

**RELACIÓN DE CARACTERÍSTICAS ESPACIALES, ESTRUCTURALES Y DE
MANEJO CON LA PRESENCIA DE UN FOCO RÁBICO EN FINCAS DE LOS
MUNICIPIOS DE PORE Y YOPAL (CASANARE)**

PAULA ANDREA AMAYA VALDERRAMA

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOLOGÍA**

**RELACIÓN DE CARACTERÍSTICAS ESPACIALES, ESTRUCTURALES Y DE
MANEJO CON LA PRESENCIA DE UN FOCO RÁBICO EN FINCAS DE LOS
MUNICIPIOS DE PORE Y YOPAL (CASANARE)**

PAULA ANDREA AMAYA VALDERRAMA

Ingrid Schuler Ph. D.
Decana académica

Andrea Forero, Bióloga
Directora carrera de Biología

NOTA DE ADVERTENCIA

Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas anhelo de buscar la Verdad y la Justicia”

AGRADECIMIENTOS

A Dios por iluminarme y acompañarme en todo este proceso.

A mis Padres Roberto Amaya y Luz Stella Valderrama, quienes me apoyaron en todas mis ideas.

A mi familia por apoyarme con sus frases y consejos.

A mi tutor, maestro y amigo Jairo Pérez-Torres, por sus enseñanzas y consejos de vida.

A mi jurados Rafael Villalobos y Nicolás Urbina, por leer y opinar de este proyecto.

A la Secretaría de Salud Departamental de Casanare, la Doctora Olga Ramírez, la Secretaría de salud Municipal de Yopal y a la Doctora Esperanza Robledo, por su apoyo en campo y su interés permanente.

Al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) por facilitarme los datos, y por su apoyo en campo.

A los Técnicos Benito Córdoba y Héctor, y los Choferes José y Virgilio por su compañía y ayuda.

A todas las personas que me recibieron en sus fincas abriéndome las puertas y brindándome su apoyo

A mis ayudantes de campo Mónica Peñuela, Ana Lucia rueda, Gina Mora, Nicolás y Diego por su apoyo incondicional día y noche.

A Ma Cristina Ríos, Berta Calonge, Camilo López y Omar Sierra, por su colaboración en la elaboración del documento.

Al Laboratorio de Ecología Funcional y en especial a los integrantes Ma Teresa, Camilo, Ingrid, Ana Lu, Iván y Magdis por todos estos años de crecimiento académico.

A mis amigos Omar, Lina, Laura M, Laura V, Camila, Natalia, Magda, Ángela, Esteban, Paola, Juan, Daniel, Karen, Dolly y a todas personas que hicieron todo esto posible tras años de risas y enseñanzas.

A todas aquellas personas que están expuestas al virus rábico sin saberlo, porque este proyecto es por ellos y para ellos. Y a los murciélagos que me apasionan, pues por esta pasión mi trabajo de grado tiene que ver con ellos.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	6
3. MARCO TEÓRICO.....	8
3.1. El virus rábico.....	8
3.2. Rabia de origen silvestre.....	9
3.2.1. Vectores.....	9
3.3. Factores predisponentes para la presencia de un foco rábico	11
3.4. Antecedentes.....	13
4. OBJETIVOS	14
4.1. Objetivo general	14
4.2. Objetivos específicos	14
5. METODOLOGÍA	14
5.1. Área de estudio	14
5.2. Métodos	15
5.2.1. Capturas.....	16
5.2.2. Medición de variables espaciales	17
5.2.3. Medición de variables estructurales	17
5.2.4. Medición de variables de manejo.....	18
5.3. Análisis de la información.....	18
6. RESULTADOS.....	19
6.1. Capturas	19
6.2. Variables espaciales, estructurales y de manejo	20
6.3. Correlación.....	20

6.4. Regresión22

7. DISCUSIÓN24

8. CONCLUSIONES28

9. RECOMENDACIONES29

10. BIBLIOGRAFÍA30

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Ubicación del área de estudio.....	15
Tabla 1. Resumen de fincas visitadas en los municipios de Pore y Yopal (Casanare).....	16
Tabla 2. Capturas de <i>Desmodus rotundus</i> en fincas de los municipios de Pore y Yopal.....	19
Tabla 3. Correlación de Spearman para las variables estructurales y de manejo.....	22
Tabla 4. Resumen de las variables incluidas dentro del modelo de regresión logística	23

RESUMEN

La rabia es una enfermedad zoonótica que afecta el sistema nervioso de los mamíferos, los principales reservorios del virus son mamíferos de los órdenes Carnívora y Chiroptera, y se propaga por el contacto con saliva infectada a través de mordeduras de estos animales. El virus se mantiene en dos principales ciclos epidemiológicos, uno silvestre y otro urbano. Existen factores que incrementan el riesgo de transmisión del virus a nivel silvestre, por un lado, factores biológicos como la presencia de murciélagos hematófagos en la zona, la presencia del virus en la zona, la existencia de un adecuado albergue y alimento para los murciélagos. Por otro lado, factores no biológicos como los procesos productivos que se llevan a cabo en la zona y las medidas de control de poblaciones de murciélagos.

En este estudio se hizo una aproximación para analizar qué variables espaciales, estructurales ó de manejo de una finca podrían explicar la presencia o ausencia de un foco rábico, en 9 fincas con presencia de caso rábico y 8 con ausencia de este, perteneciente a los municipios de Pore y Yopal (Casanare). Se analizaron 16 variables mediante modelos de regresión logística binaria. Ninguna de las variables consideradas explicó significativamente la presencia del foco en estos dos municipios, por lo cual se sugieren otras variables que podrían ser consideradas posteriormente, tales como cercanía a bosques, tamaño y forma de parches, entre otras. Es importante realizar este estudio en una escala más amplia teniendo en cuenta todos los focos a nivel de ecosistemas de sabanas inundables de llanura eólica y bosques de llanura de desborde de esta forma saber que variables realmente explican la presencia de los casos rábicos.

1. INTRODUCCIÓN

La rabia es una enfermedad presente en todos los continentes y es endémica a nivel epidemiológico en la mayoría de los países africanos y asiáticos, es una enfermedad viral zoonótica fatal transmitida a los humanos a través del contacto (principalmente mordeduras y arañazos) con animales infectados, tanto domésticos como silvestres. La organización mundial para la salud muestra la importancia de la vigilancia y generación de estudios a nivel de la rabia silvestre, de tal forma que se puedan detectar las zonas de alto riesgo (WHO sf.).

Los murciélagos son potenciales portadores del virus rábico, en Latino América *Desmodus rotundus* es el vector principal, la rabia transmitida por éste murciélago presenta una problema de salud pública debido a que genera una alta mortalidad de animales y humanos, además de esto representa un impacto económico en la industria ganadera (WHO 2004).

En Colombia, la rabia silvestre es una enfermedad que ocasiona grandes pérdidas económicas a nivel ganadero, las acciones que se efectúan para esta problemática son además de la vacunación de bovinos, la captura, eliminación de individuos hematófagos y refugios de estos, y el uso de medidas de prevención para la población humana en áreas de riesgo (ICA 2008). A pesar que el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y otras entidades de salud se han preocupado por controlar la enfermedad, estos intentos han sido ineficaces, debido a que el virus sigue circulando, y no se han encontrado patrones claros que permitan su control o erradicación.

El aumento poblacional del vector *Desmodus rotundus* se ha relacionado con la deforestación y el incremento en la producción bovina (Leanes 2006), la presencia del vector no implica la existencia de un foco rábico, sin embargo, existen características que pueden determinar la visita de murciélagos vectores del virus en fincas determinadas, estos factores se pueden agrupar en espaciales (presencia y estado de zonas frecuentados por vectores como bosques y cuerpos de agua (Trajano 1996)), estructurales (estructura del bosque) y de manejo de la finca (raza del ganado, rotación de este (Turner 1975), control de murciélagos y manejo de herbicidas). Debido a que la Organización Panamericana para la salud (OPS) plantea que un caso de rabia bovina implica la exposición de personas a la enfermedad, es necesario estudiar qué características pueden explicar la presencia de un foco rábico, ya que este es un factor de riesgo para la salud humana (OPS 2006).

Este estudio se realizó en el departamento de Casanare, en los municipios de Yopal y Pore, haciendo una caracterización espacial, estructural y de manejo de fincas donde se habían presentado casos rábicos, y fincas donde nunca se habían presentado muertes con sintomatología rábica, evaluando la relación de estas características con la presencia de focos rábicos. Se visitaron un total de diecisiete fincas, de las cuales nueve tenían presencia de caso rábico y ocho ausencia, con estos datos se realizó una regresión logística, donde ninguna de las variables evaluadas explicó significativamente la presencia del foco.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La rabia es una zoonosis viral cosmopolita que afecta el sistema nervioso de mamíferos. Entre las enfermedades infecciosas, en términos de mortalidad humana ocupa el puesto número 11 a nivel mundial (WHO 2000), lo que hace que el virus rábico sea considerado como un problema de salud pública. El virus se mantiene en dos principales ciclos epidemiológicos, uno silvestre, donde los murciélagos y canidos salvajes son los vectores, y otro urbano, donde el virus es transmitido por el perro doméstico (Childs & Real 2007).

