



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECHNIA

DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LA RABIA PARALÍTICA BOVINA

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA

JUAN MANUEL MORENO ORTEGA

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

Asesor: MC. Salvador Padilla Arrellanes

Morelia, Michoacán., Marzo de 2008.



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECA

DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE LA RABIA PARALÍTICA BOVINA

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA

JUAN MANUEL MORENO ORTEGA

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

Morelia, Michoacán., Marzo de 2008.

U.M.S.N.H.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



Coordinación de Titulación FMVZ-UMSNH
Documento No. 2731/2007

Se dictamina APROBAR la impresión
definitiva del documento

Morelia, Mich., a 19 de Diciembre del 2007

C. MVZ. ALBERTO ARRÉS RANGEL

Director de la FMVZ-UMSNH

P R E S E N T E

Por este conducto hacemos de su conocimiento que la tesina titulada: "**DIAGNOSTICO Y CONTROL DE LA RABIA PARALITICA BOVINA**", del **P. MVZ. JUAN MANUEL MORENO ORTEGA**, dirigida por el **MC. SALVADOR PADILLA ARELLANES**, fue *revisada y aprobada* por esta mesa sinodal, conforme a las normas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

ATENTAMENTE


MC. BEATRIZ SALAS GARCÍA
Presidente


MVZ. ADRIÁN SÁNCHEZ OROZCO
Vocal


MC. SALVADOR PADILLA ARELLANES
Vocal

UNIDAD ACUEDUCTO

Av. Acueducto y Tzintzuntzan
Col. Matamoros C.P. 58130
Morelia, Michoacán
Teléfono y FAX: (01443) 314 1463
C.E. direccion@urantia.vetzoo.umich.mx
subdireccion@urantia.vetzoo.umich.mx

UNIDAD POSTA

Carretera Morelia-Zinapécuaro Km. 9.5
Teléfono: (01443) 312 5236 FAX: 312 4176
Municipio de Tarímbaro, Michoacán
C.E. secretario.academico@urantia.vetzoo.umich.mx
secretario.administrativo@urantia.vetzoo.umich.mx
secretario.tecnico@urantia.vetzoo.umich.mx

DEDICATORIAS

A DIOS

A ti te agradezco que me hayas dado la vida y salud, así como la oportunidad de disfrutar con mi familia y mis amigos una de las etapas más felices de mi vida y porque nunca me dejaste flaquear ni perder la fe en los momentos más difíciles.

A MIS PADRES

A ustedes les dedico estas palabras como un pequeño reconocimiento a su esfuerzo y apoyo incondicional que me han brindado en el transcurso de mi vida y mis estudios, porque han contribuido al cumplimiento de una de mis importantes metas y porque han sido también una fuente de estímulos y dedicación.

A MI ASESOR

MC. SALVADOR PADILLA ARELLANES

Agradezco ampliamente a mi asesor por brindarme su apoyo incondicional y su asesoría en la realización de este servicio profesional.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2.- SINONIMIAS.....	2
3.- DEFINICIÓN.....	2
4.- ANTECEDENTES.....	3
5.- ETIOLOGÍA.....	4
5.1.- CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL VIRUS.....	6
6.- EPIDEMIOLOGÍA.....	11
6.1.- ANIMALES SUSCEPTIBLES.....	11
6.2.- TRASMISSION.....	14
6.3.- CICLO DE LA RABIA.....	16
6.4.- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	17
6.5.- IMPORTANCIA ECONÓMICA.....	18
7.- PATOGENIA.....	19
8.- SIGNOS CLÍNICOS.....	22
9.- LESIONES.....	25
10.- DIAGNÓSTICO.....	27
10.1.- DIAGNÓSTICO CLÍNICO.....	28
10.2.- DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO.....	28
10.3.- TOMA Y ENVÍO DE MUESTRA.....	30
10.4.- DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.....	31

11.- TRATAMIENTO.....	33
12.- PREVENCIÓN Y CONTROL.....	34
12.1.- VACUNACIÓN.....	35
12.2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS VACUNAS DISPONIBLES EN MÉXICO.....	36
12.3.- VACUNAS INACTIVADAS.....	36
12.4.- VACUNAS VIRUS ACTIVO MODIFICADO.....	37
12.5 REQUISITOS MÍNIMOS PARA LAS VACUNAS CONTRA LA RABIA, DE VIRUS ACTIVO MODIFICADO Y DE VIRUS INACTIVADO.....	37
12.6.- RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA UNA EXITOSA VACUNACION DEL GANADO.....	41
12.7.- CALENDARIO DE VACUNACIÓN EN EL GANADO BOVINO.....	43
13.- CONTROL DEL VECTOR (MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO).....	44
13.1.- TRATAMIENTO TÓPICO DEL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO.....	45
13.2.- MÉTODOS RECOMENDADOS PARA EL CONTROL DEL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO.....	46
13.3.- TRATAMIENTO TÓPICO DE LAS MORDEDURAS.....	47
13.4.- TRATAMIENTO VAMPIRICIDA SISTÉMICO EN EL GANADO BOVINO.....	48
13.5.- RECOMENDACIONES PARA EL PERSONAL QUE INTERVENDRÁ EN EL CONTROL DEL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO.....	49
14.- CONCLUSIÓN.....	52
15.- GLOSARIO.....	53

16.- BIBLIOGRAFÍA.....	59
17.- ANEXO.....	62
17.1.- LOS MURCIÉLAGOS HEMATÓFAGOS O VAMPIROS.....	62
17.2.- SITUACIÓN ACTUAL DE LA RABIA PARALÍTICA BOVINA EN MÉXICO.....	65
17.3.- SITUACIÓN ACTUAL DE LA RABIA PARALÍTICA BOVINA EN MICHOACÁN.....	67
17.4.- CASOS DE RABIA DIAGNOSTICADOS POR LABORATORIOS EN EL PERÍODO DEL 2000 AL 2005.....	69

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. ESTRUCTURA DEL VIRUS DE LA RABIA.....	10
IMAGEN 2. VIRUS DE LA RABIA OBSERVADO EN EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO.....	10
IMAGEN 3. ANIMALES SUSCEPTIBLES AL VIRUS DE LA RABIA.....	11
IMAGEN 4. DISTRIBUCIÓN DEL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO EN EL MUNDO.....	17
IMAGEN 5. TIEMPO APROXIMADO QUE TARDA EL VIRUS DE LA RABIA EN LLEGAR AL ENCÉFALO.....	22
IMAGEN 6. ANIMAL CON PARÁLISIS EN LOS MIEMBROS POSTERIORES CAUSADA POR EL VIRUS DE LA RABIA.....	25
IMAGEN 7. LESIÓN EN LA TABLA DEL CUELLO OCASIONADA POR EL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO.....	27
IMAGEN 8. SACRIFICIO DE ANIMAL SOSPECHOSO.....	30
IMAGEN 9. TOMA DE MUESTRA DE UN CEREBRO DE UN ANIMAL INFECTADO CON EL VIRUS DE LA RABIA.....	30
IMAGEN 10. CONSERVACIÓN: REFRIGERADO (PROTEGER LA MUESTRA DE POLVO, AIRE Y AGUA EN UNA BOLSA DE PLÁSTICO).....	30
IMAGEN 11. TRATAMIENTO TÓPICO DEL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO	46
IMAGEN 12. APLICACIÓN DE VAMPIRICIDA A LOS MURCIÉLAGOS PARA SU CONTROL.....	47

IMAGEN 13. TRATAMIENTO TÓPICO DE LA MORDEDURA DE MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO.....	48
IMAGEN 14. APLICACIÓN SISTÉMICA DE VAMPIRICIDA AL GANADO BOVINO.....	49
IMAGEN 15. MÉTODO DE CAPTURA DE MURCIÉLAGOS (1).	51
IMAGEN 16. MÉTODO DE CAPTURA DE MURCIÉLAGOS (2).....	51
IMAGEN 17. MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO O VAMPIRO.....	62
IMAGEN 18. CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO (<i>Desmodus rotundus</i>).	63
IMAGEN 19. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA RABIA EN MÉXICO.....	66
IMAGEN 20. MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MICHOACÁN CON PRESENCIA DE MURCIÉLAGO HAMATÓFAGO Y VIRUS RÁBICO.....	68
IMAGEN 21. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2000.....	69
IMAGEN 22. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2001.....	69
IMAGEN 23. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2002	69
IMAGEN 24. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2003.....	69
IMAGEN 25. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2004.....	70
IMAGEN 26. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2005.....	70

ÍNDICE DE CUADRO (S)

CUADRO 1. SITUACIÓN ZOOSANITARIA DE LA RABIA PARALÍTICA BOVINA EN LOS ESTADOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.....	66
--	----



1.-INTRODUCCIÓN

La rabia es una enfermedad del sistema nervioso central (SNC) de alta mortalidad causada por un virus de la familia *Rhabdoviridae*, el cual es transmitido por la mordedura de animales portadores del virus principalmente por murciélagos hematófagos como *Desmodus rotundus*. (Anónimo, 2007).

En los bovinos enfermos encontramos que se alejan del grupo, algunos animales presentan las pupilas dilatadas, el pelo erizado, otros somnolencia y depresión. También podemos observar que los animales infectados presentan movimientos anormales de las extremidades posteriores, lagrimeo, catarro nasal, temblores musculares, inquietud, hipersensibilidad e irritación en el lugar de la mordedura del vampiro, de modo que los animales se rascan hasta provocarse ulceraciones. (Senasica, 2005).

Conforme avanza la enfermedad se observa incoordinación muscular y los animales tienen dificultad en la deglución, dejan de rumiar y por último caen y no se levantan más hasta la muerte, la emaciación es notable, el morro se cubre de una baba amarillenta y espumosa y el animal presenta un estreñimiento pronunciado. (Senasica, 2005).

En la actualidad es indispensable conocer más sobre el origen de los casos de rabia parálitica bovina mediante la presencia de murciélagos hematófagos (*Desmodus rotundus*), el hallazgo de mordeduras que ocasionan estos quirópteros, la ocurrencia de múltiples casos, la preponderancia de manifestaciones paráliticas y sobre todo la ausencia de rabia canina y otras especies en la región inducen la sospecha de rabia transmitida por vampiros. (Senasica, 2005).



2.-SINONIMIAS

Hidrofobia, mal de caderas, rabia persistente, renguera, derriengue, tronchado y rabia urbana. (Posadas *et al.* 2006).

3.-DEFINICIÓN

La rabia es una zoonosis infecto-contagiosa, aguda y mortal que ataca al SNC, causado por un virus de la familia *Rhabdoviridae* y es transmitida por la saliva de un animal enfermo a los bovinos y especies ganaderas. (NOM-011-SSA-1993).

Afecta a los animales de sangre caliente. Tiene una amplia distribución mundial y es transmitida generalmente mediante la mordedura y/o lamedura de un animal enfermo a uno sano, el virus está presente en la saliva de los animales afectados. (SAGARPA, 2007 (2)).

Los transmisores mas importantes del virus rábico son el perro y el gato en el medio urbano, los animales domésticos en el medio silvestre, esto es cuando se manejan a estos sin conocimiento de causa y al tener heridas en las manos, el virus entra por estas causando la enfermedad; así mismo la fauna silvestre entre la que se encuentran los murciélagos de otras especies y los murciélagos hematófagos son los principales causantes de la transmisión del virus de la rabia a los animales domésticos y accidentalmente al hombre. (SAGARPA, 2007 (2)).



4.-ANTECEDENTES

La rabia, se encuentra incluida en el Listado B de la Oficina Internacional de Epizootias y es considerada como una de las enfermedades prioritarias en problemas relacionados con la producción agropecuaria y salud pública. (SAGARPA, 2007 (2)).

