

**ANÁLISIS DEL PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y EL
CONTROL DE LA RABIA DE ORIGEN SILVESTRE Y SU PAPEL EN EL
NÚMERO DE FOCOS QUE AFECTA LA ESPECIE BOVINA EN EL PERIODO
2001-2011.**

LUZ MARINA MARÍN ÁLVAREZ

Trabajo de grado para optar al título de
Magíster en Microbiología y Bioanálisis.

Asesores

Julián Ruíz Sáenz MV, MSc, PhD;
John Didier Ruíz Buitrago MV, MSc, PhD.

Medellín
Escuela de Microbiología
Universidad de Antioquia.

2014

ANÁLISIS DEL PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA RABIA DE ORIGEN SILVESTRE Y SU PAPEL EN EL NÚMERO DE FOCOS QUE AFECTA LA ESPECIE BOVINA EN EL PERIODO 2001-2011.

Analysis of the national program for prevention and control of wildlife rabies and its role in the number of outbreaks which affects the bovine in the period 2001-2011.

Luz Marina Marín Álvarez¹, MV, (c) MSc; Julián Ruíz Sáenz^{2*} MV, MSc, PhD; John Didier Ruíz Buitrago³ MV, MSc, PhD.

**Autor para la correspondencia: Julián Ruíz Sáenz, E-mail:
julianruizsaenz@gmail.com*

¹Estudiante de Maestría en Microbiología y Bioanálisis, Línea de Veterinaria, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia. ² Docente Investigador Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Santander. ³ Grupo de Investigaciones en Ciencias Animales (INCA-CES), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín, Antioquia.

RESUMEN

Introducción: La Rabia es una encefalomiелitis viral, en su ciclo silvestre el murciélago hematófago es el principal reservorio y transmisor, fuente de infección para humanos y animales de abasto. En Colombia el programa de control cuenta con estrategias como vacunación, control de vectores, seguimiento de brotes y caracterización de zonas de riesgo. **Objetivo:** Evaluar como la implementación del programa nacional influye sobre la presentación de rabia bovina en Colombia en el período 2001-2011. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional retrospectivo, para el cual se construyeron y analizaron bases de datos a partir de información reportada por páginas oficiales del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, la interfase WAHID de la organización mundial de la salud animal- OIE, información suministrada por la Secretaria de Agricultura de Antioquia y el portal FEDEGAN. Los datos se clasificaron por departamento y fecha de presentación y solo se referenciaron casos confirmados como positivos por laboratorio en la especie bovina. Fueron también objeto de consulta y análisis las resoluciones y

documentos anexos que enmarcan el programa nacional de prevención y control de la rabia de origen silvestre en Colombia. **Resultados:** La presentación de rabia bovina en Colombia muestra una tendencia al aumento, en el periodo 2001-2011 fueron notificados y confirmados como positivos por laboratorio 968 focos de rabia bovina. En el país la enfermedad se presenta a lo largo del año y se ha detectado en el 62,5% de sus departamentos, especialmente en Antioquia, Arauca, Atlántico, Casanare, Cesar, Chocó y Córdoba. La vigilancia epidemiológica basada en la atención de notificaciones y su seguimiento en el tiempo ha permitido la caracterización de zonas de riesgo, el patrón de migración del transmisor y la adopción de modelos epidemiológicos que definen las acciones para su control. La distribución de los focos de rabia sugiere que la enfermedad es enzootica en muchas partes del país y aunque la vacunación se presenta como una opción preventiva y de control, sólo se reporta su aplicación en el 9,95% en población bovina. El impacto económico no se ha precisado y el personal capacitado no es constante. **Conclusiones:** El programa se respalda en una metodología bien descrita y un diagnóstico internacionalmente reconocido, sin embargo la tendencia de la enfermedad revela dificultades en la ejecución del programa y la baja cobertura de vacunación como método de prevención en la ganadería es un factor determinante.

Palabras clave: Encefalomyelitis viral, murciélago hematófago, tasa de focos.