Desde los años ochenta las instituciones de salud (OMS, OPS, Secretarías de salud) se han esforzado por controlar la rabia transmitida por perros, y el número de los casos se ha reducido en un 90% a nivel mundial (Belotto *et al.* 2005). Sin embargo, la rabia silvestre se ha convertido en una amenaza para la salud pública en América Latina debido a la persistencia y aumento de factores de riesgo (OPS 2006). El murciélago *Desmodus rotundus* ha sido catalogado como principal vector de virus rábico de origen silvestre (Schneider *et al.* 2009). El aumento poblacional de esta especie se relaciona con la deforestación y el incremento en la producción bovina (recurso alimenticio para el vector) (Leanes 2006), lo que se refleja en la aparición de un mayor número de focos rábicos en una zona, estos son definidos como zonas geográficas urbanas o silvestres con presencia de uno ó más casos probables ó confirmados por un laboratorio (SDSB 2009, Cariglino s.f.).

La presencia de *Desmodus rotundus* no implica la existencia de un foco rábico, no obstante, existen características que pueden determinar la visita de murciélagos vectores del virus en áreas

específicas, estos factores se pueden agrupar en espaciales (presencia y estado de zonas frecuentadas por vectores como bosques y cuerpos de agua (Trajano 1996)), estructurales (estructura del bosque) y de manejo de la finca (raza del ganado, rotación de este (Turner 1975), control de murciélagos y manejo de herbicidas). Sabiendo que estas variables podrían explicar la presencia de un foco rábico se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué características (espaciales, estructurales y de manejo) podrían explicar la presencia o ausencia de un foco rábico, en los municipios Pore y Yopal, pertenecientes al departamento de Casanare, Colombia?, así mismo ¿En que medida estas características explican la presencia o ausencia del foco rábico?.

En el departamento de Casanare hubo un caso de rabia humana en el año 2006, en años recientes los municipios de mayor incidencia de rabia bovina han sido los municipios de Paz de Ariporo, Pore y Yopal (INS 2010), lo cual indica que el virus de la rabia se encuentra activo en la zona. Lo anterior es un factor de riesgo para la población humana del municipio, sin embargo, estos datos de incidencia no son los únicos a tener en cuenta al analizar el estado del virus en una zona.

No existe conocimiento acerca de las características que pueden explicar la presencia de un foco rábico en una finca específica, el entendimiento de lo anterior permitirá tener un diagnóstico de las características espaciales, estructurales y de manejo de la finca a las cuales se encuentran asociados los vectores del virus rábico. De esta manera se podría comprender qué lugares son vulnerables a tener un foco rábico, y así tener estrategias preventivas en áreas específicas.

La Organización Panamericana para la Salud plantea que por cada caso de rabia bovina se expone un promedio de veinte personas, lo que muestra que la presencia de un foco rábico es un factor de riesgo para la salud humana (OPS 2006). Lo que resalta la importancia de realizar estudios que aborden la dinámica del virus rábico en el municipio de Casanare. El entendimiento de qué características espaciales, estructurales o de manejo pueden potencialmente explicar la presencia de un foco rábico permitiría conocer factores predisponentes de una finca para presentar casos de rabia bovina. Estas características podrían en un futuro tenerse en cuenta en zonas de riesgo para ser controladas, y así evitar el foco rábico. Así mismo, se podrá determinar qué poblaciones humanas del municipio son vulnerables al virus y por tanto deberían ser vacunadas.

Adicionalmente, la detección de estas variables en los municipios de mayor incidencia de rabia permitirá especificar los factores definidos para tener en cuenta en nuevas investigaciones en otras zonas.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. El virus rábico

La infección rábica en humanos es un problema de salud pública alrededor de todo el mundo. La rabia causa una mortalidad de 35000 personas por año, la mayoría en África, Asia y Latinoamérica (Beard 2001). Se trata de una enfermedad específica de animales de sangre caliente la cual puede ser transmitida a humanos y a algunos animales silvestres. Los humanos contraen la enfermedad usualmente por medio de una mordedura de animal rabioso, la transmisión es menos frecuente a través de un arañazo, lamedura de mucosas ó de piel lesionada, ó aspiración de altas concentraciones de virus rábico (INS 2009), transferencia de órganos (Takayama 2005) o por vía aérea (Acha & Szyfres 2003).

Este virus posee una alta eficiencia de transmisión, debido a que el tiempo de incubación es variable, algunas veces permite a los murciélagos vectores dispersarse, migrar y tener contacto con otros individuos (Barton *et al.* 2010). Su eficiencia también se debe a la conformación específica del virus a nivel estructural y de su genoma, lo que lo hace exitoso en la transmisibilidad a diferentes organismos (CDC 2010).

En la naturaleza existen siete genotipos rábicos, de los cuales solo el genotipo 1 es patógeno para el humano, dentro de este, existen ocho variantes de las cuales en Colombia circulan las siguientes: Variante 1 (Perro, Mangosta), Variante 4 (Murciélago insectívoro), Variante 5 (Murciélago hematófago), y la Variante 8 (Zorrillo) (INS 2009). El virus rábico que generalmente es transmitido al hombre corresponde a la variante 1 o 5, esta transmisión es específica en cuanto la forma de transferirse de un organismo a otro dependiendo el ciclo en el que circule (INS 2009).

El virus de la rabia circula en dos ciclos: urbano y silvestre, la mayoría de los casos humanos que se registran en las ciudades son por mordedura de perros contagiados. En muchos países se ha logrado controlar o erradicar la rabia urbana, sin embargo, sigue existiendo la silvestre (Acha &

Szyfres 2003). El virus rábico presente en diferentes países del mundo cuando se encuentra en forma enzoótica (en latencia) pasa inadvertida, pero cuando el ciclo silvestre pasa al hombre y a los animales domésticos adquiere proporciones epizooticas (en expresión), es el momento en el cual el virus tiene importancia a nivel de salud pública (Acha & Szyfres 2003). La rabia de origen urbano se mantiene controlada por las entidades de salud, sin embargo, la rabia de origen silvestre sigue circulando, se efectúan diferentes esfuerzos para realizar investigaciones con esta temática.

3.2. Rabia de origen silvestre

3.2.1. Vectores

La rabia de origen silvestre es un problema a abordar debido a que es una zoonosis de difícil control, y la cual, a diferencia de la de origen urbano sigue siendo una situación emergente (Castilho *et al.* 2010). Según literatura, numerosas especies son reservorio del virus zoonótico de la rabia, pero las variantes del virus rábico son transmitidas por animales específicos (INS 2009). Estos vectores pueden ser comunes entre continentes, como perro doméstico, o pueden ser únicos de ciertas áreas, donde el virus rábico puede ser transmitido por zorros (Adedeji *et al.* 2010), lobos (Acha & Szyfres 2003), mangostas (Adedeji *et al.* 2010) y murciélagos (Castilho *et al.* 2010).

Países como Suecia, Noruega, Finlandia, Francia, Alemania, Polonia, Irlanda, Reino Unido, Malasia, Nueva Guinea y Australia solo presentan transmisión de rabia de origen silvestre, transmitida por murciélagos (OMS 2009). En América latina por ser una región tropical y de gran diversidad de murciélagos los vectores del virus corresponden a gran número de especies de este grupo (Castilho *et al.* 2010).

Los murciélagos son la segunda fuente principal de transmisión del virus rábico después del perro doméstico (Acha & Szyfres 2003). La rabia transmitida por estos vectores representa un problema debido a que por mucho tiempo han ocasionado brotes y muertes humanas, además de pérdidas económicas por transmisión del virus al ganado bovino (Schneider & Santos-Burgoa 1995). Antes de la intervención humana, los murciélagos hematófagos se alimentaban de sangre de animales salvajes, pero cuando el hombre introdujo los animales domésticos cambió los

hábitos alimentarios del murciélago, desde ese momento el hombre se constituyó en una fuente de alimentación al ingresar a su espacio de forrajeo (INS 2004), estos animales son vectores que al ocasionar mortalidad se convierten en un problema de salud pública.

La rabia en los murciélagos es un problema independiente a los ciclos infecciosos presentados en otros mamíferos, es importante distinguir la infección del virus rábico tanto en murciélagos hematófagos como no hematófagos. La rabia en murciélagos no hematófagos se ha registrado en el norte y sur de las Américas y se ha detectado en numerosas especies frugívoras, insectívoras y omnívoras (Acha & Szyfres 2003, Fooks *et al.* 2003 y Muller *et al.* 2007). Los registros múltiples de casos de transmisión del virus por especies no hematófagas (Castilho *et al.* 2010, Kobayashi *et al.* 2007 y Shoji *et al.* 2004) generalmente corresponden a una transmisión a humanos de forma accidental y en menor proporción (Schneider & Santos-Burgoa 1995). En Brasil se han identificado 22 especies no hematófagas positivas a rabia (Contantine 1988), en México 36 (Baer 1991), y en Chile una especie no hematófaga fue portador del virus (Nuñez *et al.* 1987).

Castilho y colaboradores (2010) reportaron especies de murciélagos vectores del virus en la región amazónica (Brasil y Ecuador), tales como *Desmodus rotundus*, *Molossus molossus*, *Eumops auripendulus*, *Nyctinomops laticaudatus*, *Eptesicus furinalis*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus planirostris* y *Tadarida aticaudata*. La mayoría de reportes en la zona corresponden a *Desmodus rotundus*, sin embargo las otras especies mencionadas corresponden a casos aislados.

La rabia en murciélagos hematófagos es un problema único de América Latina y Trinidad y Tobago, y los vectores principales son las 3 especies hematófagas: *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* y *Diaemus youngi*, de las cuales solo la primera representa un problema epidemiológico, ya que esta especie es responsable de pérdida ganaderas debido a la rabia Bovina, mientras que las otras se alimentan de la sangre de aves (Acha & Szyfres 2003). Estos vectores del virus se pueden encontrar asociados a factores específicos de las fincas, la existencia de estos factores puede explicar la presencia de un caso rábico (Schneider *et al.* 2009).