La rabia bovina es causada por el mismo virus que ocasiona la rabia en perros y otros animales. La rabia se conoce desde tiempos remotos en Europa y Asia, principalmente por su tendencia a producir signos característicos en perros. (Lord, 2007).

El vector principal de la rabia bovina en América latina es el vampiro común (*Desmodus rotundus*). La enfermedad se conoce desde la conquista española, cuando los hombres y caballos eran mordidos por vampiros y contraían la rabia.

Hay poca conexión entra la rabia canina y la rabia bovina ya que hay mucha diferencia en la ecología del virus cuando se encuentra en distintos tipos de huéspedes. (Lord, 2007).

El nombre de la enfermedad varia de país en país y la rabia bovina se conoce desde hace tiempo como “rabia paralítica bovina” o frecuentemente como rabia persistente, mientras que en otros países se denomina derriengue y mal de cadera.



Las primeras investigaciones sobre la rabia bovina estuvieron relacionadas con los brotes que se presentaron en Brasil en los años 1906 y 1907, en el estado de Santa Catarina. (Lord, 2007).

En el año de 1911, el doctor Carini del instituto Pasteur de Sao Paulo observó corpúsculos de Negri en materia encefálica de un bovino procedente de la zona epizootica y realizó pasajes del virus reproduciendo la rabia en conejos.

Más tarde en 1920 los doctores Torres y Queiroz también de Brasil señalaron los vampiros como vectores principales de la enfermedad. (Lord, 2007).

5.-ETIOLOGÍA

El virus de la rabia ha sido clasificado dentro del género de los *Lyssavirus*. Este género junto con el de los vesiculovirus y otros virus aún no asignados a ningún género y para los cuales no se ha aprobado un nombre, constituyen la familia *Rhabdoviridae*. El género *Lyssavirus* contiene el virus de la rabia y a otros de reciente descubrimiento que están serológicamente relacionados con el. La rabia en bovinos se presenta principalmente por la mordedura de murciélagos hematófagos portadores del virus. (Vargas y Cárdenas, 2006).

El uso de los anticuerpos monoclonales en la identificación de cepas del virus rábico y en el diagnóstico de la rabia humana y animal alrededor del mundo, han llevado a la siguiente clasificación del grupo *Rhabdoviridae*. (Vargas y Cárdenas, 2006).



Serotipo 1: cepa prototipo de “desafió” (*Challenge virus estándar*, CSV), que incluye a la mayoría de los virus de campo aislados de mamíferos terrestres, así como de murciélagos insectívoros de Norteamérica y murciélagos hematófagos de Latinoamérica; también incluye cepas del virus fijo de laboratorio.

Serotipo 2: cepa prototipo del virus conocido como Lagos bat, primeramente aislado de una mezcla de cerebros de murciélagos en Nigeria (Lasgo-bat 1), en un murciélago de la república central de África (Lasgo-bat 2), de un murciélago en Guinea y un gato en Zimbabwe (Lasgo-bat 3). (Vargas y Cárdenas, 2006).

Serotipo 3: prototipo Mokola, aislado por primera vez en musarañas de Nigeria y luego de humano (Mokola 1), de musarañas de Camerún (Mokola 2) y de la república central de África (Mokola 3), así como de perros en Zimbabwe, Mokola 5).

Serotipo 4: prototipo Duvenhage, aislado de humanos en Sudáfrica (Duvenhage 1) y luego de murciélagos en Sudáfrica (Duvenhage 2) y Zimbabwe (Duvenhage 3). Un cierto número de virus rábico procedente de Europa, Finlandia y Ucrania, aún se encuentran en espera de ser tipificados. (Vargas y Cárdenas, 2006).

Una de las bases principales para separar el antiguo género de los *Rhabdovirus* en los actuales géneros *Vesiculovirus* y *Lyssavirus*, fue que los primeros se multiplican tanto en vertebrados como en artrópodos, en tanto que los segundos, se multiplican solamente en vertebrados.



Hasta la introducción de los anticuerpos monoclonales, el virus de la rabia había sido considerado monotípico. Actualmente, sin embargo, se ha comprobado la existencia de subgrupos. (Vargas y Cárdenas, 2006).

La importancia de su identificación reside en que aparentemente se trata de cepas epizoóticas en diferentes especies animales y distribuidas geográficamente en localizaciones más o menos típicas separadas entre sí.

5.1.-CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS

El virus presenta una forma general alargada cilíndrica, parecida a un obús de cañón o bala de fusil; provisto de un extremo ojival y en el otro plano.

(Vargas y Cárdenas, 2006).

El diámetro de 70-90 nanómetros (nm) es bastante constante, con una longitud de entre 150-180 nm, que presenta algunas variaciones (formas cerradas, alargadas o filamentosas), asociadas con el medio y las condiciones de cultivo.

Posee una macrocapside central, formada por un filamento enrollado en espiral de 74 (A°) de periodicidad y de 100-150 (A°) de diámetro externo e interno. (Vargas y Cárdenas, 2006).



Está constituido por un ácido nucleico protegido por sus unidades proteicas de 25 a 40 (Å), en disposición periférica helicoidal. Así mismo, tiene envoltura de doble pared que se invagina por el extremo plano a través del eje de la partícula.

La composición química revela su naturaleza glúcido-lípido-proteica. Un análisis global muestra 1-2% de ácido ribonucleico (ARN); 3-4% de glúcidos; 15-25% de lípidos y 68-80% de proteínas.

El fraccionamiento y el análisis electroforético de las proteínas permiten distinguir cinco constituyentes esenciales: a) una glicoproteína G, localizada bajo las espículas erizando la envoltura viral, b) un polipéptido N, como constituyente estructural mayor asociado a la nucleocápside, c) una proteína M equivalente a la fracción NS del virus de la estomatitis vesicular, d) una proteína L, unida a la nucleocápside y con propiedades enzimáticas y una proteína M base de la glicoproteína, bajo la parte externa de la envoltura. (Vargas y Cárdenas, 2006).

Al considerar la biología molecular del virus rábico se ha podido identificar cinco proteínas, de ellas, la G y la N, han sido las mejores caracterizadas.

La proteína G es el único antígeno viral que induce la formación de anticuerpos neutralizantes del virus; es así mismo un objetivo para la formación de células T, inmunes y células T citotóxicas. (Vargas y Cárdenas, 2006).



Los anticuerpos neutralizantes para el virus rábico dirigido contra la proteína G, parecen ser un componente importante en la respuesta inmune contra la rabia.

La proteína N representa un antígeno principal, capaz de inducir células T de apoyo que tienen reacción cruzada entre diferentes virus rábicos relacionados. (Vargas y Cárdenas, 2006).

PROPIEDADES BIOLÓGICAS

El virus de la rabia es incapaz de reproducirse de no ser bajo condiciones intracelular in vivo en los sujetos sensibles, infectados en forma natural o artificial. (Vargas y Cárdenas, 2006).

El virus rábico es sensible a gran número de agentes físicos: resiste mas la desecación lenta, a la luz solar, los rayos ultravioleta los inactiva en unos cuantos segundos y el calor los inactiva a una temperatura de 56°C durante 30-60 minutos. De la misma manera es sensible a los agentes químicos: a los solventes orgánicos (acetona, éter) y a los detergentes que disuelven la envoltura del virus y liberan la nucleocápside.

La mayor parte de los antisépticos como la simple agua jabonosa, pueden ser utilizados ventajosamente tanto para desinfectar utensilios como para la desinfección de las heridas; los desinfectantes clásicos como el hipoclorito de sodio o de potasio,



ejercen una acción rápida viricida bajo condiciones normales de utilización. (Vargas y Cárdenas, 2006).

Es fácilmente inactivado por el ácido fénico, el formol, la betapropiolactona, la que bajo ciertas condiciones de manejo inactivan al virus, pero mantiene su capacidad antigénica, por lo que son utilizadas frecuentemente para la inactivación de virus que será utilizada posteriormente en la elaboración de las vacunas inactivadas.

Es resistente a la glicerina y antibióticos, debido a ello se utilizan como medio de conservación y transporte. (Vargas y Cárdenas, 2006).

Es sensible a ciertos agentes biológicos como la putrefacción (aún cuando es factible su aislamiento a partir de los centros nerviosos de un animal, hasta algunos días después de la muerte).

Su destrucción por la actividad enzimática y de pH de los jugos digestivos hacen poco factible en teoría el riesgo de infección por ingesta.

La gran fragilidad del virus rábico no permite una larga sobrevivencia en el medio ambiente exterior, por lo que es sumamente rara la infección indirecta, e impone cierto número de precauciones para su transporte al laboratorio. (Vargas y Cárdenas, 2006).

El termino virus rábico “fijo” alude a las cepas adaptadas a huéspedes secundarios para uso experimental, y cuyo comportamiento biológico es reproducible y característico de la cepa. Los virus “salvajes” son aislados de animales de sangre caliente infectados de forma natural.

El murciélago vampiro es un reservorio importante en México, América central y del sur y en partes del Caribe, siendo una fuente de brotes en el ganado bovino y algunas veces en el hombre. (Vargas y Cárdenas, 2006).

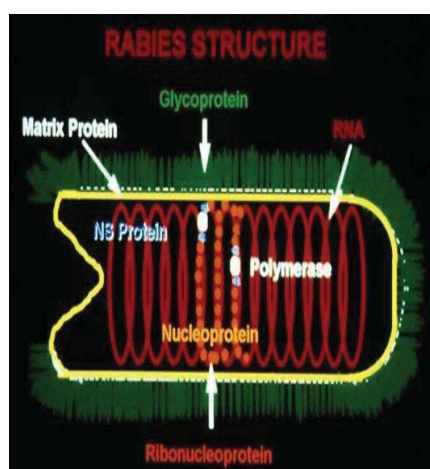


IMAGEN 1. ESTRUCTURA DEL VIRUS DE LA RABIA. (SAGARPA, 2007 (2)).

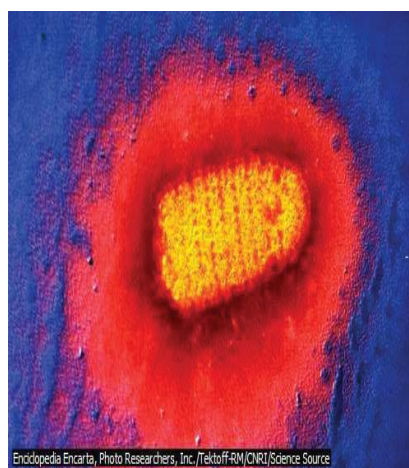


IMAGEN 2. VIRUS DE LA RABIA OBSERVADO EN EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO. (ENCICLOPEDIA EN CARTA, 2005).

6.-EPIDEMIOLOGÍA

6.1.-ANIMALES SUSCEPTIBLES

Los animales más susceptibles al virus transmitido por murciélagos hematófagos son los bovinos, equinos, ovinos, caprinos, porcinos y el hombre. (Zapata, 2004).



La rabia en el ganado bovino es un problema económico y de salud pública en América del Sur, en donde la rabia transmitida por vampiros provoca clínicamente brotes. (Blood y Radostits, 2001).



La rabia transmitida por el murciélago hematófago es un problema limitado a América Latina y la cual se identifica con distintos nombres: Por ejemplo, en México es conocida como Derriengue, Tronchado, Renguera y Mal de Caderas; en Brasil se le llama Peste de Caderas; en Paraguay, Tumbibaba; en Costa Rica, Renguera y en Argentina, Rabia Paresiante. (DGSA).

