. Se utiliza de forma concomitante la prueba de la IFD (PNCRH, 2005).

7.2.2.1. Prueba Biológica en Ratones (PBR)

La PBR o prueba de inoculación en ratones con tejido fresco o fresco homogeneizado es una prueba para confirmar la Rabia, pero no se usa de rutina en casos sospechosos. La OMS y la OIE recomiendan la inoculación de ratones como confirmación de resultados negativos (Calero & Caresani, 2005).

Para su procedimiento, se inoculan por vía intracerebral un grupo de ratones de 3 a 4 semanas o neonatos de 2 a 5 días de edad. Los ratones se mantienen en observación durante 28 a 30 días y cualquier ratón que muera es examinado por IFD (OIE, 2011). Para acelerar los resultados de la inoculación de los ratones recién nacidos, se recomienda sacrificar un ratón a la vez, a los 5, 7, 9 y 11 días post inoculación, y examinar por IFD. La PBR es costosa y debe ser sustituida, por el aislamiento en cultivo celular (PNCRH, 2005).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

7.2.2.2. Prueba de Cultivo Celular

La línea celular recomendada para este tipo de células de prueba es neuroblastoma murino (NA-C1300). La replicación del virus se da a conocer por IFD. En el resultado del ensayo se obtiene 18 horas después de la inoculación. Por lo general, la incubación se continúa durante 48 horas y en algunos laboratorios en un máximo de 4 días. Esta prueba es tan sensible como la prueba la inoculación en ratones (PNCRH, 2005).

8. PROFILAXIS

La profilaxis de la Rabia consiste principalmente en la inmunización de los animales susceptibles, teniendo en cuenta el control de la población de vampiros, los cuales son los transmisores de la enfermedad. La vacuna antirrábica se debe aplicar entre los 3 y 6 meses de edad y luego a los 30 días, y posteriormente la revacunación es anual (PNCRH, 2005).

9. TRATAMIENTO

No hay tratamiento, la enfermedad es invariablemente fatal una vez que han comenzado los signos clínicos. Sólo para los seres humanos, las vacunas contra la Rabia se indican para el tratamiento posterior a la exposición. Hay también el suero de recursos de aplicaciones antirrábica anual (inmunoglobulina antirrábica humana) (PNCRH, 2005).

10. BIOLOGÍA DE LOS MURCIÉLAGOS

Los murciélagos son vertebrados mamíferos que pertenecen al Orden *Chiroptera*, que es una palabra que proviene del latín y que significa “animales con alas en las manos”. Los murciélagos tienen hábitos nocturnos, salen de sus refugios al atardecer y recorren el bosque en busca de alimento o parejas, y regresan al refugio antes del amanecer, donde permanecerán descansando todo el día (Fernández, 2012).

En todo el mundo existen alrededor de unas 1000 especies de murciélagos, siendo, después de los ratones, el grupo de mamíferos más diverso. De estas, solo 3 se alimentan de sangre, una de sangre de mamíferos y dos de sangre de aves (Fernández, 2012).

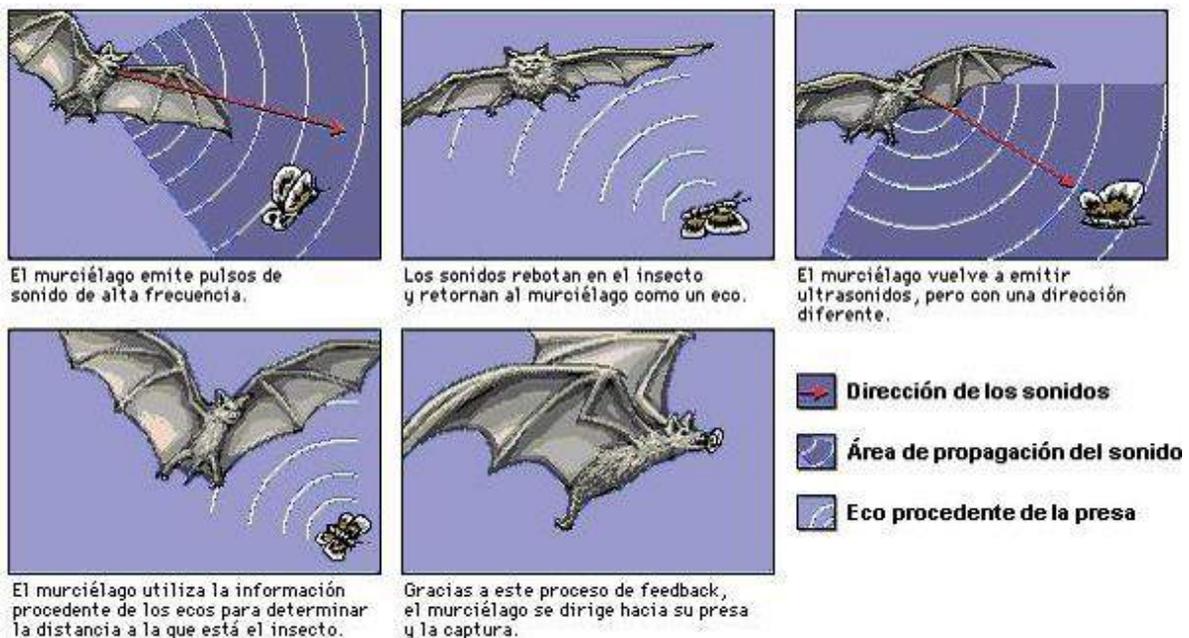
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		

10.1. Ecolocalización

De modo general, los murciélagos salen de sus refugios al atardecer o al inicio de la noche, a pesar de volar en la noche, estos tienen escasa visión pero no son ciegos, habiendo muchas especies que localizan su alimento con ayuda de la visión y del olfato. La mayoría de los murciélagos y especialmente los insectívoros se comunican y vuelan orientados por medio de sonidos de alta frecuencia inaudibles para el hombre, este sistema es conocido como ecolocalización o sonar de murciélagos o localización por ecos (Balmori, 1998).

Estos mamíferos voladores emiten ultrasonidos que, al encontrar un obstáculo, retornan en forma de ecos los que son captados por los sensibles oídos de los murciélagos posibilitando su orientación (Figura 11). Algunas especies consiguen en vuelo detectar obstáculos del grosor de un cabello. Con este mecanismo los murciélagos consiguen volar en lugares completamente oscuros desviándose de obstáculos y localizar su alimento cuando vuelan (Balmori, 1998).

Figura 11. Ecolocalización de los murciélagos.



Fuente: Neira, 2014.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

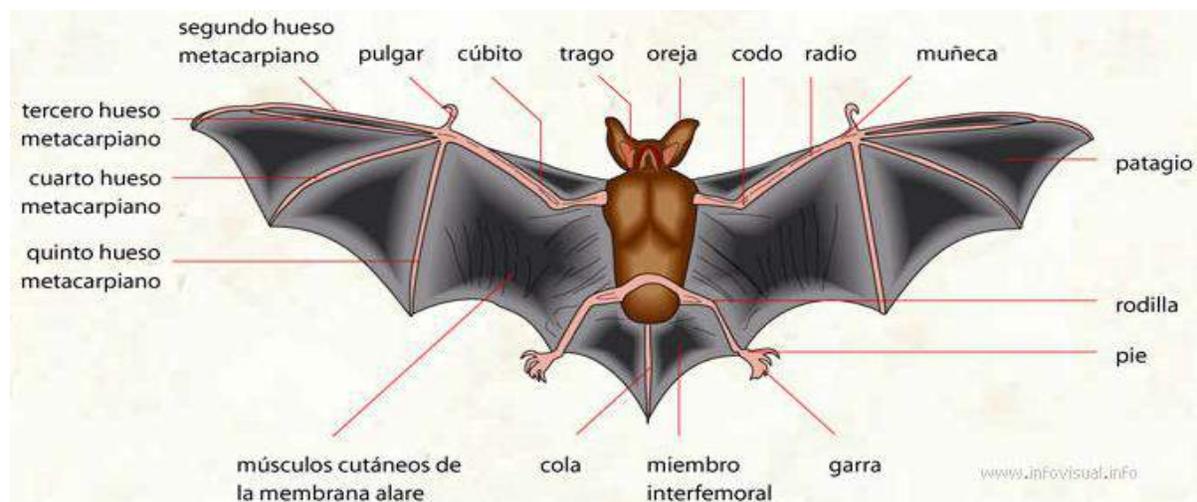
Las vibraciones producidas por los murciélagos duran apenas entre 2 y 5 milésimas de segundo, prácticamente imperceptible para el oído humano. Mientras el murciélago se va acercando más a su presa el rebote disminuye en tiempo y aumenta las cantidades de sonidos enviados para obtener la mayor precisión posible (Neira, 2014).