ABSTRACT

Background: Rabies is a viral encephalomyelitis, in wildlife hematophagous bats are the main reservoir and transmitter, source of infection for humans and livestock animals. In Colombia the control program has strategies such as vaccination, vector control, outbreak management and characterization of risk areas. **Objective:** To evaluate how the implementation of the national program influences the presentation of bovine rabies in Colombia in the years 2001-2011. **Methods:** We conducted a retrospective observational study; databases were constructed and analyzed from information reported by official pages of the Colombian Agricultural Institute –ICA, the WAHID interface of the World Organization for Animal Health - OIE, information provided by the Secretary of Agriculture of Antioquia and the FEDEGAN web portal. The data were categorized by department and date of filing and only the laboratory confirmed positive cases in the bovine species were referenced. The resolutions and documents that frame the national program for prevention and control of wildlife rabies in Colombia were also consulted and analyzed. **Results:** The presentation of bovine rabies shows an increasing trend, 968 laboratory-confirmed positive outbreaks of bovine rabies were reported in the years 2001-2011. In the country, the disease occurs throughout the year and has been detected in 62.5% of its departments, especially in Antioquia, Arauca, Atlántico, Casanare, Cesar, Chocó and Córdoba. Epidemiological surveillance and follow-up notifications over time has allowed the characterization of risk areas, and the characterization of migration pattern of the transmitter and the adoption of epidemiological models that define the actions to control it. The distribution of outbreaks of the disease suggests that rabies is

enzootic in many parts of the country and although vaccination appears as a control and preventive option only 9.95% is reported in cattle population. The economic impact is not specified and trained personnel are not constant. **Conclusions:** The program is supported by a well described methodology and an internationally recognized diagnosis, however the trend of the disease reveals difficulties in program implementation and prophylaxis in livestock is a determining factor.

Key Words: Viral encephalomyelitis, hematophagous bat, incidencey.

INTRODUCCIÓN

La Rabia es una encefalomiелitis viral no supurativa altamente fatal que puede afectar a todos los animales de sangre caliente y es transmitida al hombre a través de animales domésticos o silvestres. Es causada por un virus de genoma ARN de sentido negativo perteneciente al género *Lyssavirus*, Familia *Rhabdoviridae* (1, 2). Se estima que la rabia causa entre 35.000 y 60.000 muertes humanas en el mundo anualmente, y que 10 millones de personas reciben tratamiento post-exposición cada año después de tener contacto con un animal potencialmente transmisor de la rabia (3).

Los métodos de diagnóstico de tipificación genética y antigénica permiten caracterizar las cepas virales circulantes entre las diferentes especies reservorio, en su correspondiente localización geográfica (2). Se constituyen en herramientas útiles de vigilancia epidemiológica, por medio de las cuales se ha determinado que los perros y los murciélagos hematófagos (*Desmodus rotundus*) son los reservorios principales de rabia en Colombia (4). Esto corresponde con la clasificación de La Organización Mundial de la Salud OMS, de dos ciclos epidemiológicos de importancia para la transmisión del virus: rabia urbana y rabia silvestre, teniendo como transmisores principales al perro y al murciélago respectivamente (5).

La población colombiana se ha visto afectada históricamente por brotes urbanos y de origen silvestre (6-8). El brote urbano más reciente ocurrió entre los años 2006-2008 en el Distrito Turístico de Santa Marta, departamento del Magdalena, el cual cobró la vida de cuatro humanos y de decenas de perros (9). Más dramático aún fue lo vivido en zona selvática del departamento del Chocó en el año 2004, donde la infección provino de los murciélagos y dejó un saldo de 17 muertes humanas a causa de esta enfermedad (10). El panorama sin embargo, puede llegar a ser de mayor preocupación, al observar en los últimos años como se ha presentado una interacción entre estos dos ciclos en áreas periurbanas, confirmando la amenaza que representa la rabia de origen silvestre para el ser humano (11).