La fuente de infección es siempre un animal infectado, la forma de propagación es casi siempre por la mordedura del animal infectado, aunque la contaminación de heridas de la piel por saliva reciente podría producir la infección. (Blood y Radostits, 2001).

En la actualidad se acepta que la propagación entre murciélagos, y de estos a otras especies, se produce principalmente por mordeduras, pero que también existe la infección por inhalación. (Blood y Radostits, 2001).

El grupo de los quirópteros es uno de los mamíferos que mantienen el virus rábico del ciclo silvestre. La infección puede ser transmitida por especies hematófagas y no hematófagas siguiendo el mismo ciclo de transmisión que se presenta en animales domésticos. (Anónimo, 2007).

Los murciélagos son una especie importante porque en ella existen portadores subclínicos, se sabe que en los tejidos grasos de los murciélagos se produce la multiplicación del virus sin invasión del sistema nervioso, y esto puede ser la base del mecanismo de reservorio en esta especie. (Blood y Radostits, 2001).



Los murciélagos representan una seria amenaza de propagación de la rabia por sus hábitos migratorios. (Blood y Radostits, 2001).

El ganado doméstico como el bovino rara vez es la fuente de la infección, aunque se puede producir la transmisión casual a los seres humanos si se manipula la boca de un animal rabioso durante el tratamiento o la exploración. (Blood y Radostits, 2001).

El virus puede estar presente en la saliva durante periodos de hasta 5 días antes de que sean evidentes los signos. (Blood y Radostits, 2001).

La propagación de la enfermedad es a menudo estacional, con la máxima incidencia al final del verano y en el otoño, debido a los movimientos de los animales salvajes en la época de apareamiento y en busca de comida. (Blood y Radostits, 2001).

Estudios recientes que comparan los índices de transmisión de la rabia en diferentes animales silvestres, confirman que la transmisión de esta infección por murciélagos a otros animales es poco frecuente, excepto a otros murciélagos. (Anónimo, 2007).

En el caso de América Latina, los murciélagos hematófagos son los principales portadores del virus que causa la rabia paralítica en bovinos y en pocos casos la rabia en humanos. (Anónimo, 2007).



6.2.-TRANSMISIÓN

Todos los animales de sangre caliente son susceptibles aunque no muestran la misma sensibilidad al virus. La transmisión más común es la directa por mordedura de animales que porten el virus. (Ocádiz, 2003).

Es posible la transmisión mediante saliva fresca infectada, si cae en heridas y mucosas en forma accidental, la transmisión por vía digestiva se ha comprobado en animales de laboratorio, por medio de canibalismo y se cree que tenga importancia en la transmisión y mantenimiento de la rabia entre los animales silvestres. (Ocádiz, 2003).

Los murciélagos son las especies más importantes como portador asintomático se sabe que se produce la multiplicación del virus en los tejidos adiposos del murciélago. (Anónimo, 2007).

Los hospedadores responsables del mantenimiento de la rabia en la naturaleza son los carnívoros silvestres y los murciélagos hematófagos o vampiros (*Desmodus rotundus*). (Ocádiz, 2003).

Es una zoonosis directa y es tal vez la enfermedad mas temida por el hombre debido a que su tasa de letalidad es el 100%, y el cuadro que produce antes de la muerte es muy dramático. (Ocádiz, 2003).



Con frecuencia son mordidas varias reses a la vez, de las cuales, por lo común, solo una parte llega a enfermar aún cuando la fluctuación del plazo de incubación es muy amplia, los animales enferman por lo regular en un intervalo de 1 a 2 semanas pos inoculación. Los bóvidos se presentan normalmente como hospedadores finales del virus rábico. (Anónimo, 2007).

La propagación de la enfermedad es frecuentemente estacional con la mayor incidencia al final de del verano y en el otoño, a causa de los movimientos en gran escala de los animales silvestres en el tiempo de apareamiento y en su búsqueda de alimento. No todas las mordeduras de un animal rabioso resultan en infección porque el virus no siempre está presente en la saliva, además de que el pelo del animal puede impedir la transmisión se pueden encontrar partículas virales en la saliva de 3 a 5 días antes de la aparición de los signos clínicos. (Anónimo, 2007).

La inoculación masiva del virus, su aplicación profunda y la riqueza de terminaciones nerviosas de la región, favorecen la producción de la enfermedad, mientras que una capa de pelo y dejar sangrar abundantemente la herida, disminuye la cantidad de virus en ésta y reduce el peligro de infección; la piel integra no permite la penetración del virus. (Anónimo, 2007).

La diseminación hematógena es extremadamente inusual bajo la mayoría de las circunstancias no existe peligro de transmisión de la rabia vía aerosol; sin embargo, la transmisión vía aerosol ha ocurrido bajo condiciones especiales en las cuales el aire contenía una alta concentración de partículas suspendidas o gotitas portadoras de partículas virales. (Anónimo, 2007).



6.3.-CICLOS DE LA RABIA

CICLO ÁEREO.

La participación de todas las especies de murciélagos existentes, principalmente los hematófagos, intervienen en este ciclo, la transmisión de la enfermedad es hacia los bovinos en primer término, pero puede darse hacia otros animales y hacia el hombre mismo en forma directa. (SAGARPA, 2007 (2)).

CICLO URBANO

La existencia de perros y gatos es la determinante de mayor peso, para que se originen los casos en humanos, por su estrecha relación con ellos y en ocasiones por la irresponsabilidad, el descuido y/o el desconocimiento de las medidas de prevención (vacunación) con que se manejan, lo anterior favorece que se mantenga la cadena de transmisión.

CICLO SILVESTRE

Aquí se involucran todos los mamíferos conocidos en nuestro medio, como son: Zorros, Zorrillos, Mapaches, Ardillas, Coyotes, Gato Montes, Onzas, Armadillos, Tejones. El contacto accidental de estos animales con el hombre, su tenencia domiciliaria en calidad de mascotas, permite que se establezca un mecanismo de transmisión para que se presente la enfermedad. (SAGARPA, 2007(2)).

Sin embargo, la transmisión vía aerosol ha ocurrido bajo condiciones especiales en las cuales el aire contenía una alta concentración de partículas suspendidas o gotitas portadoras de partículas virales. (Anónimo, 2007).

6.4.-DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En América del Sur la rabia en el ganado bovino es un problema económico y de salud pública en donde la rabia transmitida por vampiros provoca clínicamente brotes. La rabia paralítica bovina es endémica en las regiones tropicales que se extienden desde el norte de México hasta el norte de Argentina. (Blood y Radostits, 2001).

En el caso de América latina los murciélagos hematófagos son los principales portadores del virus que causa la rabia paralítica bovina. (Lord, 2004)

La enfermedad es enzootica en Yugoslavia, Turquía, y gran parte de Estados Unidos en especial los estados del este y del sur. (Blood y Radostits, 2001).





6.5.-IMPORTANCIA ECONÓMICA

La importancia de esta enfermedad no radica en el número de casos, sino en la alta mortalidad, de casi el 100 % en los animales infectados. (SAGARPA, 2007 (1)).

La rabia paralítica ocasiona la muerte de un gran número de animales domésticos y silvestres, en virtud de que todo animal mordido por un murciélago rabioso, desarrollan la enfermedad, la cual concluye con la muerte.

La constante alimentación del murciélago ocasiona la muerte por anemias severas, principalmente en becerros jóvenes, así como la muerte de aves por hemorragias profusas.

Los tratamientos vacúnales a personas expuestas por mordeduras de murciélagos, resulta por demás importante, entre otras causas de pérdidas económicas. (SAGARPA, 2007 (1)).



7.-PATOGENIA

Entre los animales de granja los bovinos son los afectados con mayor frecuencia. El periodo de incubación es generalmente de unas tres semanas, pero varia de 2 semanas a varios meses en la mayoría de las especies, aunque se han observado periodos de incubación de 5 y 6 meses en bovinos y perros. (Blood y Radostits, 2001).

Experimentalmente, en el ganado bovino el periodo de incubación fue de 15 días y la duración media de la enfermedad de 3.7 días. El ganado bovino no vacunado tiene un periodo de incubación más corto y una duración más breve de la enfermedad que los vacunados. (Blood y Radostits, 2001).

Después de la introducción profunda del virus de la rabia por la mordedura de un animal rabioso, se produce la multiplicación *in situ* del virus en las células musculares estriadas. (Blood y Radostits, 2001).

Los husos neuromusculares proporcionan entonces un importante lugar de penetración del virus en el sistema nervioso. La entrada en el sistema nervioso puede tener también lugar en las placas motoras. (Blood y Radostits, 2001).

Después de la entrada del virus en las terminaciones nerviosas se produce invasión del encéfalo por el movimiento pasivo del virus en el interior de los axones, primero de la medula espinal y después al encéfalo.



Durante esta fase la respuesta inmunitaria a la infección es mínima y esto explica porque suelen faltar anticuerpos neutralizantes e infiltrado inflamatorio en el comienzo de los signos de encefalitis. (Blood y Radostits, 2001).

Después de la entrada de la rabia en el SNC, habitualmente en la médula espinal, se produce una oleada ascendente de infección y difusión neurales. (Blood y Radostits, 2001).

Las lesiones primarias producidas se encuentran en el SNC y la propagación desde el lugar de la infección solamente tiene lugar a través de los nervios periféricos.

Este método de propagación es el responsable de alto grado de variabilidad del periodo de incubación, que varía en gran parte en función del lugar de la mordedura. (Blood y Radostits, 2001).

Las mordeduras en la cabeza tienen un periodo de incubación más corto por lo general que las mordeduras en las extremidades la severidad y el sitio de las lesiones determinarán en gran parte que el cuadro clínico sea primariamente de los fenómenos irritativos o paralíticos. La muerte se debe generalmente a parálisis respiratoria. Los dos extremos de la forma paralítica o muda y la forma furiosa se ven acompañados de otros muchos casos situados en algún lugar entre los extremos. (Anónimo, 2007).

La parálisis gradualmente ascendente de los cuartos traseros puede ir seguida de signos de manía, que persisten casi hasta la muerte. (Blood y Radostits, 2001).



La destrucción de las neuronas medulares provoca la parálisis, pero cuando el virus invade el encéfalo, la irritación de los centros superiores produce manía, excitación y convulsiones. La muerte suele ser debida a parálisis respiratoria. (Blood y Radostits, 2001).

El virus accede de la misma manera a las glándulas salivales y a muchos otros órganos, pero la naturaleza altamente infectiva de la saliva procede del paso del virus a lo largo del nervio olfatorio. (Blood y Radostits, 2001).

Las variaciones en las principales manifestaciones como manía o como parálisis pueden depender de la fuente del virus. (Blood y Radostits, 2001).

El virus de los vampiros casi siempre ocasiona la forma paralítica. El virus “fijo” modificado provoca una parálisis ascendente, a diferencia del virus “salvaje” que origina con mayor frecuencia la forma furiosa. (Blood y Radostits, 2001).

Existe una diferencia geográfica en la proporción de animales afectados por la forma furiosa o la forma paralítica. En América del norte y del sur la mayor parte de los casos son paralíticos. (Blood y Radostits, 2001).

En África e India la mayor parte de los casos en animales de granja son de la forma furiosa. La enfermedad siempre es mortal, pero de forma infrecuente un animal infectado experimentalmente presenta signos clínicos de la enfermedad y se recupera. (Blood y Radostits, 2001).

La patogenia de la recuperación de la rabia es importante a lo que se refiere a la vacunación y a la realización de pruebas serológicas para determinar la incidencia y la prevalencia de la enfermedad. (Blood y Radostits, 2001).