Estas vibraciones son producidas por la laringe del murciélago, las cuales salen por la nariz o la boca, incluso algunas especies poseen una hoja nasal para poder direccionar el sonido. Cuando los sonidos retornan al murciélago son percibidos por sus enormes orejas que son capaces de hasta purificar el sonido. La distancia máxima que pueden detectar los murciélagos a los insectos es de 200 metros y pueden alcanzar una velocidad máxima de hasta 55 km/h en el vuelo para cazar a sus presas (Neira, 2014).

10.2. Morfología

En la Figura 12 se muestra la morfología de un murciélago insectívoro y volador que tiene alas membranosas.

Figura 12. Morfología de un murciélago insectívoro.



Fuente: Hill & Smith, 1984.

Las estructuras de un murciélago se detallan a continuación:

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

- **Segundo hueso metacarpiano:** Segundo apéndice articulado desde la cabeza.
- **Pulgar:** Primer apéndice articulado desde la cabeza.
- **Cúbito:** Uno de los huesos del brazo.
- **Trago:** Hueso del oreja.
- **Oreja:** Órgano de la audición.
- **Codo:** Articulación del brazo.
- **Radio:** Uno de los huesos del brazo.
- **Muñeca:** Articulación entre el brazo y los dedos.
- **Patagio:** Membrana del ala.
- **Rodilla:** Articulación de la pata.
- **Pie:** Extremo de pata para agarrarse.
- **Garra:** Apéndice articulado de pata.
- **Miembro interfemorale:** Piel que unen los fémures.
- **Cola:** Prolongamiento de la columna vertebral.
- **Músculos cutáneos de la membrana alar:** Órganos musculares situados en la superficie del ala.
- **Quinto hueso metacarpiano:** Quinto apéndice articulado desde la cabeza.
- **Cuarto hueso metacarpiano:** Cuarto apéndice articulado desde la cabeza.
- **Tercer hueso metacarpiano:** Tercer apéndice articulado desde la cabeza (Hill & Smith, 1984).

10.3. Reproducción

Proporcionalmente a su tamaño, los murciélagos son mamíferos que se reproducen de modo más lento. El período de gestación varía entre 2 y 7 meses, dependiendo de la especie, generalmente dan una cría por parto (murciélagos insectívoros del género *Lasiurus* pueden tener de dos hasta tres crías por gestación). Los murciélagos insectívoros tienen un período de gestación de 2 a 3 meses, los fitófagos entre 3 y 5 meses, y los hematófagos entre 5 y 7 meses (Bat Conservation International, 2004).

Los jóvenes recién nacidos se pegan al vientre de su madre y cuando ellas tienen que salir a buscar alimento los llevan consigo, pero generalmente dejan algunas hembras cuidando los pequeños animales para turnarse en este tipo de actividad, es decir, que nunca dejan a las crías solas en la cueva, sino que reparten el tiempo para viajar en busca de alimento. Las crías durante los primeros meses de

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

vida generalmente son alimentadas con leche materna para posteriormente en forma gradual ir consumiendo el alimento de los adultos. La leche es producida por un par de mamas, habitualmente situadas en la región axilopectoral (apenas dos especies presentan mamas abdominales) (Bat Conservation International, 2004).

10.4. Hábitos alimenticios

Entre los mamíferos, los murciélagos representan el grupo más versátil de exploración de alimentos, tales como: frutos, néctar, polen, flores, hojas, insectos, artrópodos, pequeños peces, anfibios, pájaros, pequeños mamíferos (roedores y murciélagos) y sangre. Algunas especies, como lo vampiros tienen un régimen alimentario exclusivo, ya que consumen únicamente sangre (Hill & Smith, 1984).

Los murciélagos insectívoros (Figura 13) existen en todo el mundo y comprenden la mayor parte de las especies (cerca del 70%) de los mamíferos voladores, son de tamaño generalmente pequeños, tienen cola que puede ser corta, uropatagio o membrana interfemorales amplia que utilizan para atrapar insectos y después llevarlos a la boca. Utilizan el sistema de ecolocación para cazar insectos al vuelo con gran facilidad, tienen escasa visión pero no son ciegos (Hill & Smith, 1984).

Figura 13. Murciélago insectívoro.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

 	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	
Edición No: 0	Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

Los murciélagos fitófagos, comprenden los nectívoros y frugívoros (Figura 14), los cuales son encontrados solamente en regiones tropicales y subtropicales, donde existen plantas produciendo néctar y frutos todo el tiempo. Los ecosistemas naturales contribuyen a la polinización de las flores y a dispersar semillas de diversas plantas, por lo que se las considera especies útiles. En la región Amazónica, la recuperación y reforestación de zonas degradadas por el hombre, depende directamente de la actividad que cumple esta especie de murciélagos (Hill & Smith, 1984).

Figura 14. Murciélago frugívoro.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

11. MURCIÉLAGOS HEMATÓFAGOS O VAMPIROS

Los murciélagos hematófagos o vampiros, llamados así por su hábito de alimentarse exclusivamente de sangre, comprenden apenas 3 especies: *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* y *Diphylla ecaudata*. Su área de distribución se extiende desde el norte de México hasta la parte norte de Argentina, donde la presencia de estos es endémica. Al parecer estos se alimentaban de sangre de animales silvestres, pero al ir desapareciendo la selva y ser convertida en áreas de pastos, se fue ampliando su hábitat con características ecológicas favorables para atacar a los animales domésticos, fáciles de encontrar y dóciles para su alimentación. Es por esto que hoy, especialmente el *Desmodus rotundus*, se

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

encuentra en el Ecuador extensamente distribuido, hasta alturas cercanas a los 3.000 msnm (Albuja, 1999).

11.1. Alimentación

El único alimento de los vampiros es la sangre que toman de otros vertebrados; para ello están perfectamente adaptados con dos cortos y filosos dientes incisivos, con los que cortan la piel de sus víctimas. La lengua es convexa en la superficie superior, formándose en la inferior un canal a cada lado, que le permite alimentarse. Tienen la capacidad de morder en cualquier parte del cuerpo de los bovinos, especialmente en el cuello, orejas y alrededor de la base de la cola (Collazos, 2007).

El consumo diario de sangre de un vampiro ha sido estimado en condiciones de laboratorio, en aproximadamente 20 ml; en condiciones naturales este consumo debe ser semejante, por lo que la cantidad que anualmente requeriría un solo murciélago hematófago es de 7 litros de sangre (Collazos, 2007).

Aún no se ha estimado con exactitud la vida promedio de un murciélago hematófago; en condiciones de cautividad se han mantenido por cerca de 20 años. En el campo, se les estima un promedio de vida de alrededor de 15 años, de esto, se puede deducir que una sola de estas criaturas que pesa 30 g. Consume durante su prolongada vida 105 litros de sangre. Deben comer al menos cada 76 horas, por la simplicidad de sus estómagos, a medida que ingieren la sangre orinan el plasma que es la parte que ellos no utilizan. Los vampiros que se han alimentado sirven de nodrizas a los individuos que no se han alimentado, comportamiento social comparado solo con pocas especies y entre ellas la humana (Collazos, 2007).

