

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

“SEGUIMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DE BROTES DE RABIA BOVINA
PRESENTADOS DURANTE LOS AÑOS 2009 A 2013 EN LA
PROVINCIA DE SUCUMBÍOS”

AUTOR: SOTALÍN LOZA RICARDO LEONEL

DIRECTORA DE TESIS: MVZ. Mg. VILLAVICENCIO VILLAVICENCIO
BLANCA JEANETH

Latacunga – Ecuador

2015

AUTORÍA

El Suscrito: Sotalín Loza Ricardo Leonel, portador de la Cédula de Identidad N°150066579-7, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada: **“SEGUIMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DE BROTES DE RABIA BOVINA PRESENTADOS DURANTE LOS AÑOS 2009 A 2013 EN LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS”**, es original, auténtica y personal. En tal virtud declaro que el contenido será de exclusiva responsabilidad del autor legal y académico, autorizo la reproducción total y parcial siempre y cuando se cite al autor del presente documento.

Sotalín Loza Ricardo Leonel

150066579-7

AVAL DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

En Calidad de Directora de Tesis del Tema **“SEGUIMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DE BROTES DE RABIA BOVINA PRESENTADOS DURANTE LOS AÑOS 2009 A 2013 EN LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS”**, presentado el egresado Sotalín Loza Ricardo Leonel, como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el reglamento de títulos y grados, considero que el documento mencionado reúne los méritos y requisitos suficientes para ser sometido a la presentación pública.

Mvz. Mg. Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio

Directora De Tesis

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de miembros del tribunal de la Tesis con el Tema: “**SEGUIMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DE BROTES DE RABIA BOVINA PRESENTADOS DURANTE LOS AÑOS 2009 A 2013 EN LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS**”, presentado por el egresado Sotalín Loza Ricardo Leonel, como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el reglamento de títulos y grados emitidos por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, consideramos que el trabajo mencionado reúne los méritos y requisitos suficientes para ser sometidos al acto de defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto se autoriza realizar los empastados correspondientes según la normativa institucional.

Dr. Msc. Xavier Cristóbal Quisphe Mendoza

Presidente

Dra. Mg. Patricia Marcela Andrade Aulestia

Opositor

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

El más grande e infinito agradecimiento a Dios y a mis padres por brindarme su apoyo en los proyectos emprendidos en la vida, a mi directora y tribunal de tesis a cada uno de los docentes de mi carrera por compartir sus conocimientos y por último a las personas que sin ningún interés me brindaron su ayuda para que este trabajo de investigación se haga realidad.

Ricardo Sotalín

DEDICATORIA

Le dedico esta investigación primeramente a mi madre que habita dentro de mi corazón, a todas las personas especiales que forman parte de mi vida, familiares, maestros, amigos y a las personas que hicieron difícil mi carrera para formar mi carácter.

Ricardo Sotalín

ÍNDICE DE PRELIMINARES

AUTORÍA	ii
AVAL DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS	iii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN	xiii
ABSTRAC	;
ror! Marcador no definido.	Er
INTRODUCCIÓN	xv
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	xvii

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	1
1.1. RABIA BOVINA	1
1.1.1. Definición.	1
1.1.2. Historia natural de la enfermedad.	2
1.1.3. Agente etiológico.	5
1.1.3.1. Taxonomía	5
1.1.3.2. Estructura del virus.	6
1.1.3.3. Propiedades físico – químicas del virus rábico	7
1.1.3.4. Composición antigénica.	8
1.1.4. Vectores animales.	9
1.1.5. Mecanismos de transmisión.	11
1.1.6. Distribución de la rabia bovina.	12
1.1.7. Signos clínicos.	13
1.1.8. Diagnóstico.	15
1.1.10. Epidemiología.	16
1.2. MORBILIDAD.	17
1.2.1. Tasa de prevalencia.	18
1.2.2. Tasa de incidencia acumulada.	18
1.2.3. Tasa de ataque.	19
1.2.4. Métodos de captura de murciélagos.	19
1.2.5. Utilización de mallas de neblina en corral o potrero.	20

1.2.6. Control de vampiros en refugios.	22
CAPÍTULO II	23
2. MATERIALES Y MÉTODOS	23
2.1. Ubicación del lugar de investigación.	23
2.1.1. Uicación Geográfica.	24
2.1.2. Datos metereológicos.	24
2.2. Materiales	24
2.2.1. Materiales de oficina.	25
2.2.2. Material de campo.	25
2.2.3. Materiales para el envío del hematófago al laboratorio.	26
2.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	26
2.3.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN	26
2.4.1. Metodología.	27
Método analítico.	28
2.5. ANALISIS ESTADISTICO	29
2.5.2.1 Número de encuestas aplicadas.	30
2.5.2.2 Número de murciélagos a enviarse a laboratorio.	31
2.6. MANEJO DEL ENSAYO.	32
2.6.1. Procedimiento para la obtención de la información de los brotes de rabia bovina, aplicación de encuesta y obtención de resultados de laboratorio de los murciélagos.	32
2.6.2. Procedimiento para la captura del murciélago hematófago en predio.	33
2.6.3. Procedimiento para la captura del murciélago hematófago en refugio.	34
2.6.4. Procedimiento del Estudio.	35
CAPÍTULO III	36
3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36

3.1. TASA DE PREVALENCIA DE RABIA BOVINA EN LA PROVINCIA DE SUCUMBIOS	38
3.2. TASA DE INCIDENCIA ACUMULADA.	40
3.3. APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.	42
3.4. PRUEBA DE LABORATORIO DE MURCIELAGO HEMATOFAGO.	47
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	51

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Tabla N° 1 Historial estadístico de casos presentados durante los años 2009 a 2013 en la provincia de Sucumbíos clasificados por cantones	36
Cuadro estadístico del número de casos que se han registrado durante los años de estudio	36
En la tabla N° 1 cuadro estadístico que representa el número de casos de rabia presentados en la provincia de Sucumbíos en los años de estudio desde el 2009 al 2013 de igual manera existe un desequilibrio del número de casos que se han registrado durante estos años.	37
Tabla N° 3 Calculo de la prevalencia en relación a los años de estudio de una forma comparativa y convertida a porcentaje.	38
Tabla N° 4 Incidencia comparativa en relacion a los años de estudio	40
Gráfico N° 4 Incidencia comparativa en relacion a los años de estudio	41
Tabla N° 5 Tasa de ataque comparativa en relación a los años de estudio	41
Grafico N° 5 Tasa de ataque en relacion a los años de estudio.....	42
Cuadro N° 4 Pregunta 1; En la actualidad usted vacuna contra la Rabia bovina? Respondieron	42
Cuadro N° 5 Pregunta 2; Con qué frecuencia usted aplica la vacuna?	43
Cuadro N° 6 Pregunta 3; Luego que se presentó el primer caso de rabia bovina en su finca que medidas de control incremento es su finca?	44
Cuadro N° 7 Pregunta 4; Con qué frecuencia usted realiza el control de murciélagos hematófagos?	45
Cuadro N° 9 Pregunta 5; Desde que usted empezó a vacunar a sus vacas se han presentado casos nuevos de rabia bovina?	46

ÍNDICE DE ANEXOS

FOTOGRAFIAS	57
Fotografía de instalación de la red en establo.	57
Fotografía de instalación de red tipo neblina en predio	57
Fotografía de instalación de red tipo neblina en predio	58
Fotografía de instalación de tipo neblina en predio Fotografía de toma de puntos GPS de los predios	59
Fotografía de aplicación de encuesta	59
Fotografía del murciélago insectívoro	60
Fotografía del murciélago hematófago	60

RESUMEN

En el siguiente trabajo se determinó la morbilidad de los brotes de rabia bovina que han sido presentados durante los años de estudio correspondientes desde el 2009 al 2013, lo cual se determinó mediante la tasa prevalencia, tasa de incidencia acumulada y tasa de ataque de la enfermedad, como instrumentos de recolección de datos se utilizó la encuesta y el trabajo de captura a los murciélagos utilizando redes de neblina con el fin de crear datos epidemiológicos sobre los brotes de rabia bovina. Al mismo tiempo se utilizó prueba de laboratorio “Inmunofluorescencia Directa” para determinar si el vector “Desmodus Rotundus” es portador activo de virus o no, al mismo tiempo se elaboró una encuesta la cual ayudo a determinar si las medidas de control de la rabia bovina que fueron implantadas por AGROCALIDAD han dado resultados durante estos años.

Se llegó a la conclusión de que los resultados obtenidos fueron alentadores tratándose de que los métodos de control para esta enfermedad los cuales han sido utilizados durante años han funcionado correctamente por lo cual se recomienda seguir con el mismo sistema de control con más eficiencia; El número de casos que han existido en la provincia ha ido disminuyendo debido a que el virus en el portador ya no es activo por lo que se controla al vector y se ha reducido el número de casos de rabia bovina.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales

Latacunga - Ecuador

Author: Ricardo Leonel Sotalín Loza

THEME: “EPIDEMIOLOGICAL TRACKING OF OUT BREAKING BOVINES RABIES MORBILITY PRESENTED SINCE 2009 TO 2013 AT SUCUMBIOS PROVINCE”

ABSTRAC

In this work, the bovine rabies morbidity outbreaking that have been presented over the study years since 2009 to 2013, which was determined the prevalence and cumulative incidence rate of the disease attack rate like the data collection instruments and survey work capturing the bats using mist nets in order to create epidemiological data on outbreaks of bovine rabies was. The "immunofluorescence Direct", laboratory test, will be used to determine if the "Desmodus rotundus" vector is active virus or carrier, while a survey helped to determine it was made if measures to control bovine rabies which were implemented by “Agrocalidad” have been successful over the years.

It concluded that the obtained results were encouraging in the case of the control methods of this disease which have been used for years have functioned correctly so it is recommended to continue with the same control system more efficiently; The number of cases that have been in the province has decreased because the virus in the carrier is no longer active so that the vector controls and reduced the number of cases of bovine rabies.

INTRODUCCIÓN

En América Latina, la Rabia bovina ocasiona anualmente grandes pérdidas económicas por la muerte de ganado bovino y la disminución de su producción y productividad, así como gastos indirectos ocasionados por la aplicación de vacunas a los bovinos y tratamientos post-exposición a personas que tuvieron contacto con animales durante el período clínico de la enfermedad.

El principal transmisor de la rabia a los bovinos es el murciélago hematófago, Los países latinoamericanos, ejecutan programas de control de poblaciones de quirópteros hematófagos, programas de vacunación.

En nuestro país la rabia paralítica es una enfermedad 100% mortal que es causada por el virus rábico, un Rhabdovirus del género Lysavirus, causando lesiones en el sistema nervioso. Este virus manifiesta la producción de una enfermedad con un periodo de incubación largo, pero de curso agudo y mortal. Afecta a los mamíferos, y es transmitida por lo general por mordeduras de un animal portador a uno susceptible, ya que el virus puede estar presente en la saliva de los animales infectados.

El murciélago hematófago se alimenta con la sangre de animales domésticos y silvestres homeotermos; así, al oscurecer sale del refugio y recorre distancias dentro de un radio de 14 a 20 km, hasta localizar a su presa, hacia la cual vuela con suavidad y se posa sobre ella o aterriza muy cerca de la misma, para después subir hacia el sitio escogido en el que efectúa la mordedura en zonas que posean abundantes vasos sanguíneos.

Con los afilados incisivos hace un pequeño y fino corte circular de 3 a 4 mm que en combinación con la saliva que posee un anticoagulante, permitirá la salida de sangre que será succionada con la lengua.

La investigación se dio bajo una modalidad presencial en la cual se pudo recolectar, analizar e interpretar los datos con la finalidad de dar un resultado necesario para el buen manejo de los ceros epidemiológicos.

La captura de los vectores “*Desmodus rotundus*” que se tomaron fueron el predios interesados en la salud de sus animales, por lo cual se procedió a realizar una encuesta para verificar si los predios cuentan con un control óptimo para la enfermedad “rabia bovina”.

Los objetivos propuestos se cumplieron determinar la tasa de morbilidad de los brotes, a través de la prevalencia, incidencia acumulada y tasa de ataque de la enfermedad, se pudo aplicar la encuesta a los propietarios de los predios que han sido afectados durante los años de estudio para valorar la eficacia de las medidas sanitarias que se han implementado para disminuir el número de casos positivos, así como también se pudo capturar al murciélago hematófago para que le realizaran pruebas de laboratorio inmunofluorecencia directa, los mismos que fueron capturados en los predios que han sido afectados durante los años de estudio.

OBJETIVO GENERAL

Realizar el seguimiento epidemiológico de brotes de rabia bovina presentados durante los años 2009 a 2013 en la Provincia de Sucumbíos, tabulando archivos existentes para determinar el comportamiento de la enfermedad en el predio después de haberse presentado brotes de la enfermedad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la tasa de morbilidad de los brotes, a través de la prevalencia, incidencia acumulada y tasa de ataque de la enfermedad.
- Aplicar una encuesta a los propietarios de los predios que han sido afectados durante los años de estudio para valorar la eficacia de las medidas sanitarias que se han implementado para disminuir el número de casos positivos
- Realizar pruebas de laboratorio al murciélago hematófago que se capture en los predios que han sido afectados durante los años de estudio.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. RABIA BOVINA

1.1.1. Definición.

Se define a la rabia como: “una enfermedad mortal producida por un virus que ataca el sistema nervioso y que se transmite por medio de la saliva o mordedura de un animal rabioso”. (1)

Así también la rabia, “es conocida con este nombre desde la antigüedad, que dependiendo de la época y de la región geográfica ha mostrado una forma diferente de acuerdo a la naturaleza del agente causal” (2)

La rabia se considera una de las enfermedades de mayor impacto para salud pública y animal. El nombre de esta enfermedad proviene del latín rabbas que traducida al castellano significa “actuar con violencia”; además a la rabia, también se le conoce como hidrofobia (3)

De ahí que la rabia se trata de una enfermedad infecciosa viral, aguda y de consecuencias fatales. Afecta principalmente el sistema nervioso central (SNC) y al final produce la muerte en su víctima.