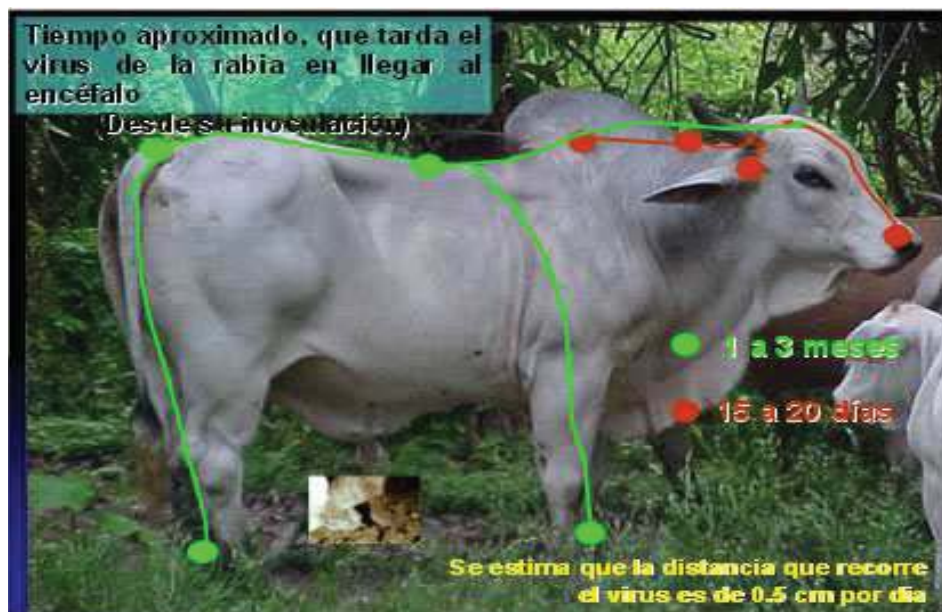


IMAGEN 5.
TIEMPO APROXIMADO QUE TARDA EL VIRUS DE LA RABIA EN LLEGAR AL ENCÉFALO. (UNIÓN GANADERA REGIONAL DE JALISCO, 2007).

8.-SIGNOS CLÍNICOS

Los hallazgos clínicos principales fueron sialorrea (100 %), alteraciones de la conducta (100%), temblor del hocico (80%), mugidos (70%), conducta agresiva, hiperexcitabilidad o todas ellas (70%), y parálisis faríngea (60%). La forma furiosa se produjo en el 70%. (Blood y Radostits, 2001).



En la forma paralítica, los bloqueos de los menudillos traseros, caídas y tambaleos de los curtos traseros en la marcha, y a menudo la desviación o flacidez de la cola hacia un lado son signos precoces frecuentes.

Esta debilidad suele ir acompañada de una disminución de la sensibilidad y constituye uno de los mejores criterios diagnósticos para detectar la rabia. Es más evidente en los cuartos traseros. (Blood y Radostits, 2001).

El babeo de saliva es uno de los hallazgos más constantes. Los movimientos de bostezo se describen mejor como intentos de mugir desprovisto de voz. Cuando ocurre la parálisis, el animal queda en decúbito y es incapaz de levantarse. En esta fase los toros suelen tener parálisis del pene.

La muerte ocurre habitualmente 48 horas después de que el animal queda postrado en decúbito al cabo de una evolución total de 6 a 7 días. (Blood y Radostits, 2001).

En la rabia furiosa el animal tiene un aspecto tenso, alerta, es hipersensible a los sonidos y el movimiento, y es atraído por el ruido de forma que puede tener aspecto o acercarse como si pensara atacar. Estos ataques van a menudo mal dirigidos y los impide la falta de coordinación de la marcha. (Blood y Radostits, 2001).

A menudo son frecuentes en esta fase los mugidos sonoros, el sonido es característicamente ronco y las acciones exageradas. (Blood y Radostits, 2001).



También es frecuente la excitación sexual, y los toros a menudo tratan de montar objetos inanimados. Con esta forma violenta de la enfermedad la terminación es característicamente repentina. Puede haber signos graves durante 24-48 horas y posteriormente el animal cae colapsado en un estado de parálisis, muriendo en pocas horas. (Blood y Radostits, 2001).

No existe un patrón sistemático de desarrollo o en el espectro de signos. Las temperaturas corporales son normales pero pueden elevarse a 39.5 a 40.5°C en las fases precoces por la actividad muscular. El apetito también es variable, algunos animales ni comen, ni beben, aunque introducen alimento en su boca, existe una aparente incapacidad para tragar. (Blood y Radostits, 2001).

Es tan grande la variabilidad de los signos clínicos que cualquier animal expuesto y que muestra signos de afectación de la medula espinal o el encéfalo debe considerarse rabioso mientras se demuestra lo contrario.

Los signos predominantes son de tipo paralítico, de aquí el nombre de rabia paralítica bovina o derriengue, con movimientos incoordinados de las extremidades posteriores. (Blood y Radostits, 2001).

Pueden presentar pupilas dilatadas y el pelo erizado. Otros, somnolencia y depresión con lagrimeo y catarro nasal. Los accesos de furia son raros, aunque pueden presentarse temblores musculares, inquietud e hipersensibilidad e irritación en los sitios de mordeduras, donde el animal tiende a frotarse continuamente hasta producirse ulceraciones. Los animales presentan salivación excesiva y espumosa, con un estreñimiento pronunciado y heces gruesas, secas y fétidas. (Blood y Radostits, 2001).



Las reses se muestran muy inquietas, escarban en la paja, sacuden con frecuencia la cabeza y también presentan síntomas de cólico, golpeando violentamente con las extremidades; hay así mismo emisión de heces y orina.(Blood y Radostits, 2001).



IMAGEN 6.
ANIMAL CON PARALISIS EN LOS MIEMBROS POSTERIORES
CAUSADA POR EL VIRUS DE LA RABIA. (ANÓNIMO, 2007).

9.-LESIONES

No hay lesiones macroscópicas que puedan ser consideradas como patognomónicas de la rabia. (Gibbons *et al.* 1984).

Las meninges son normales, con excepción de la congestión vascular. Los vasos sanguíneos del cerebro y de la medula espinal están marcadamente congestionados, dando como resultado un color rosa a rojo. (Gibbons *et al.* 1984).



El líquido cefalorraquídeo es claro e incoloro, por lo general hay moderado edema cerebral con aplanamiento de las circunvoluciones cerebrales y obliteración parcial de los surcos. (Gibbons *et al.* 1984).

Es frecuente encontrar una pequeña cantidad de líquido en la cavidad craneana. Resulta común observar atelectasia leve de los pulmones y congestión de la tráquea y bronquios, que pueden deberse al esfuerzo y los bramidos. La mucosa gastrointestinal puede o no estar congestionada. (Gibbons *et al.* 1984).

Los cuerpos de Negri se encuentran más frecuentemente en las células de Purkinje del cerebelo de los rumiantes. Se ha descrito también una alteración espongiiforme en el cerebelo de una novilla infectada por el virus de la rabia. (Blood y Radostits, 2001).

En los bovinos el virus tiene preferencia por el tallo encefálico y el cerebelo. Las lesiones se limitan al tejido nervioso y se caracterizan por una encefalomyelitis no supurativa con ganglioneuritis, infiltración linfocítica peri vascular y presencia de cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos. (Anónimo, 2007)



**IMAGEN 7.
LESIÓN EN LA TABLA DEL CUELLO OCACIONADA POR EL
MURCIELAGO HEMATOFAGO. (ANÓNIMO, 2007).**

10.-DIAGNÓSTICO

Se dispone de una prueba de ELISA en puntos para detectar el antígeno de la rabia en animales, es una prueba rápida, simple, económica y tiene una concordancia con la inmunofluorescencia (IF) del 95%. (Blood y Radostits, 2001).

Se puede emplear una prueba de inmunoperoxidasa para rabia en tejidos fijados en formol e incluidos en parafina para animales domésticos y salvajes cuando no se dispone de tejidos frescos. (Blood y Radostits, 2001).



10.1.-DIAGNÓSTICO CLÍNICO

El diagnóstico de la rabia es una de las tareas más difíciles e importantes que se solicitan a un veterinario. Puesto que en la mayoría de los casos hay una probabilidad de exposición humana, el no identificar la enfermedad puede poner en peligro la vida humana. (Blood y Radostits, 2001).

La actitud más segura a adoptar es manipular a todos los animales sospechosos con extremo cuidado; si el animal está rabioso morirá y el diagnóstico podrá confirmarse por exámenes de laboratorio. (Blood y Radostits, 2001).

Hay muchas enfermedades que se manifiestan por signos de estado mental anormal o parálisis, o una combinación de ambos. En bovinos con intoxicación aguda y subaguda por plomo, los hallazgos clínicos son similares a los de la rabia furiosa y paralítica. (Anónimo, 2007).

10.2.-DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO

La confirmación de un diagnóstico de rabia depende de un examen de laboratorio cuidadoso del cerebro fresco. (Anónimo, 2007).

El proceder del laboratorio recomendado incluye las tres pruebas siguientes, y se recomienda que al menos dos de ellas se empleen en todas las muestras:



- Una prueba de anticuerpo fluorescente (FA) en frotis por impresión de encéfalo (preferiblemente hipocampo, bulbo raquídeo, cerebelo o ganglio de Gasser). La prueba puede completarse en 2 horas aproximadamente, y tiene una alta exactitud cuando se hace rutinariamente por personal experimentado. La fiabilidad de la prueba de anticuerpo fluorescente confirmada por la prueba de inoculación al ratón es mayor del 99 %. (Anónimo, 2007).
- Una búsqueda histológica de cuerpos de Negri en cortes tisulares, con resultados obtenidos en 48 horas. A causa de algunos diagnósticos falsos positivos la técnica esta algo desacreditada. (Anónimo, 2007).
- Inoculación intracraneal de tejido cerebral de animales sospechosos a ratones destetados, con resultados en 3 semanas o menos. Así, se puede obtener un resultado positivo en tan solo 4 -7 días después de la inoculación. Algunos ratones deben de dejarse vivos durante 21 días, porque solamente un resultado negativo en ese momento puede demostrar que la prueba es negativa (Anónimo, 2007).

Aunque se recomienda el cerebro como fuente del virus para las pruebas, la médula espinal es igualmente satisfactoria y la glándula salival es también una fuente fiable de virus, estas muestras pueden enviarse al laboratorio de diagnostico en dos formas: en refrigeración a fin de realizar pruebas biológicas e inmunológicas o en una solución de formol al 10 o 20 % para el estudio histopatológico que identifica los corpúsculos de Negri. (Anónimo, 2007).

La tinción de anticuerpo fluorescente es una forma satisfactoria de demostrar su presencia esta proporciona un método exacto y práctico de hacer un diagnóstico positivo cuando no se dispone del cerebro. (Anónimo, 2007).

10.3.-TOMA Y ENVÍO DE MUESTRA



**IMAGEN 8.
SACRIFICIO DE ANIMAL
SOSPECHOSO. (UNIÓN GANADERA
REGIONAL DE JALISCO, 2007).**



**IMAGEN 9.
TOMA DE MUESTRA DE UN
CEREBRO DE UN ANIMAL
INFECTADO CON EL VIRUS DE LA
RABIA. (UNIÓN GANADERA
REGIONAL DE JALISCO, 2007).**



IMAGEN 10. CONSERVACIÓN: REFRIGERADO (PROTEGER LA MUESTRA DE POLVO, AIRE Y AGUA EN UNA BOLSA DE PLÁSTICO). (UNIÓN GANADERA REGIONAL DE JALISCO, 2007).