11.2. Características del ataque de los vampiros

Comúnmente las presas no sienten llegar a los vampiros, no llegan volando hasta el individuo, aterrizan a unos metros de él y llegan caminando, ya que son muy hábiles con sus patas y manos; aparte de la ecolongación que es característica de todos los micro murciélagos, tienen unos termo receptores en su nariz y son capaces de saber en dónde están más cercanas las venas o donde la piel es más delgada para hacer la incisión (Figura 15), esta es la posible razón por la que los ataques a niños son mayores y las mordeduras se presentan en regiones como

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

las orejas, las membranas interdigitales, la región peri anal y los labios (Collazos, 2007).

Figura 15. Bovino atacado por un vampiro.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

Contrario a lo que se cree los vampiros no chupan la sangre, hacen un pequeño y fino corte circular de 3 a 4 mm con sus afiliados incisivos y simplemente lamen la sangre que brota de la herida gracias a un anticoagulante natural llamado “Draculina o Desmodontina” (objeto de investigación, ya que al parecer puede ser muy efectiva en la medicina y de lograr aislarla evitaría los trombos e infartos) contenido en la saliva del vampiro (Collazos, 2007).

Entre los problemas que se presentan por la mordedura del vampiro se pueden señalar los siguientes: el daño que sufre la producción pecuaria a través de la pérdida de peso por el debilitamiento por la constante pérdida de sangre, la mortandad de terneros por la anemia, las heridas pueden infectarse generando alguna infección y el tratamiento de estas que necesitan ser curadas con medicamentos no siempre baratos, además de las pieles dañadas por tanta mordedura (Collazos, 2007).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

11.3. La Rabia en los vampiros

Todos los mamíferos pueden enfermar de Rabia y por supuesto los murciélagos. La Rabia no tiene nada que ver con las dietas de los murciélagos; simplemente por su hábito alimenticio, los vampiros son vectores de contagio al ganado o eventualmente a los humanos. Un murciélago insectívoro difícilmente puede contagiar, salvo que se lo tome con la mano y le muerda. La Rabia en los murciélagos no les genera un comportamiento agresivo como a los perros y gatos, por este motivo la Rabia en las poblaciones naturales de murciélagos tiene una incidencia muy baja, en líneas generales del 0.5 a 1% (Collazos, 2007).

Cuando los murciélagos enferman con el virus de la Rabia, estos se desorientan, vuelan de día (siendo animales nocturnos), se estrellan y tienen parálisis de las alas, por lo que no pueden volar y se arrastran en el piso, acercándose a zonas urbanas, ya que estos mamíferos muerden como un mecanismo de defensa y pueden transmitir la enfermedad a los seres humanos (Hernández, 2008).

11.4. Especies de vampiros

11.4.1. *Desmodus rotundus*

El “vampiro común” (Figura 16) es el más conocido de los murciélagos hematófagos, debido a su abundancia y distribución a nivel mundial. Es de tamaño pequeño a mediano y su color puede variar del café gris al café rojizo. Presenta una modificación de la hoja nasal (característica del género), pulgares bastante desarrollados, dos almohadillas debajo de cada metacarpal sobre los que se apoya al realizar la acción de caminar. El uropatagio es muy delgado, con poco pelo y no presenta cola (Quintana & Pacheco, 2007).

Sus hábitos son gregarios y habitan lugares silvestres de regiones cálidas y semicálidas. Como la gran mayoría de los murciélagos, son de hábitos nocturnos o vespertinos y de reposo diurno. Aunque algunas especies de murciélagos se mueven con soltura en el suelo, ninguno posee la increíble capacidad desplazarse por la superficie “corriendo”, ni la habilidad de saltar impulsándose con sus brazos, que tiene este vampiro (Quintana & Pacheco, 2007).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 16. *Desmodus rotundus* o vampiro común.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

El lugar que habitan está siempre saturado de un fuerte olor amoniacal despedido por sus heces sanguinolentas que se han juntado en las hendiduras y en el suelo de los dormideros (Figura 17) (Quintana & Pacheco, 2007).

Figura 17. Heces sanguinolentas de *Desmodus rotundus*.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Tiene como principal fuente de alimento la sangre de animales domésticos, grandes mamíferos nativos y, eventualmente, humanos. Esta especie es un parásito obligado y representa un gran peligro para la ganadería ya que con ataques persistentes puede llevar a la muerte al ganado. Esta especie es de importancia económico-sanitaria, ya que puede transmitir enfermedades como Rabia Bovina y Trypanosomiasis (Quintana & Pacheco, 2007).

El rápido crecimiento es completo aproximadamente a los cinco meses. Estos murciélagos son altamente sociables, prueba de ello es que se acicalan mutuamente. En la colonia, cuando un individuo no puede asegurarse su comida, los otros regurgitan la sangre consumida para que este se alimente. Sin su alimento no es capaz de sobrevivir mucho tiempo y puede morir después de unas 48 horas (Quintana & Pacheco, 2007).

11.4.2. *Diphylla ecaudata*

El “vampiro de patas peludas” (Figura 18) es la especie más pequeña del grupo de vampiros y parece ocupar el segundo lugar en abundancia. Es de color café oscuro y entre los detalles que los separan de los anteriores es que presentan las orejas ligeramente más pequeñas y redondeadas, sus ojos considerablemente más grandes; el pulgar es corto, grueso en la base y sin callosidades. Sus miembros posteriores son más cortos que en los otros vampiros; sin embargo, las garras son más desarrolladas. Presenta un pelaje denso que cubre a casi todo el animal, siendo la zona del uropatagio extremadamente densa. En la cara, los pelos son más escasos y están limitados a los espacios entre las orejas, los ojos y la hoja nasal (Quintana & Pacheco, 2007).

Este murciélago se encuentra principalmente en bosques tropicales o subtropicales, habitando cuevas, túneles, minas y troncos huecos, como individuos separados o en grupos pequeños, difiriendo del vampiro común en sus hábitos gregarios. Se alimenta de la sangre de aves de corral, aunque puede atacar también a mamíferos (Quintana & Pacheco, 2007).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 18. *Diphylla ecaudata* o vampiro de patas peludas.



Fuente: Bat Conservation International, 2004.

11.4.3. *Diaemus youngi*

El “vampiro alas blancas” (Figura 19) es un murciélago robusto, de cabeza redondeada y muy parecido al vampiro común en su aspecto externo, pero caracterizado por tener dos abultadas glándulas dentro de la cavidad oral. Estas glándulas no son tan obvias hasta que abren la boca (al ser disturbados), momento en el que emiten un olor nauseabundo. La función de las glándulas es desconocida pero pueden ser un mecanismo antidepredador. Tiene las puntas de las alas de un blanco contrastante, una almohadilla debajo de cada metacarpal en el pulgar, en lugar de dos, como el vampiro común (Quintana & Pacheco, 2007).

Está adaptado para alimentarse de la sangre de las aves, aunque también lo hace ocasionalmente de mamíferos domésticos que pueden ser más asequibles que las aves salvajes o las aves de corral. Habita en cuevas y troncos huecos, en colonias pequeñas (Quintana & Pacheco, 2007).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 19. *Diaemus youngi* o vampiro alas blancas.



Fuente: Bat Conservation International, 2004.

11.5. Identificación

En general, se confunde al vampiro con otros murciélagos, por esta razón es necesario conocer en detalle las características para su correcta identificación (*Desmodus rotundus*), las cuales se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características para la identificación de los vampiros.