Desmodus rotundus tiene una distribución amplia en América, que va desde el norte de México hasta el norte de Argentina y Chile y desde los 0 a los 3500 m de elevación, aunque es más común en las regiones bajas, boscosas y húmedas a lo largo de los ríos, por lo que se encuentra clasificada por la UICN como una especie de preocupación menor (Barquez *et al* 2008).

Desmodus rotundus vive en colonias de 10 a 200 individuos, los cuales perchan en lugares no frecuentados por humanos como cuevas o troncos huecos de árboles de gran tamaño, usan una gama amplia de refugios en menor medida como edificios viejos, antiguas minas, aljibes, túneles, alcantarillados, viviendas etc., estos refugios pueden ser compartidos con otras especies (Mayen 2003).

Para salir a forrajear *D. rotundus* tiene un rango de acción que entre los 8 y 10 km de distancia respecto a su sitio de percha (Arellano-Sota, 1988 y Young 1971), salen en grupos de aproximadamente 5-10 individuos, vuelan acercándose a sus posibles fuentes de alimento, y acceden a ella desplazándose por el suelo por medio de saltos e impulsándose con sus pulgares anteriores teniendo sus alas plegadas (Mayen 2003).

La mordedura es muy pequeña y se muestra como una simple cortadura, lo que se debe a que los murciélagos hematófagos tienen la mandíbula y los dientes muy pequeños en comparación con un carnívoro común (Niezgoda *et al.* 2003), el individuo muerde con los incisivos, y la inoculación del agente viral ocurre cuando la saliva entra en la herida, ésta tiene enzimas que evitan la coagulación de la sangre y hace que se origine una leve hemorragia, el murciélago con la lengua forma un canal que lleva la sangre a la boca del murciélago (Mayen 2003).

En tierras bajas como la región amazónica, donde hay baja disponibilidad de alimento y poca abundancia de cuevas, los lugares de percha de *Desmodus rotundus* son árboles, y los tamaños poblacionales del murciélago son pequeños e incluso puede llegar a ser una especie rara en la región (Schneider 2009), embargo la deforestación y el aumento de ganadería en la zona, produce que la tasa reproductiva del murciélago se eleve, teniendo varias crías al año.

3.3. Factores predisponentes para la presencia de un foco rábico

El riesgo de transmisión del virus de la rabia no es reciente, este ha existido en América durante siglos, el problema en la actualidad es el incremento en los casos rábicos, estos son causados

generalmente por el murciélago hematófago *Desmodus rotundus* (Schneider *et al.* 2009). Diversos factores que incrementan el riesgo de transmisión del virus siguen presentes debido a la dificultad en el control de éstas (Leanes 2006).

Schneider y Santos-Burgoa (1995) afirmaron la existencia de factores, los cuales hacen que los brotes de rabia se den en zonas específicas donde convergen causantes específicos como cambios en el proceso productivo local y las condiciones de vivienda precarias junto con otros agentes naturales. La mayoría de lugares donde se presentan brotes tienen factores asociados al aumento del riesgo que comparten. Estos factores se pueden dividir en biológicos y no biológicos.

Entre los biológicos esta la presencia de murciélagos vectores, la existencia de refugios para ellos y la disponibilidad de su fuente de alimento (generalmente ganado). Entre los factores no biológicos o antrópicos están el tipo de proceso productivo que desarrolla el humano y los cambios en estos procesos, las medidas de control poblacional de vectores que se efectúan en la zona y la disponibilidad de atención a casos rábicos (Schneider *et al.* 2009).

Un componente importante a tener en cuenta dentro de los factores biológicos es la cercanía de ambientes favorables para el murciélago. Los brotes de rabia silvestre se presentan en áreas cercanas a los cursos de río, esto sucede cuando existen movimientos inter-coloniales de vampiros, lo cual puede ser explicado por la mayor cantidad de refugios que se encuentran a orillas de los ríos (Trajano 1996). La presencia de un hábitat favorable para la existencia de murciélagos y la circulación del virus de la rabia en el ciclo silvestre son agentes naturales que aumentan el riesgo de transmisión del virus a poblaciones humanas, de la misma manera (Schneider & Santos-Burgoa 1995).

Los factores biológicos involucran las condiciones necesarias para el mantenimiento de la cadena de transmisión del virus en vida silvestre constituyen focos permanentes de la rabia, donde una vez los seres humanos realizan cambios provocados por factores no biológicos hacen que la enfermedad emerja (Schneider *et al.* 2009) un ejemplo claro de la situación anterior es el aumento en la ganadería en Latinoamérica.

Según la FAO, entre 1991 y 2009 el área agrícola aumentó más de 30 millones de hectáreas con un incremento de 64 millones de cabezas de ganado. Esto involucra procesos de deforestación y

movimientos de animales, donde el aumento de la fuente alimenticia del murciélago aumenta la vulnerabilidad de las poblaciones humanas adyacentes (Leanes 2006). Cambios en el área, tales como la tala de árboles, introducción de animales fuente de alimento para el murciélago y el dormir en viviendas precarias o hamacas, hacen que las poblaciones humana se vean también involucradas en el proceso y aumenten su vulnerabilidad al virus (Schneider *et al.* 2009).

Existen también factores sociales como las condiciones de vida y trabajo (Schneider & Santos-Burgoa 1995), también se debe tener en cuenta que los niños son más vulnerables a la exposición al virus rábico debido a que no reconocen el peligro del contacto con animales, son más propensos a tener gravas mordeduras (Werrel 2008).

Es necesario evaluar cuantitativamente los factores que pueden explicar la presencia de un foco rábico. Para posteriormente realizar campañas en fincas vulnerables excluyendo a los murciélagos de las fincas tal como lo muestra el compendio de rabia animal, prevención y control (Compendium of animal Rabies, Prevention and control 2008).

3.4. Antecedentes

Se han encontrado escritos de los primeros colonizadores de América en los cuales relatan casos de rabia humana transmitida por murciélagos hematófagos, existen datos desde 1931 y 1990 donde se reportan 330 casos de rabia transmitida por murciélago en América Latina (Schneider & Santos-Burgoa 1995). En Latinoamérica en años anteriores al 2004 se presentaba un promedio de 5 casos por año, y posteriormente se produjo un aumento en la incidencia del virus rábico en los años 2004 y 2005, con 46 y 52 casos, respectivamente.

Las posibles causas de este incremento epidémico son el aumento y persistencia de vulnerabilidades en áreas en donde las personas están más expuestas (condiciones de vivienda precarias) y tienen dificultad de acceso a los servicios de salud (Leanes 2006, Rosa *et al.* 2006 y Valderrama *et al.* 2006). En el año 2004 se registró que los casos de rabia humana se mantuvieron en el mismo rango en un periodo desde 1990-2003, donde los murciélagos fueron los responsables de 75% de los casos (OPS 2005). De los países latinoamericanos, en Colombia se presenta alta incidencia de casos rábicos.

En Colombia, las zonas con mayor riesgo en cuanto al virus rábico comprenden la Costa Atlántica y los departamentos de Choco, Antioquia, Santander, Arauca y Casanare (Brito *et al.* 2002). Choco es de los departamentos que presenta alto número de registros de rabia humana, hubo un brote en el bajo Baudó en el 2004, el cual es el registro de mayor magnitud reportado en Colombia (Valderrama *et al.* 2006). Estos casos corresponden a transmisión del virus en su mayor medida por *Desmodus rotundus*, sin embargo, datos no publicados de Salud Pública de Casanare reportan que otras especies no hematófagas han sido vectores del virus. En los últimos cinco años se han presentado 11 y 8 focos de rabia en los municipios de Pore y Yopal, respectivamente. Lo anterior indica que el virus se encuentra activo en la zona, y este es un factor de riesgo para la población humana, debido a que por cada bovino infectado se expone un promedio de 20 personas (OPS 2005).

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Evaluar la relación de características espaciales, estructurales y de manejo con la presencia de focos rábicos en fincas del departamento de Casanare, Colombia.

4.2. Objetivos específicos

- Describir las características espaciales, estructurales y de manejo de las fincas con presencia y ausencia de focos rábicos del departamento de Casanare, Colombia.
- Relacionar los factores ambientales, espaciales y de manejo de las fincas con la presencia de un foco rábico.

5. METODOLOGÍA

5.1. Área de estudio

El trabajo se realizó en el departamento de Casanare (Ver Figura 1.) localizado en la región de la Orinoquía, este está compuesto principalmente por sabanas de llanura y piedemonte llanero con ecosistemas de sabanas inundables de llanura eólica y bosques de llanura de desborde (Etter 1998). Los sistemas productivos del departamento comprenden la ganadería extensiva en zonas

de sabana y agricultura en piedemonte. Este estudio se desarrolló en el departamento de Casanare debido a que por muchos años la ganadería ha sido su principal ocupación económica, la explotación se realiza principalmente en la cría y levante de ganado, esta actividad productiva se ve constantemente afectada por el virus rábico. El estudio se hizo en dos de los municipios con mayor incidencia de rabia bovina en el departamento de Casanare, los cuales corresponden a Pore y Yopal, con el segundo y tercer puesto en la lista de incidencia dentro del Departamento (INS 2010).