Es pertinente destacar que el virus de la rabia se encuentra difundido en todo el planeta y ataca a los mamíferos domésticos y salvajes, incluyendo al hombre.

El microorganismo se encuentra en la saliva y en las secreciones de los animales infectados y se inocula a uno nuevo cuando éstos lo atacan y provocan en él alguna lesión por mordedura; además puede ser transfundido cuando un individuo que tiene algún corte en la piel (vía de entrada del virus) tiene contacto con deyecciones secas. Otra forma de ingreso del virus es a través de aerosoles por vía respiratoria. En general los animales domésticos eliminan el virus 5 a 6 días antes de presentar los síntomas clínicos. (4)

Partiendo del aporte conceptual, se puede establecer que la rabia es una enfermedad que se encuentra presente en todo el planeta y que las autoridades sanitarias ponen toda su atención para controlar su propagación.

1.1.2. Historia natural de la enfermedad.

La rabia es una de las enfermedades más antiguas de la humanidad; su conocimiento se remonta aproximadamente 4 mil años A.C. La enfermedad sólo se identificaba con las especies silvestres: zorros, lobos, mapaches, tejones. Al transcurrir los años, estos animales fueron difundiendo el virus por el mundo; más tarde llegó a las especies domésticas, y en consecuencia al hombre que convive con ellas. (3)

En las civilizaciones del mundo antiguo, como la egipcia, que se desarrollaron en las márgenes del Río Nilo, la rabia, "castigo de los dioses", ocasionó innumerables muertes. También en Asia Oriental y en las poblaciones que se asentaron en las orillas del Río Nilo, la rabia, "castigo de los dioses", ocasionó innumerables muertes. También en Asia Oriental y en las poblaciones que se asentaron en las orillas del Río Indo; en Italia la rabia se presentó frecuentemente, lo que aterrorizaba a la población de muchas aldeas. (5)

Así, Demócrito, filósofo griego, describió a la rabia como una enfermedad terrible que se presentaba en perros y otros animales domésticos. Hacia el año 550 a.C., Aristóteles, en sus escritos, habla acerca de la rabia y la forma de cómo se transmite, por mordedura de animales rabiosos. (5)

En este sentido y tomando como antecedentes los aportes conceptuales, se entiende que la rabia es una enfermedad que inicialmente se desconocía sus causas y por ello se creía que era un castigo de los dioses, la misma que presenta datos escritos antes de la era cristiana.

En el continente americano, el problema comenzó cuando los conquistadores españoles e ingleses pisaron las costas del nuevo mundo, pues ellos trajeron animales infectados. Progresivamente la rabia se fue difundiendo a todo el continente y para fines de 1719 ya había cobrado las primeras víctimas humanas en Las Antillas, así como en la Isla de Barbados en 1741. También en islas de Las Antillas Menores colonizadas en ese año por los ingleses. En Perú, en 1803, se desató una violenta epidemia de rabia que causó la muerte a 42 personas en la ciudad de Ica, localizada al oeste de ese país. (5)

En América latina, la rabia es descrita desde las primeras expediciones colonizadoras, cuando muchos hombres y animales fueron agredidos por murciélagos hematófagos y murieron a causa de la enfermedad. La causa era atribuida a fenómenos sobrenaturales hasta el advenimiento en 1881 del aislamiento del virus, por Pasteur, quien inoculando conejos por la vía intracerebral, consiguió preparar la primera vacuna antirrábica, usando médulas desecadas de conejos que habían sido inoculados por virus fijo, obtenido por el propio Pasteur en 1884. (Salido, 1985) citado por (6)

De ahí que según lo expuesto se puede inferir que la rabia en América del sur ya estuvo presente antes de la llegada de los conquistadores españoles, por cuanto los mismos fueron contagiados al ser agredidos por murciélagos silvestres.

Por lo tanto, la Rabia al ser una de las enfermedades más antiguas, hay evidencias fósiles de la existencia de murciélagos hematófagos, relatos de la conquista de América, la transmisión de la enfermedad por estos animales comenzó a sospecharse durante la ocurrencia de brotes de una enfermedad parálítica en bovinos que habían sido mordidos por vampiros en Brasil en 1907 y 1908. (7)

Carini, del Instituto Pasteur de Sao Paulo, Brasil, en 1911 identificó los corpúsculos de Negri en el cerebro de un bovino, comprobando de esta forma la relación de este vector con la rabia en bovinos. (8)

Desde entonces, se han reportado numerosos casos de rabia transmitida por vampiros en el ganado, y aún en el hombre en diferentes países de Latinoamérica. (9)

De lo que se puede inferir que la rabia en países de América latina y con producción ganadera es una zona que con mayor frecuencia sufre los embates de la rabia bovina, pero también se hace presente en ovejas, cerdos y caballos en la mayor parte de los países, excepto en países insulares que evitan por medidas rígidas de cuarentena o por prohibición de entrada de animales.

En el Ecuador, el crecimiento de la población así como la búsqueda de nuevas alternativas de vida, llevaron al hombre a ocupar áreas de trabajo inexploradas y a colonizar territorios ampliando cada vez más las fronteras agrícolas. Su expansión introdujo en la selva modificaciones en el equilibrio ecológico que están produciendo un ciclo de transmisión de la rabia distinto al original. En este nuevo ciclo, el hombre y el ganado compiten por espacio con algunos animales de la fauna silvestre que ocupan un lugar en la cadena epidemiológica de la enfermedad. (10)

Debido a la invasión de territorio donde habitan los murciélagos, éstos al tener mayor alimentación favorece su crecimiento e incrementación del vector, puesto que en el pasado la transmisión de la rabia por murciélagos era esporádica,

actualmente se dan brotes que afectan amplios sectores y por ello el Ministerio de Agricultura inicia un programa nacional para controlar la rabia bovina.

De allí que las pérdidas económicas que ocasiona la enfermedad de la rabia y su vector en nuestro país es cuantiosa toda vez que las pérdidas se dan por muerte de bovino por rabia, debilitamiento por pérdida crónica de sangre, baja conversión alimenticia, baja en la producción de leche, otras infecciones secundarias, depreciación de la piel, oclusión de canales galactóforos en cerdas de producción. (11)

1.1.3. Agente etiológico.

1.1.3.1. Taxonomía

Al respecto hay que mencionar que el agente causal de la rabia es un virus filtrable que pertenece a la familia Rhabdoviridae y al género Lyssavirus, este género comprende todas las cepas del virus rábico y otros cinco virus relacionados antigénicamente.(4)

En este campo el científico Pasteur distinguió dos tipos de virus rábico: el virus natural o virus de la calle y el virus fijo o de laboratorio. (12)

Según el análisis del aporte conceptual se infiere que el virus rábico es de amplia distribución en el mundo, se le conoce como cepa prototipo de virus de patrón de prueba (Challenge Virus Standard CVS) y comprende la mayor parte de los virus aislados de mamíferos terrestres, murciélagos (insectívoros y hematófagos) y cepas de laboratorio fijas. A este grupo desde la época de Pasteur se le subdividió en dos tipos:

Virus calle.- se aísla de animales infectados en ciclos de transmisión natural, principalmente de los perros y gatos en las áreas urbanas y de los zorros, coyotes,

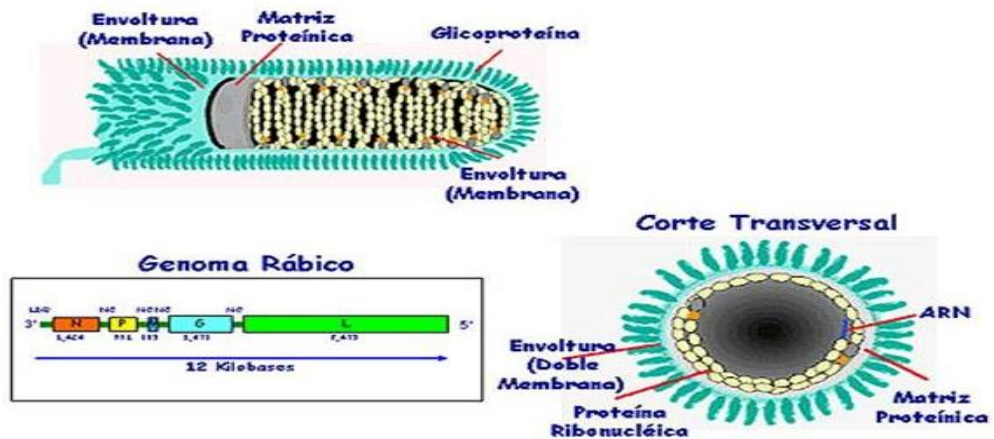
y quirópteros en las áreas silvestres, produce un período de incubación prolongado y variable, invade las glándulas salivales y en el cerebro induce la formación de corpúsculos de Negri. (7)

Virus fijo.- Se deriva del anterior, es una variante de laboratorio que se obtiene mediante pasajes intracerebrales seriados que exaltan su virulencia. El resultado es una cepa que origina períodos de incubación más cortos y relativamente estables entre 4 y 7 días. No produce corpúsculos de Negri y pierde la capacidad de invadir las glándulas salivales. Es utilizado en la producción de biológicos. (13)

1.1.3.2. Estructura del virus.

El virus de la rabia tiene forma de un cilindro alargado con un extremo cónico y otro plano, lo que se asemeja a una bala de fusil, es de genoma ARN y pertenece al género *Lyssavirus*, familia *Rhabdoviridae*. Tiene dos antígenos principales: uno interno de naturaleza núcleo proteínica que es grupo específico, y el otro de superficie que es de composición glucoproteínica y responsable de los anticuerpos neutralizantes. (14)

Gráfico N° 1: Virus Rábico



Fuente: (Epidemiología Molecular; Salvador, R., 2014)

La partícula del virus mide aproximadamente 180 nm de longitud por 75 nm de diámetro, constituido básicamente por una molécula de ARN rodeada por una cápside en la cual se identifican 3 proteínas. El ARN y la cápside están cubiertos por una envoltura de naturaleza lipoproteica en la cual se destacan dos capas lipídicas. (15)

Es pertinente destacar que el virus rábico "clásico" y los virus con morfología similar a los rábicos aislados últimamente en África tienen en común el antígeno grupo específico, es decir el antígeno interno núcleo proteínico. Sobre la base de este hecho se ha propuesto formar el género Lyssavirus dentro de los rabdovirus. Los virus relacionados con el rábico se diferencian por sus antígenos superficiales o glucoproteínicos mediante las pruebas de neutralización y de protección cruzada; también se emplean anticuerpos monoclonales dirigidos contra la núcleo cápside. (14)

Por lo visto, los virus de la rabia se relacionan con el rábico y se diferencian por sus antígenos superficiales o glucoproteínicos mediante las pruebas de neutralización y de protección cruzada.

En tanto que según el Ministerio de Agricultura del Ecuador (2010), “la rabia es causada por un virus que se encuentra difundido en todo el planeta y ataca a los mamíferos domésticos y salvajes incluyendo el hombre y, en el Ecuador la Rabia bovina transmitida por quirópteros hematófagos, en los últimos años ha tenido niveles de incidencia preocupantes”.

1.1.3.3. Propiedades físico – químicas del virus rábico

El virus de la rabia es un microorganismo 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. (16)

Así también, el virus de la rabia es sensible disolventes de lípidos, jabones y detergentes comunes, cloruro de benzalconio, alcohol etílico, compuestos de amonio cuaternario, cloroformo, éter y agentes químicos (B-propiolactona). Es resistente a todos los antibióticos y quimioterápicos de uso en medicina humana y animal. (17)

1.1.3.4. Composición antigénica.

El virus de la rabia tiene dos grupos antigénicos principales, uno en la superficie y otro en el interior de la partícula. Los primeros son específicos y han permitido agrupar a los virus en serotipos, los cuales han servido de base para diferenciar cepas. El antígeno de superficie es la glicoproteína que forma las espículas y que induce la formación de anticuerpos demostrables por neutralización y hemaglutinación indirecta. Este antígeno induce una respuesta protectora que confiere inmunidad frente a nuevas inoculaciones de virus rábico. (18)

Hay que mencionar que desde hace tiempo se sospecha que el virus rábico puede diferir en su composición antigénica y para ello se han obtenido evidencias mediante ensayos de protección cruzada, prueba de neutralización, estudios de cinética de neutralización y contra inmunoelectroforesis. Con el advenimiento de los anticuerpos monoclonales se pudo comprobar la existencia de una variación antigénica entre los virus rábicos (19)

Por otro lado, la glicoproteína de las espículas presenta 3 o 4 sitios antigénicos principales a los cuales se unen los anticuerpos neutralizantes. El núcleo proteína es el grupo antigénico que se encuentra en el interior del virus. Induce la formación de anticuerpos que se ponen de manifiesto mediante técnicas de precipitación, inmunofluorescencia y fijación del complemento. (20)

1.1.4. Vectores animales.

Vector, son artrópodos (animales) que pueden transportar los gérmenes patógenos de un huésped a otro, sin que el microorganismo se desarrolle en su interior. (1)

Tradicionalmente el perro y en menor medida el gato han sido la fuente animal principal. Sin embargo la fauna nativa comprendiendo zorros, mofetas, lobos, coyotes, vampiros, murciélagos insectívoros, hematófagos y frugívoros son la principal fuente de infección en países en los que los carnívoros domésticos están bien controlados. (21)

Por otro lado los murciélagos son una especie importante porque en ella existen portadores sub clínicos. 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 del reservorio en esta especie.