Parámetro	Característica
Envergadura	Mide hasta 50 cm
Medida de la cabeza a la cola	Mide hasta 12 cm
Peso promedio	Hasta 50 g
Cabeza	Pequeña con ojos medianos
Orejas	Pequeñas y puntiagudas
Nariz	Achatada en forma de herradura (similar a la nariz del cerdo)
Aleta nasal	No tienen aleta nasal
Labio inferior	Presenta un surco central (incisión) en forma de V
Hocico	Forma chata como trompa de cerdo

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		

Dientes	Incisivos y caninos superiores largos
Fórmula dentaria	Incisivos 1/2; caninos 1/1; premolares 2/3; molares 0/0) x 2 = 20 dientes
Cola	Carecen de cola
Membrana interfemorales o uropatagio	Estrecha o casi imperceptible
Dedo pulgar	Muy largo con 3 almohadillas visibles

Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

12. CONTROL DE POBLACIONES DE VAMPIROS

Las técnicas de intervención de los vampiros se conocen desde los años 70 y están basadas en el resultado de los estudios sobre el comportamiento de estos, especialmente en lo que se refiere al aspecto de la limpieza que efectúan los vampiros de su cuerpo, para lo cual emplean las garras y la lengua (Flores, 2008).

El control consiste en coleccionar un número reducido de vampiros, mediante redes alrededor de los corrales con ganado, aplicar sobre el cuerpo de los vampiros capturados un agente vampiricida de lenta acción (principalmente a base de warfarina) y liberarlos para que ellos regresen a sus refugios y contaminen por contacto directo a los demás de su misma especie, para que posteriormente al hacerse la limpieza del cuerpo ingieran el compuesto, que más tarde les causara la muerte (Flores, 2008).

12.1. Factor lunar

Los vampiros son de hábitos nocturnos; sin embargo, está plenamente demostrado, que solamente salen de sus refugios para alimentarse del ganado en las horas de la noche en que no se observa la luna en el horizonte (luna nueva); cuando la luna está visible, ya sea llena, en creciente o en menguante, los vampiros permanecen en el interior de sus refugios. Esta condición se debe aprovechar para escoger las mejores tardes y noches en la captura de vampiros, con redes alrededor de corrales con ganado (Flores, 2003).

Cada 28 días, cuando se tiene luna llena y se la observa desde el crepúsculo hasta el amanecer, los vampiros ayunan; mientras que, también cada 28 días cuando se presenta lo que se conoce como luna nueva y esta no se observa

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

durante toda la noche, entonces los vampiros tienen un periodo de actividad fuera del refugio, alimentándose del ganado durante muchas horas. El calendario lunar tiene una variación aproximada de 20 minutos cada día para que aparezca la luna en el horizonte, esto en cualquiera de sus fases (Figura 20) (Flores, 2003).

Figura 20. Fases lunares.



Fuente: Icarito, 2009.

El conocimiento de esta condición de los vampiros y del calendario lunar, nos permite recomendar como más prácticos para los trabajos de campo, los días posteriores a una semana después de la luna llena, pues durante esos días habrá oscuridad total después del crepúsculo y la luna aparecerá a partir de las 21 horas, ampliando su periodo de aparición en 20 minutos cada día subsiguiente. De tal modo, se pueden colocar las redes al atardecer, capturar a los vampiros durante el corto periodo de oscuridad, tratarlos con el vampiricida y liberarlos antes de que aparezca la luna, dando así por terminado el trabajo de campo entre las 22 y 23 horas (Flores, 2003).

12.2. Descripción de las técnicas para el control

Por el hábito nocturno que tienen los vampiros y el tiempo que se ausentan de sus refugios en busca de alimento, lo cual puede suscitarse en las primeras horas de la noche o en las horas finales a ella, este sería el momento más adecuado para la

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

colocación de las redes alrededor de los corrales para la captura de vampiros (Ricaurte, 2008).

Se recomienda hacer una evaluación sobre la incidencia en las mordeduras en el ganado (Figura 21), realizándola preferentemente durante las primeras horas de la mañana, ya que sólo así, se pueden diferenciar las mordeduras recientes (aún sangrantes) de las mordeduras hechas con anterioridad. Ya hecha la evaluación y dependiendo de la cantidad de mordeduras, se seleccionará la técnica más conveniente en el control de vampiros. En el caso de encontrar varias mordeduras en los animales, lo mejor es realizar una o varias capturas en corral; si la incidencia de mordedura es poca, lo mejor será la aplicación de pomada vampiricida en las heridas (Ricaurte, 2008).

Figura 21. Bovino con mordeduras de vampiros.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

12.3. Captura de vampiros en refugios

La captura de vampiros en refugios (Figura 22) se puede realizar durante el día con la ayuda de redes un poco más gruesas y sin la necesidad de consultar el calendario lunar. Se debe tener en cuenta los riesgos que existe el trabajar en estos lugares, ya que pueden ser albergues de animales dañinos y peligrosos, así como de microorganismos patógenos para la salud humana (Jiménez & De la Torre, 2006).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 22. Captura de vampiros en refugios.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

Dentro de los refugios se debe trabajar con todas las medidas de bioseguridad para el caso, ya que existe la exposición al contagio de un hongo (*Histoplasma capsulatum*) que se encuentra en el excremento de los murciélagos y que es el causante de la enfermedad denominada Histoplasmosis, por lo que el trabajar en este tipo de lugares, hace obligatorio el uso de mascarillas o cubrebocas especiales de uno o dos filtros. Otro punto a considerar es que existen cuevas o minas que se pueden derrumbarse en cualquier momento, además de haber la presencia de gas natural dentro de las mismas o que sea guarida de algún animal altamente peligroso (Figura 23) (Jiménez & De la Torre, 2006).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 23. Refugios georreferenciados de vampiros en cueva.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

12.4. Colocación de las redes para la captura de vampiros en corral o potrero

Antes de iniciar la colocación de las redes, es importante señalar que el ganado deberá encerrarse en el corral cuando sea factible o agruparse en potrero (Figura 24), durante tres a cuatro noches previas de programada la captura; para que cuando el vampiro busque a su presa, se familiarice a ir al corral para alimentarse. Es importante una buena orientación de las redes, para ello se debe analizar y predecir la posible vía de entrada de los vampiros tales como son brechas, laderas, arroyos, caminos, cañadas, ya que los vampiros no ingresan al corral por medio de la maleza y prefiere dar la vuelta e ingresar por las brechas dejadas entre ellas (Ricaurte, 2008).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 24. Bovinos agrupados en potrero.



El tipo de red utilizada en esta captura, esta manufacturada en una fina malla de nylon color negro (Figura 25), la cual tiene una altura aproximada de 2 metros de altura y de una longitud de 6 a 12 metros según la necesidad en el corral; la conforman de 4 a 5 tensores longitudinales, que sirven de refuerzo y le dan rigidez, formando una bolsa en donde quedará atrapado el vampiro. Los extremos de cada uno de los tensores terminan con un amarre de cinta, la cual sirve de sostén en los tubos o varas que se utilizan para su colocación (Ricaurte, 2008).

Figura 25. Red utilizada para la captura de vampiros en corral.



Fuente: Ricaurte, 2008.

 	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	
Edición No: 0	
Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

Por lo delicado del material con que están elaboradas las redes, es necesario limpiar el terreno de objetos que pudiese obstaculizar su colocación en todo lo largo del corral y a una distancia de 1.5 a 2 metros del corral. Las redes se colocarán por fuera del corral a la distancia mencionada, sostenidas por tubos o varas de 2 metros de alto aproximadamente (Figura 26) (Ricaurte, 2008).

Figura 26. Colocación de la red para captura de vampiros en corral.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

Para la instalación de las redes en el corral, es necesario que la realicen por lo menos de 2 a 3 personas; este procedimiento se inicia tomando las cintas y extendiendo la red a lo largo del corral donde se tiene pensado colocarlas; se verifica que cada cinta corresponda a su tensor, es decir, que no queden cruzados y se procede a sujetarlos en el o los tubos cada una de las cintas, incrustando los tubos o varas al piso mediante el uso de un cordel (Figura 27) (Ricaurte, 2008).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 27. Forma de dejar los tensores de la red.



Fuente: Ricaurte, 2008.

Ya iniciada la noche (entre las 19:00 y 20:00 horas), se extenderán las redes en forma vertical a lo largo del tubo, quedando el cordel superior a una altura aproximada de 2 metros y el cordel inferior a una distancia de 10 centímetros del piso o menos (Figura 28) (Ricaurte, 2008).