La fuente principal de rabia silvestre en el trópico y sub trópico de América son los murciélagos hematófagos, fundamentalmente el *Desmodus rotundus* (12, 13). En Colombia su presencia determina la enfermedad como endémica, afectando particularmente a los bovinos y constituyendo un riesgo para el ser humano (14-16).

La rabia bovina le genera altas pérdidas a la economía ganadera, la cual representa para el país el 20.1% del PIB pecuario (17). Las pérdidas directas están asociadas a la mortalidad, y las indirectas a la imposibilidad de comercializar productos y subproductos pecuarios, a los gastos en insumos veterinarios y a los costos que acarrea la ejecución de los programas de prevención y control.

Por sus implicaciones económicas, y la problemática asociada a la salud pública humana y veterinaria, la rabia está declarada como una enfermedad de notificación obligatoria, y desde los años ochenta, Colombia cuenta con un programa para la prevención y el control de la rabia de origen silvestre, que implementa estrategias como vacunación, control de transmisores, seguimiento de focos y caracterización de las zonas de riesgo (18). Sin embargo, aún no se conocen los efectos que tiene frente a esta enfermedad, no se han publicado estudios que establezcan los cambios en la tasa de focos de la rabia bovina, a partir de la implementación del programa.

Por considerarlo un tema pertinente, el objetivo de este trabajo fue evaluar como la implementación del “*Programa Nacional para la Prevención y el Control de la Rabia de Origen Silvestre*” del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, influyó sobre la tasa de focos de rabia por millón de bovinos en la ganadería colombiana durante el período de 2001-2011. Para esto, se hizo necesario determinar la tendencia de la enfermedad y describir las estrategias de intervención del programa, así como su interacción con factores que puedan explicar el comportamiento del virus en la especie bovina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fuentes de Búsqueda.

Se realizó un estudio observacional retrospectivo que consideró los reportes de focos de rabia de origen silvestre en Colombia entre los años 2001 y 2011. Las fuentes de información incluyeron los boletines epidemiológicos semanales del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), consultados a partir de la semana epidemiológica 1 del año 2001 hasta la semana 5 del año 2012, dado que hasta este momento se encontraron actualizaciones de los últimos focos que se presentaron en el año 2011. Igualmente se consultaron los boletines epidemiológicos anuales de la misma institución para los años 2005 a 2010. Adicional a esto se accedió a las publicaciones del sistema mundial de información zoonosaria (Interface World Animal Health Infection Disease -WAHID de la Organización Mundial de Salud Animal, - OIE). El inventario pecuario completo del departamento de Antioquia, discriminado para cada año, región y municipio se obtuvo a través de la Secretaría de Agricultura de Antioquia y contrastado con la información presentada en la página web de dicha entidad. Los inventarios Nacionales ganaderos se obtuvieron a partir del Portal de FEDEGAN (www.fedegan.gov.co), a partir del cual, adicionalmente, se tomaron los datos referentes a vacunación y a la caracterización del sector ganadero nacional y/o departamental según el caso.

Construcción de Bases de Datos.

Para el presente estudio se construyó una base de datos utilizando el programa Microsoft Office Excel 2010, que dependiendo de la fuente, permitiera discriminar la información de las diferentes entidades oficiales y gremiales, el ICA, la interface WAHID de la OIE, la Secretaria de Agricultura de Antioquia y FEDEGAN. Los campos de las bases de datos incluyen: Departamento, Municipio, Cuadrante, Fecha de inicio de las notificaciones neurológicas compatibles con rabia, Fecha de diagnóstico, Resultado de Laboratorio, Semana epidemiológica y especie. Tanto para el departamento de Antioquia como para el nivel nacional fueron establecidos los campos de inventario de la población bovina, número de focos y en los eventos en que fue posible obtener información oficial el número de vacunas aplicadas cada año.