En un animal de esta especie es rara la conducta violenta, pero se ha visto. Los murciélagos representan una serie de amenazas de propagación de la rabia por sus hábitos migratorios.

La mayor parte de la propagación es intra específica, pero no se puede despreciar por completo la amenaza para los seres humanos y otras especies animales. (21)

De acuerdo a los aportes científicos, los murciélagos son una especie portadora del virus toda vez que sus tejidos grasos permite la multiplicación del virus sin que este invada su sistema nervioso lo que les convierte en reservorios que al morder a otro animal lo transmite y dependiendo la especie puede ser fatal.

Es pertinente resaltar que los animales susceptibles de padecer la rabia, son todas las especies de sangre caliente, incluida el hombre.

Perros: La rabia canina es una de las zoonosis más importantes en el mundo, entre los carnívoros la enfermedad es transmitida mediante la mordedura, a través de la saliva infectante, el 74% de los perros muertos de rabia, presentan el virus en las glándulas salivales. (21)

Bovinos: La rabia en bovinos es transmitida por el murciélago hematófago y se encuentra distribuido en amplias regiones del área tropical de América (21)

La rabia puede dividirse en dos grupos, la Rabia Urbana como vector en perro cuyo ciclo lo integran fundamentalmente el perro como especie reservorio y el hombre como especie que cierra este ciclo y la Rabia Silvestre, en la que intervienen varias especies animales, según el nicho ecológico y geográfico de que se trate.

El murciélago vampiro *Desmodus rotundus* es el que más frecuentemente se encuentra involucrado en la transmisión de la Rabia Paralítica Bovina y a los humanos. (22)

Estos adquieren la infección por mordeduras en las peleas dentro o fuera de los refugios.

En condiciones normales, los vampiros pueden excretar el virus en la saliva por 10 o más días antes de presentar signos clínicos y morir. Durante este período, la transmisión de la rabia ocurre cuando el murciélago muerde un huésped susceptible. (15)

Por lo visto, el murciélago es un animal que para sobrevivir debe alimentarse cada noche, su alimento es la sangre de los animales y generalmente la consumen de varios animales entre ellos los bovinos.

1.1.5. Mecanismos de transmisión.

La rabia es una enfermedad de gran importancia y su medio de transmisión más importante es la mordedura de un animal infectado, a través de un animal infectado con carga vírica luego de una mordedura.

Respecto al virus de la rabia, la fuente de infección es siempre un animal infectado, y la forma de propagación es casi siempre por la mordedura del animal infectado, aunque la contaminación de heridas de la piel por saliva recientemente podría producir la infección. No todas las mordeduras de animales rabiosos producen la infección, porque el virus no siempre están presentes en la saliva y puede no acceder a la herida si la saliva eliminada de los dientes por la piel del animal. (15)

La rabia habitualmente se transmite por vía transcutánea debido a las mordeduras. Además de esta puerta de entrada casi exclusiva se han observado otras vías de poca importancia epidemiológica, entre las cuales se pueden citar las vías epidérmica, digestiva, respiratoria y el trasplante de órganos. (23)

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. Los usos neuromusculares proporcionan entonces un importante lugar de penetración del virus en el sistema nervioso. 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 a la medula espinal y después al encéfalo. (23)

La rabia, es un virus que se transmite por la mordedura de un animal infectado a otro sano, pero no se puede descartar que en ocasiones la enfermedad por la ingestión de tejidos o secreciones infectadas. (15)

1.1.6. Distribución de la rabia bovina.

La rabia continúa siendo una de las zoonosis más importantes en el mundo, y representa un problema serio en muchos países.

El virus de la rabia se encuentra difundido en todo el planeta y ataca a los mamíferos domésticos y salvajes, incluyendo al hombre. El microorganismo se encuentra en la saliva y en las secreciones de los animales infectados y se inocula al hombre cuando éstos lo atacan y provocan en él alguna lesión por mordedura; además puede ser transfundido cuando un individuo que tiene alguna cortada en la piel (vía de entrada del virus) tiene contacto con las deyecciones y micciones de un animal infectado. (24).

Las especies carnívoras de una gran cantidad de países son los reservorios naturales de la rabia, en donde se ha visto mayor incidencia, y son los principales transmisores de la enfermedad. Animales domésticos como perros y gatos principalmente, y animales silvestres como lobos, zorros, se cuentan como los causantes de la difusión del virus en muchos lugares del mundo. (25)

Los quirópteros (vampiros, murciélagos) también constituyen en muchos lugares un serio peligro porque muerden al ganado, transmiten el virus de la rabia, lo cual ocasiona la muerte y, en consecuencia, provocan pérdidas a la ganadería.

En países en vías de desarrollo, la incidencia de la rabia ha ocasionado severos problemas a las autoridades de salud y, a pesar del esfuerzo que se hace por controlarla o erradicarla de las ciudades, no se ha podido lograr una acción efectiva para detener esta enfermedad en los animales y en el hombre. (26)

“Respecto a otras naciones desarrolladas, como Estados Unidos e Inglaterra, ha sucedido lo contrario. Los datos de la Organización Mundial de la Salud señalan la eliminación de la rabia urbana hasta en un 100%”. (27)

Sin embargo, a pesar de que la rabia urbana ha sido eliminada por completo en los Estados Unidos, la silvestre es todavía un problema serio ya que el mayor número de muertes por ésta en ese país las ocasionan animales salvajes. Es por esto que los recursos económicos destinados al control del este mal en ese país sólo se enfocan en las especies silvestres. (25)

Tomado como referente los antecedentes conceptuales se puede concluir que la rabia en la región amazónica es transmitida a los bovinos por mordedura de los murciélagos y, que Agrocalidad realiza toda acción necesaria para mantener controlados los brotes de la enfermedad.

1.1.7. Signos clínicos.

La rabia es una enfermedad que tiene una ocurrencia endémica que afecta especialmente a la especie bovina, según reportes del servicio ecuatoriano de sanidad SESA, ahora llamada AGROCALIDAD, se reportan muchos casos de animales con síntomas clínicos sin confirmación de diagnóstico de laboratorio. (28)

En los animales de granja, los bóvidos son los más frecuentemente afectados. El periodo de incubación en los casos naturales es de unas 3 semanas, pero oscila entre 2 semanas y varios meses en la mayor parte de las especies, aún que se han observado en ganado bovino y perros periodos de 5 y 6 meses. Experimentalmente en el ganado bovino el promedio del periodo de incubación fue de 15 días y la duración media de la enfermedad de 3 a 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.

Las variaciones en las manifestaciones más importantes, como la furia o la parálisis, pueden depender en parte del origen del virus. Los virus de murciélagos

vampiros casi siempre causa la forma paralítica de la enfermedad. El sitio de la infección y el tamaño de la inoculación también pueden influenciar el curso clínico (29)

Como se puede apreciar un animal enfermo de la rabia presenta síntomas de agresión, se vuelve furioso y es un peligro para los demás animales y las personas especialmente si son domésticos.

Los signos predominantes son de tipo paralítico, de aquí el nombre de rabia paralítica bovina, con movimientos incoordinados de las extremidades posteriores. 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 (30)

Los animales enfermos empiezan apartarse del hato con una leve cojera en unos dejan de comer y algunos muestran apetito y ganas de beber agua, conforme la enfermedad avanza los animales caminan tambaleándose de un lado para otro e incluso tropezándose con sus extremidades hasta caer y con dificultad para pararse, presentan estreñimiento y cuando evacua el excremento tiene una consistencia dura, compacta y olor fétido (31)

Presentan sensibilidad en el lugar de la mordida que causo el vampiro, los animales postrados siguen comiendo y tomando agua si está a su alcance y conforme avanza la enfermedad dejan de comer y de rumiar y comienzan a babear con consistencia clara y espumosa, presentan estiramiento del cuello hacia el lado derecho o izquierdo, presentan movimientos de las 4 extremidades como si estuvieran corriendo por lo que dejan el pasto en forma de semicírculo (21)

De ahí que un bovino cuando está enfermo aún sigue comiendo pero si el alimento se encuentra cerca de lo contrario se deshidrata y ello le lleva a una muerte segura.

Un signo característico es que las piernas se doblan y el animal se tambalea al caminar; la parálisis de las extremidades suele presentar en el tercio posterior y originan tambaleo, flexión de las extremidades anteriores y por último el decúbito completo del animal, la muerte de éste se produce por lo general al cabo de tres a seis días de iniciarse la enfermedad y va precedida de estertores, gemidos y suspensiones temporales de la respiración (32)

Por lo tanto un bovino que se encuentra infectado por el virus de la rabia al estar débil sus piernas no le responden y cae siendo su final de existencia.

1.1.8. Diagnóstico.

El diagnóstico de la rabia es una de las tareas más difíciles e importantes, ya que la mayoría de los casos hay una probabilidad de exposición humana, el fallo en reconocer la enfermedad puede poner en peligro la vida humana.

La manipulación de animales sospechosos tiene que ser con extremo cuidado utilizando las medidas necesarias de protección y bioseguridad; si el animal esta rabioso morirá y el diagnostico podrá confirmarse por exámenes de laboratorio.

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 (33)

No se dispone de ninguna prueba complementaria ante mortem que tenga valor diagnóstico. Se dispone de pruebas de neutralización del virus, pero la presencia de anticuerpos no es diagnóstico. Otras pruebas disponibles son la hemaglutinación pasiva, la fijación de complemento, el radioinmunoanálisis y la tinción de inmunofluorescencia indirecta. Se emplea para conocer la situación inmunitaria más que como ayuda diagnóstica. Se dispone de un ELISA para

medir anticuerpos específicos de rabia en los sueros de los principales reservorios de animales domésticos y salvajes de Norte América

1.1.9. Prevención.

El principal objetivo del control de la rabia en animales domésticos y salvajes es la reducción o eliminación de la rabia humana. En enfoque más racional para disminuir la rabia humana es disminuir la prevalencia e incidencia de la enfermedad en los animales. En los países desarrollados, esto se ha logrado vacunando a perros, gatos, pero queda mucho para controlar la rabia en animales salvajes.

La vacunación es la mejor forma de prevenir la enfermedad, se recomienda vacunar al ganado en áreas de alto riesgo. Vacunar a los becerros a partir de los 3 meses de edad, reforzar a los 6 meses y vacunación a todos los animales anualmente.

Es muy importante mantener la cadena fría de la vacuna para tener la seguridad de la protección de su ganado, se debe mantener a una temperatura entre los 2 – 7 ° C y no se debe congelar y proteger de los rayos solares. (33)

Según lo expuesto, se puede establecer que la mejor manera de proteger a los bovinos sobre la enfermedad de la rabia es mediante la vacuna oportuna y por ello el Ministerio de Agricultura promueve la vacunación de los semovientes en todas las regiones del país.

1.1.10. Epidemiología.

La epidemiología, es una disciplina científica que estudia la distribución, la frecuencia, los determinantes, las predicciones y el control de los factores

relacionados con la salud y con las distintas enfermedades existentes en poblaciones humanas específicas. (34)

Es decir, la epidemiología siendo una disciplina científica se encarga del control de los factores relacionados con la salud y en el caso específico del estudio de la rabia bovina, debido a lo que va del año 2014 se han presentado brotes de rabia bovina en las provincias amazónicas siendo los principales agentes los vectores murciélagos.

1.2. MORBILIDAD.

La morbilidad es la cantidad de individuos que son considerados enfermos o que son víctimas de la enfermedad en un espacio y tiempo determinados. La morbilidad es, entonces, un dato estadístico de altísima importancia para poder comprender la evolución y avance o retroceso de alguna enfermedad, así también como las razones de su surgimiento y las posibles soluciones. (35)

En las provincias amazónicas, la morbilidad de bovinos víctimas de la mordedura de murciélagos es considerable puesto que 20 ejemplares de ganado vacuno murieron en la vía Puyo Arajuno hace dos meses aunque la cifra es mayor pero no se pueden afirmar mientras no se confirme el análisis en el laboratorio” (36)

Tomando como referente el aporte conceptual, se llega a la conclusión de que los murciélagos son agentes contaminantes de la rabia y que provocan la morbilidad de los vacunos.

Para determinar la morbilidad primero se debe calcular las siguientes tasas:

1.2.1. Tasa de prevalencia.

En epidemiología, se denomina prevalencia a la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado ("prevalencia de periodo"). Por tanto podemos distinguir dos tipos de prevalencia: puntual y de periodo.