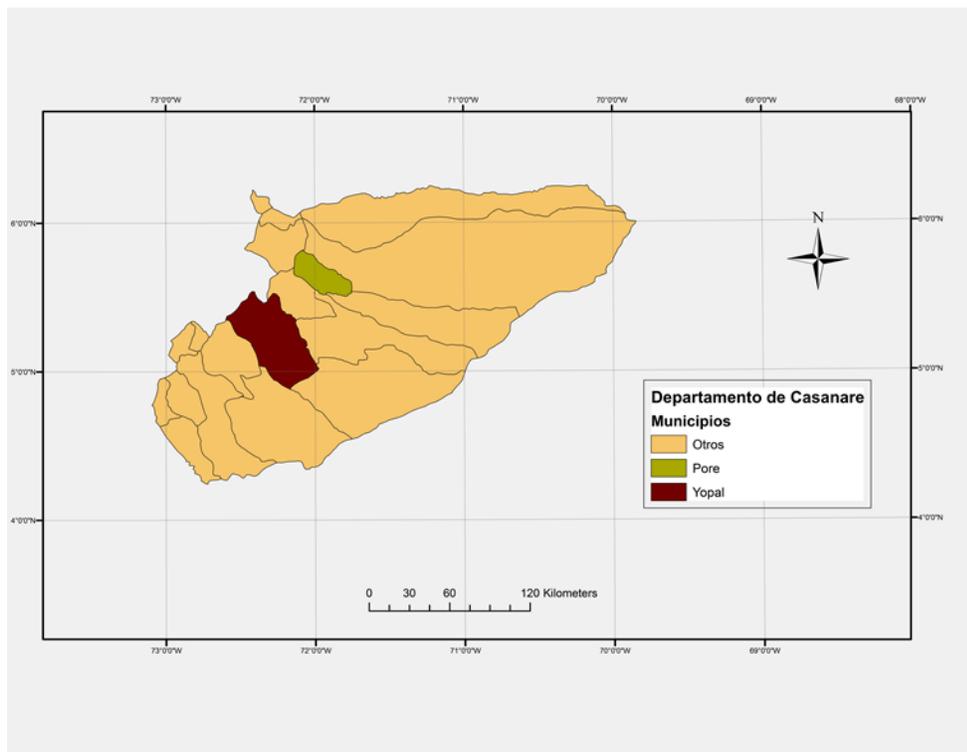


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Municipios de Pore y Yopal del departamento de Casanare.

5.2. Métodos

Se tomaron datos de las fincas donde se registraron focos rábicos del 2007 al 2011 por parte de la Secretaria de Salud Departamental en los municipios de Pore y Yopal del departamento de Casanare, con un total de diecisiete fincas (Ver Tabla 1.), nueve con presencia de foco rábico y ocho con ausencia de este, la escogencia de estas últimas fincas se realizó por ausencia de

muerres bovinas con síntomas y/ó diagnóstico de rabia. En seis fincas se realizaron capturas, tres con presencia, y tres con ausencia de caso rábico, esto con el fin de observar la presencia o ausencia de los vectores del virus rábico (*Desmodus rotundus*). Por otro lado, en cada una de las diecisiete fincas se efectuó la medición de todas las variables espaciales, estructurales y de manejo, de tal forma poder explicar la presencia/ausencia del caso rábico, durante la medición de estas variables se realizó una búsqueda de refugios en áreas circundantes. Por otro lado, la toma de datos por municipio se realizó con orden de cercanía al lugar de estadía, primero se registraron las fincas del municipio de Yopal, y luego las del municipio de Pore durante el mes de Julio del 2011.

Tabla 1. Resumen de fincas visitadas en los municipios de Pore y Yopal (Casanare). * Fincas donde se realizaron capturas.

Municipio	Vereda	Finca	Presencia de Caso rábico	Tamaño (ha)
Pore	Guanabanas	La tebaida	No	60
Pore	Los Alpes	Santa Fe	No	130
Pore	Curimina	Los Aceites 2*	No	40
Pore	La zequí	Guasdalito	No	60
Pore	La Curama	Los Alelies	No	80
Yopal	San Cristobal	Las Brisas*	No	40
Yopal	Palo bajito	Buenos Aires*	No	20
Yopal	Palo bajito	La volcanera	No	7
Pore	Guanabanas	Flor del llano *	Si	85
Pore	Los Alpes	El caney	Si	60
Pore	Curimina	Los Aceites	Si	480
Pore	La zequí	La barrosa	Si	50
Pore	La curama	La brasilia*	Si	35
Yopal	San Cristobal	Los Corozos*	Si	25
Yopal	San Cristobal	Los laureles	Si	30
Yopal	Palo bajito	La Palmita	Si	10
Yopal	Palo bajito	La Esperanza	Si	18

5.2.1. Capturas

Se realizaron capturas durante 12 noches de muestreo, del 6 al 23 de Agosto del 2011 en tres fincas con presencia de caso rábico y tres con ausencia de este, usando cinco redes de niebla (3

de 2,6x6m y 2 de 2,6x12m), tres se situaban alrededor del corral donde previamente se encerraba el ganado, y dos se ubicaban en bosques donde generalmente dormía o descansaba el este, todas las redes se situaban a una sola altura (0-0,5m), y se dejaban en la misma posición por dos noches en cada finca. Esto se realizaba con el fin de verificar que en fincas donde no había caso rábico realmente no estuvieran circulando potenciales vectores del virus (*Desmodus rotundus*). Se realizaba apertura de redes a las 18:00 h y se cerraban a las 6:00h, de tal forma que las redes se tenían abiertas en los picos de actividad, en el anochecer y en el amanecer, la frecuencia de monitoreo fue de cada media hora, los datos eran registrados en una libreta de campo, apuntando datos morfométricos de cada individuo.

Se realiza una prueba de homogeneidad de varianzas y normalidad con las pruebas de Levene y Kolmogorov Smirnov, respectivamente, a los datos obtenidos se les aplico una prueba de diferencia entre muestras para demostrar si las capturas son diferentes significativamente tanto en fincas con presencia de caso rábico como en ausencia de este.

5.2.2. Medición de variables espaciales

En las visitas a las fincas se registró la presencia o ausencia de cuerpos de agua, el número de estos, si este era léntico o lótico, su tamaño en caso de ser lótico y la disponibilidad de agua durante el año expresada en el número de veces que este cuerpo de agua se secaba durante el año. En cuanto a los bosques que se encontraban presentes en la zona se describió el número y el tamaño de los fragmentos de bosque, estos fueron ubicados y georreferenciados en el momento de la visita, se estimó visualmente que porcentaje de la finca correspondía a bosques y que porcentaje a pasturas.

5.2.3. Medición de variables estructurales

Para la toma de datos de la estructura de los bosques que estaban presentes en las fincas, se ubicaron parcelas de 50x20m, y se empleó un protocolo modificado basado en Gentry (1982), donde se censaron las plantas con un CAP mayor o igual a 15cm, debido a que este es un CAP donde posiblemente se podría crear refugio en troncos huecos, se registró altura del estrato

arbustivo y arbóreo por medio de una vara medidora; CAP con una cinta métrica; diámetro de la copa midiendo diámetro mayor y menor con un decámetro; y cobertura con un densímetro tubular GRS. Se realizó una descripción de los estratos de vegetación arbustivo y arbóreo en base a lo propuesto por Rangel y Lozano (1986), lo anterior para hacer una descripción vertical de la parcela muestreada.

Para la descripción de la estructura la vegetación de cada fragmento de bosque se calculó la talla promedio de los árboles y el índice de complejidad estructural propuestos por Ortegón-Martínez & Pérez-Torres en el 2007.

5.2.4. Medición de variables de manejo

La cuantificación de raza del ganado, movimiento de este durante el año, número de individuos bovinos, manejo de herbicidas o plaguicidas, vacunación y control de murciélagos en la finca se realizó por medio de una encuesta al dueño de la propiedad o en encargado del manejo permanente de la finca.

5.3. Análisis de la información

Con el propósito de reconocer si se debían usar pruebas paramétricas o no paramétricas para el tratamiento de los datos, se evaluó la normalidad y homogeneidad de varianzas, por medio de las pruebas de Kolmogorov Smirnov y Levene, respectivamente (Siegel & Castellan 1995). A partir de esto, se prosiguió a analizar cuál o cuáles variables espaciales, estructurales o de manejo explicaba significativamente la presencia ó ausencia de un caso rábico.

Primero se analizó la posible correlación entre las diferentes variables para descartar aquellas que presentaban colinealidad, para esto se usó la prueba no paramétrica de Correlación de Spearman (Siegel & Castellan 1995).

Se realizó un análisis de regresión logística binomial por pasos con el fin de detectar qué variables espaciales, estructurales y de manejo de la finca explicaban significativamente la presencia/ausencia de un foco rábico.

6. RESULTADOS

6.1. Capturas

El esfuerzo de muestreo calculado, teniendo en cuenta las 12 noches de trabajo, con 144 horas de muestreo, y utilizando 5 redes fue de 60Horas/Red (Esfuerzo de muestreo= horas x #redes/noches de muestreo). Se realizaron en total 94 capturas, de las cuales fueron 8 de *Desmodus rotundus*, seis en fincas con presencia de caso rábico y dos con ausencia de este (Ver Tabla 2). De estos 8 individuos, 4 usaban como refugios cuevas, y los otros 4 otra clase de refugio posiblemente árboles, esto se pudo observar debido a la coloración del pelaje y uñas.