Con el propósito de determinar la tasa de focos por millón de bovinos de la enfermedad y su comportamiento a través del tiempo, la información fue clasificada por departamento, mes y año de presentación y sólo se referenciaron los focos confirmados como positivos por el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario ICA en la especie bovina. Además teniendo en cuenta que el departamento de Antioquia posee el mayor inventario ganadero y es bien conocido como una de las zonas que mayor número de notificaciones de rabia bovina aporta a la epidemiología de la rabia bovina a nivel nacional, se decidió hacer una representación gráfica de la región y compararla con la situación que se presenta en el resto del país.

Descripción del Programa Nacional de Prevención y Control de Rabia Silvestre.

Con el propósito de analizar a fondo el programa, fueron también objeto de consulta las resoluciones y documentos anexos en los cuales está enmarcado el “Programa Nacional de Prevención y Control de la Rabia de Origen Silvestre en Colombia”, las pautas a seguir en el análisis a dicho programa, fueron establecidas a partir del conocimiento de las metas de la normatividad y el tipo de intervención planteado por ella. Teniendo esto como base se procedió a estudiar las resoluciones, que en orden son, la Resolución 2602 de septiembre de 2003, por la cual se dictan las medidas para la prevención y control de la rabia de origen silvestre en Colombia y la Resolución 03366 de diciembre de 2004, por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para el control y la erradicación de la rabia silvestre.

Definición de variables o factores a evaluar.

Los datos para determinar la tendencia de la enfermedad y las consideraciones tenidas en cuenta para definir cada factor a evaluar a cerca del programa se describen a continuación:

1. *Número de focos.* Son considerados como focos los reportes que los boletines epidemiológicos presentan a manera de casos o brotes.

Para estimar la tasa de focos por millón de bovinos se tomó el inventario ganadero por orientación del hato y se restó el 6% que en promedio corresponde a la

lechería especializada, debido a su ubicación por encima de los 2.000 msnm, en los cuales es poco probable encontrar el agente transmisor *Desmodus rotundus*. El resultado de la población ganadera y el total de focos reportados en el país para cada año fueron relacionados y la tendencia de la enfermedad se presentó mediante gráficas para el periodo 2001-2011.

2. Estrategias del Programa Nacional para la Prevención y el Control de Rabia de Origen Silvestre: Para cada una de las estrategias contempladas en el programa se presentaron los datos recopilados en las bases de datos, además de información documental publicada por las mismas entidades oficiales, se concentran las observaciones en:

- La caracterización epidemiológica.
- La vacunación en bovinos
- La reducción de la población de murciélagos hematófagos
- La vigilancia epidemiológica
- La evaluación del impacto económico
- La capacitación, educación y divulgación.

Análisis de la información

Se realizó un análisis estadístico descriptivo a partir de los datos que fueron clasificados mediante el programa Microsoft Office Excel 2010, los resultados fueron expuestos en tablas y gráficas para su interpretación.

Los focos se describieron por departamentos y se registraron para cada uno de los años de estudio, la unidad de análisis fueron los cuadros neurológicos en la especie bovina cuya etiología se confirmó como rabia por laboratorio.

Todos los datos fueron analizados y graficados utilizando el software Excel® versión para Windows 7™.

RESULTADOS

Determinación de la tasa de focos de rabia por millón de bovinos.

En el periodo 2001-2011 fueron notificados y confirmados como positivos por laboratorio 968 focos de rabia bovina, con la información obtenida de fuentes oficiales fue posible determinar el número de focos positivos reportados en cada departamento y consolidar los valores totales para el país año tras año (Tabla 1).

Aunque Antioquia, Arauca y Córdoba tienen mayor número de focos desde los primeros tres años de estudio (17, 12 y 14 respectivamente en el periodo 2001 a 2003) frente al resto de los departamentos (que en su mayoría tienen entre 0 y 4 focos en el mismo periodo de tiempo), a partir de 2004 es notorio que la enfermedad no solo continúa creciendo en número de focos, sino que desde el año 2005 su presencia se detecta en gran parte del territorio nacional, llegando a afectar más de la mitad del total de los departamentos, situación que se sostiene a lo largo del periodo en estudio y que presenta sus picos más altos al alcanzar 20 departamentos (62.5%) con presencia de focos casos en su región.