- **Prevalencia puntual:** cuántos animales de un grupo definido están enfermas en un determinado momento.
- **Prevalencia de periodo:** la proporción de animales que están o estarán enfermas en algún momento. (15)

La tasa de prevalencia indica la cantidad de enfermedad que existe en una población, por lo general se calcula considerando un momento dado también conocido como prevalencia puntual. (35)

1.2.2. Tasa de incidencia acumulada.

La incidencia implica conocer el número de casos nuevos durante un periodo determinado.

La incidencia acumulada se define como la proporción de individuos sanos que desarrollan la enfermedad a lo largo de un periodo determinado. Una proporción es el cociente de dos frecuencias absolutas en el que el numerador está incluido en el denominador. La incidencia acumulada proporciona una estimación de la probabilidad o el riesgo de que un individuo libre de una determinada enfermedad la desarrolle durante un período especificado de tiempo.

La incidencia de la enfermedad de la rabia bovina aparece en las más abandonadas, en las que empiezan a destruirse, allí en las que se ha transformado una selva tropical repleta de biodiversidad en pastizales para alimentar a animales introducidos. No solo se han reportado casos de rabia en el Ecuador sino también en los países que comparte la selva amazónica. Estos casos de

rabia son simplemente una respuesta a este desorden ecológico, a esta desestabilización de la naturaleza. Mientras más ganado, más fuente de sangre para los vampiros y esto favorece el aumento de su densidad poblacional. Se ha desestabilizado la naturaleza degradándola. (38)

Según lo expuesto se puede inferir que en la región amazónica mientras no se ayude a las comunidades locales a vivir de manera sostenible con el bosque la rabia seguirá registrando nuevos casos y brotes de la enfermedad.

1.2.3. Tasa de ataque.

Mediante esta tasa se busca determinar la magnitud de un problema entre aquellos animales que estuvieron expuestos a un factor que considerado el origen de un problema o también llamado factor de riesgo (39)

En la amazonia ecuatoriana la tasa de ataque está determinada por la magnitud de casos de rabia bovina detectados en la zona, y para reducir los casos de rabia se han realizado capturas de murciélagos para ser tratados aplica con un producto repelente para que se dirijan a los diferentes refugios que tienen y al lamerse ellos mismo provocan su desaparición, con ello tratamos de bajar la población de murciélagos y bajar el riesgo de la enfermedad. (40)

Por lo visto, en la región amazónica la tasa de ataque de murciélagos es alta que los organismos encargados del control tienen una dura tarea y la cumplen con el afán de proteger la salud de los bovinos.

1.2.4. Métodos de captura de murciélagos.

Existen dos métodos de captura pero de acuerdo con las facilidades y el análisis del problema, el Médico Veterinario escoge el método que mejor se ajuste:

- Método 1: Utilización de mallas de niebla en corral o potrero.
- Método 1I: Control de vampiros en refugios.

1.2.5. Utilización de mallas de neblina en corral o potrero.

- Se coordina con el propietario o administrador del predio las fechas de realización del control de vampiros, las fechas de encierro de los animales mordidos (deben encerrarse en el sitio de captura en horas de la noche y soltarse durante el día; esta labor debe hacerse como mínimo tres (3) días antes de la fecha escogida para el control de vampiros) y el sitio de ubicación de los animales mordidos.
- El día designado, se encierran los animales mordidos en horas de la tarde cuando todavía haya suficiente luz del día, preferiblemente después de las 3 p.m., en un corral que garantice la seguridad del trabajo. Cuando el control de vampiros es en potrero, se deben tener identificados los animales que presentan mordeduras frescas y amarrarse estos animales a un árbol, de manera que se pueda colocar las mallas alrededor de los animales.
- Se cuenta el número de animales mordidos y el número de mordeduras por animal.
- Se realiza limpieza de una franja de terreno entre uno (1) y tres (3) metros por fuera del corral, con el objeto de eliminar basuras y ramas.
- Si no se cuenta con tubos metálicos especiales, se procede a cortar varas de tres (3) a cinco (5) centímetros de diámetro por tres (3) metros de largo que servirán de apoyo para la colocación de las mallas.
- Se instalan las mallas de niebla alrededor del sitio donde están los animales mordidos teniendo cuidado de ubicarlas en el sitio más probable de ingreso de los murciélagos; esto debe hacerse en horas en las cuales haya suficiente luz del día. Las mallas deben extenderse como mínimo entre dos (2) personas evitando que caigan al suelo, determinando el orden de las líneas y evitando que se enreden.

- Se insertan las mallas en las varas y se entierran éstas últimas a una distancia de aproximadamente 1 a 1.50 metros del corral.
- Una vez ha oscurecido, dependiendo del horario lunar, se extienden las mallas desde ras del suelo hasta aproximadamente 2 metros de altura, teniendo cuidado que los cordones longitudinales queden bien tensos y las mallas formen bolsillos en dirección al corral.
- Después que la luna se ha ocultado y hay oscuridad completa, se comienza a revisar las mallas colocadas, labor que debe realizarse cada 20 a 30 minutos.
- En el evento de quedar atrapado un murciélago en la malla, se procede a retirarlo con cuidado de no hacerle daño y se clasifica la especie de acuerdo con su dieta alimenticia (frugívoro, insectívoro, hematófago, carnívoro, nectarívoro).
- Los murciélagos de especies no hematófagos se depositan en una bolsa de lona o en una jaula dispuesta para tal fin.
- En el caso de los murciélagos hematófagos (vampiros) se identifica la especie, el sexo, el estado de gestación y se depositan en una bolsa de lona o en una jaula dispuesta para tal fin, la cual debe ser diferente a la empleada para depositar los murciélagos no hematófagos.
- Se recogen las mallas teniendo cuidado de no enredarlas o dañarlas. Esta labor se realiza aproximadamente a las 12:00 de la noche pero puede variar dependiendo de la fase lunar.
- Se procede a liberar los murciélagos no hematófagos sin infringirle ningún daño ni aplicarles ningún veneno. (41)

De este modo la utilización de mallas de niebla permite la captura de los vampiros para darles tratamiento y que sean los que maten a los otros de su especie para prevenir la rabia en los bovinos.

1.2.6. Control de vampiros en refugios.

- Se ubican los refugios donde se encuentran los murciélagos, se determina el tipo de refugios (cuevas, árboles huecos, pozos, etc.) y se verifica la especie de murciélagos existentes en ella, por observación directa o por verificación del guano existente.
- Si en el refugio no se observan los murciélagos se procede a verificar el tipo de guano existente, la cantidad y el estado del guano (fresco o seco).
- Si los refugios encontrados son pozos, se debe determinar si el agua es para consumo humano o si son pozos abandonados, ya que el uso de venenos puede contaminar el agua de bebida, presentando gran riesgo para la población humana.
- Se procede a colocar mallas a la entrada del refugio procurando bloquear todas las otras salidas (la mayoría de refugios tienen más de una salida).
- Los controles de vampiros en refugios pueden ser realizados en horas del día o de la noche, independiente de la fase lunar.
- Si se realizan controles durante el día, se debe buscar un medio para espantar a los vampiros en dirección al sitio donde se colocaron previamente las mallas.
- A todos los vampiros atrapados se les determina el sexo y el estado de gestación. En caso de ser un pozo de agua de uso para consumo humano, a los vampiros capturados no debe aplicárseles pasta vampiricida sino sacrificarlos directamente mediante el uso de éter u otro método que cause el menor dolor posible al animal. (41)

El control de los vampiros en el refugio permite a los organismos de salud capturar, tratar o sacrificar a los murciélagos en prevención de la rabia en los bovinos.

CAPÍTULO II


2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del lugar de investigación.

La aplicación de la encuesta y las diferentes capturas del murciélago hematófago se realizó en la provincia de Sucumbios localizada en la Región Amazónica del país, al noroeste del mismo y que según el último ordenamiento territorial, la provincia de Sucumbíos pertenece a la Región Norte (Ecuador) comprendida también por las provincias de Carchi, Imbabura y Esmeraldas.

La provincia está dividida en 7 cantones:

Gráfico N° 2 División política de la provincia de Sucumbios

	Cantón	Pob. (2010)	Área (km ²)	Cabecera Cantonal
	Cascales	11.104	1.248	El Dorado de Cascales
	Cuyabeno	7.133	3.875	Tarapoa
	Gonzalo Pizarro	8.599	2.223	Lumbaquí
	Lago Agrio	91.744	3.139	Nueva Loja
	Putumayo	10.174	3.559	Puerto El Carmen de Putumayo
	Shushufindi	44.328	2.463	Shushufindi
	Sucumbios	3.390	1.502	La Bonita

Fuente: Gobierno Municipal De Lago Agrio 2014

2.1.1. Ubicación Geográfica.

La provincia de Sucumbíos cuenta con las siguientes características:

Superficie: 18.612 km².

Población: 176.472 habitantes

Longitud: 76.8667

Latitud: 0.1

Altitud: 402 msnm

Zona Horaria: ECT-UTC7GMT-5

2.1.2. Datos meteorológicos.

En la parte alta del territorio el clima es de páramo y, a medida que desciende a la selva amazónica, va modificándose debido a la altitud, humedad y viento, que lo convierten en un clima tropical húmedo, muy caluroso. La temperatura promedio es de 28 °C.

Temperatura: 20 a 40 °C

Humedad relativa: 80%

Hora de salida del sol: 06:43

Hora de la puesta de sol: 18:23

Pluviosidad: 1998.95mm

Fuente: G.A.D Municipal Nueva Loja (2013)

2.2. Materiales

Los materiales que se usaron en esta investigación se pueden dividir en cuatro grupos:

1. Material de oficina
2. Materiales de campo
3. Materiales para el envío del hematófago al laboratorio

2.2.1. Materiales de oficina.

Cuadro N° 1 Materiales de oficina

MATERIALES	CANTIDAD
Resmas de papel bond	3
Esferos	2
Libreta.	1
Computador	1
Impresora	1
Camara de fotos	1
Memory flash	2
Carpeta	3

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

2.2.2. Material de campo.

Cuadro N° 2 Materiales de oficina

MATERIALES	CANTIDAD
Malla tipo neblina.	4
Linterna.	2
Guantes de cuero reforzados.	2
Mascarilla.	4
Jaulas.	1
Overol.	1
Botas.	1

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

2.2.3. Materiales para el envío del hematófago al laboratorio.

Cuadro N° 3 Materiales de oficina

MATERIALES	CANTIDAD
Frascos me muestras de orina	37
Cajas de espuma flex	2
Gel refrigerante	4
Esparadrapo	1

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

2.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

2.3.2. Investigación exploratoria

Es aquella que se efectúo sobre un tema desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyeron una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento.

Dicha investigación fue dirigida a la formulación más precisa del problema de la investigación, dado que careció de información suficiente y de conocimientos del objeto de estudio, resulto lógico que la formulación inicial del problema fue imprecisa. En este caso la exploración permitió obtener nuevos datos y elementos que se pudo analizar de una manera correcta.

2.3.3. Investigación descriptiva.

Esta investigación, describe los datos y este debe tener un impacto en las vidas de la gente que le rodea. El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de la actividad.

A través de la investigación descriptiva se obtuvo datos de las encuestas aplicadas y de los análisis de los murciélagos hematófagos y se pudo describir cada uno de ellos, llegando a tener datos concretos donde se pudo dar a conocer a las personas cuales son los resultados del análisis estadístico epidemiológico que se obtuvo.

2.4. DISEÑO METODOLÓGICO

2.4.1. Metodología.

Se utilizó la metodología no experimental.

No Experimental.

Es aquella que se realizó sin manipular deliberadamente las variables, es decir, se trató de una investigación donde se hizo variar intencionalmente las variables independientes.

En la investigación no experimental se realizó una búsqueda empírica y casi sistemática en la que como investigadores no se posee el control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya son inherentes y no manipulables.

El método utilizado en la siguiente investigación es el método deductivo y analítico

2.4.1.1. Métodos y técnicas.

Método deductivo.

Se basó en los principios generales ya estudiados con anterioridad y que presentaron una verdad científica, los que nos permitió analizar los casos de una forma individual y comprobar así su validez. En el caso del presente estudio se utilizó para deducir el comportamiento de la enfermedad y determinar los períodos que se presentan a partir del primer brote de rabia bovina, en base a la determinación de la tasa de morbilidad de los brotes a través de la prevalencia y tasa de ataque de la enfermedad.

Método analítico.

Se fundamentan en la interpretación de los datos que se han obtenido mediante las revisiones de archivos o registros existentes, recolección de información a través de la ejecución de encuesta generando datos epidemiológicos.

En la investigación se utilizó dicho método mediante el cual se logró analizar los resultados de las encuestas a los propietarios que han sido afectados en el período establecido para el estudio y valorar la eficacia de las medidas sanitarias que se han implementado para disminuir el número de casos positivos de rabia bovina mediante pruebas de laboratorio al murciélago hematófago que se capture en los predios.

Técnica documental.- búsqueda de información a través de libros, medios de comunicación, tesis, monografías, internet.

Técnica de laboratorio.- se envió al murciélago hematófago para que sea realizado un examen de inmunofluorescencia directa.

Técnica de campo.- la recolección de información a través de la encuesta fue directa, y la captura de los murciélagos hematófagos se las realizo en cavernas, establos y refugios.