10.4.-DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

No basta decir que si en una zona existe rabia se clasificará como rabioso a todo animal que muestre signos del sistema nervioso; porque los signos del sistema nervioso pueden no ser evidentes hasta algunos días después del comienzo de la enfermedad. (Blood y Radostits, 2001).

Varias enfermedades se caracterizan por alteración de la conducta, parálisis o una combinación de ambas, es necesario diferenciar la rabia de las siguientes enfermedades que afectan a menudo al sistema nervioso, según las especies. (Blood y Radostits, 2001).

En el ganado bovino se puede diferenciar de:

Intoxicación por plomo: en la intoxicación aguda o subaguda por plomo los hallazgos clínicos son similares a los de la rabia furiosa y muda. (Blood y Radostits, 2001).

En la intoxicación aguda por plomo los hallazgos frecuentes son ceguera, convulsiones, movimientos masticatorios con producción de saliva espumosa. (Blood y Radostits, 2001).

En la intoxicación subaguda por plomo del ganado bovino existen ceguera, estupor, empujones con la cabeza y prácticamente ninguna respuesta al tratamiento. Los



bovinos rabiosos no suelen estar ciegos y habitualmente no muestran signos de irritación motora como convulsiones y sacudidas de los músculos faciales.

Sin embargo existen signos de conducta extraña, como mirada feroz, mugidos, bostezos, ataques y marcha compulsiva. (Blood y Radostits, 2001).

La tetania de la lactancia: se da en bovinos lactantes en pastos exuberantes en la primavera con el tiempo frío, húmedo y ventoso, y se caracteriza por hiperestesia, temblores, convulsiones, decúbito y muerte rápida. (Blood, D., C., Radostits, 2001).

La carencia de vitamina A: se da en grupos de bovinos de 6-18 meses de edad que no reciben una adecuada ración de caroteno o suplementos de vitamina A. Se caracteriza por ceguera en su forma ocular y por episodios de temblores y convulsiones.

La polioencefalomalasia: en bovino se caracteriza por ceguera, nistagmos, convulsiones, no se producen mugidos, pérdida de sensibilidad, ni tenesmo.

La listeriosis: se manifiesta por signos localizadores de dar vueltas y parálisis del nervio facial. (Blood y Radostits, 2001).



11.-TRATAMIENTO

No debe intentarse ningún tratamiento después de que los signos clínicos sean evidentes. Inmediatamente después de la exposición, la irrigación de la herida con solución de jabón blando al 20% puede evitar el establecimiento de la infección. (Blood y Radostits, 2001).

En animales de experimentación, se ha demostrado que la limpieza local simple de la herida disminuye notablemente la probabilidad de rabia.

Es improbable que la vacunación pos-exposición tenga valor en animales, y la muerte suele producirse antes de que haya tenido tiempo de desarrollarse una inmunidad apreciable. (Blood y Radostits, 2001).

Es necesario evitar la eutanasia de los animales sospechosos sobre todo si ha habido exposición humana, porque para establecer un diagnóstico es necesario que la enfermedad se desarrolle en los animales, para establecer el diagnóstico.



12.-PREVENCIÓN Y CONTROL

La vacunación es una de las formas más eficientes para prevenir la presentación de la rabia paralítica bovina (RPB) Mediante la utilización de vacunas de virus vivo modificado las cuales deben emplearse en aquellas zonas o regiones donde se tienen plenamente identificada la presencia de la RPB (Áreas enzóticas). Así también existen comercialmente vacunas a base de virus muerto o inactivado, mismas que pueden usarse para zonas donde no se tienen registrados casos de esta enfermedad (Áreas Libres).

La vacunación debe de realizarse en todos los hatos bovinos del estado, a partir de los 3 meses de edad, considerando la amplia distribución de la RPB y su estrecha relación con los murciélagos hematófagos. (SAGARPA, 2007 (1)).

Para los animales de granja existen dos técnicas útiles de control: la prevención de la exposición y la vacunación. (Blood y Radostits, 2001)

La prevención de la exposición se puede lograr hasta cierto punto por la destrucción de la vida salvaje, los bozales, el encierro y la vacunación de todos los gatos y perros, y manteniendo en el interior de los establos los animales de granja. (Blood y Radostits, 2001).



12.1.-VACUNACIÓN

La vacuna de la rabia se desarrolló hace poco más de 100 años para utilizarse en personas y animales, en estos últimos años, los avances técnico científicos han conseguido reducir considerablemente la incidencia de la rabia gracias al uso generalizado de vacunas. La rabia es una de las enfermedades que se puede prevenir por medio de la inmunización (vacunación); por lo que se han desarrollado una gran cantidad de técnicas de producción de vacuna, preparadas en diferentes tejidos. (DGSA, 2007).

Es de esperar que los progresos recientemente realizados en las técnicas de producción de vacuna estimulen un mayor uso de vacunas inactivadas para la inmunización de animales, aun cuando el uso del virus vivo modificado (MLV siglas en inglés) se justifica en zonas donde la rabia es muy frecuente en especies domésticas; una vez controlada la enfermedad se prefiere la inmunización con vacunas inactivadas. (DGSA, 2007).

De acuerdo a la Normatividad que sobre los biológicos exige la SAGARPA, se puede mencionar que toda vacuna que haya pasado con éxito, las pruebas recomendadas de potencia, pureza e inocuidad y que haya sido distribuida, conservada y administrada de acuerdo con las instrucciones, provoca la inmunidad adecuada en la especie animal correspondiente. (DGSA, 2007).

Las vacunas que se encuentran disponibles en México en la actualidad son las inactivadas y las de virus activo modificado. Hay que recordar que la vacunación es la forma más apropiada y segura para proteger a nuestros animales, para lo cual es necesario aplicar el siguiente esquema de vacunación en todas las regiones donde



esta enfermedad es endémica: Aplicar la primera dosis de vacuna a las crías, a partir de los tres meses de edad, con una revacunación a los seis meses y posteriormente cada año; en el caso del ganado adulto las vacunas se aplicarán en cualquier momento y de forma anual y durante toda la vida del animal. (DGSA, 2007).

Es obligatorio mantener la vacuna en refrigeración (línea fría), ya que principalmente en los climas tropicales puede inactivarse o bajar su potencia, se deberá utilizar para la vacunación una aguja desechable estéril por animal.

Los programas de vacunación contra la rabia tienen el objetivo de brindar protección a los animales contra esta enfermedad. (Unión ganadera regional de Jalisco).

12.2.-CARACTERÍSTICAS DE LAS VACUNAS DISPONIBLES EN MÉXICO

Las vacunas disponibles en México las podemos dividir en dos grandes grupos; las inactivadas y las de virus activo modificado. Estas vacunas pueden ser producidas en animales de laboratorio, embrión de pollo o en cultivo de tejidos.

(Labrandero, 2004).

12.3.-VACUNAS INACTIVADAS

Se producen en cerebro de animales o en cultivo de tejidos y se inactivan con formol, fenol, luz ultravioleta, beta propiolactona, o radiaciones gamma; estas vacunas han demostrado gran eficacia y excelente protección. (Labrandero, 2004).



12.4.-VACUNAS VIRUS ACTIVO MODIFICADO

Se elaboran en embrión de pollo y en cultivos de tejidos; de éstas, las elaboradas en cultivo de tejidos son las que han demostrado mejores resultados, en la vacunación en zonas endémicas y sobre brote por su pronta estimulación para la producción de anticuerpos contra RPB. (Labrandero, 2004).

La gran mayoría de las vacunas antirrábicas que se encuentran en el mercado nacional, han demostrado mediante pruebas rigurosamente controladas, que protegen al ganado bovino hasta por más de dos años; no obstante, la recomendación es que la vacunación antirrábica se haga anualmente llevando siempre un registro en donde se indique el tipo de vacuna utilizada, los datos del bovino y la fecha en que se realizó. (Labrandero, 2004).

Es importante tomar en cuenta que tanto la vacunación del ganado bovino, como la aplicación de las técnicas para el control de los murciélagos vampiros, son medidas complementarias, nunca una sola de ellas resolverá el problema en su totalidad. (Labrandero, 2004).

12.5.-REQUISITOS MÍNIMOS PARA LAS VACUNAS CONTRA LA RABIA, DE VIRUS ACTIVO MODIFICADO Y DE VIRUS INACTIVADO.

Características del producto.- Elaborado con una cepa aprobada de virus de rabia, activo modificado liofilizado o inactivado y presentado en forma líquida o liofilizado.



Medios de producción.- Cultivos celulares primarios o a partir de líneas celulares o en cerebros de ratones lactantes. (NOM-035-ZOO-1996).

Requisitos de pruebas.- Por cada lote de producto terminado, antes de que salga al mercado, el elaborador y/o titular del registro debe realizar las siguientes pruebas:

Prueba de pureza.- Esta prueba consiste en demostrar que el producto vacunal está libre de cualquier contaminante y que contiene únicamente el microorganismo que se indica.

El análisis bacteriológico, usando medios para gérmenes aerobios y anaerobios, debe comprobar que el producto está exento de cualquier contaminación bacteriana. (NOM-035-ZOO-1996).

Se deben realizar las pruebas necesarias, a fin de demostrar que el producto está libre de hongos y levaduras.

Se deben realizar las pruebas que se requieran para demostrar que el producto está libre de micoplasmas.

Se deben realizar las pruebas necesarias, a fin de demostrar que el producto está libre de virus contaminantes.



Prueba de inactivación viral para vacunas inactivadas.- La suspensión viral inactivada debe someterse a esta prueba, para la cual se debe utilizar:

- a) 10 ratones sanos y susceptibles a la rabia, de la misma cepa o estirpe, de 21 días de edad y de 12 a 16 g de peso.
- b) Una camada de por lo menos 8 ratones lactantes sanos y susceptibles a la rabia, de 3 a 5 días de edad.
- c) Por lo menos 2 conejos sanos y susceptibles a la rabia, de 1.5 a 2.5 Kg de peso.

Estos animales deben ser inoculados con la suspensión viral en estudio, por vía intracerebral: los ratones con 0.03 ml; los lactantes con 0.02 ml y los conejos con 0.25 ml. Todos los animales serán observados diariamente durante 21 días posinoculación. Se deben coleccionar los cerebros de los animales que mueran entre el 4o. y 21o. días posinoculación y se tratará de detectar el virus, inyectando 5 ratones por vía intracerebral con el material procedente de cada cerebro, debiéndose observar durante 30 días. Para confirmar la presencia o ausencia del virus de la rabia, se debe aplicar la prueba de anticuerpos fluorescentes. Si se confirma la presencia del virus, el lote será insatisfactorio.

Prueba de seguridad o inocuidad para las vacunas inactivadas.- Esta prueba debe realizarse en ratones y en cobayos. (NOM-035-ZOO-1996).



En caso de que la vacuna deba reconstituirse, se hará utilizando el diluyente que la acompaña, de acuerdo a las indicaciones del laboratorio productor.

Prueba en ratones adultos.- Se deben utilizar 10 ratones de 21 días de edad de 12 a 16 g de peso, sanos y susceptibles a la rabia, cada uno de los cuales se debe inocular con 0.5 ml de la vacuna en estudio por vía intraperitoneal y serán observados diariamente durante 21 días posinoculación. Para que la prueba se considere satisfactoria, todos los animales deben permanecer sanos, sin signos de enfermedad durante el periodo de prueba.

Prueba en cobayos.- Se deben utilizar 2 cobayos de 250 a 300 g de peso, sanos y susceptibles a la rabia, los cuales deben ser inoculados por vía intraperitoneal con 2 ml del producto y deben ser observados diariamente durante 21 días posinoculación.