La prueba de Levene mostró homogeneidad de varianzas con una significancia de 0.065, mientras que por otro lado la prueba de Kolmogorof Smirnof arrojo una normalidad con una significancia de 0.7852. Debido encontrar normalidad y homogeneidad de varianzas en los datos se realizó una prueba T con una significancia de 0,495, esto muestra que las capturas realizadas en las fincas con presencia y con ausencia de caso rábico no son diferentes significativamente, de tal forma que los murciélagos vectores están visitando indistintamente tanto las fincas con casos rábicos como con las que no.

Tabla 2. Capturas de *Desmodus rotundus* en fincas de los municipios de Pore y Yopal (Casanare) en presencia y ausencia de casos rábicos previos

Finca	Caso Rábico	Capturas otros	Capturas de <i>Desmodus</i>
Flor del llano	Presencia	9	1
Los Corozoas	Presencia	17	1
La Brasilia	Presencia	33	4
Los Aceites 2	Ausencia	11	1
Buenos Aires	Ausencia	10	0
Las Brisas	Ausencia	14	1

6.2. Variables espaciales, estructurales y de manejo

En total se visitaron nueve fincas con presencia de caso rábico, y ocho con ausencia de este, pertenecientes a siete focos, estos son correspondientes a las veredas Guanabanas, Alpes, Curimina, La Zequí y La Curama, en el municipio de Pore, y San Cristobal y Palo Bajito, en el municipio de Yopal.

En cuanto a las variables espaciales, en todas las fincas predominó el porcentaje de pastizales respecto a los bosques; en quince fincas hubo presencia de Bosque y en dos ausencia; en quince fincas hubo presencia de cuerpos de agua y en dos ausencia, es estos siete cuerpos de agua no se secaban en ningún momento del año y ocho una vez al año.

Por otro lado, en cuanto a las variables estructurales, en las fincas de presencia de casos rábicos se obtuvo un promedio de altura de árboles de 9.69m, DAP de 20.60cm, diámetro menor de 6.09m, diámetro mayor de 7.17m, altura de arbustos de 2.14m, cobertura de 65.88%, tamaño de los árboles de 22.33 y índice de complejidad estructural de 32.42; en cambio en las fincas con ausencia de caso rábico se obtuvo un promedio de altura de árboles de 8.81m, DAP (Diámetro a la altura del pecho) de 20.37cm, diámetro menor de 5.97m, diámetro mayor de 7.48m, altura de arbustos de 2.25m, cobertura de 67.02%, tamaño de los árboles de 20.34 y índice de complejidad estructural de 30.52.

Por último en las variables espaciales se presentó uniformidad en cuanto al manejo de murciélagos, vacuna del ganado y un constante manejo de herbicidas, donde no se realizó ninguna clase de manejo de hematófagos ni de vacuna antes del caso rábico, debido a que estas acciones las realiza la secretaría de salud departamental luego de que se presenta un brote rábico. El promedio de densidad de ganado fue de 1.04 cabezas de ganado por hectárea, y se realizaba en dieciséis fincas rotación de ganado, y solo en una no se efectuaba.

6.3. Correlación

Al examinar los supuestos para el uso de estadística paramétrica y no encontrar normalidad ni homogeneidad de varianzas en los datos, se usó la prueba no paramétrica de correlación de

Spearman (Tabla 3), de donde de las 15 variables se tuvieron en cuenta 11 variables, tanto espaciales, estructurales como de manejo de las fincas evaluadas, para un total de 13 variables incluidas adicionando los dos índices (TA y CE), en total se incluyó: tamaño de los árboles (TA) y índice de complejidad estructural (CE) (Ortegón-Martínez & Pérez-Torres 2007), relación pasturas-bosques (Rel P/B), altura de los arboles (Aarbo), diámetro a la altura del pecho (DAP), diámetro menor (Dm) y mayor (DMM) de la copa, altura del estrato arbustivo (Aarbu), cobertura (C), cuerpo de agua (Cuerp), temporalidad de este (Temp), densidad de ganado (D.G) y rotación de ganado (RotGan). No se incluyeron 4 las variables manejo de murciélagos, manejo de herbicidas, raza de ganado, ni vacunación, debido a que estas fueron constantes en todas las fincas visitadas, presentando ningún manejo de murciélagos, constante manejo de herbicidas, presencia de ganado de raza Cebú y ganado criollo, y la no vacunación del ganado contra el virus rábico.

El resultado de la correlación de Spearman (Ver Tabla 3) permitió eliminar variables que prestaban colinealidad. Para la eliminación de las variables se tuvieron en cuenta dos criterios, un $p < 0.05$, y que estas variables estén relacionadas a nivel biológico. Las variables no tenidas en cuenta para siguientes análisis fueron diámetro mayor de la copa, DAP, tamaño de los árboles y el índice de complejidad estructural. Debido a que el DAP se correlaciono con la altura de los árboles, el diámetro mayor de la copa con el DAP y el diámetro menor, el tamaño de los arboles con el diámetro mayor y menor de la copa, y la complejidad estructural con la altura de los árboles, diámetro mayor de la copa y el tamaño de los árboles. De las variables Diámetro mayor (DMM) y Diámetro menor de la copa (Dm), se decidió conservar la variable del Diámetro menor debido a que de estas dos es la que presenta menor grado de correlación.

Tabla 3 Correlación de Spearman para las variables estructurales y de manejo Donde los valores en negrilla corresponden a los valores de coeficiente de correlación tenidos en cuenta para las variables excluidas para los siguientes análisis. *. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral); **. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

	Rel P/B	Cuorp	Temp	D.G	Aarbo	DAP	Dm	DMM	Aarbu	C	TA	CE	RotGan
Rel P/B	1	0,307	-0,194	-0,191	-,529*	-,668**	-0,226	-0,226	-0,272	-0,002	-0,101	-0,149	0,289
Cuorp		1	-,615**	0,037	0,186	-0,019	0,433	0,433	0,186	0,186	0,247	0,371	-0,091
Temp			1	-0,356	-0,188	-0,146	-,643**	-,643**	-0,327	0,12	-0,455	-0,431	0,252
D.G				1	-0,088	0,119	0,164	0,021	0,188	-0,179	0,159	0,122	0,255
Aarbo					1	,771**	,561*	0,504	0,104	0,257	,689**	,668**	-0,433
DAP						1	,704**	,729**	0,007	0,05	0,171	0,243	-0,306
Dm							1	,943**	0,104	0,214	,686**	,707**	-0,309
DMM								1	0,2	0,018	,564*	,621*	-0,433
Aarbu									1	0,05	0,082	0,264	-0,062
C										1	0,386	0,5	0,309
TA											1	,943**	-0,247
CE												1	-0,186
RotGan													1

6.4. Regresión

La regresión se realizó por pasos por el método de Razón de Verosimilitud teniendo en cuenta las variables cuerpo de Agua, temporalidad de este, densidad de ganado, altura de los árboles, DAP, diámetro mayor de la copa, altura de arbustos y cobertura. Esta regresión obtuvo un R^2 de Cox y Snell= 0.740 en los 3 pasos, donde el 74% de la variación de la variable dependiente es explicada por las variables incluidas en el modelo, pero ninguna variable fue significativa (Ver Tabla 4), lo anterior indica que ninguna de las variables evaluadas predice el evento de presencia/ausencia de caso rábico.

Tabla 4. Resumen de las variables incluidas dentro del modelo de regresión logística.

Método: por pasos hacia atrás (Razón de Verosimilitud) Donde B corresponde al coeficiente de regresión y Sig el nivel de significancia. Los valores positivos de B muestran un aumento en la probabilidad de que una finca tome el valor de caso rábico, y los negativos una disminución en esta misma probabilidad. Variable(s) no introducida(s) en el paso 2: Dm; Variable(s) no introducida(s) en el paso 3: Dm, Temp.

		B	Sig.
Paso 1a	RelaciónP/Bo	-5,489	0,999
	Cuep	165,81	0,998
	Temp	-37,402	0,998
	DG	148,32	0,997
	AArbo	-48,232	0,997
	AArbu	-269,119	0,997
	C	7,913	0,997
	RotGan(1)	354,611	0,997
	Dm	11,23	0,999
	Constante	-115,962	1
Paso 2a	RelaciónP/B	-10,129	0,997
	Cuorp(1)	148,574	0,998
	Temp(2)	-37,895	0,998
	DG	204,838	0,996
	AArbo	-70,611	0,996
	AArbu	-359,194	0,996
	C	11,341	0,995
	RotGan(1)	486,778	0,996
	Constante	20,023	1
Paso 3a	RelaciónP/B	-23,797	0,994
	Cuorp(1)	116,875	0,998
	DG	312,484	0,994
	AArbo	-116,19	0,994
	AArbu	-573,813	0,994
	C	15,13	0,994
	RotGan(1)	580,673	0,995
	Constante	581,24	0,996

El modelo de regresión logística resultante en el último paso fue:

$$Z = 581,24 - 23,797(\text{RelaciónP/B}) + 116,875 (\text{Cuorp}) + 312,484(\text{DG}) - 116,19 (\text{AArbo}) - 573,813 (\text{AArbu}) + 15,13 + 580,673(\text{RotGan}).$$

7. DISCUSIÓN

La rabia al igual que otras enfermedades vectoriales es una zoonosis de difícil predicción debido a que puede haber interacción de muchas variables biológicas y ambientales. *Desmodus rotundus* es una especie que se encuentra en determinados lugares debido a que la escogencia de su refugio depende de muchos factores todavía no identificados, los datos que se presentan en este estudio soportan que la especie es muy plástica en cuanto a la visita de determinadas fincas, debido a que se realizaron capturas tanto en fincas con presencia como con ausencia de casos rábicos, además de esto no se encontró significancia para ninguna de las variables evaluadas (Ver Tabla 4). El problema a estudiar no es solamente biológico, teniendo en cuenta factores biológicos, como las condiciones naturales de abrigo y fauna silvestre para el mantenimiento de las especies, y la circulación del virus en el ciclo silvestre de la enfermedad, sino que también se deben incluir factores ecológicos bastante evidentes (Shhneider 1995), tal cual como intentó hacer este estudio.