2.5. ANALISIS ESTADISTICO

2.5.1 Población.

Se recolectaron datos sobre la población de bovinos que existieron durante los años de estudio esto se obtuvo a través de los registros únicos de los certificados de vacunación contra Fiebre Aftosa en la provincia de Sucumbíos mismos documentos que reposan en las instalaciones de AGROCALIDAD Sucumbíos, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla N° 1 Cantidad de animales por años en la provincia de Sucumbíos

AGROCALIDAD SUCUMBIOS				
CANTIDAD DE ANIMALES POR AÑOS SEGÚN REGISTROS DE VACUNACIÓN				
2009	2010	2011	2012	2013
75163	86232	93226	93705	93177

Fuente: Archivos AGROCALIDAD Sucumbíos

2.5.2 Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra para la aplicación de la encuesta y la cantidad de murciélagos que se debe capturar para enviar al laboratorio se recolectaron datos del número de casos de rabia que han sido confirmados mediante examen, mismos archivos que se encuentran en AGROCALIDAD Sucumbíos en los cuales se obtuvo la siguiente información.

2.5.2.1 Número de encuestas aplicadas.

Para realizar la siguiente encuesta se determinó el tamaño de la muestra.

$$\text{Tamaño de la muestra: } n = \frac{z^2 pq}{d^2}$$

Dónde:

Z= nivel de confianza = 95% = 1.96

P= Probabilidad de que ocurra el evento. Es el 15% de la población bovina que ha sido afectada por rabia bovina

Q= 1-P, probabilidad de que no ocurra el evento

D= error estimado

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.15) (1 - 0.15)}{0.05^2}$$

$$n = \frac{(3.84) (0.15) (0.85)}{0.05^2}$$

$$n = \frac{0.4896}{0.05^2}$$

$$n = 195$$

Ajuste de la muestra

$$n = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}$$

$$n = \frac{195}{1 + \frac{195-1}{70}}$$

$$n = \frac{195}{1 + 2.77}$$

$$n = \frac{195}{3.77}$$

$$n = 51.72$$

Se aplicó la encuesta a 52 personas propietarias o encargadas de los predios que fueron afectados por la rabia bovina.

2.5.2.2 Número de murciélagos a enviarse a laboratorio.

Tamaño de la muestra: $n = \frac{z^2 pq}{d^2}$

Dónde:

Z= nivel de confianza = 95% = 1.96

P= Probabilidad de que ocurra el evento. Es el 5% del total de refugios, cavernas catastradas pertenecen al murciélago hematófago “desmodus rotundus” portador y vector del virus rábico silvestre.

Q= 1-P, probabilidad de que no ocurra el evento

D= error estimado

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.05) (1 - 0.05)}{0.05^2}$$

$$n = \frac{(3.84) (0.05) (0.95)}{0.05^2}$$

$$n = \frac{0.1824}{0.05^2}$$

$$n = 72.96$$

Ajuste de la muestra

$$n = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}$$

$$n = \frac{73}{1 + \frac{73-1}{70}}$$

$$n = \frac{73}{1 + 1.02}$$

$$n = \frac{73}{2.02}$$

$$n = 36.13$$

Se realizó la captura de 36 murciélagos hematófagos los cuales se enviaron al laboratorio para determinar la presencia activa del virus rábico.

2.6. MANEJO DEL ENSAYO.

2.6.1. Procedimiento para la obtención de la información de los brotes de rabia bovina, aplicación de encuesta y obtención de resultados de laboratorio de los murciélagos.

2.6.1.1 Recolección de datos.

Los datos se encontraban almacenados en la coordinación de Sucumbíos de Agrocalidad, se realizó diferentes trámites para tener acceso a la información y

poder clasificarlos según los datos de importancia para nuestro estudio, aquí se logró encontrar historiales de los brotes de rabia bovina que se presentaron durante los años de estudio a esto se complementó con eventos sanitarios en el cual consta datos del propietario el cual facilito la ubicación para poder aplicar la encuesta de igual manera coordinar las posibles capturas que se realizaron en el predio, o cerca del mismo si es el caso de existir cavernas o refugios.

Para la aplicación de la encuesta se procedió a realizarlo a los propietarios donde se realizó las capturas explicándoles a que se debe el siguiente estudio, se realizó las preguntas correspondientes de acuerdo a la encuesta establecida y posteriormente se analizaron los datos.

Captura del murciélago hematófago: Se coordinó con el propietario del predio para realizar capturas del murciélago hematófago ya sea en corral o en refugio para esto se utilizaron todos los materiales indispensables para la realización de esta actividad.

2.6.2. Procedimiento para la captura del murciélago hematófago en predio.

Se procedió a ubicar el lugar y adecuarlo de manera correspondiente para que facilite el trabajo, aquí se limpió las ramas de los arbustos se cortó el pasto que estaba alto, luego ya despejado el lugar encerramos a los animales que están siendo atacados los amarramos juntos para que no ocasionen problemas al momento de colocar las redes, a continuación colocamos las redes en los parantes y procedemos a temprarlos alrededor del lugar seleccionado una vez terminada esta actividad esperamos que empiece la noche y revisamos cada 20 a 30 minutos las mallas para verificar si algún murciélago ha caído en la red.

Una vez que el murciélago ha caído en la red se procede a desenredarlo de manera cuidadosa ya que es altamente agresivo, se lo aturde y se lo colocó en un envase de muestra debidamente etiquetado y se lo envió al laboratorio.

2.6.3. Procedimiento para la captura del murciélago hematófago en refugio.

Se procedió a ubicar e identificar el tipo de refugio este sea caverna o árbol que son los lugares donde más frecuentemente que se encuentra el desmodus rotundus se procede a constatar la presencia de estos animales ya sea por medio de los órganos de los sentidos sea por el ruido que ocasionan ellos dentro del refugio o el tipo de estiércol que se encuentra en el refugio en este caso caverna o por la posición que ellos adoptan al estar en su habitad ya que ellos son la única especie de murciélago que se encuentra con las cuatro extremidades pegadas a la pared a diferencia de las demás especies como son los frugívoros o insectívoros, luego se procedió a tapar todos los agujeros posibles por donde pueden salir y dejándolos solo uno abierto para ahí colocar la malla de tipo neblina

Una vez que el murciélago ha caído en la red se procede a desenredarlo de manera cuidadosa ya que es altamente agresivo, se lo golpea un par de veces para que muera y se lo coloco en un envase de muestra debidamente etiquetado y se lo envió al laboratorio.

2.6.4. Determinación de los indicadores

Tasa de prevalencia.

$$\text{TP} = \frac{\text{Total de casos presentados en la provincia de sucumbíos de cada año}}{\text{Total de la población bovina en la provincia de sucumbíos de cada año}}$$

Tasa de incidencia acumulada.

$$\text{TIA} = \frac{\text{Número de casos nuevos por cada año en la provincia de sucumbíos}}{\text{Población al inicio del periodo en la provincia de sucumbíos}}$$

Tasa de ataque.

$$TA = \frac{\text{Número de casos}}{\text{Total de expuestos}} \times 100$$

2.6.5. Procedimiento del Estudio.

Ya adquiridos todos los datos necesarios como son encuestas, copias de los resultados de los exámenes de laboratorio de los murciélagos, población bovina durante los años de estudio historial de los casos que se han presentado en la provincia de Sucumbíos, para realizar el estudio se generó un archivo tanto en digital como impreso de los datos conseguidos, como respaldo ya almacenados estos datos se procedió a seleccionarlos y clasificarlos de acuerdo a la información que iban proporcionando, y se fue generando datos estadísticos epidemiológicos confiables.

Se comenzó a determinar la prevalencia, incidencia y tasa de ataque para determinar la morbilidad de la enfermedad en la Provincia de Sucumbíos, posteriormente ya generado estos datos se procedió a tabular las encuestas respectivamente cada pregunta y generar datos en porcentajes representados en pasteles

En lo posterior se contabilizo cuáles de los resultados dieron positivo a la presencia del virus activo en el murciélago y cuales dieron negativo y se generó datos en porcentaje representados en barras.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Luego de la recolección de datos en los respectivos registros se tabularon y analizaron.

3.1. CUADRO ESTADÍSTICO DEL NÚMERO DE CASOS QUE SE HAN REGISTRADO DURANTE LOS AÑOS DE ESTUDIO

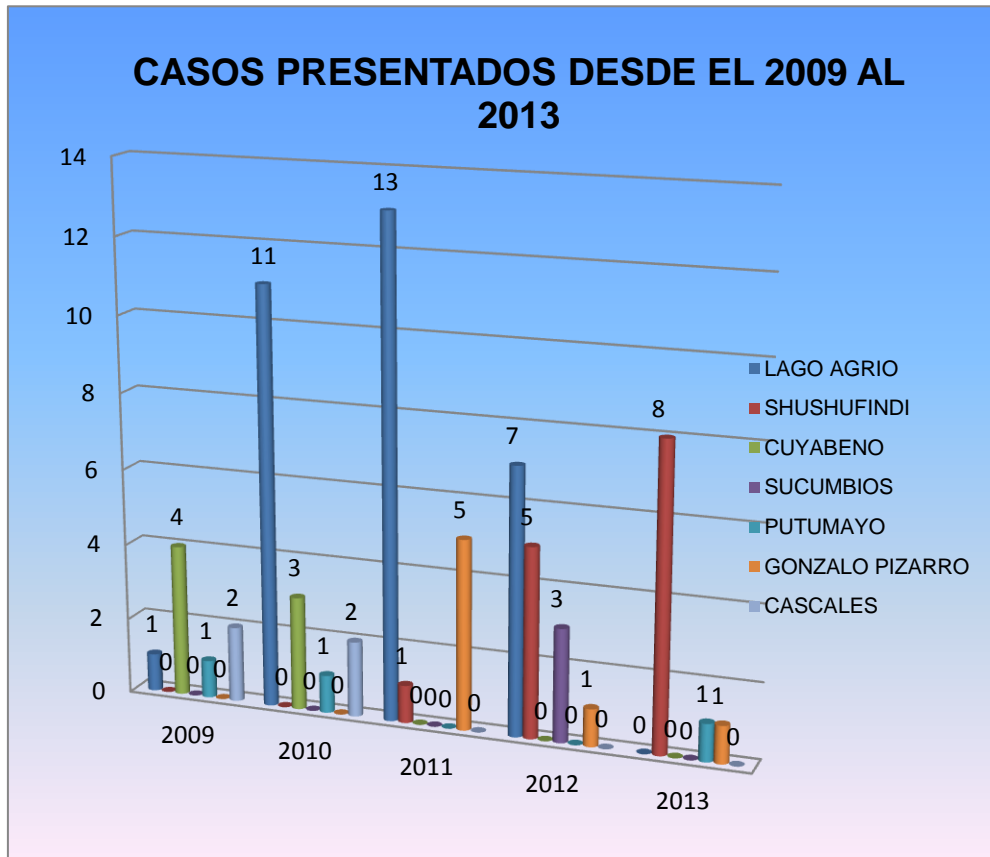
Tabla N° 1 Historial estadístico de casos presentados durante los años 2009 a 2013 en la provincia de Sucumbíos clasificados por cantones

Tabla N° 2 Número de casos de rabia presentados durante los años 2009 al 2013

CASOS PRESENTADOS DESDE EL 2009 AL 2013.					
	2009	2010	2011	2012	2013
LAGO AGRIO	1	11	13	7	0
SHUSHUFINDI	0	0	1	5	8
CUYABENO	4	3	0	0	0
SUCUMBIOS	0	0	0	3	0
PUTUMAYO	1	1	0	0	1
GONZALO PIZARRO	0	0	5	1	1
CASCALES	2	2	0	0	0
TOTAL	8	17	19	16	10

Fuente: Archivos AGROCALIDAD Sucumbíos

Gráfico N° 3 Estadística de los casos de rabia bovina presentados desde el año 2009 al 2013



Fuente: Archivos Agrocalidad Sucumbíos

En la tabla N° 1 cuadro estadístico que representa el número de casos de rabia presentados en la provincia de Sucumbíos en los años de estudio desde el 2009 al 2013 de igual manera existe un desequilibrio del número de casos que se han registrado durante estos años.

3.1. TASA DE PREVALENCIA DE RABIA BOVINA EN LA PROVINCIA DE SUCUMBIOS

Tabla N° 3 Calculo de la prevalencia en relación a los años de estudio de una forma comparativa y convertida a porcentaje.

AÑOS DE ESTUDIO	2009	2010	2011	2012	2013
TOTAL DE ANIMALES	75163	86232	93226	93705	93177
LAGO AGRIO	1	11	13	7	0
SHUSHUFINDI	0	0	1	5	8
CUYABENO	4	3	0	0	0
SUCUMBIOS	0	0	0	3	0
PUTUMAYO	1	1	0	0	1
GONZALO PIZARRO	0	0	5	1	1
CASCALES	2	2	0	0	0
TOTAL DE CASOS ANUAL	8	17	19	16	10
PREVALENCIA	0,000106	0,000197	0,000204	0,000171	0,000107
TASA DE PREVALENCIA					
AÑOS	2009	2010	2011	2012	2013
PREVALENCIA	10,6%	19,7%	20,4%	17,1%	10,7%

Fuente: Ricardo Sotalín (2015)

En este caso el factor de multiplicación en 10^n que sería 10^4 en dependencia a la cantidad de animales que se trabajo en la investigación.

El año 2009 la prevalencia en este hato es igual a 10.6 casos de rabia por cada 10.000 bovinos, es decir que en la Provincia de Sucumbios un bovino tiene un 10.6 % de probabilidad de ser afectada por el virus de rabia bovina.