Figura 28. Distancia apropiada entre la red y el corral para la captura de vampiros.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

El personal deberá colocarse a una distancia considerable y al lado contrario donde fueron colocadas las redes, esto con la intención de que si los vampiros llegasen a entrar por la parte descubierta, puedan ser acarreados hacia ellas en el momento de revisarlas. Hay que mantener silencio en los lapsos de espera así como las luces apagadas; las supervisiones a las redes se harán en lapsos de entre 15 y 30 minutos, dependiendo de la cantidad de vampiros y la frecuencia con las que se capturen en las redes (Ricaurte, 2008).

12.5. Liberación de los vampiros y otros murciélagos de la red

Debido a que la manipulación de vampiros y otros murciélagos representa un alto riesgo, los integrantes de la brigada deberán estar previamente inmunizados contra la Rabia y contar con el equipo necesario. Para liberar a los vampiros y otros murciélagos de la red, se debe verificar la dirección en que quedó atrapado el vampiro o murciélago (de entrada o salida del corral) (Figura 29), se le sujeta con firmeza del cuerpo (con la precaución de no lastimarlo) (Figura 30), para después localizar las patas y liberarlas de la red (Figura 31); posteriormente se desenreda con mucho cuidado el cuerpo y las alas hasta quedar liberado por completo (Figura 32); se les clasifica conforme sus características anatómicas, aplicará pasta vampiricida a los vampiros y se dejará en libertad a las demás especies de murciélagos (Ricaurte, 2008).

Figura 29. Vampiro atrapado en red.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

 	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	Edición No: 0
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	Subproceso: CONTROL ZOOSANITARIO
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

Figura 30. Sujeción del vampiro capturado.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

Figura 31. Desenredamiento del vampiro capturado en la red.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 32. Vampiro liberado por completo de la red.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

Debido a que el vuelo del vampiro es rasante (aproximadamente 60 cm de altura sobre el piso) y que aprovecha las brechas, caminos, arroyos, ríos, cañadas, entre otros; encontraremos que la mayoría de los casos quedan atrapados muy cerca del suelo y rara vez caen en la parte superior de la red. Es importante mencionar que el vampiro emplea para su orientación en el vuelo y la búsqueda de sus presas, el sentido de la vista, así como el sentido del olfato.

12.6. Técnica para la conservación y guardado de redes

El procedimiento para la conservación y guardado de las redes que se utilizan para el control de vampiros es el siguiente:

- 1) Una vez terminada la captura de vampiros, se revisarán las redes para quitar la basura que haya quedado o desenredarla de arbustos, ramas e insectos.
- 2) Se procede a levantar las cintas de los tensores de manera ordenada a la parte superior de la vara o poste (Figura 33).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 33. Retiro de los tensores de la vara o poste.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

- 3) Se quita de la vara o poste las cintas y se colocan en los dedos para proceder al enredo de la red y su guardado.
- 4) Se realiza en amarre de las cintas de cada extremo como inicialmente se encontraban.
- 5) Una vez amarradas las cintas de cada extremo uno de los integrantes deberá ir recogiendo por partes los tensores en dirección hacia su compañero.
- 6) Cuando los extremos de la red se encuentran juntos, se debe tomar de la parte media y hacer un pequeño paquete y guardarlo en su bolsa para su posterior utilización en una captura próxima (Figura 34).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 34. Guardado de la red.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

12.7. Tratamiento tópico de vampiros con ungüento vampiricida

Esta técnica se basa en la etología de los vampiros, que capturados en corrales y/o refugios, se les aplica una sustancia tóxica de lenta acción (vampiricida) (Figura 35), para que al regresar a sus refugios contaminen a los de su especie, mediante la limpieza corporal que realizan entre ellos, de esta manera ingieren el vampiricida que días más tarde les causará la muerte (Jiménez & De la Torre, 2006).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 35. Productos vampiricidas usados para el control de vampiros.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

La forma más práctica de realizar la aplicación del vampiricida es la siguiente: una persona con guantes en ambas manos, sostendrá al vampiro con firmeza por los huesos del antebrazo, con la cara del vampiro dirigida hacia él (esto para evitar que muerda a la persona que aplica el vampiricida), mientras tanto otra persona con guantes sostendrá las patas de vampiro con una mano y con la otra le aplicará el vampiricida a contrapelo en el dorso (teniendo cuidado de no untarlo en las alas ya que esto impediría que llegue a su refugio) (Figura 36), para después de realizado el tratamiento liberarlo, con el cuidado de no ocasionarle un daño físico (Jiménez & De la Torre, 2006).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 36. Vampiro untado con pasta vampiricida.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

En estudios realizados en México y Brasil, se estimó que por cada vampiro tratado con vampiricida y liberado, ocasionará la muerte de 20 a 30 vampiros más; aunque esto puede variar dependiendo la cantidad de vampiros que se encuentren en el refugio o el tipo de hábitat en donde se encuentre el murciélago (Figura 37). La cantidad de vampiros a tratar, variará de acuerdo a los animales capturados y a la problemática que se esté presentando de la zona, está puede calcularse de acuerdo a la incidencia de mordeduras en el ganado (Jiménez & De la Torre, 2006).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 37. Vampiros muertos después de 10 días del control.



Fuente: Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina - AGROCALIDAD, 2016.

12.8. Precauciones que debe tener en consideración el personal

Para las técnicas de tratamiento tópico de vampiros, es importante que el personal de brigada este vacunado contra la Rabia y se constate el nivel de anticuerpos, esto con la finalidad de saber la respuesta inmunológica de la persona contra esta enfermedad, además de estar cuidadosamente capacitado y adiestrado en las técnicas de control, manejo e identificación de murciélagos y vampiros (Jiménez & De la Torre, 2006).

La vacunación pre exposición del personal, es con fines preventivos y se realiza mediante la aplicación de 3 inyecciones con intervalos de 0, 7 y 21 ó 28 días; después del mes de ser vacunado, se verificará la respuesta inmunológica mediante un diagnóstico serológico en un laboratorio autorizado (el nivel de anticuerpos mínimo recomendado por la OMS es de 0.5 U.I. para contrarrestar el contagio del virus de la Rabia). En los casos en que la persona tenga niveles de anticuerpos bajos o nulos, el individuo no podrá trabajar en esta actividad debido al alto riesgo que tendría de enfermarse de Rabia (Jiménez & De la Torre, 2006).

Se recomienda llevar un botiquín de primeros auxilios, para estar en condiciones de responder ante un posible accidente, además de contar con suero antialacrán y antiofídico. También se recomienda que durante esta actividad se cuente con la

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

presencia de un guía local para la ubicación de los refugios, el cual permanecerá fuera, para dar aviso inmediato en caso de algún incidente que pudiera suscitarse. Si no fuera posible el apoyo de un guía local, alguno de los integrantes del grupo tendrá esta función (Jiménez & De la Torre, 2006).

12.9. Tratamiento tópico de las mordeduras con vampiricida

Esta técnica se sustenta en el hecho de que los vampiros siempre regresan a reabrir las heridas en el ganado hechas la noche anterior. Es utilizada cuando el número de mordeduras son pocas y se realiza mediante la aplicación tópica de pomada vampiricida con una paletilla en las heridas, teniendo el cuidado de cubrir la herida con una capa fina de pomada (Figura 38); si la capa de pomada aplicada es gruesa, el vampiro preferirá hacer una nueva herida en otra parte del cuerpo (Jiménez & De la Torre, 2006).

Figura 38. Aplicación pasta vampiricida sobre las mordeduras de vampiros.



Fuente: Flores, 2003.