La prueba se debe considerar satisfactoria cuando los cobayos permanezcan sanos, sin signos ni reacciones indeseables atribuibles al producto durante el periodo de observación.

Prueba de seguridad o inocuidad para las vacunas de virus activo modificado.- Esta prueba debe realizarse en ratones y cobayos.

La vacuna debe ser reconstituida con el diluyente que la acompaña, según indicaciones del laboratorio productor. (NOM-035-ZOO-1996).

Prueba en ratones adultos.- Se deben utilizar 10 ratones de 21 días de edad de 12 a 16 g de peso, sanos y susceptibles a la rabia, cada uno se inoculará con 0.5 ml de la



vacuna, por vía intraperitoneal y deben ser observados diariamente durante 21 días posinoculación.

La prueba se debe considerar satisfactoria, si en el periodo de observación sobrevive por lo menos el 80% de los ratones, sin presentar reacciones desfavorables atribuibles al producto, siempre y cuando se demuestre que los que murieron (<20%), fueron a causa de la cepa vacunal de rabia y no a causa de otros agentes infecciosos ajenos al producto.

Prueba en cobayos.- Se deben utilizar 2 cobayos de 250 a 300 g de peso, sanos y susceptibles a la rabia, los cuales deben ser inoculados por vía intramuscular, en el músculo gastrocnemio, con 2 ml del producto y deben ser observados diariamente durante 21 días posinoculación.

La prueba se debe considerar satisfactoria cuando los cobayos permanezcan sanos, sin signos ni reacciones indeseables atribuibles al producto durante el periodo de observación.

Prueba de seguridad o inocuidad para el trámite de regulación de los productos nuevos y para la semilla de trabajo y/o cuando se requiera.- Esta debe realizarse en cada una de la(s) especie(s) animal(es) para la(s) que se recomiende el producto en la etiqueta.

Se deben utilizar 10 animales sanos y susceptibles a la rabia, de cada especie a ser probada (negativos a anticuerpos antirrábicos a la dilución 1:2 ante la prueba de seroneutralización). Cinco animales deben ser inoculados por vía intramuscular, cada



uno con el equivalente a 10 dosis del producto; y cada uno de los otros cinco debe ser inoculado también por vía intramuscular, infiltrando el inóculo en un nervio mayor con el equivalente a 10 dosis del producto.

Todos los animales deben ser observados diariamente durante 90 días, tiempo durante el cual deben permanecer sanos, sin signos de enfermedad.

Si alguno de los animales presenta signos de enfermedad o se demuestra el virus de la rabia en su sistema nervioso central, el producto o la semilla se deben considerar insatisfactorios.

Prueba de titulación para productos de virus activo modificado.- Para esta prueba se deben utilizar ratones blancos, todos de la misma cepa o estirpe, sanos y susceptibles a la rabia, de 21 días de edad y de 12 a 16 g de peso. (NOM-035-ZOO-1996).

12.6.-RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA UNA EXITOSA VACUNACIÓN DEL GANADO

Los programas de vacunación contra la rabia tienen el objetivo de brindar protección a los animales contra esta enfermedad. (DGSA, 2007).

El tipo de vacuna a utilizar va a depender de la necesidad de la zona o región, para lo cual es necesario considerar los siguientes aspectos para tener éxito en la protección de los animales:



- Verificar la fecha de caducidad de la vacuna. (No se deben aplicar vacunas caducas o vencidas).
- Deberán conservarse siempre en refrigeración a una temperatura entre 2 y 4° C, desde el momento de su adquisición hasta la aplicación de la misma (Evitar la congelación de la vacuna, ya que esto la arruina).
- Se debe evitar en todo momento, el exponer la vacuna a los rayos del sol directo, ya que se corre el riesgo de reducir o anular su efectividad.
- Utilizar una aguja estéril por cada uno de los animales a vacunar. (Nunca y por ningún motivo se deberán utilizar en las agujas desinfectantes como alcohol, yodo, benzol, ya que inactivan al biológico, perjudicando su efectividad).
- Aplicar solo la dosis que el laboratorio recomienda.
- Asegurarse de vacunar a la totalidad de los animales en el hato. (DGSA, 2007).



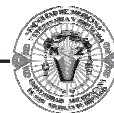
12.7.-CALENDARIO DE VACUNACIÓN EN EL GANADO BOVINO

La vacunación es la forma más apropiada y segura para proteger a nuestros animales, para lo cual es necesario aplicar el siguiente esquema de vacunación en todas las regiones donde esta enfermedad es enzoótica. (DGSA, 2007).

- Aplicar la primera dosis de vacuna a las crías, a partir del mes de edad, con una revacunación a los tres y seis meses, para posteriormente ingresarlos al calendario anual.
- En el caso del ganado adulto las vacunas se aplicarán a cualquier edad del animal, la cual será de forma anual y durante toda la vida del animal.

Hay que tomar en cuenta que la respuesta inmunitaria en cada uno de los animales es diferente, ya que intervienen factores nutricionales, climáticos, de raza, entre otros, así podemos decir que una respuesta inmunitaria efectiva en un animal vacunado varía de 7 a 15 días, posteriores a la vacunación y que va a depender de los factores antes citados además de los humanos, el tipo de biológico utilizado. (DGSA, 2007).

Es importante recordar que la protección contra la rabia persiste durante un año; por lo que es indispensable la revacunación del ganado anualmente y durante toda la vida del animal, en todas los estados, zonas y áreas endémicas de vampiro (*Desmodum rotundus*) principalmente y de rabia transmitida por otras especies de animales silvestres. (DGSA, 2007).



13.-CONTROL DEL VECTOR (MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO)

Para el control del vampiro existen tres métodos: tratamiento directo al vampiro, tratamiento al animal en lugar de la agresión y tratamiento sistémico al bovino.

Para el control del vampiro se deberá de tener la experiencia necesaria en la captura, manejo e identificación del murciélago hematófago, ya que se existen más de 986 especies de murciélagos y de estos, solo 3 son vampiros, y el resto de los murciélagos son muy indispensables para el equilibrio ecológico. (Unión ganadera regional de Jalisco).

13.1.-TRATAMIENTO TÓPICO DEL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO.

Esta técnica tiene su origen en el conocimiento sobre el comportamiento de los murciélagos hematófagos en sus nichos, dentro de sus refugios, cavernas, minas, abandonadas, alcantarillas y troncos huecos de árboles. (SAGARPA, 2007 (2)).

- a. Si bien los murciélagos hematófagos pueden compartir el refugio con otras especies de murciélagos, cada una de ellas tiene su propio nicho, nunca dentro de un nicho se mezclan especies diferentes, existe entre ellas respeto territorial.

- b. En el nicho de los murciélagos hematófagos, estos conviven en estrecho contacto físico, entremezclándose continuamente entre ellos mismos.
- c. Los murciélagos hematófagos en el nicho natural emplean una buena parte del tiempo en la limpieza corporal, permaneciendo suspendidos con una de las extremidades posteriores, mientras que con la otra ejercen un vigoroso rascado en diferentes regiones del cuerpo, para luego lamer tanto las garras de esa extremidad, como las partes rascadas; esta actividad la realizan en forma individual y también los unos a los otros.

Este conocimiento, permitió comprobar que por cada murciélago hematófago tratado con pomada vampirícida, mueren 20 mas; reduciendo hasta en un 95% las mordeduras en el ganado. (SAGARPA, 2007 (2)).



IMAGEN 11. TRATAMIENTO TÓPICO DEL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO. (SAGARPA, 2007 (2)).

13.2.-MÉTODOS RECOMENDADOS PARA EL CONTROL DE MURCIÉLAGOS HEMATÓFAGOS

- Aplicación tópica de vampiricida a los animales mordidos.
- Tratamiento vampiricida sistémico en el ganado.
- Captura de vampiros en refugios o corrales, y el tratamiento tópico de los vampiros.
- Aplicación de ungüento vampiricida al vampiro.



IMAGEN 12. APLICACIÓN DE VAMPIRICIDA A LOS MURCIÉLAGOS PARA SU CONTROL. (UNIÓN GANADERA REGIONAL DE JALISCO, 2007).

13.3.-TRATAMIENTO TÓPICO DE LAS MORDEDURAS.

Esta técnica fue diseñada hace mucho tiempo y está basada en la idea de que los murciélagos hematófagos, generalmente regresan a reabrir las heridas que previamente hicieron en el ganado la noche anterior. (SAGARPA, 2007 (2)).

El uso del vampiricida para tratamiento de las mordeduras en los animales, es también una técnica de muy buenos resultados que permite eliminar únicamente al murciélago que diariamente se alimenta de esa herida. (SAGARPA, 2007 (1)).

Dicha actividad la deben realizar los productores inspeccionando periódicamente a sus animales para detectar y tratar las mordeduras. El control de las poblaciones de murciélagos mantiene estrecha relación con las estrategias de vacunación. (SAGARPA, 2007 (1)).



IMAGEN 13. TRATAMIENTO TÓPICO DE LA MORDEDURA DE MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO. (SAGARPA, 2007 (2)).

13.4.-TRATAMIENTO VAMPIRICIDA SISTÉMICO EN EL GANADO BOVINO

Esta técnica consiste en inyectar 1 ml. de anticoagulante vía intramuscular por cada 20 kg. De peso.

Todo vampiro que se alimente durante un periodo de 7 días después del tratamiento recibirá junto con la sangre el anticoagulante que le causará la muerte. (Unión ganadera regional de Jalisco. 2007).



IMAGEN 14. APLICACIÓN SISTEMICA DE VAMPIRICIDA AL GANADO BOVINO. (UNIÓN GANADERA REGIONAL DE JALISCO, 2007).



13.5.-RECOMENDACIONES PARA EL PERSONAL QUE INTERVENDRÁ EN EL CONTROL DEL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO

- Deberá estar capacitado en la captura de vampiros.
- Verificar la vacunación contra la rabia del personal
- Conocer como diferenciar a los murciélagos hematófagos de los no hematófagos.
- Uso obligatorio de guantes de piel, gruesos y flexibles, mascarilla y equipo especializado en la captura
- Tener en cuenta los riesgos de trabajar en refugios y cuevas.
- Contar siempre con un botiquín de primeros auxilios.
- Trabajar en equipo (nunca solo). (Unión ganadera regional de Jalisco).

Esta actividad se enfoca a la captura de murciélagos hematófagos en corrales y refugios con la respectiva utilización de productos vampiricidas (warfarina) con la cual las poblaciones de murciélagos hematófagos se mantienen bajo control y las mordeduras en el ganado pueden disminuir hasta en un 90% en un hato afectado, lo cual indica que merman significativamente los riesgos de transmisión de la RPB. Tanto para los animales como para el humano. (Unión ganadera regional de Jalisco).

Las actividades de captura de murciélagos en corrales (bovinos encerrados), requieren de realizarse durante la noche, aprovechando las horas de mayor oscuridad (calendario lunar), utilizando redes especiales, guantes de carnaza, lámparas de cacería, jaulas metálicas, etc. (DGSA, 2007).

Esta técnica ofrece excelentes resultados debido a que es posible atrapar murciélagos hematófagos de diferentes colonias, las cuales al ser tratadas y liberados con la ungüento vampiricida, regresan a sus refugios distribuyendo el veneno entre sus compañeros, logrando con esto eliminar aproximadamente 20 quirópteros más por cada murciélago tratado. (DGSA, 2007).