En cuanto a las variables espaciales, la relación pastizales/bosques no predice la presencia del caso rábico en las fincas evaluadas en este estudio (Ver Tabla 4), esto podría responder a que los bosque situados en las fincas no proveen del adecuado refugio para los vectores. A pesar de que la mayoría de fincas presentan una mayor proporción de pastizales y zonas disturbadas, los datos no coinciden con Fenton (1992), quien afirma que esta especie es plástica y encuentra en zonas con disturbio. Es posible que la especie transite por estas áreas, sin embargo no es una variable que condicione la presencia/ausencia de un caso rábico.

Por otro lado, dentro de las variables espaciales tenemos la presencia de cuerpos de agua, en cuanto a esta variable todas las fincas donde se presentaron casos rábicos poseen un cuerpo de agua cercano, en el municipio de Yopal todos los casos rábicos se ubican geográficamente en el piedemonte llanero, zona que provee de agua a los principales ríos del municipio, entre los más importantes se encuentra la Ñiata; por otro lado, en Pore los casos rábicos no se encuentran en piedemonte pero si se encuentran en sabanas inundables de llanura eólica (Etter 1998). Esto confirma lo propuesto por Trajano (1996) y Taddei y colaboradores (1991), quienes afirman que un componente importante entre factores biológicos en la cercanía a cursos del río, lo cual es explicado por la mayor cantidad de refugios que se encuentran a orillas de los ríos, además de

esto, es posible que el establecimiento en estas zonas geográficas favorece la detección de presas (Sampedro *et al.* 2008), debido a que los animales (el ganado) pasan gran parte del tiempo en las cercanías de los curso de agua. Esto responde a que en la zona de estudio la mayoría de las fincas solo conservan bosques cercanos a ríos, ya que estos les aseguran el aprovisionamiento del agua durante el año, y es una zona geográfica que no es talada con frecuencia debido a que se trata de áreas con pendientes altas y presentan dificultad para poner a pastar al ganado. Sin embargo, los datos obtenidos no pueden confirmar con certeza que esta variable explique la presencia de un caso rábico (Ver Tabla 4.), debido a que en muchas de las fincas donde no había casos rábicos también había presencia de cuerpos de agua.

En cuanto a la estructura de los bosques donde se tomaron los datos (Altura de los Arboles, DAP, Diámetro de la copa, Altura de los arbustos, cobertura, tamaño de los árboles y la complejidad estructural (Ver Tabla 4), los datos no soportan lo afirmado por Schneider y Santos-Burgoa (1995), quienes sostienen que existen variables biológicas como lo son la existencia de bosques que le provean refugio a los vectores que explican la presencia de casos rábicos cercanos a relictos de bosque, ninguna de las variables resulto significativa, a pesar de que se trata de bosques alguna vez intervenidos y con alto disturbio, zonas donde los murciélagos vectores se establecen según lo documentado, allí se deben encontrar árboles huecos de gran tamaño donde los vectores se establecen (Crespo *et al.* 1961). Sin embargo, a pesar de que la mayoría de bosques visitados poseen arboles de pequeño porte, los datos contradicen con Sampedro y colaboradores (2008) quienes hallaron que *Desmodus rotundus* se encontraba sobre todo en troncos de árboles de talla pequeña, debido que la especie ocupa lugares que otras especies no visitan. No se encontraron refugios en las áreas visitadas de los bosques donde se tomaron los datos, sin embargo, esto no garantiza la no existencia de refugios allí, pero se debe afirmar que no es suficiente la existencia de bosques cercanos a fincas ganaderas, sino aquellos que en verdad proveen un adecuado refugio.

Por último teniendo las variables de manejo, estas fueron constantes en todas las fincas, primero tenemos al manejo de murciélagos, y la vacunación bovina donde no se efectúa ninguna clase de manejo ni vacunación, debido a que la Secretaria de Salud solo efectúa medidas de control de

hematófagos luego que un caso rábico se presenta (INS 2009); el manejo de herbicidas se realiza en todas las finas con el fin de tener en mejor estado las pasturas para el ganado.

Los datos correspondientes a las variables de rotación de ganado y densidad de ganado tampoco predicen la presencia/ausencia de caso rábico en las fincas visitadas, lo cual contradice con Turner (1975) quien afirmó que el aumento en el número cabezas de ganado muestra un alto nivel de selectividad en el área de forrajeo, así mismo la presencia de estos en un lugar estático, sin rotación en diferentes potreros aumenta la probabilidad de encuentro con su fuente alimenticia. Por el lado de la variable de la raza de ganado no se pudo comprobar lo afirmado por Trajano (1996), quien afirmó que la raza de ganado condiciona la preferencia del vector rábico por la forma como este se echa, sin embargo la ganadería desarrollada en estos dos municipios es principalmente de engorde, y la raza mayormente criada es el Cebú o el ganado criollo, de tal forma, que la variable raza de ganado no influye en la presencia de caso rábico en los municipios de Yopal y Pore.

En los datos encontrados no se pudo observar un cambio en los procesos productivos locales, debido a que desde hace mucho tiempo en la región del Casanare se desarrolla la ganadería como principal uso del suelo, de tal forma que no se pudo confirmar lo que Schneider y Santos-Burgoa (1995) afirmaron, donde mencionan que cambios en los procesos productivos condicionan la vulnerabilidad de cierta población humana o ganadera al virus rábico.

El rango de acción del vector permite analizar que tal vez las fincas visitadas no se puedan comparar pues pueden no ser independientes, esto corresponde a la finca donde se presentó el caso rábico y la finca cercana donde no se presentó, debido a que la mayoría de estas se encuentran no más lejos que 8 km a la redonda, de tal forma que la colonia responsable del caso rábico podría estar visitando indistintamente las fincas cercanas, o con un patrón de preferencia no determinado. Incluso existen autores que afirman que el radio de acción del murciélago es mucho mayor, de 10-20 Km. de distancia respecto a su sitio de percha (Arellano-Sota, 1988 y Young 1971). Se evidencia que en ninguno de los bosques inmediatamente cercanos a cada una de las fincas se encuentran refugios del vector, de tal forma que este está viajando mayores distancias, y deben ser medidos los bosques más lejanos.

Clemets y Preiffer (2009) plantearon con la epidemiología de paisaje que existen relaciones entre la presencia de una enfermedad y características topográficas, climáticas y de vegetación. Muchos vectores son sensibles a la precipitación, humedad y temperaturas. Es posible que el vector de la rabia bovina sea sensible a estas variables a una escala mayor, el estudio fue realizado en dos municipios relativamente cercanos donde la precipitación, humedad y temperatura no varían mucho, de tal forma que estas variables se deberían tener en cuenta a nivel Departamental.

Clemets y Preiffer (2009) también nombraron como aspectos filogeográficos pueden determinar la evolución genética de las enfermedades en espacio y tiempo, para poder complementar el conocimiento epidemiológico de la aparición de la enfermedad. Estudios filogeográficos pueden ayudar a identificar características ambientales que influyen en la heterogeneidad genética (Real *et al.* 2005) Kobayashi y colaboradores (2004) hicieron un estudio filográfico analizando la rabia bovina en Brasil, donde demuestra que unos grupos se agruparon en el espacio por determinadas cadenas montañosas, las cuales limitaron las migraciones de los murciélagos vectores. Esto podría significar un control por separado en áreas donde el virus ha evolucionado de distinta forma.

En cuanto a las capturas, se realizó una variación en la ubicación de las redes de niebla utilizada por la Secretaria Departamental de Salud de Casanare para la captura de los vectores de virus rábico, donde no solo se ubicaron redes alrededor del corral, sino que se situaron en bosques donde generalmente dormía el ganado. Las capturas se realizaron solo en zonas de descanso, ya que son lugares donde generalmente van a estar las presas del vector, pues el ganado es encerrado con poca frecuencia. El tiempo de muestreo fue en su mayoría luna llena y luna menguante, momentos en los cuales los murciélagos disminuyen su actividad (Lang *et al.* 2006), es un período donde no se hicieron capturas de hematófagos en zonas abiertas, pero si en zonas boscosas como lo son las zonas de descanso, estas áreas tienen en común que son bosques con poco o nada de estrato herbáceo, debido a que muchas son zonas de inundación de la quebrada o río, allí el ganado se echa y destruye las plántulas. Estas zonas deben tenerse en cuenta en el momento de la captura de hematófagos en época de luna llena.

Las capturas del vector se realizaron en fincas con presencia y con ausencia de casos rábicos, esto muestra que los vectores están visitando estas fincas tal vez indistintamente. Todas estas fincas tenían unos bosques que no eran visitados frecuentemente por las personas, pero si por el ganado, las zonas donde fueron realizadas las capturas eran zonas de descanso para el ganado. Por otro lado, la finca donde no se obtuvieron capturas posee bosques intervenidos y visitados frecuentemente, se trataba de un cafetal con sombrío el cual es frecuentado por los habitantes de la finca para fumigación, control y colecta del cultivo.