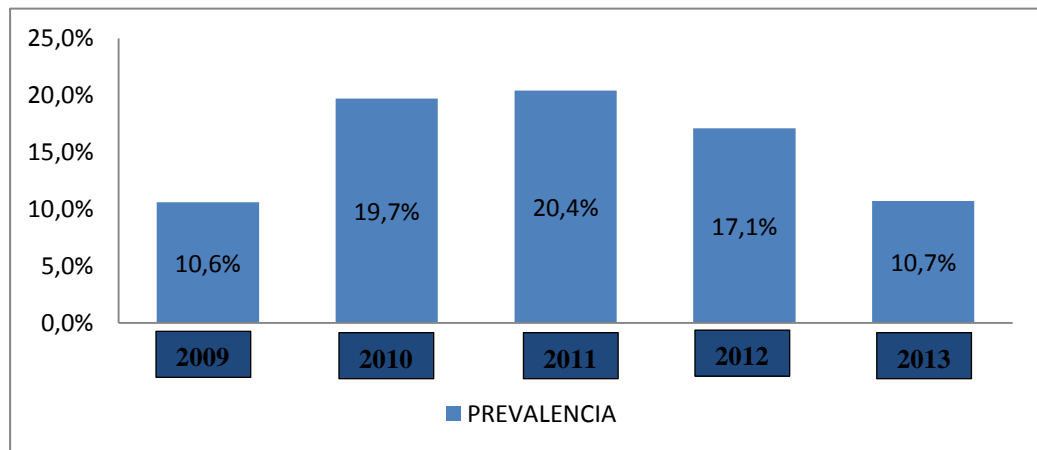
En el año 2010 la prevalencia en este hato es igual a 19.7 casos de rabia por cada 10.000 bovinos, es decir que en la Provincia de Sucumbios un bovino tiene un 19.7 % de probabilidad de ser afectada por el virus de rabia bovina.

La prevalencia en el año 2011 es igual a 20.4 casos de rabia por cada 10.000 bovinos, es decir que en la Provincia de Sucumbios un bovino tiene un 20.4 % de probabilidad de ser afectada por el virus de rabia bovina.

En el año 2012 la prevalencia en este hato es igual a 17.1 casos de rabia por cada 10.000 bovinos, es decir que en la Provincia de Sucumbios un bovino tiene un 17.1 % de probabilidad de ser afectada por el virus de rabia bovina.

La prevalencia en el año 2013 es igual a 10.7 casos de rabia por cada 10.000 bovinos, es decir que en la Provincia de Sucumbios un bovino tiene un 10.7 % de probabilidad de ser afectada por el virus de rabia bovina.

Gráfico N° 3 Prevalencia comparativa en relacion a los años de estudio



Fuente: Ricardo Sotalín (2015)

En este grafico estadistico de la prevalencia en el primer año comienza con un porcentaje bajo que es el 10,6 % en relacion a segundo y tercer año en el cuarto año baja en un 6.4 % y llegando a un 10.7 % es decir en el ultimo año de estudio correspondiente al 2013 disminuye en realcion al año 2010,2011 y 2012 pero aumenta 1% del primer año de estudio que es 2009, como resultado las medidas que se implementaron lograron detener la incidencia de la enfermedad.

3.2. TASA DE INCIDENCIA ACUMULADA.

Tabla N° 4 Incidencia comparativa en relacion a los años de estudio

AÑOS DE ESTUDIO	2009	2010	2011	2012	2013
TOTAL DE ANIMALES	75163	86232	93226	93705	93177
LAGO AGRIO	1	11	13	7	0
SHUSHUFINDI	0	0	1	5	8
CUYABENO	4	3	0	0	0
SUCUMBIOS	0	0	0	3	0
PUTUMAYO	1	1	0	0	1
GONZALO PIZARRO	0	0	5	1	1
CASCALES	2	2	0	0	0
TOTAL DE CASOS ANUAL	8	17	19	16	10
INCIDENCIA	0,000107	0,000197	0,000203	0,000171	0,000107
TASA DE INCIDENCIA					
AÑOS	2009	2010	2011	2012	2013
INCIDENCIA	11	22	20,3	17,07	10,7

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

En el año 2009 se han presentado 8 casos nuevos de rabia bovina por lo tanto la incidencia es de 11 casos de rabia bovina por cada 10000 bovinos

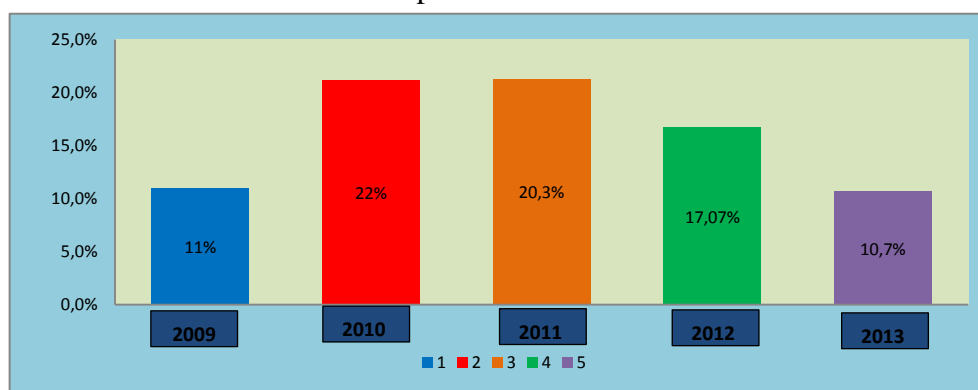
En el año 2010 hubo 17 casos nuevos de rabia bovina la tasa de incidencia de ese año es de 20 casos nuevos por cada 10000 bovinos expuestos.

En el año 2011 se han registrado 19 casos nuevos ha comparación del año 2010 la tasa de incidencia es de 20.3 casos nuevos por cada 10000 bovinos

En el año 2012 se han presentados 16 casos nuevos durante este año la tasa de incidencia es de 17.07 casos nuevos por cada 10000 bovinos existentes

En el año 2013 se presentaron 10 casos positivos de rabia bovina por lo tanto la tasa de incidencia es de 10.7 casos por cada 10000 bovinos

Gráfico N° 4 Incidencia comparativa en relacion a los años de estudio



Fuente: Ricardo Sotalín 2015

En la siguiente tabla se observa que en el primer año correspondiente al 2009 de estudio la tasa de incidencia es baja a comparación del segundo año que es el 2010 y alta con un 0,3 % en comparación al primer año, a partir del segundo año comienza a descender la tasa de incidencia, en el año 2011 baja en un 1,7% en relación al año 2010, en el año 2012 disminuye en un 2,03% en relación al año 2011 y en el último año correspondiente al 2013 disminuye en un 16,37% y es el año que más baja ha sido la tasa de incidencia.

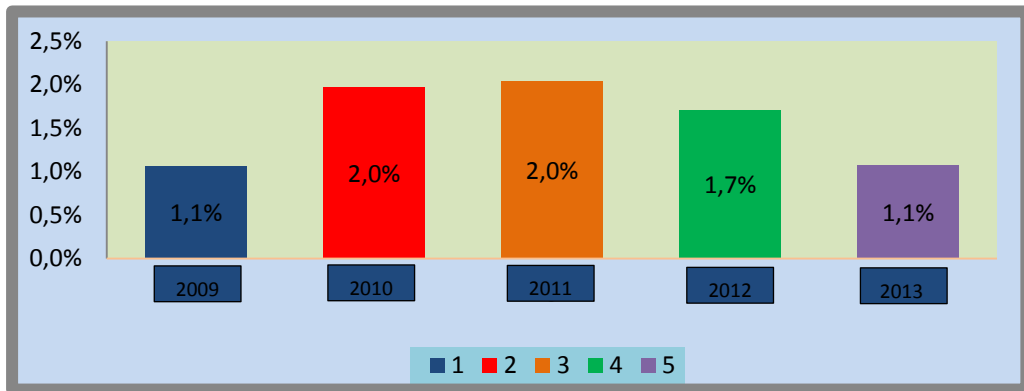
3.3. TASA DE ATAQUE

Tabla N° 5 Tasa de ataque comparativa en relación a los años de estudio

AÑOS DE ESTUDIO	2009	2010	2011	2012	2013
TOTAL DE ANIMALES	75163	86232	93226	93705	93177
LAGO AGRIO	1	11	13	7	0
SHUSHUFINDI	0	0	1	5	8
CUYABENO	4	3	0	0	0
SUCUMBOS	0	0	0	3	0
PUTUMAYO	1	1	0	0	1
GONZALO PIZARRO	0	0	5	1	1
CASCALES	2	2	0	0	0
TOTAL DE CASOS ANUAL	8	17	19	16	10
TASA DE ATAQUE	0,000106	0,000197	0,000204	0,000171	0,000107
TASA DE ATAQUE					
AÑOS	2009	2010	2011	2012	2013
ATAQUE	1,1%	2,0%	2,0%	1,7%	1,1%

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

Grafico N° 5 Tasa de ataque en relacion a los años de estudio



Fuente: Ricardo Sotalín 2004

En el año 2009 la tasa de ataque es de 11% es decir el 1.1% del total de los animales que estuvieron expuestos se enfermaron, en relación al año 2010 aumento a 2% en comparación al año 2009 aumento en un 0.9%, el siguiente año correspondiente al año 2011 se mantiene la tasa de ataque, el año correspondiente al 2012 en relación al año 2011 ha disminuido en 0,3% y en el último año disminuyo gradualmente y llega al 1,1% es decirse logro llegar al dato del primer año de estudio que fue el 2009

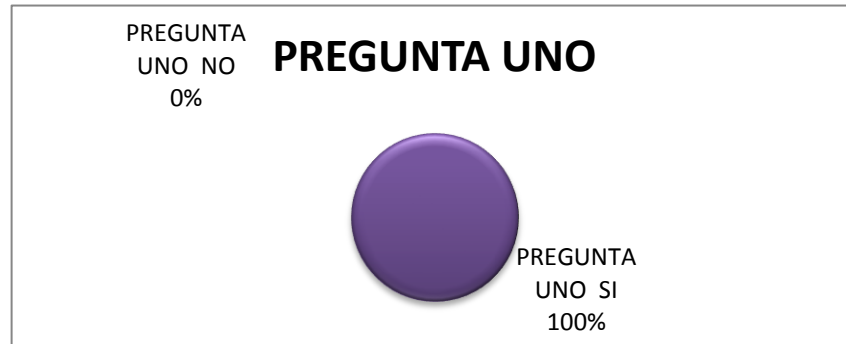
3.3. APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.

Cuadro N° 4 Pregunta 1; En la actualidad usted vacuna contra la Rabia bovina? Respondieron

Respondieron SI	Respondieron NO
51	0

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

Grafico N° 6 Estadística de la pregunta uno aplicada en la encuesta



Fuente: Ricardo Sotalín 2014

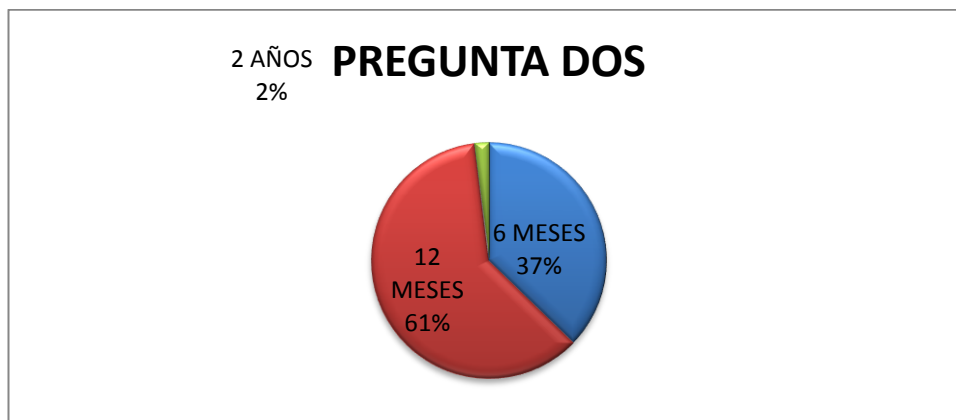
En esta pregunta todos contestaron que si ya que en la actualidad cada segunda fase de vacunación contra fiebre aftosa, la vacuna es divalente fiebre aftosa más rabia es por eso que representa el 100%.

Cuadro N° 5 Pregunta 2; Con qué frecuencia usted aplica la vacuna?