La captura de murciélagos en refugio se realiza durante el día en el interior del refugio, o bien en el exterior del mismo, copando la entrada principal con las redes y esperando a que inicie la noche para que los murciélagos salgan en busca de su alimento. De esta forma los quirópteros atrapados reciben el tratamiento y se liberan al interior del refugio. Con esta técnica únicamente se eliminan los murciélagos hematófagos que allí habitan. (DGSA, 2007).



**IMAGEN 15. MÉTODO DE CAPTURA DE MURCIÉLAGOS (1).
(UNIÓN GANADERA REGIONAL DE JALISCO, 2007).**



**IMAGEN 16. MÉTODO DE CAPTURA DE MURCIÉLAGOS (2).
(UNIÓN GANADERA REGIONAL DE JALISCO, 2007).**



14.-CONCLUSIÓN

La rabia paralítica bovina se presenta en regiones en donde existan las condiciones apropiadas para el murciélago hematófago principal vector de dicha enfermedad.

La rabia paralítica bovina es una zoonosis directa y es tal vez la enfermedad más temida por el hombre debido a su alta mortalidad y al cuadro clínico que esta enfermedad produce en las personas infectadas.

La importancia de la rabia paralítica bovina no radica en el número de casos, si no en la alta mortalidad de animales infectados.

La rabia paralítica bovina produce en México aproximadamente entre 15 y 20 mil muertes de bovinos, con pérdidas económicas de hasta 120 millones de pesos según la dirección general de sanidad animal.

Una de las formas para prevenir la rabia paralítica bovina es la vacunación del ganado bovino y la otra forma es mediante el control del vector.



15.-GLOSARIO

Agresión, a la acción por la cual una persona es atacada por un animal (mordedura, rasguño, contusión o alguna otra similar), sea en forma espontánea o provocada, como resultado de algún estímulo nocivo o molesto, pudiendo ocasionar lesiones con solución de continuidad, en piel o mucosas.

Animal enfermo, al infectado por el virus de la rabia, que presenta cambios de comportamiento, como pueden ser en el ladrido, en su agresividad, en la incoordinación, tendencia a huir o presentar hidrofobia, caída de mandíbula, tristeza, parálisis progresiva, anisocoria y apetito pervertido.

Animal silvestre, al quiróptero-murciélago, zorro, zorrillo, mapache, coyote y otros carnívoros agresores, de las especies que subsisten sujetas a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre.

Área enzoótica, al sitio geográfico bien definido, donde se presenta habitualmente la rabia animal.

Conservación y manejo de biológicos antirrábicos, a las actividades específicas (almacenamiento, conservación y transporte) requeridas para garantizar que las vacunas antirrábicas, humana y canina, así como la inmunoglobulina antirrábica, mantengan sus características de potencia, esterilidad e inocuidad.



Contacto de rabia, a la relación física de cualquier persona o animal, con una persona o animal infectados de rabia, o ambiente contaminado con virus rábico, donde exista la posibilidad de contraer la enfermedad.

Control, a la aplicación de medidas para disminuir la incidencia de los casos.

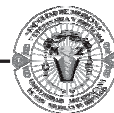
Diagnóstico, a los procedimientos a utilizar para identificar la rabia, como son los datos clínicos y las pruebas de laboratorio específicas.

Exposición, a la acción por la cual una persona o animal susceptible entra en contacto directo con un ambiente que contiene virus activo de la rabia.

Foco rábico, a la notificación de un caso de rabia en humano o animal, confirmado por laboratorio, o evidencias clínico-epidemiológicas presentes en un determinado tiempo y espacio. Si es en el área urbana, se considera un radio de 1 a 5 kilómetros y, en rural, de 2 a 15 kilómetros.

Herida, a la lesión en la que se presenta solución de continuidad.

Infección, a la situación en la cual el virus de la rabia penetra al organismo de una persona o un animal.



Infiltrar, a la acción de introducir y difundir lentamente en tejido adyacente a la herida, inmunoglobulina antirrábica humana.

Lamedura, a la acción en la cual un animal, pasa su lengua por cualquier parte del cuerpo de otro animal o del ser humano y deposita saliva.

Lesión transdérmica, a aquella ocasionada por la mordedura, dentellazo o arañazo de un perro o gato y que atravesó la piel en sus tres capas (epidermis, dermis e hipodermis).

Murciélago hematófago o vampiro, al quiróptero que se alimenta exclusivamente de la sangre de animales domésticos y silvestres, inclusive del hombre. Existen tres tipos de hematófagos de los cuales el *Desmodus rotundus* es el más común, siendo los otros el *Diaemus youngi* y *Diphylla ecaudata*.

Prevención, al conjunto de procedimientos sanitarios, destinados a proteger al hombre y a los animales contra la infección del virus rábico.

Producto vampiricida, a la sustancia química elaborada con anticoagulantes, para la eliminación del murciélago hematófago (vampiro). Su presentación se da en solución inyectable o en pomada, y su uso lo sancionan las Secretarías de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.



Rabia, a la enfermedad infectocontagiosa, aguda y mortal, que afecta al sistema nervioso central. Es provocada por un virus del género lyssavirus y de la familia *Rhabdoviridae*. Es transmitida por la saliva que contiene el virus de alguna persona o animal enfermo o por material contaminado de laboratorio.

Reservorio, a cualquier mamífero que pueda perpetuar al virus rábico en el medio urbano y silvestre. Cualquier reservorio del virus de la rabia una vez infectado, enferma y muere.

Sospechoso, al que presenta cambios de comportamiento, nariz seca y conjuntivas enrojecidas.

Vacunación antirrábica, a la administración de antígenos rábicos a una persona o animal, en la dosis adecuada con el propósito de inducir una respuesta inmune protectora en el individuo en riesgo.

Vigilancia epidemiológica de rabia, al estudio sistemático de cualquier aspecto relacionado con la manifestación y propagación de la rabia, para su control eficaz.

Zoonosis, a las enfermedades que, de una manera natural, se transmiten entre los animales vertebrados y el hombre.



Antígeno: Sustancia que por sí misma sea capaz de estimular una respuesta inmune "in vivo", así como también pueda ser utilizada en la evaluación de la respuesta inmune "in vitro".

Biológico: Todo producto de fabricación nacional o importado con regulación correspondiente otorgada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, a través de la Dirección General de Salud Animal, procedente del cultivo del virus de la rabia, activo modificado o fijo inactivado u otro, que al ser aplicado al animal susceptible confiera inmunidad contra dicha enfermedad, de forma tal que los animales vacunados no enfermen si son expuestos al virus patógeno contra el cual han sido vacunados.

Cepa aprobada: Virus rábico vacunal o virulento que ha sido autorizado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, para ser empleado en la producción de vacunas o para las pruebas de desafío, respectivamente.

Conjugado: Anticuerpos policlonales o monoclonales, marcados químicamente con un fluorocromo.

Conjugado antirrábico: Anticuerpos policlonales o monoclonales específicos contra el virus de la rabia y marcados con un fluorocromo, usualmente isotiocianato de fluoresceína.

Control: Conjunto de medidas zoosanitarias que tienen por objeto disminuir la incidencia y prevalencia de la rabia.



Dosis: Cantidad de producto recomendada en la etiqueta para ser administrada en el animal.

Inmunofluorescencia: Reacción específica en que un conjugado reacciona con un antígeno específico, combinación que brilla con un color verde-manzana cuando se observa utilizando un microscopio de fluorescencia.

Técnica Directa de Anticuerpos Fluorescentes: Es la tinción de impresiones o tejidos con un conjugado, para determinar si presentan el antígeno específico. (NOM-011-SSA2-1993).



16.-BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Anónimo. 2007. Rabia paralítica bovina (Derriengue). (En línea) <http://www.uady.mx/~veterina/Modulos/PAGINAWEBBOVINOS/ENFERMEDADESD ELOSBOVINOS ENEL TROPICO/Recia/RABIAPARALITICABOVINA.doc> [consulta: 29 septiembre, 2007].
- 2.-Blood, D. C. y Radostits, O. M. 2001. Medicina Veterinaria. (9ª ed.). (Tomo II). ED. McGrawHill. P. 1422-1430.
- 3.- Biblioteca de consulta en carta 2005. Virus de la rabia. Photo Researchers, Inc./takeoff-RM/CNRI/science source.
- 4.-DGSA.2007. Dirección general de salud animal. Campaña nacional contra la rabia. (En línea). http://senasicaw.senasica.sagarpa.gob.mx/portal/html/salud_animal/campanas_zoonitarias/campana_nacional_contra_la_rabia_bovina.html [consulta: 25 octubre, 2007].
- 5.-Domínguez, O. J. 2004. Comportamiento epidemiológico de la rabia en México. (En Línea). <http://www.webveterinaria.com/merial/rabia.pdf> [consulta: 29 septiembre, 2007].
- 6.-Labrandero, I. E. 2004. Medidas prácticas para el manejo y aplicación de la vacuna contra la rabia paralítica Bovina o Derriengue. (En Línea).



<http://www.snitt.org.mx/pdfs/tecnologias/SaludA/ARCHIVO35.pdf> [consulta: 10 octubre, 2007].

7.- Lord, D. R. Guía sobre estrategia ecológica para controlar la rabia bovina. (En Línea). <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol3/CVv3c03.pdf> [consulta: 10 octubre, 2007]

8.-Norma oficial Mexicana. NOM-011-SSA2-1993. (Para la prevención y control de la rabia).DOF. 25 de enero de 1995.

9.-Norma oficial Mexicana. NOM- 035-ZOO-1996. (Requisitos mínimos para las vacunas, antígenos y reactivos empleados en la prevención y control de la rabia en las especies domesticas). DOF. 16 de octubre de 1995.

10.- Ocadiz, G. J. 1995. Epidemiología en animales domésticos. (2ª ed.). Ed. Trillas. Mexico. P. 60-61

11.-Posadas, M. E.; Peña, B. S. D.; Rivera, V. O. E. 2006. Enfermedades e intoxicaciones en el ganado bovino. P. 108.

12.-SAGARPA. 2007. (1). Secretaria de agricultura ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. Campaña contra la rabia paralitica bovina. (EN LINEA) <http://www.sagarpa.gob.mx/dlg/chiapas/ganaderia/rabia.htm> [consulta: 19 octubre, 2007].



13.-SAGARPA. 2007. (2). Secretaria de agricultura ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. Campaña contra la Rabia y el Control del Murciélago Hematófago.

14.- SENASICA. 2005. La rabia, su clasificación y afectación en los animales. (En Línea).
http://web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/dgsa/czoo/Doc1980/Virus_de_la_rabia.pdf [Consulta: 20 octubre, 2007]

15.- Unión ganadera regional de Jalisco 2007. Campaña contra la rabia paralítica bovina. (En Línea).
http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=97&Itemid=465 [consulta: 25 octubre, 2007].

16.-Vargas, G. R. y Cárdenas, L. J. 2006. Epidemiología de la rabia. Situación actual en México. (En línea).
<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol7/CVv7c12.pdf> [consulta 20 octubre, 2007].

17. – Gibbons, W. J.; Catcott, E. D.; Smithcors, J. F. 1984. Medicina y cirugía de los bovinos. (ed. Científicas. La prensa Médica Mexicana, S.A.). P. 49-57.

18.-Zapata, V. L. 2004. Diagnostico y control de la rabia paralítica bovina. (En Línea).
<http://www.snitt.org.mx/pdfs/tecnologias/SaludA/ARCHIVO22.pdf> [10 octubre 2007].