El tratamiento puede realizarse cualquier día del año, pero es más provechoso cuando los vampiros salen a alimentarse, para esto deberá apoyarse en el calendario lunar (luna nueva). Esta actividad debe hacerse exclusivamente por las tardes y por tres días consecutivos; con esto se evitará que el efecto de los rayos solares derrita y escurra la pomada aplicada en las heridas (Jiménez & De la Torre, 2006).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

12.10. Tratamiento con un vampiricida sistémico

En sus inicios, este método consistía en inyectar al ganado bovino un anticoagulante (difenadiona suspendida en carbapol), vía intrarruminal. Sin embargo, se perfeccionó esta técnica, mediante la aplicación de un anticoagulante vía intramuscular en la región del anca del ganado bovino para que circule en la sangre y todo vampiro que se alimente del animal tratado, desde la aplicación y hasta 7 días después, reciba junto a la sangre la cantidad suficiente de anticoagulante que le ocasionará la muerte (Jiménez & De la Torre, 2006).

Estudios realizados sobre la farmacocinética del producto, indican que el anticoagulante se elimina principalmente en la orina y heces; además de que no ocasiona problemas en la salud del animal, ni en la salud pública por el consumo de la carne o leche de estos animales (Jiménez & De la Torre, 2006).

Dentro de las recomendaciones que se tienen sobre este producto, destaca que no se aplique en animales menores de 3 meses de edad, ni en hembras en el último tercio de gestación; para repetir el tratamiento se deben dejar pasar 90 días desde la aplicación inicial (Jiménez & De la Torre, 2006).

Esta técnica la puede realizar el personal que labora en los predios, ya que no se necesita capacitación y/o entrenamiento alguno, solamente se requieren jeringas, agujas y el vampiricida inyectable; además, se tiene la plena seguridad de que se están controlando exclusivamente vampiros y no se ven afectadas otras especies de murciélagos. Con esta técnica se reduce la incidencia de mordeduras en el ganado entre el 90 y 96% (Jiménez & De la Torre, 2006).

12.11. Equipo de trabajo

Para la captura de vampiros se hace necesario contar con el siguiente equipo de trabajo (Figura 39):

- Redes de nylon (tipo ATX, 6 -12 metros de largo x 2.10 metros de altura)
- Palos para las redes (2 1/2 metros de largo)
- Pomada o pasta vampiricida (difenadiona, warfarina, hidroxycumarina, brodifacouma)
- Guantes de cuero
- Lámparas para cabeza (para cacería)

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		

- Linternas de mano
- Pilas de repuestos (baterías)
- Jaulas para murciélagos
- Hacha pequeña
- Machetes
- Serrucho de 20"
- Botas de hule
- Overoles
- Purificadores de agua
- Bolsas para dormir
- Bolsas plásticas
- Mosqueteros o velos apícolas
- Mascarillas especiales 3M doble válvula
- Formularios oficiales
- Paletillas de madera
- Suero antiofídico y anti alacrán
- Carpas
- Mochilas
- Desinfectante
- Aislantes térmicos
- Woki Toki
- GPS
- Impermeables (PNCEE, 1996).

Figura 39. Equipo para realizar una captura de vampiros.



Fuente: Ricaurte, 2008.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

12.12. Colecta y envío de muestras de encéfalo

Todo animal sospechoso de padecer Rabia o de animales que muestren signos de enfermedad nerviosa, debe ser mantenido en observación durante 10 días si es posible, dejando que la enfermedad evolucione hasta la terminación fatal. El sacrificio prematuro de esos animales disminuirá la precisión del diagnóstico del laboratorio, ya que los corpúsculos de Negri se desarrollan en el tejido cerebral, en relación directa con la duración del proceso de la Rabia. Si las circunstancias obligan sacrificar al animal, se lo sacrificará sin lesionar el encéfalo, mediante el aturdimiento y desangrado, capaz de que la muestra no reduzca su utilidad en el diagnóstico laboratorial (PNCEE, 1996).

12.13. Materiales necesarios para la colecta y envío de muestras de encéfalo

Los materiales necesarios para la colecta y envío de muestras de encéfalo para el diagnóstico de Rabia se clasifican en:

12.13.1. Materiales para bioseguridad

- Gafas cubre ojos
- Lentes para protección
- Mascarillas 3M con un filtro
- Guantes de látex
- Guantes de vinillo
- Guantes de malla metálica
- Delantal plástico
- Botas de caucho
- Overol desechable
- Gorra

12.13.2. Materiales para la colecta de muestras

- 1 Caja para almacenar todo el equipo
- 2 Cuchillos: de carnicero y de deshueso
- 1 Chaira (instrumento para afilar cuchillos)
- 1 Sierra tipo industrial de mano, numero de hoja: mediana y grande

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		

- 1 Cíncel de 1 1/2 pulgada por cuarto, de 30 cm de largo y 1,50 cm en la parte de la punta
- 1 Navaja multiuso
- 1 Machete
- 1 Protectores de cuchillo
- 1 Combo de 2 kg
- 1 Formón
- 1 Cuchara o paleta para retirar el encéfalo
- 1 Hacha delgada

12.13.3. Instrumentos de limpieza

- 1 Jabón
- 1 Cepillo
- 1 Esponja para material
- 1 Aspergeador o atomizador manual
- 1 Frasco de alcohol al 70% y yodo al 2%
- 1 Paquete de papel absorbente
- 1 Franela
- 1 Paquete de toallas

12.13.4. Materiales para envío de muestras

- Fundas de basura reforzada grandes
- Recipientes o frascos de tipo miel 500 ml
- Colector universal
- Funda plástica
- Geles refrigerantes
- Cinta adhesiva
- Cinta de embalaje
- Masking
- Esferográfico
- Caja de 25 a 30 kg
- Caja de herramienta plástica
- Caja de espuma flex de 2 litros

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

12.14. Procedimiento para la colecta y envío de muestras de encéfalo

La extracción del encéfalo se deberá realizar de la siguiente manera:

- 1) Separar la cabeza del bovino del cuerpo, mediante un corte a través de la articulación atlantooccipital.
- 2) Retirar la piel de la región a trabajar con la ayuda de un cuchillo para después efectuar los cortes respectivos con la segueta o sierra de carnicero (Figura 40).

Figura 40. Incisión y retiro de la piel.



Fuente: Jiménez & De la Torre, 2006.

- 3) Remover cualquier músculo y grasa de toda el área.
- 4) Realizar un primer corte de hueso, de manera transversal y posterior a las cuencas oculares, las mismas que servirán para sujetar la cabeza y como puntos de referencia (Figura 41).

Figura 41. Corte transversal del hueso frontal.



Fuente: Jiménez & De la Torre, 2006.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		

- 5) Realizar los cortes en cada uno de los huesos parietales, tomando como punto de referencia la comisura externa del ojo y la porción lateral del agujero magno exactamente encima de los cóndilos del occipital, procurando evitar cortar la masa encefálica (Figura 42).

Figura 42. Corte de los huesos parietales.



Fuente: Jiménez & De la Torre, 2006.

- 6) Insertar un cuchillo firme o cincel, hacer palanca y extraer lentamente tapa del cráneo hacia arriba, evitando desgarrar en las meninges.
- 7) Desprender la bóveda craneana para que el encéfalo quede al descubierto (Figura 43).

Figura 43. Encéfalo descubierto.



Fuente: Jiménez & De la Torre, 2006.

- 8) Cortar las meninges que cubren la superficie del encéfalo (Figura 44).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 44. Corte de las meninges.



Fuente: Jiménez & De la Torre, 2006.

9) Extraer cuidadosamente el encéfalo (Figura 45).

Figura 45. Extracción del encéfalo.



Fuente: Jiménez & De la Torre, 2006.

10) Dividir el encéfalo en 2 mitades de manera sagital y dividirla en 3 partes, el tercio medio se lo utilizará para el diagnóstico de Rabia.

11) Colocar el tercio medio del encéfalo en una bolsa plástica doble o en un frasco limpio y seco con tapa rosca para su posterior sellado y rotulado.

12) Identificar con marcador indeleble, de forma clara, la bolsa plástica o el frasco en el que será depositada la muestra de encéfalo, según el número de caso asignado o el número con el que se identifique la muestra (Figura 46).