Con este estudio se muestra que es importante que las entidades encargadas del control de hematófagos en zonas donde se han presentado focos rábicos, añadan a su protocolo la ubicación de redes en lugares de descanso del ganado, y no solo alrededor del corral. Así mismo se muestra que a pesar que en las fincas visitadas se había realizado en algún momento control de murciélagos vectores, sigue habiendo presencia de estos, esto debido a que probablemente son lugares que ofrecen refugios constantes, y estos lugares serán recolonizados, y por tanto son áreas de riesgo. Esto muestra que los lugares donde se presentan casos rábicos deben ser vigilados por las entidades de salud.

8. CONCLUSIONES

Las variables espaciales (cuerpos de agua, temporalidad del cuerpo de agua, relación pastizales/bosque), estructurales (estructura del bosque) y de manejo de la finca (raza y densidad del ganado, rotación de este, control de murciélagos y manejo de herbicidas) son similares tanto en fincas con presencia como con ausencia de caso rábico.

Ninguna de las variables espaciales (cuerpos de agua, temporalidad del cuerpo de agua, relación pastizales/bosque), estructurales (estructura del bosque) y de manejo de la finca (raza y densidad del ganado, rotación de este, control de murciélagos y manejo de herbicidas) explica la presencia de un foco en las fincas visitadas en los municipios de Yopal y Pore del departamento de Casanare, Colombia.

Las capturas de *Desmodus rotundus* muestran que la especie visita de forma indistinta las fincas donde se han presentado casos rábicos y en las que no, de tal forma que estas deben ser consideradas como áreas con riesgo de ocurrencia de casos rábicos.

9. RECOMENDACIONES

Este estudio muestra la necesidad de formular nuevas variables que se podrían tener en cuenta en próximos estudios, para saber ¿Qué está ocurriendo en determinadas fincas para que los murciélagos hematófagos se alimenten de sangre ganado de estas fincas específicas, provocando transmisión de rabia a este ganado?, dentro de estas variables debería ser considerada cercanía a bosques muy conservados, donde es posible que se encuentre disponibilidad de refugios para los vectores, para esto se debe hacer un análisis en el tiempo del estado de bosques, así mismo denotar la similaridad que existe entre los bosques del piedemonte llanero y bosques de la sabana donde se presentaron los casos rábicos.

En próximos estudios se debería hacer la evaluación de un número de fincas mayor, se necesitaría que se visitaran por lo menos todas las fincas donde hubo caso rábico a nivel de ecosistemas de sabanas inundables de llanura eólica y bosques de llanura de desborde, sin embargo, esto es una labor dispendiosa debido a la dificultad del transporte a cada finca y la medición de estas variables. Así mismo se debería hacer una toma de datos de estructura de bosques de al menos unos 8 km a la redonda, lo cual corresponde a el rango de acción de un *Desmodus rotundus* (8 km) (Crespo *et al.* 1961).

Es necesario tener en cuenta variables consideradas en la epidemiología de paisaje que características topográficas, climáticas (la precipitación, humedad y temperaturas) y de vegetación, pues posiblemente *Desmodus rotundus* sea sensible a estas variables a una escala mayor que municipio.

Igualmente deberían tenerse en cuenta variables espaciales a nivel de sistemas de información geográfica, como lo son parches de bosque cercanos al foco rábico, tamaño y forma de los parches, distancia entre ellos y las zonas ganaderas. Todas estas variables deberían ser medidas a

una escala muy fina ideal de 1:25000 ó 1:50000 para así tener una mayor resolución en cuanto a las variables medidas.

Es necesario realizar un estudio con mayor número de datos para confirmar que en realidad ninguna de las variables predice el evento Presencia/ausencia de caso rábico a un nivel más macro, debido que con el número de fincas visitadas no se podrían extrapolar que estas variables no predicen el evento rábico en otros municipios.

Entidades como el ICA, la Secretaria de Salud Departamental y municipal, las cuales realizan control de murciélagos hematófagos en áreas donde se han presentado focos rábicos, deben añadir a su protocolo la ubicación de redes en lugares de descanso del ganado, y no solo alrededor del corral, así mismo deben realizar capturas de las 18:00h a las 6:00 para cubrir todos los picos de actividad del *Desmodus rotundus*, esto debido a que las capturas en este estudio se realizaron al anochecer o al amanecer. Así mismo debe realizar vigilancia en las fincas donde se han presentado focos rábicos, esto debido a que sigue habiendo presencia de vectores, estos son lugares que ofrecen refugios constantes, y serán recolonizados, por tanto deben ser consideradas áreas de riesgo. La presencia de la especie *Desmodus rotundus* en las fincas donde se hicieron las capturas se podría considerar como un factor de riesgo que aumenta la vulnerabilidad a presentar un caso rábico.

10. BIBLIOGRAFÍA

World Health Organization (WHO). *WHO recommended surveillance standards*, Second edition. Sf, 144p

WHO. *Who expert consultation on rabies. First Report*. Geneva, Switzerland. 2004, 121 p

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). *Sanidad Animal: Sistema de información y Vigilancia Epidemiológica, Informe Técnico*. Colombia. 2008, 122p

Leanes F. Situación de la rabia humana transmitida por vampiros en los países de América Latina. Rabia transmitida por murciélagos hematófagos en la regionamazonica, Consulta expertos. Brasilia, 2006

Trajano E. Movements of cave bats in southeastern Brazil with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (chiroptera). *Biotropica*. 1996; 28(1): 121-12

Turner D. *The vampire bat*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 1975, 145 p

Organización Panamericana para la Salud (OPS). Rabia transmitida por murciélagos hematófagos en la región amazónica. Consulta de Expertos. Brasilia, Brasil. 2006

WHO. *World Survey of Rabies No. 34 for the Year 1998*. World Health Organization, Geneva. 2000

Childs JE, Real LA. Epidemiology. 2007 En: Castilho J, Carnieli P, Durymanova E, de Oliveira R, Macedo C, Salbe E, Mantilla A, Carrieri M, Kotait, I. Human rabies transmitted by vampire bats: Antigenic and genetic characterization of rabies virus isolates from the Amazon región (Brazil and Ecuador). *Virus Research*. 2010; 153(1):100-105

Belotto A, Leanes L, Schneider M, Tamayo H, Correa E. Overview of rabies in the Americas. *Virus Research*.2005; 111(1): 5-12

Organización Panamericana de la Salud (OPS). Rabia transmitida por murciélagos hematófagos en la región Amazónica: Consulta de expertos. Brasilia. 2006, 55p

Schneider MC, Romijin PC, Uieda W, Tamayo H, Da Silva DF, Belotto A, Da Silva JB, Leanes LF. Rabies transmitted by vampire bats to humans: an emerging zoonotic disease in Latin America?. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2009; 25: 260-269.

Secretaria Distrital de Salud de Bogotá (SDSB). Rabia. Generalidades. Disponible en: <http://190.25.230.149:8080/dspace/bitstream/123456789/528/1/rabia.pdf> 2009. Consultado el 08 de Marzo de 2011.

Cariglino J. Control de Focos de rabia. Disponible en: http://www.malvinasargentinas.gov.ar/zoonosis/index.php?option=com_content&task=view&id=59&Itemid=58. S.f. Consultado el 08 de Marzo de 2011.

Instituto Nacional de Salud (INS). Informe de vigilancia de rabia, COVE departamental. Secretaria de salud de Casanare. Colombia. 2010

Beard M. Woman dies of rabies after Nigerian dog bite. 2001 En: Adedeji AO, Okonko IO, Eyarefe OD, Adedeji OB, Babalola ET, Ojezele MO, Nwanze JC, Amusan TA. An Overview of rabies –History, epidemiology, control and possible elimination. *African Journal of Microbiology Research*. 2001; 4(22): 2327-2338

Instituto Nacional de Salud (INS). Protocolo de vigilancia de Rabia. Grupo de vigilancia y control de enfermedades transmisibles, Colombia. 2009

Tacayama N. Clinical feature of human rabies. 2005. En: Adedeji AO, Okonko IO, Eyarefe OD, Adedeji OB, Babalola ET, Ojezele MO, Nwanze JC, Amusan TA. An Overview of rabies – History, epidemiology, control and possible elimination. *African Journal of Microbiology Research*. 2001; 4(22): 2327-2338

Acha PN, Szyfres B. *Zoonoses y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. 3ra ed. Organización Panamericana de la Salud, Washington. 2003,18 p

Barton H, Gregory A, Davis R, Hanlon C, Wisely S. Contrasting landscape epidemiology of two sympatric rabies virus strains. *Molecular Ecology*. 2010; 19: 2725-2738

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). The rabies Virus. Disponible en <http://www.cdc.gov/rabies/transmission/virus.html>. 2010. Consultado el 08 de Marzo de 2011.

Castilho J, Carnieli P, Durymanova E, de Oliveira R, Macedo C, Salbe E, Mantilla A, Carrieri M, Kotait I. Human rabies transmitted by vampire bats: Antigenic and genetic characterization of rabies virus isolates from the Amazon región (Brazil and Ecuador). *Virus Research*. 2010; 153(1): 100-105

Adedeji AO, Okonko IO, Eyarefe OD, Adedeji OB, Babalola ET, Ojezele MO, Nwanze JC, Amusan TA. An Overview of rabies –History, epidemiology, control and possible elimination. *African Journal of Microbiology Research*. 2010; 4(22): 2327-2338

Organización mundial para la Salud (OMS). Essential rabies maps. Disponible en: http://www.who.int/rabies/rabies_maps/en/. 2009. Consultado el 8 de Marzo de 2011

Schneider MC, Santos-Burgoa CS. Algunas consideraciones sobre la rabia humana transmitida por murciélago. *Salud pública de México*. 1995; 38 (4), 354-362

Instituto Nacional de Salud (INS). La rabia transmitida por vampiros. *Biomédica*. 2004; 24 (3):231-236

Fooks A, Brookes S, Johnson L, McElhinney L., Huston A. European bat lyssaviruses: an emerging zoonosis. *Epidemiology and Infection*. 2003; 131: 1029-1039.