Cada 2 años	Cada 12 meses	Cada 6 meses
1	31	19

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

Grafico N° 7 Estadística de la pregunta dos en relación a las respuestas obtenidas



Fuente: Ricardo Sotalín 2014

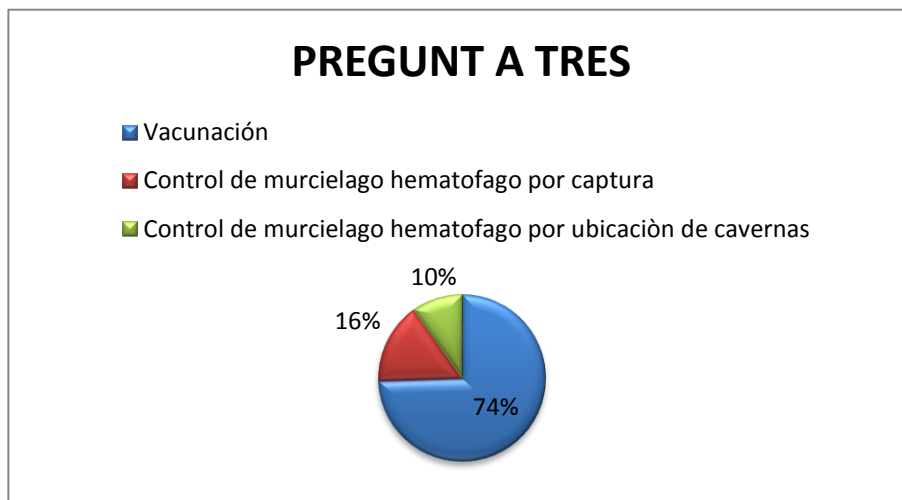
En el siguiente pastel representa la frecuencia con la plican los productores la vacuna, 31 productores contestaron que lo hacen cada 12 meses lo que representa el 61 %, se concluye que es el porcentaje mas alto ya que ellos solo inmunizan cuando llega la vacuna divalente a la region Amazonica en segunda etapa de vacunacion de fiebre aftosa

Cuadro N° 6 Pregunta 3; ¿ Luego que se presentó el primer caso de rabia bovina en su finca que medidas de control incremento es su finca?

Vacunación	Control del murciélago hematófago por captura	Control de murciélago hematófago por ubicación de caverna
38 predios	8 predios	5 predios

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

Gráfico N° 8 Estadística de la tabulación de la pregunta 3 según los datos obtenidos



Fuente: Ricardo Sotalín 2015

En el siguiente pastel podemos observar que el 74 % que representa 38 predios usaron como medida de control la vacuna, luego que se presento el primer brote, el 16 % que son 8 propietarios realizo el control mediante captura del hematofago

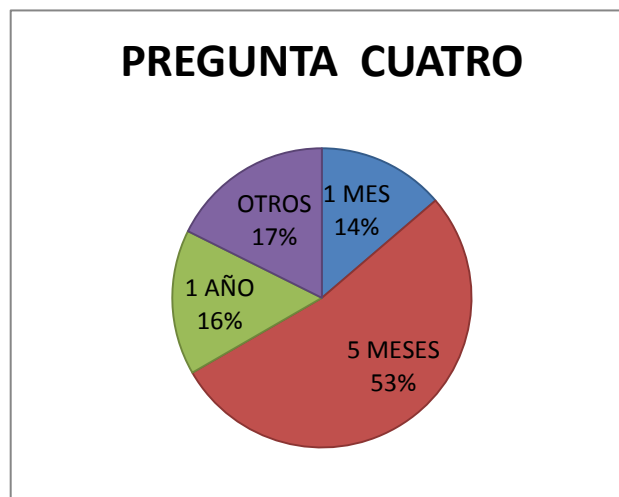
en predio y 5 propietarios que representa el 10% realizaron control mediante ubicación de cavernas

Cuadro N° 7 Pregunta 4; ¿Con qué frecuencia usted realiza el control de murciélagos hematófagos?

Cada 1 año	Cada 5 meses	Cada 1 mes	Otros
8	27	7	9

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

Gráfico N° 9 Estadística de la tabulación de la pregunta 4 según datos obtenidos



Fuente: Ricardo Sotalín 2015

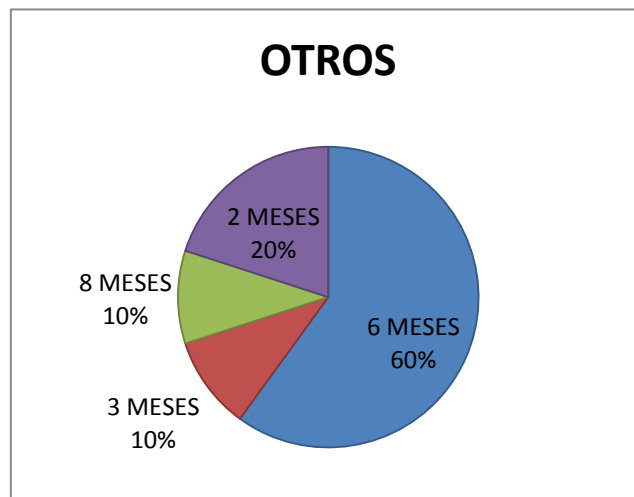
El 53% de los propietarios realiza el control cada 5 meses, seguidamente tenemos que el 60%, el 16% lo hace cada año y con el 14% cada mes, y el 17% representa a otras respuestas, podemos observar que existe una gran irregularidad esto es debido a que los controles lo realizaba Agrocalidad y ellos dependían de la planificación o el tiempo disponible de los funcionarios que realizaban estos trabajos, por tal motivo no se presenta regularidad en los controles del vector *Desmodus rotundus*.

Cuadro N° 8 Otras opciones en la pregunta 4

2 Meses	8 Meses	6 Meses	3 Meses
2 predios	1 predio	5 predios	1 predio

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

Gráfico N° 10 Estadística de la tabulaciones de opciones de respuestas diferentes a las propuestas en la encuesta según los datos obtenidos.



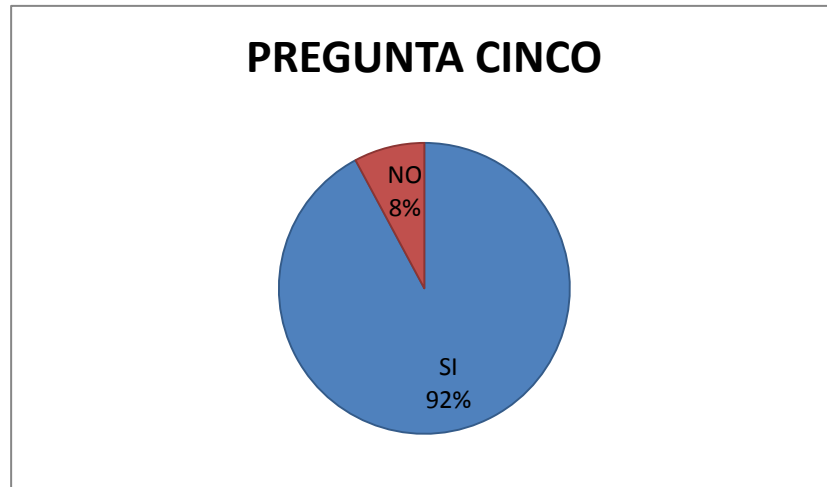
La captura de los hematófagos 5 propietarios lo realizan cada 6 meses que representa el 60% de respuestas diferentes a las opciones, 1 propietario lo realiza cada 8 meses es el 10%, 1 propietario lo realiza cada 3 meses que representa el 10% y 2 propietarios lo realizan cada 2 meses que representa el 20% de los propietario que respondieron diferente a las opciones dadas en la encuesta

Cuadro N° 9 Pregunta 5; Desde que usted empezó a vacunar a sus vacas se han presentado casos nuevos de rabia bovina?

Respondieron SI	Respondieron NO
47 predios	4 predios

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

Grafico N° 11 Estadística de la pregunta 5 según los datos obtenidos mediante la encuesta



Fuente: Ricardo Sotalín 2004

Aquí interpretamos que el 92% de los predios que presentaron anteriormente casos positivos de rabia desde que vacunaron hasta la actualidad no han vuelto a presentar otros casos positivos a rabia bovina, en cambio el 8% de los predios registra que si se han vuelto a presentar casos positivos a rabia luego de vacunar pero en el lapso de un año luego dejaron de presentarse, a esto se concluye que con la vacunación aceleramos el proceso de incubación.

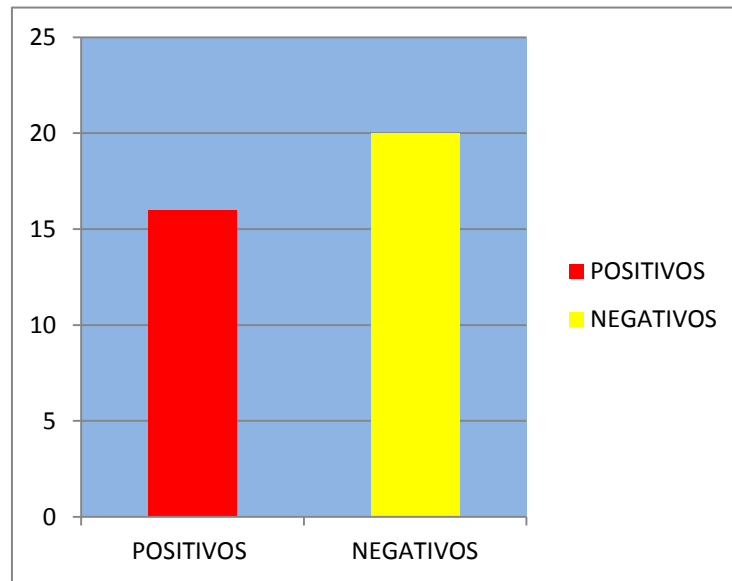
3.4. PRUEBA DE LABORATORIO DEL MURCIELAGO HEMATOFAGO.

Cuadro N° 10 Resultado de quirópteros enviados a laboratorio

MURCIELAGOS ENVIADOS AL LABORATORIO	
POSITIVOS	16
NEGATIVOS	20

Fuente: Ricardo Sotalín 2015

Gráfico N° 12 estadística de los resultados de laboratorio se murciélagos hematófagos



Fuente: Ricardo Sotalín 2015

La mayoría de los quirópteros capturados que fueron enviados al laboratorio para ser realizados en análisis de inmunofluorescencia directa resultaron negativos es decir son portadores del virus inactivo, esto se debe a que no generan estrés por lo tanto no se activa el virus ya que según Carmen Pena Tobar Magister en morfología en vampiros *Desmodus rotundus* menciona que el estrés ocasionado al vampiro aumenta la virulencia del Rhadovirus; y con 16 resultados positivos, La conclusión es que la morbilidad ha bajado a comparación del primer año de estudio esto se debe a que los vectores mantienen el virus inactivo pero se siguen alimentando.

CONCLUSIONES

- Según los indicadores prevalencia, incidencia y tasa de ataque que se evaluaron se determina que la tasa de morbilidad ha disminuido a comparación de los otros años de estudio.
- La tasa de prevalencia ha aumentado en 1% en el 2013 a comparación del primer año de estudio correspondiente al año 2009.
- La tasa de incidencia ha disminuido en el año 2013 ha disminuido en 0.3% en relación al año 2009 que fue el primer año de estudio.
- La tasa de ataque se mantiene en 1.1% similar al primer año de estudio correspondiente al 2009, tomando en cuenta que la cantidad de animales en la provincia ha aumentado lo cual se logra mantener el control del vector.
- La presencia del vector que tiene el virus activo capaz de infectar ha disminuido en gran porcentaje es por eso que no se han vuelto a presentar brotes de rabia bovina.
- En la actualidad la Región Amazónica mantiene un calendario de vacunación contra rabia bovina, lo cual es una buena medida sanitaria que ayuda a prevención de la rabia bovina.
- Las medidas sanitarias que han sido implementadas por Agrocalidad han dado muy buenos resultados ya que han logrado mantener el control de brotes de rabia bovina
- La provincia de Sucumbíos mantiene un cierto nivel de control sobre la enfermedad, siendo esta muy aplaudida por el énfasis e interés por los propietarios, he instituciones dedicadas al control de este tipo de enfermedades.