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

Figura 46. Identificación de la muestra.



- 13)** Depositar la bolsa plástica doble o frasco con la muestra de encéfalo en una hielera o cooler con geles refrigerantes o hielo suficiente (entre 2 y 8°C) (Figura 47).

Figura 47. Encéfalo depositado en un cooler.



Fuente: Jiménez & De la Torre, 2006.

- 14)** Colocar en el centro de la hielera o cooler, la bolsa plástica doble o frasco rotulado que contiene en su interior la muestra de encéfalo y llenar el espacio entre esta y las paredes de la hielera o cooler con refrigerante o hielo.
- 15)** Cerrar y sellar la hielera o cooler para mantener la muestra de encéfalo a temperatura adecuada (entre 2 y 8°C) hasta su llegada al laboratorio.
- 16)** Introducir en un sobre los formatos originales correspondientes al formulario para el envío de muestras y la comunicación del pedido para la realización del diagnóstico.
- 17)** Enviar la muestra de encéfalo al laboratorio lo antes posible después de su extracción para su diagnóstico.

 	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	
Edición No: 0	Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

18) En caso de que la muestra no pueda ser enviada de manera inmediata, debe ser remitida congelada o bien, inmersa en una solución de glicerol al 50% en solución salina tamponada con fosfato (SAG, 2005; Jiménez & De la Torre, 2006, FAO, 2016).

19) Enviar la muestra de encéfalo al laboratorio que se encuentre en vigencia para la realización del diagnóstico de la enfermedad, según directrices del Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina.

13. LINEAMIENTOS GENERALES EN CASOS DE SOSPECHA DE RABIA BOVINA

13.1. Atención de notificaciones de animales sospechosos

La notificación de la sospecha de Rabia puede venir del propietario, del administrador del predio, de terceros o de inspección oficial, tal como lo establece el Artículo 2 de la Resolución DAJ-2013461-0201.0214 del 21 de noviembre de 2013, en la que se menciona que: “*Toda persona natural o jurídica estará obligada a notificar a la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD cualquier sospecha, indicio diagnóstico o presencia de las enfermedades contenidas en el anexo 1, que se presenten en los animales propios, ajenos vivos o muertos....*”. Se debe aclarar que el anexo 1 al que hace referencia éste párrafo contiene la lista de las enfermedades de declaración obligatoria basada en la OIE, dentro de la que se encuentra la Rabia.

Posteriormente, el técnico de AGROCALIDAD, procederá a:

- 1) Comunicar por cualquier medio fehaciente de comunicación (con evidencia documentada y comprobable) dicha notificación a la Dirección de Vigilancia Zoonosanitaria de la Coordinación General de Sanidad Animal.
- 2) Asistir al sitio donde ocurrió la notificación de manera inmediata, en un plazo máximo de 24 horas después de haber recibido la notificación.
- 3) Entrevistar al propietario, administrador o encargado del predio para solicitar información acerca de la notificación recibida.

 	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	
Edición No: 0	Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

- 4) Interdicar el predio donde se encuentra el o los animales sospechosos a Rabia Bovina, según el acta de inicio de periodo de cuarentena por sospecha u ocurrencia de enfermedad de declaración obligatoria que se encuentre en vigencia. Esto en caso de que se compruebe la sintomatología clínica de la enfermedad.
- 5) Iniciar la investigación epidemiológica sobre la presencia de animales que hayan presentado una sintomatología similar en fechas pasadas, en el mismo predio y en predios vecinos.
- 6) Visitar el potrero donde se encuentra el o los animales sospechosos a Rabia Bovina y realizar examen clínico para confirmar la presencia de la enfermedad en el o los animales. Esto en el caso de que el animal se encuentre vivo.
- 7) Aislar de inmediato al o los animales sospechosos como medida sanitaria, hacia un sitio donde no tenga contacto con personas u otros animales del predio.
- 8) Observar la evolución del o los animales aislados de manera permanente, hasta que por efecto de la enfermedad, estos mueran. En el caso de encontrar al o los animales muertos en la primera visita, se procederá directamente a la colecta de muestras de encéfalo, según los descrito en el numeral 12.14 del presente documento.
- 9) Indicar al propietario que una vez que el o los animales mueran, se deberá comunicar de manera prioritaria a AGROCALIDAD para realizar la respectiva colecta de muestras de encéfalo.
- 10) Realizar la necropsia del o los animales muertos (en un tiempo no mayor a 24 horas), colectar las muestras de encéfalo y enviarlas al laboratorio para el diagnóstico de la enfermedad, según los descrito en el numeral 12.14 del presente documento.
- 11) Verificar que los despojos del animal sean enterrados.
- 12) Verificar que el sitio donde se realizó la necropsia quede completamente limpio y desinfectado.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

13) Registrar el evento sanitario en el Sistema de Información Zoosanitaria del Ecuador (SIZSE). En el caso de que la sintomatología clínica no corresponda a un caso sospechoso de Rabia Bovina, se desestimará inmediatamente el mismo y se procederá a cerrar el evento en el SIZSE.

13.2. Presencia de un brote de Rabia Bovina

Después de confirmar la presencia de un brote de Rabia Bovina, mediante el diagnóstico de laboratorio, el técnico de AGROCALIDAD procederá a:

- 1) Informar de manera oficial por QUIPUX al Ministerio de Salud Pública, sobre la ocurrencia del brote de Rabia Bovina, especificando si hay personas que han estado expuestas o en contacto con el animal que resultó positivo a la enfermedad.
- 2) Realizar de manera prioritaria la entrega de resultados al propietario del animal y comenzar con las actividades sanitarias correspondientes.
- 3) Realizar la investigación en la zona focal (comprende un radio de 5 km alrededor de la presentación del brote) y en la zona perifocal (comprende un radio de 15 km alrededor de la presentación del brote), con la finalidad de identificar el número total de predios y de todos los animales que pudiesen estar en riesgo de contraer la enfermedad.
- 4) Ubicar en el mapa la ocurrencia del brote de Rabia bovina. En dicho mapa se deben tener ubicados todos aquellos predios que hayan tenido la enfermedad en los últimos dos años; información soporte que servirá para determinar el desplazamiento de la enfermedad.

13.2.1. Vacunación

- 1) Realizar la inmunización antirrábica de todas las especies pecuarias (bovinos, equinos, porcinos, ovinos, caprinos) que se hayan identificado en la zona focal y en la zona perifocal, dependiendo la realidad de la provincia.
- 2) Emitir un certificado único de vacunación, en el que se registren las dosis de vacuna antirrábica aplicadas en cada predio.

 	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	
Edición No: 0	Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

13.2.2. Registro de predios con animales atacados por vampiros

- 1) Realizar el diagnóstico clínico del resto de animales que permanecen en el predio donde se presentó el brote de Rabia Bovina para observar la posible presentación de mordeduras de vampiros.
- 2) Registrar los predios en donde se reporte que los animales presenten mordeduras de vampiros, según el formulario de registro de predios con animales atacados por murciélagos hematófagos vigente.

13.2.3. Control de vectores en predio

- 1) Programar operativos de captura de vectores en el predio (murciélagos hematófagos) 1 o 2 días después de la confirmación del brote de Rabia Bovina, así como en los predios donde se registren animales atacados por vampiros.
- 2) Tratar con pasta vampiricida al 10% de la población de vampiros capturados, aplicando de 1-2 gramos sobre el dorso del vampiro. En caso de que el refugio sea un pozo de agua de uso para consumo humano, no se deberá tratar a los vampiros capturados, sino sacrificarlos directamente, mediante el uso de éter u otro método que cause el menor sufrimiento posible al animal y proceder a enterrarlos en sitios alejados.
- 3) Designar un área rectangular en la cual se eliminarán los vampiros tratados, de manera que constituya una barrera natural contra el avance del brote en movimiento.
- 4) Soltar a los vampiros tratados, procurando no ocasionarles ningún daño, para que de esta forma al regresar a sus refugios puedan contaminar a sus congéneres.
- 5) Registrar la captura de vectores (mediante el uso de mallas tipo neblina) realizada en el predio, según el formulario de control de vectores vigente.
- 6) Regresar en un lapso de no más de 15 a 21 días para realizar otro operativo de captura en el predio, a fin comprobar la disminución o aumento de las mordeduras en los animales.