Muller T, Johnson N, Freuling C, Fooks A, Selhorst T, Vos A. Epidemiology of bat rabies in Germany. *Archives of Virology*. 2007; 152:273-288.

Kobayashi Y, Sato G, Mochizuki N, Hirano S, Itou T, Cunha EM, Silva MV, Mota CS, Ito FH, Sakai T. Genetic diversity of bat rabies viruses in Brazil. *Archives of Virology*. 2007; 152:1992-2004

Shoji Y, Kobayashi Y, Sato G, Itou T, Cunha EM, Samara SI, Caevalho AA, Nocitti DP, Ito FH, Kurane I, Sakai T. Genetic characterization of rabies virus isolated from frugivorous bat (*Artibeus* spp.) in Brazil. *J. Veterinary Medical Science*. 2004; 66 (10): 1271-1273

Constantine DG. Health precautions for bat researchers. En Schneider, M.C. & Burgoa, C.S. Algunas consideraciones sobre la rabia humana transmitida por murciélago. *Salud pública de México*. 1988; 38 (4): 354-362

Baer GM. The natural history of rabies.1991 En: Schneider, M.C. & Burgoa, C.S. Algunas consideraciones sobre la rabia humana transmitida por murciélago. *Salud pública de México*. 1995; 38 (4): 354-362

Barquez R, Perez S., Miller B, Diaz M.. *Desmodus rotundus*. En: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. 2008 Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 August 2011

Mayen F. Haematophagous Bats in Brazil, Their Role in Rabies Transmission, Impact on Public Health, Livestock Industry and Alternatives to an Indiscriminate Reduction of Bat Population. *Journal Vet. Med.* 2003, 50: 469–472.

Niezgoda M, Hanlon C, Rupprecht C. Animal Rabies. *Rabies*. 2003, p. 163-218

Nuñez F, Favi M, Urcelay VS, Sepúlveda CC, Fábreg GF. Rabia silvestre en murciélagos insectívoros en Chile. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 1987; 103(2): 140-145

Werrel M. Emerging aspects of rabies infection: with a special emphasis on children. *Current opinion in infectious diseases*. 2008; 21: 251-25

Compendium of animal Rabies, Prevention and control. *Vet Med Today: Public Health and Veterinary Medicine*. 2008, 232(10) 1478-1486

Rosa E, Kotai I, Barbosa T, Carrieri M, Breandao P, Pinheiro A. Bat-transmitted human rabies outbreaks, Brazilian Amazon. *Emerging Infectious Diseases*, 2006; 12(8):1197-202

Valderrama K, Gracia I, Figueroa G, Rico E, Sanabria J, Rocha N. Brotes de rabia humana transmitida por vampiros en los municipios de Bajo y alto Baudó, departamento del Chocó, Colombia 2004-2005. *Biomédica*. 2006; 26 (3): 387-96

Organización Panamericana para la salud (OPS). Eliminación de la rabia humana transmitida por perros en America Latina. Análisis de la situación. Unidad de Salud Pública Veterinaria. Área de prevención y Control de Enfermedades, Washington. 2005

Brito E, Palacios H, Yunda HR, Martinez J, Reyes L. Rabia de origen Silvestre en Colombia. Construcción de un modelo espacial para determinar áreas de riesgo en Colombia. ICA. 2002

Etter A. Mapa general de ecosistemas de Colombia. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt.1998

Gentry AH. Patterns of Neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology*. 1982. En: Villarreal H., Álvarez M., Córdoba S., Escobar F., Fagua G., Gast F., Mendoza H., Ospina M. & Umaña A. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander vonhumboldt. Bogotá, Colombia. 2006, 236 p.

Rangel JO, Lozano G. Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y el volcán Puracé. 1986 En: Villarreal H., Álvarez M, Córdoba S. Escobar F, Fagua G., Gast F. Mendoza H, Ospina M, Umaña A. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander vonhumboldt. Bogotá, Colombia. 2006. 236 p.

Ortegón-Martínez D, Pérez-Torres J. Estructura y composición del ensamblaje de murciélagos (Chiroptera) asociado a un cafetal con sombrío en la mesa de los santos (Santander), Colombia. *Actualidades Biológicas*. 2007; 29(87):215-228

Siegel S, Castellan N. 1995. Estadística No Paramétrica: Aplicada a Ciencias de la Conducta. Editorial Trillas. México.

Shneider, M. C. 1995. Reflexión sobre los modelos para el estudio de los brotes de rabia humana por murciélago. *Cad. Saúde Públ.*, Rio de Janeiro. 11 (2): 291-301

Fenton MB, Acharya L, Audet D, Hickey MBC, Merriman C, Obrist MK, Syme M, Adkins B, Phyllostomid Bat (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. *Biotropica* 1992. 24(3): 440-446

Crespo JA, Vanilla JM, Blood BD, de Carlo, JM. Observaciones ecológicas del vampiro *Desmodus rotundus* en el Norte de Córdoba. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*. 1961, 4(6): 31-160.

Sampedro A, Martinez C, Mecado AM, Osorio S, Otero, Y, Santos L. Refugios, período reproductivo y composición social de las poblaciones de *Desmodus rotundus* (Geoffroy, 1810) (Chiroptera: Philostomidae), em zonas erurales del departamento de Sucre, Colombia. *Caldasia*. 2008. 30(1): 127-134.

Taddei VA, Goncalves CA, Pedro WA, Taddei WT, Kotait I, Arieta C. *Distribuição do morcego vampiro Desmodus rotundus no Estado de Sao Paulo e a raiva dos animais domésticos. Campinas*. Impresso Especial da CATI. 1991. 107 pp

Arellano-Sota C. 1988. Vampire Bat-Transmitted Rabies in Cattle. *Reviews of infectious diseases*. 1988 10(4): S707- S709

Young A. Foraging of vampire Bats (*Desmodus rotundus*) in Atlantic wer lowland Costa Rica. *Rev. Biol. Trop*. 1971. 18(1,2):73-88

Clements A, Pfeiffer D. Emerging viral zoonoses: Frameworks for spatial and spatiotemporal risk assessment and resource planning. *The Veterinary Journal*. 2009. 182: 21–30.

Real L, Russell C, Waller L, Smith D, Childs J. Spatial dynamics and molecular ecology of North American rabies. *Journal of Heredity*. 2005. 96(3): 253-260

Kobayashi Y, Ogawa A, Sato G, Sato T, Itou T, Samara SI, Carvalho AA, Nociti DP, To FH, Sakai T. Geographical distribution of vampire bat-related cattle rabies in Brazil. 2006. En: Clements A, Pfeiffer D. Emerging viral zoonoses: Frameworks for spatial and spatiotemporal risk assessment and resource planning. *The Veterinary Journal*. 2009. 182: 21–30.

Real L, Russell C, Waller L, Smith D, Childs J. Spatial dynamics and molecular ecology of North American rabies. *Journal of Heredity*. 2005. 96(3): 253-260

Lang AB, Kalko EK, Romer H, Bockholt, Dechmann, D. Activity levels of bat and katydids in elation to the lunar cycle. *Oecología*. 2006. 146: 659-666

ANEXO

FORMATO DE TOMA DE DATOS

Municipio _____

Finca _____ **Presencia de Foco** Si No

Coordenadas _____

Variables espaciales

Estado de cuerpos de agua

¿Existen cuerpos de agua dentro de la finca? Si ___ No ___ ¿Cuántos? _____

¿Qué tipo de cuerpo de agua? Lótico _____ Léntico _____

En caso de ser lótico ¿cuál es su tamaño? _____

¿Cuántas veces al año se seca el cuerpo de agua? Nunca ___
Una vez al año ___
Dos veces al año ___
En qué meses _____

Estado de bosques

¿Cuántos parches de bosque hay dentro de la finca? _____

¿Cuál es su tamaño aproximado? _____

Variables de manejo

¿Qué razas de ganado se tienen en la finca? _____

¿Cuántas cabezas de ganado se manejan? _____

¿Se le realiza rotación al ganado entre potreros? Si ___ No ___ ¿Cada cuánto? _____

¿Se realiza algún tipo de manejo de murcielagos en la finca? Si ___ No ___ ¿Cuál? _____

¿Se utilizan plaguicidas o herbicidas en la finca? Si ___ No ___ ¿Cuál? _____

Variables estructurales

Estructura de la vivienda

Forma de techo Un agua ___ Dos aguas ___ Plano ___ Otro ¿Cuál? _____

Material del techo _____

Ventilación Amplia ___ Angosta ___ Otro ¿Cuál? _____

Estructura del encierro del ganado

Material _____

Estructura del bosque

Tipo de bosque Galería ___ Sabana ___

Numero de estratos _____

Altura por estrato _____

Altura de los arboles _____

DAP

Preguntas adicionales y comentarios

¿Ha visto algún animal silvestre como chigüiro, tigrillo, venados o cerdos salvajes?

Comentarios