RECOMENDACIONES

- Mantener las medidas sanitarias implementadas para que se mantengan o disminuya la morbilidad de la rabia bovina en la provincia de Sucumbíos.
- Enfatizar en las medidas que controlan la prevalencia, incidencia y tasa de ataque ya que a la prevalencia aumentado, pero cabe recalcar que la tasa de ataque ha disminuido en el último año de estudio.
- No atentar contra los refugios del vector *Desmodus rotundus* ya que esto genera el aumento en la virulencia de *Rhadovirus*.
- Continuar con la vacunación contra la rabia bovina.
- Mantener una relación entre las diferentes provincias a través de AGROCALIDAD para una pronta notificación de nuevos casos existentes y poder mantener una sólida convicción de la prevención.
- Ahora queda lo más duro, mantener y mejorar las medidas sanitarias para evitar nuevos brotes, mejorar los criterios y adaptar nuevas formas de manejo para promover la institucionalidad y orientar el criterio médico a favor de la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía física

1. **Diccionario Océano Uno.** *La Rabia definición.* Barcelona : Grupo Océano, 2010.
2. **Almaraz, M.** *Murciélagos Benéficos y Vampiros, características, importancia, rabia, control y consevación.* Veracruz : AGT EDITOR S.A., 2006.
3. **Sancho, VARGAS.** *Rabia paralitica en el valle de la estrella descripcion y analisis de un brote.* Aegentina Vol, XII : s.n., 2009.
4. **Atamasin, P.** *El Virus Rabico.* Lima : Wagner, 2010.
5. **Vega, S.** Rabia. Quito-Ecuador. Portal veterinario. [En línea] 2011. <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/6425/ART%C3%8DCULOS->.
6. **Cruz, O.** Características de la rabia. [En línea] 1999. http://portalteses.icict.fiocruz.br/transf.php?script=thes_chap&id=00006801&lng=pt&nrm=iso#.
7. **Plumer, P.J.G.** *Rabia En Canada.* Canada : Baer G Comunicacion, 2008.
8. **Pawar, J.L.** *La Transmision De La Rabia.* Brasil Medico : Geneva Ed., 2009.
9. **Szyfres, Acha.** *Zoonosis y enfermedades transmisiles al hombre.* Mexico : OPS, 2008.
10. **Senasa.** Protocolo de Vigilancia Epidemiológica de Rabia. [En línea] 2010. www.senasa.go.cr/senasa/sitio/files/151211053856.doc.
11. **Ministerio de Agricultura del Ecuador.** Programa Nacional de control de rabia bovina. [En línea] 2009. www.agrocalidad.gob.ec.
12. **Hummler, K. L.** *Citopatologia Del Virus Rabico Desmodus Rotundus.* Francia : s.n., 2008.
13. **Ruiz, ALFONZO.** *Epidemiologia de la rabia transmitida por vampiros.* s.l. : OPS, 2010.
14. **Sameens.dia.uned.es.** Situación epidemiológica de la rabia. [En línea] 2008. http://sameens.dia.uned.es/Trabajos6/Trabajos_Publicos/Trab_2/Casado_Raya_2/2AGENTE.htm#.
15. **Crespo, RAUL FLORES.** *EPIDEMIOLOGA DE LA RABIA EN EL PERU.* LIMA Peru : Miscelaneas, 2008.
16. **Greenhall, A. M.** *Lucha Contra Los Murcielagos Chupadores.* Mexico : Biotropica, 2009.
17. **Ministerio de Salud del Perú.** *Norma Técnica de salud para la prevención y control de la rabia.* Lima : Imprenta del Ministerio de Salud, 2008.
18. **Flores, Crespo.** *Identificacion De La Ingesta Gastrica Del Virus.* Mexico : s.n., 2007.
19. **Blood, D., y Studer, V.** *Saunders Comprehensive Veterinary.* Harcour : Brace and Company limited, 1999.
20. **Vargas.** *Mecanismos de exposicion e infeccion rabica en el cirio urbano.* Mexico : SSNOPS/IMSS, 2008.
21. **Aucar, V.G.** *Aislamiento Del Virus Rabico.* Mexico : sed, 2010.
22. **Baer, G.M.** *Historia Natural De La Rabia.* Mexico : s.n., 2008.

23. **Flores.** *Control de murciélagos vampiros por medio de un anticoagulante.* Mexico : Panamericana, 2010.
24. **Jacobo, R.A y Gonzales.** *Rabia Paresitante En El Noroeste.* Argentina : s.n., 2011.
25. **Brooks, Geo.** *Microbiología De La Salud Humana.* Mexico : s.n., 2009.
26. **Miranda, A.O.** *La Rabia Tecnicas De Laboratorio.* Argentina : s.n., 2012.
27. **Kaplan, M.M.** *Aislamiento Del Virus Rabico.* Lima : s.n., 2009.
28. **Hidalgo, L.** *Situación epidemiológica de la rabia urbana y silvestre en el Ecuador.* Quio : Instituto Nacional de Higiene, 2013.
29. **Delprieto, A.A.** *Estrategias Utilizadas En El Control De La Rabia.* Argentina : s.n., 2009.
30. **McIntyre, Ristic y.** *ENFERMEDADES VIRICAS DE LOS BOVINOS.* s.l. : Panamericana, 2009.
31. **Diaz, M.O.** *Determinacion Del Ataque De La Rabia En Murcielago.* Mexico : s.n., 2011.
32. **Gendersonn, Blood.** *Enfermedades Infecciosas.* Mexico : Mc Gill, 2008.
33. **Blandd, MG.** *Enfermedades Infecciosas de los animales domesticos.* México, D.F. : McGraw-Hill, 2008.
34. **Agrocalidad.** Casos de rabia bovina en Pastaza. [En línea] 2014. http://www.puyogaceta.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2742:seis-casos-de-rabia-bovina-se-detectaron-en-pastaza-&catid=5:salud&Itemid=4.
35. **Arellano, S.C.** *Estimacion De La Frecuencia De Brotes.* Lima : s.n., 2008.
36. **Villamar, S.** Muertes por rabia contagiadas de murciélagos. [En línea] 2014. <http://www.eluniverso.com/2002/06/12/0001/12/14E4287616754042B29E0FAEA4B06EDC.html#>.
37. **Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA).** Reses muertas por rabia contagiada de murciélagos. [En línea] 2014. <http://www.eluniverso.com/2002/06/12/0001/12/14E4287616754042B29E0FAEA4B06EDC.html#>.
38. **Revista Vistazo.** Rabia, ganado y deforestación. [En línea] 2013. <http://www.vistazo.com/webpages/columnas/imprimir.php?id=18306>.
39. **Martínez, Jaramillo.** *Epidemiología Veterinaria.* Bogota : El Manual Moderno S. A de C.V, 2010.
40. **García, C.** Casos de rabia bovina. [En línea] 2014. http://www.puyogaceta.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2742:seis-casos-de-rabia-bovina-se-detectaron-en-pastaza-&catid=5:salud&Itemid=4.
41. **Instituto Colombiano Agropecuario.** Utilización de mallas de nylon en corral o potrero. [En línea] 2014. <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Rabia-Silvestre-%281%29/PREVECNION-Y-CONTROL-RABIA/Utilizacion-de-Mallas-de-Nylon.aspx>.

Web grafía

1. **Diccionario Océano Uno.** *La Rabia definición.* Barcelona : Grupo Océano, 2010.
2. **Almaraz, M.** *Murciélagos Benéficos y Vampiros, características, importancia, rabia, control y consevación.* Veracruz : AGT EDITOR S.A., 2006.
3. **Sancho, VARGAS.** *Rabia paralitica en el valle de la estrella descripcion y analisis de un brote.* Aegentina Vol, XII : s.n., 2009.
4. **Atamasin, P.** *El Virus Rabico.* Lima : Wagner, 2010.
5. **Vega, S.** Rabia. Quito-Ecuador. Portal veterinario. [En línea] 2011. <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/6425/ART%C3%8DCULOS->.
6. **Cruz, O.** Características de la rabia. [En línea] 1999. http://portalteses.icict.fiocruz.br/transf.php?script=thes_chap&id=00006801&lng=pt&nrm=iso#.
7. **Plumer, P.J.G.** *Rabia En Canada.* Canada : Baer G Comunicacion, 2008.
8. **Pawar, J.L.** *La Transmision De La Rabia.* Brasil Medico : Geneva Ed., 2009.
9. **Szyfres, Acha.** *Zoonosis y enfermedades transmisibles al hombre.* Mexico : OPS, 2008.
10. **Senasa.** Protocolo de Vigilancia Epidemiológica de Rabia. [En línea] 2010. www.senasa.go.cr/senasa/sitio/files/151211053856.doc.
11. **Ministerio de Agricultura del Ecuador.** Programa Nacional de control de rabia bovina. [En línea] 2009. www.agrocalidad.gob.ec.
12. **Hummler, K. L.** *Citopatologia Del Virus Rabico Desmodus Rotundus.* Francia : s.n., 2008.
13. **Ruiz, ALFONZO.** *Epidemiologia de la rabia transmitida por vampiros.* s.l. : OPS, 2010.
14. **Sameens.dia.uned.es.** Situación epidemiológica de la rabia. [En línea] 2008. http://sameens.dia.uned.es/Trabajos6/Trabajos_Publicos/Trab_2/Casado_Raya_2/2AGENTE.htm#.
15. **Crespo, RAUL FLORES.** *EPIDEMIOLOGA DE LA RABIA EN EL PERU.* LIMA Peru : Miscelaneas, 2008.
16. **Greenhall, A. M.** *Lucha Contra Los Murcielagos Chupadores.* Mexico : Biotropica, 2009.
17. **Ministerio de Salud del Perú.** *Norma Técnica de salud para la prevención y control de la rabia.* Lima : Imprenta del Ministerio de Salud, 2008.
18. **Flores, Crespo.** *Identificacion De La Ingesta Gastrica Del Virus.* Mexico : s.n., 2007.
19. **Blood, D., y Studer, V.** *Saunders Comprehensive Veterinary.* Harcour : Brace and Company limited, 1999.
20. **Vargas.** *Mecanismos de exposicion e infeccion rabica en el cirio urbano.* Mexico : SSNOPS/IMSS, 2008.
21. **Aucar, V.G.** *Aislamiento Del Virus Rabico.* Mexico : sed, 2010.
22. **Baer, G.M.** *Historia Natural De La Rabia.* Mexico : s.n., 2008.
23. **Flores.** *Control de murcielagos vampiros por medio de un anticuagulante.* Mexico : Panamericana, 2010.
24. **Jacobo, R.A y Gonzales.** *Rabia Paresitante En El Noroeste.* Argentina : s.n., 2011.

25. **Brooks, Geo.** *Microbiología De La Salud Humana*. Mexico : s.n., 2009.
26. **Miranda, A.O.** *La Rabia Tecnicas De Laboratorio*. Argentina : s.n., 2012.
27. **Kaplan, M.M.** *Aislamiento Del Virus Rabico*. Lima : s.n., 2009.
28. **Hidalgo, L.** *Situación epidemiológica de la rabia urbana y silvestre en el Ecuador*. Quio : Instituto Nacional de Higiene, 2013.
29. **Delprieto, A.A.** *Estrategias Utilizadas En El Control De La Rabia*. Argentina : s.n., 2009.
30. **McIntyre, Ristic y.** *ENFERMEDADES VIRICAS DE LOS BOVINOS*. s.l. : Panamericana, 2009.
31. **Diaz, M.O.** *Determinacion Del Ataque De La Rabia En Murcielago*. Mexico : s.n., 2011.
32. **Gendersonn, Blood.** *Enfermedades Infecciosas*. Mexico : Mc Gill, 2008.
33. **Blandd, MG.** *Enfermedades Infecciosas de los animales domesticos*. México, D.F. : McGraw-Hill, 2008.
34. **Agrocalidad.** Casos de rabia bovina en Pastaza. [En línea] 2014. http://www.puyogaceta.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2742:seis-casos-de-rabia-bovina-se-detectaron-en-pastaza-&catid=5:salud&Itemid=4.
35. **Arellano, S.C.** *Estimacion De La Frecuencia De Brotes*. Lima : s.n., 2008.
36. **Villamar, S.** Muertes por rabia contagias de murciélagos. [En línea] 2014. <http://www.eluniverso.com/2002/06/12/0001/12/14E4287616754042B29E0FAE A4B06EDC.html#>.
37. **Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA).** Reses muertas por rabia contagiada de murciélagos. [En línea] 2014. <http://www.eluniverso.com/2002/06/12/0001/12/14E4287616754042B29E0FAE A4B06EDC.html#>.
38. **Revista Vistazo.** Rabia, ganado y deforestación. [En línea] 2013. <http://www.vistazo.com/webpages/columnas/imprimir.php?id=18306>.
39. **Martinez, Jaramillo.** *Epidemiología Veterinaria*. Bogota : El Manual Moderno S. A de C.V, 2010.
40. **García, C.** Casos de rabia bovina. [En línea] 2014. http://www.puyogaceta.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2742:seis-casos-de-rabia-bovina-se-detectaron-en-pastaza-&catid=5:salud&Itemid=4.
41. **Instituto Colombiano Agropecuario.** Utilización de mallas de nylon en corral o potrero. [En línea] 2014. <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Rabia-Silvestre-%281%29/PREVECNION-Y-CONTROL-RABIA/Utilizacion-de-Mallas-de-Nylon.aspx>.

ENCUESTA

La siguiente encuesta tiene como finalidad recolectar información sobre los sucesos que han ocurrido en su propiedad luego de presentarse el primer brote de rabia bovina el cual fue confirmado con exámenes de laboratorio el mismo que fue atendido por técnicos de Agrocalidad de la provincia de Sucumbíos. Se recomienda que toda la información otorgada sea la más real.

Datos:

Fecha: Día.....Mes.....Año.....

Nombre del propietario:..... N°

Cédula:.....

Nombre del predio:.....

Teléfono:.....

Ubicación:.....

Cord.X.....Y.....Z.....

Tipo de producción: Carne.....Leche.....Mixta.....

Preguntas:

1. ¿En la actualidad usted vacuna contra rabia bovina?

SI

NO

2. ¿Con qué frecuencia usted aplica la vacuna?

CADA 6 MESES

CADA 12 MESES

CADA DOS AÑOS

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

3. ¿Luego que se presentó el primer caso de rabia bovina en su finca que medidas de control del murciélago incremento en su finca?

- Vacunación
- Control de murciélagos hematófagos por captura
- Control de murciélagos hematófagos por ubicación de cavernas

4. Con qué frecuencia usted realiza el control de hematófagos

CADA 1 MES

CADA 5 MESES

CADA AÑO

OTRO ESPECIFIQUE.....

5. Desde que usted comenzó a vacunar a sus vacas se ha presentado casos nuevos de rabia bovina.

SI

NO

ANEXO 2

FOTOGRAFIAS



Fotografía de instalación de la red en establo.



Fotografía de instalación de red tipo neblina en predio



Fotografía de instalación de red tipo neblina en predio





Fotografía de instalación de tipo neblina en predio Fotografía de toma de puntos GPS de los predios



Fotografía de aplicación de encuesta



Fotografía del murciélago insectívoro



Fotografía del murciélago hematófago