 	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	Edición No: 0
Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

13.2.4. Identificación y supervisión de refugios de vampiros

- 1) Identificar los refugios de murciélagos dentro de la zona de presentación del brote, con especial atención en los ríos, cerros y pies de montañas que frecuentemente tienen barrancos con cuevas naturales.
- 2) Contar con el apoyo de los propietarios y responsables de los predios para la identificación de los refugios de murciélagos.
- 3) Registrar y georreferenciar los refugios de murciélagos identificados, según el formulario de identificación y supervisión de refugios de murciélagos hematófagos vigente.

13.2.5. Control de vectores en refugio

- 1) Verificar la especie de murciélagos existentes en el refugio, mediante la observación directa de los especímenes o por verificación del material fecal existente.
- 2) Estimar el tamaño de la población de vampiros existentes en el refugio, en caso de que los hubiese.
- 3) Programar operativos de captura de vectores, siempre y cuando se identifiquen vampiros en el refugio. Si la especie o especies encontradas no son hematófagas, no se realiza ningún tipo de captura ni tratamiento al refugio y se finaliza la labor.
- 4) Realizar las mismas actividades detalladas en los puntos 9, 10, 11 y 12.
- 5) Realizar la supervisión de refugios de murciélagos 6 meses después para evaluar la reducción de la población de vampiros en el refugio (si se estimó un dato de población en la identificación del refugio), según el formulario de identificación y supervisión de refugios de murciélagos hematófagos vigente.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

13.2.6. Educomunicación

- 1) Realizar charlas de capacitación y socialización (educomunicación) con los propietarios y con la población en general, acerca de la enfermedad y los riesgos que esta provocaría en términos de salud pública.
- 2) Indicar a los propietarios que no realicen operativos de captura de vectores, por el riesgo a la salud humana que implica esta actividad.
- 3) Motivar a la comunidad para la notificación ante AGROCALIDAD de los animales sospechosos a la enfermedad.
- 4) Recomendar a los propietarios la aplicación de vacuna antirrábica de los animales existentes en los predios, entre los 3 y 6 meses de edad y luego a los 30 días, y posteriormente la revacunación anual.

Luego de realizadas todas las actividades mencionadas anteriormente, se procederá al levantamiento de la interdicción del predio, según el acta de fin de periodo de cuarentena por sospecha u ocurrencia de enfermedad de declaración obligatoria que se encuentre en vigencia, y al cierre del evento sanitario en el SIZSE.

Además se deberán registrar todas las actividades realizadas, tanto en el SIZSE como en la Matriz del Programa Nacional Sanitario de Prevención y Control de Rabia Bovina con sus respectivos respaldos.

			
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL		SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5			

14. BIBLIOGRAFÍA

ACHA, P., & SZYFRES, B. (2003). *Virosis, Rabia*. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3ª ed. Washington, Estados Unidos. Pan American Health Organization. Volumen 2. pp 351- 374.

ALBUJA, L. (1999). *Murciélagos del Ecuador*. 2ª ed. Quito, Ecuador. pp 57-174.

BALMORI, A. (1998). *El estudio de los Quirópteros a través de sus emisiones ultrasónicas*. Boletín informativo de la Sociedad Española para la conservación y estudio de los mamíferos. Volumen 1. pp 12-19.

BAT CONSERVATION INTERNATIONAL. (2004). Bat Conservation International. Disponible en www.batcon.org.

CALERO, D., & CARESANI, B. (2014). *Respuesta a la vacunación contra el virus de la Rabia en perros inmunizados en situaciones inmunomoduladas*. Tesis de Grado. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. pp 8-20.

COLLAZOS, G. (2007). *Los murciélagos hematófagos y su implicación en poblaciones*. Disponible en www.engormix.com

FAO. (2016). *Rabia de los Herbívoros y "Una Salud"... Avanzando hacia una gestión sanitaria Integrada*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Curso de Autoaprendizaje.

FAVI, M., YUNG, V., PAVLETIC, B., RAMÍREZ, E., y DE MATTOS, C. (1999). *Rol de los murciélagos insectívoros en la transmisión de la Rabia en Chile*. Medicina Veterinaria. Archivos de Medicina Veterinaria. Volumen 31. Número 2. Santiago de Chile, Chile. pp 157-165.

FERNÁNDEZ, M. (2012). *Los Murciélagos: Ecología e Historia Natural*. Disponible en <http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v4n1/textos/murcielagos.html>

 	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR	Edición No: 0
Fecha de Aprobación: 01/06/2016	
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5	

FLORES, R. (2003). *Técnicas, Substancias y Estrategias para el Control de Murciélagos Vampiros*. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana. México D.F., México. pp 5.

FLORES, R. (2008). *La Rabia, los Murciélagos y el Control de los Hematófagos*. Disponible en www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c2.pdf

HERNÁNDEZ, E. (2008). *La Rabia Paresiente Bovina: Definición del problema y metodología del control*. Programa de Investigaciones sobre Rabia Paralítica Bovina (Deriengue). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México D.F., México. pp 104-121.

HILL, J., & SMITH, J. (1984). *Bats: A Natural History*. University of Texas Press. Austin, Texas.

ICARITO. (2009). *Fases de la Luna*. Disponible en <http://www.icarito.cl/2009/12/fases-de-la-luna.shtml/>

JIMÉNEZ, A., & DE LA TORRE, D. (2006). *Prevención de la Rabia Paralítica Bovina*. Control de la población de vampiros. Revista Bayvet. Número 24. México D.F., México. pp 21-26.

LÓPEZ, R., CONDORI, R., y DÍAZ, A. (2002). *Manual de procedimientos para el diagnóstico de la Rabia*. Laboratorio de Referencia Nacional de Rabia. Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. pp 8.

NEIRA, E. (2014). *La ecolocación en los murciélagos*. Disponible en <http://granplaneta.com/animales/la-ecolocacion-en-los-murcielagos/>

OMS. (2015). *Rabia Nota descriptiva N° 99*. Organización Mundial de la Salud. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/es/>

OIE. (2004). *Manual de Pruebas de Diagnóstico y Vacunas para los Animales Terrestres*. Organización Mundial de Sanidad Animal. pp 1-20.

OIE. (2014). *Rabia*. Fichas de información general sobre enfermedades animales. Organización Mundial de Sanidad Animal. pp 1-6.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RABIA BOVINA EN EL ECUADOR		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 01/06/2016
PROCESO: SANIDAD ANIMAL	SUBPROCESO: CONTROL ZOOSANITARIO	
REQUISITO DE LA NORMA: 7.5		

PNCEE. (1996). *Manual de normas y procedimientos para el control de la Rabia Parálitica Bovina*. Programa Nacional de Control de Enfermedades Endémicas. Dirección de Salud Animal. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Gobierno de Nicaragua.

PNCRH. (2005). *Manual técnico para el control de la Rabia en Herbívoros*. Programa Nacional para el Control de la Rabia en Herbívoros. Secretaría de la Defensa Agrícola. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento. Gobierno de Brasil.

QUINTANA, N., & PACHECHO, V. *Identificación y distribución de los murciélagos vampiros del Perú*. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. Volumen 24. Número 1. Lima, Perú. pp 81-88.

RICAURTE, L. (2008). *Transmisión e intervención de la Rabia Bovina Silvestre*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá, Colombia. pp 8.

SAG. (2005). *Instructivo Técnico: Colecta y envío de muestras para diagnóstico de laboratorio de Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB)*. Manual de contingencia de Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB). Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago de Chile, Chile. pp 4.

Control de cambios

Fecha anterior	Cambios o modificaciones	Fecha del cambio	Autor