17.-ANEXOS

17.1.- MURCIÉLAGOS HEMATÓFAGOS O VAMPIROS

Alimentarse de sangre es la dieta menos usual de los vertebrados y la familia Desmodontidae distingue al grupo de los verdaderos vampiros, esta familia ha recibido mucha atención por parte de los investigadores desde varios enfoques, pero el principal es como transmisores de organismos patógenos como la rabia que ocasiona la muerte al humano y otros animales domésticos.

Desmodus rotundus O VAMPIRO COMÚN



Orden: Chiroptera

Suborden: Microchiroptera

Superfamilia: Phyllostomidae

Familia: Desmodontidae

Género: *Desmodus*

Especie: *rotundus*

Subespecie. *rotundus o murinus*

IMAGEN 17. MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO O VAMPIRO. (DGSA, 2007).

Es el murciélago vampiro más abundante en México, Centro y Suramérica, su distribución geográfica se extiende desde el Norte de México hasta la región central de Argentina, abarcando las costas del Atlántico como del Pacífico.

Este murciélago posee un cuerpo robusto, el hocico es corto y contiene una estructura carnosa en forma de herradura invertida, en donde se encuentran los orificios nasales. (DGSA, 2007).

En la parte media del labio inferior tiene una hendidura en forma triangular, marginada de pequeñas papilas, que se extienden hasta la barbilla; las orejas son más bien pequeñas, con un ápice medio agudo, redondeado y un trago sencillo, pequeño y agudo. (DGSA, 2007).



IMAGEN 18. CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DE MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO (*Desmodus rotundus*.) (DGSA, 2007).



El largo total de este murciélago es entre 7.5 cm. a 9.0 cm. el *Desmodus rotundus* habita en lugares silvestres de regiones cálidas y semicálidas, se le encuentra en una diversidad de refugios, tales como huecos de árboles, grutas, túneles, minas, casas abandonadas, etc. pero tienen preferencia por las cavernas húmedas especialmente aquellas que contienen una fuente de agua; en estos recintos se mantienen colgados perpendicularmente en las partes elevadas de las paredes profundas, separados en grupos y esta siempre saturado de un fuerte olor amoniacal despedido por sus heces sanguinolentas acumuladas en el piso, casi siempre tienden a inquietarse al notar intrusos en sus moradas, ocultándose entre las grietas o emprendiendo el vuelo. (DGSA, 2007).

No es capaz de vivir mucho tiempo sin alimentarse y puede morir después de 48 horas de haber sido capturado. Son animales en que su reproducción no tiene un periodo fijo y tienen una sola cría por parto. El vampiro tiene preferencia por la sangre de animales domésticos como de animales silvestres; en cuanto oscurece este murciélago sale de su refugio recorriendo distancias dentro de un radio de 14 a 20 km. en busca de alimento.

Una vez localizada su víctima, vuela suavemente y se posa sobre su presa o aterriza muy cerca de ella; subiendo al sitio escogido, efectúa la mordedura en lugares ricos en vasos sanguíneos; con sus afilados incisivos hace un pequeño y fino corte circular (forma de media luna) de 3 a 4 mm. Y la víctima al encontrarse por lo general en reposo no llega a percibir la leve mordedura; de la herida fluye abundante sangre, de manera que el animal puede lamer con facilidad una buena cantidad de sangre en vez de chuparla como erróneamente creen muchas personas.



La herida producida por los vampiros puede ser de serias consecuencias, en el caso de que varios de esos quirópteros se concentren en un mismo animal, especialmente; por la costumbre que tienen de visitar nuevamente a su víctima y reabrir la herida hecha con anterioridad que además de producirse una fuerte hemorragia con la resultante debilidad derivada de una aguda anemia; las heridas quedan vulnerables a la infección bacteriana y a la acción de moscas productoras de miasis (gusaneras), esto puede ocurrir en los casos benignos, ya que también pueden transmitir enfermedades peligrosas y mortales como la rabia. (DGSA. 2007).

17.2.-SITUACIÓN ACTUAL DE LA RABIA PARALÍTICA BOVINA EN MÉXICO

La rabia paralítica bovina o derriengue se presenta actualmente en 23 entidades federativas, existiendo 2 estados más en riesgo por tener poblaciones de vampiro, aun que a la fecha no están infectadas (Querétaro y Guanajuato). (Domínguez, 2004).

Se estima que anualmente mueren entre 15 mil y 20 mil bovinos a causa de la enfermedad de la rabia, con una población de bovinos en riesgo superior a los 10 millones de cabezas. (Domínguez, 2004).

La distribución de los brotes de derriengue coincide con el hábitat de las poblaciones de *Desmodus rotundus* que comprende principalmente: la vertiente del pacífico, desde Sonora y sur de Chihuahua hasta Chiapas y la costa del Golfo de México y del Caribe, desde el sur de Tamaulipas hasta la península de Yucatán.

Existe también en el país el vampiro *Diphylla ecaudata*, en colonias aisladas, su importancia como transmisor de rabia no es significativa. (Domínguez, 2004)



LIBRE	CONTROL	
AGUASCALIENTES	CAMPECHE	OAXACA
BAJA CALIFORNIA	COLIMA	PUEBLA
BAJA CALIFORNIA SUR	CHIAPAS	QUINTANA ROO
COAHUILA	DURANGO	SAN LUIS POTOSÍ
CHIHUAHUA	GUERRERO	SINALOA
DISTRITO FEDERAL	HIDALGO	TABASCO
GUANAJUATO	JALISCO	TAMAULIPAS
NUEVO LEON	MÉXICO	VERACRUZ
QUERETARO	MICHOACÁN	YUCATÁN
SONORA	MORELOS	ZACATECAS
TLAXCALA	NAYARIT	

CUADRO 1. SITUACIÓN ZOOSANITARIA DE LA RABIA PARALÍTICA BOVINA EN LOS ESTADOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA (SAGARPA, 2007 (1)).



17.3.-SITUACIÓN ACTUAL DE LA RABIA PARALÍTICA EN MICHOACÁN

La Rabia Parálítica se registro por primera vez en Michoacán de 1912 a 1923 en los Municipios de Coalcomán, Michoacán. (SAGARPA, 2007 (2)).

En 1929 los Mvz. Javier Escalona y Fernando Camargo realizan estudios epizootiológicos relacionados con la Rabia en el Valle de Taretan., Michoacán.

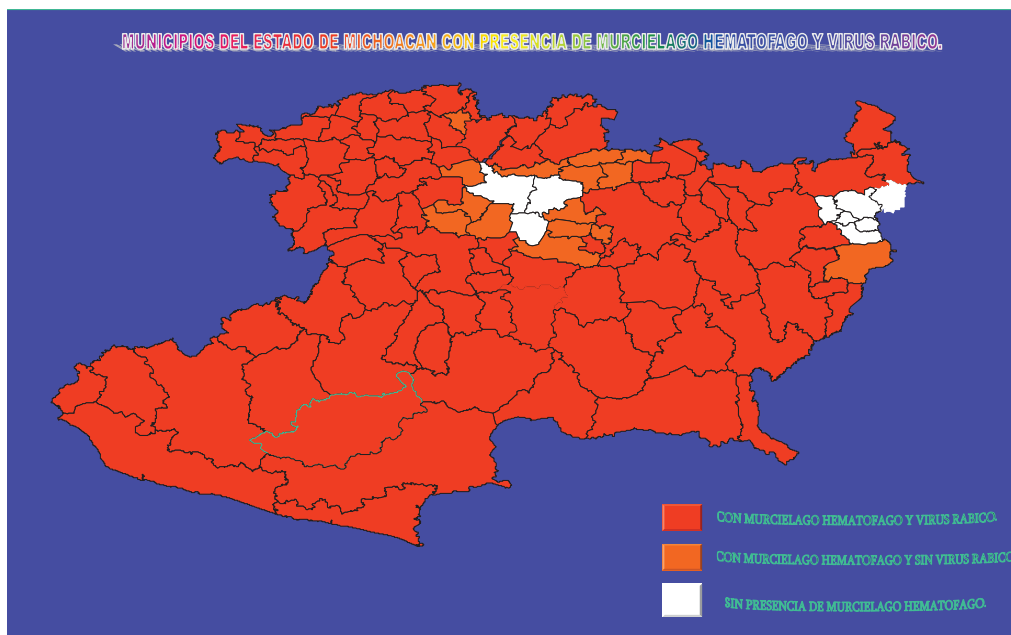
En 1934 el Dr. Alfredo Téllez Girón, Chavarría y Temblador, detectan la presencia de Derrengue desde Zapotiltic, Jalisco hasta Cotija, Michoacán.

En 1935 Se comprueba que la Rabia Parálítica Bovina se encuentra en Michoacán.

En 1943 Se realiza por primera vez una Campaña contra el Derrengue por la Dirección General de Ganadería de la Secretaria de Agricultura y Fomento, se vacunan 3,000 bovinos en los Estados de Sinaloa, Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero.

Es a partir de 1986, cuando se tienen los primeros indicios de vacunación al ganado por la Unión Ganadera Regional de Michoacán en los Municipios de Coalcomán y Apatzingán.

1990 es el año de inicio real de la vacunación al ganado bovino contra la Rabia Paralítica Bovina, por los Productores. (SAGARPA, 2007 (2)).



**IMAGEN 20. MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MICHOACÁN
CON PRESENCIA DE MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO
Y VIRUS RÁBICO. (SAGARPA, 2007 (2)).**

17.4.-CASOS DE RABIA BOVINA DIAGNOSTICADOS POR LABORATORIO 2000-2005



IMAGEN 21. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2000. (DGSA, CAMPAÑAS ZOOSANITARIAS, 2007).



IMAGEN 22. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2001. (DGSA, CAMPAÑAS ZOOSANITARIAS, 2007).



IMAGEN 23. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2002. (DGSA, CAMPAÑAS ZOOSANITARIAS, 2007).

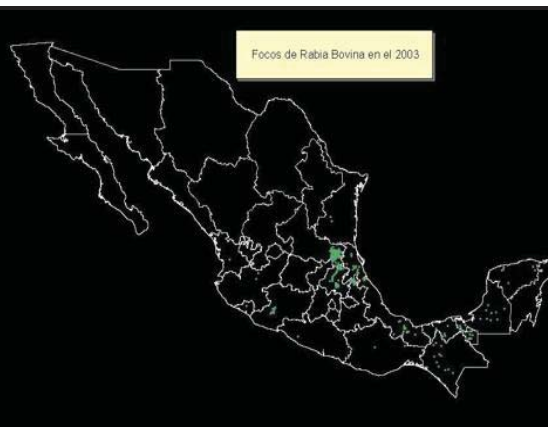


IMAGEN 24. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2003. (DGSA, CAMPAÑAS ZOOSANITARIAS, 2007).



IMAGEN 25. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2004. (DGSA, CAMPAÑAS ZOOSANITARIAS, 2007).

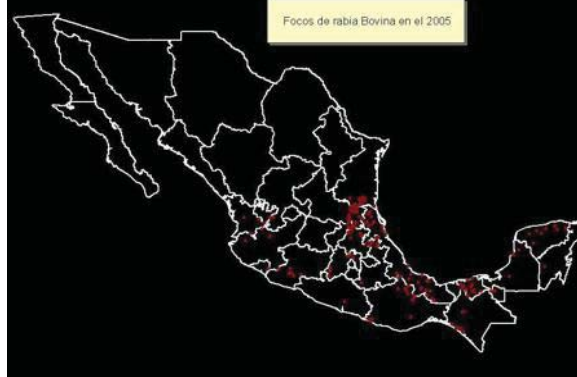


IMAGEN 26. FOCOS DE RABIA BOVINA EN EL AÑO 2005. (DGSA, CAMPAÑAS ZOOSANITARIAS, 2007).