Como resultado del número de focos confirmados como positivos por los laboratorios de referencia del ICA, se observa una tendencia al aumento en la presentación de la enfermedad (Figura 1). Se consideraron los datos contenidos en la interface de la WAHID, los cuales corresponden a los reportes suministrados por la autoridad sanitaria de cada territorio al ente internacional, lo que implica una misma fuente de información; sin embargo las páginas de la OIE incluyen datos complementarios que no son publicados en los boletines epidemiológicos ICA. Llama la atención encontrar diferencias con relación al número de focos en ambos informes, aun cuando los cambios en los consolidados no modifican la tendencia en la presentación de la enfermedad.

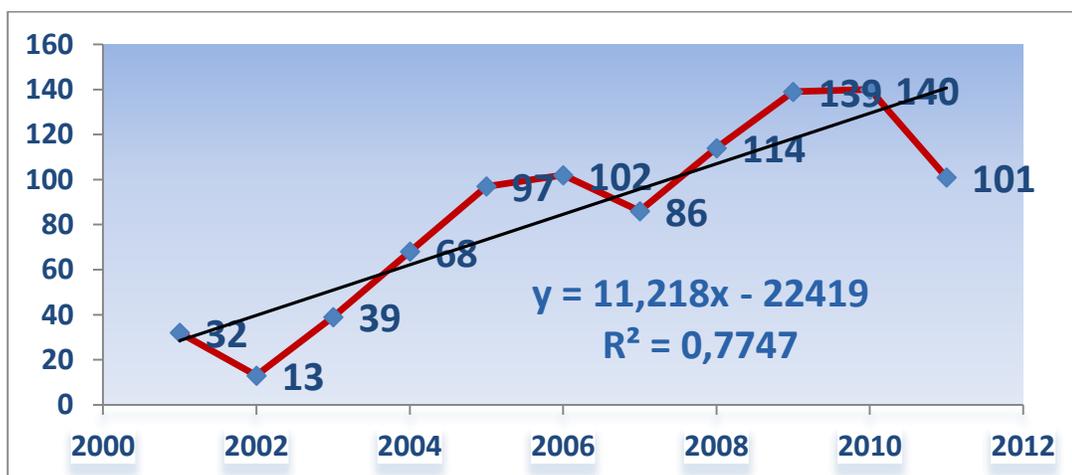


Figura 1. Tendencia del número de focos de la Rabia Bovina en Colombia entre 2001-2011. Se presenta el número de focos para cada año acompañado de una línea de tendencia que evidencia el aumento en la frecuencia de la rabia bovina.

Como se evidencia en el gráfico anterior, el análisis de regresión mostrando un $R^2 = 0,774$ indica una clara tendencia lineal y positiva del aumento de la presentación de focos positivos al virus de la Rabia en el país durante el periodo 2001 a 2011.

Colombia es un país con un alto inventario ganadero (Tabla 2), para visualizar la afectación de la especie se procedió a determinar la tasa de focos de rabia por cada millón de bovinos. Se observó que claramente existe una tendencia ascendente de la enfermedad desde el año 2002 hasta el año 2006, evidenciándose una disminución en el número de focos en 2007, para continuar en ascenso los tres años siguientes.(Figura 2).

FOCOS POSITIVOS POR DEPARTAMENTO											
DEPARTAMENTO	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
AMAZONAS	2										1
ANTIOQUIA	1	6	10	10	17	7	2	4	3	17	5
ARAUCA	6	3	3	1	3	7	8	9	18	24	14
ATLÁNTICO				10	1	7	12	3	1		
BOLIVAR					2	5	3	6		4	2
BOYACÁ									2	1	
CALDAS											
CAQUETA	3		2		2					4	1
CASANARE			2	12	11	14	16	15	12	3	12
CAUCA	1			2	3	1	1	1		7	5
CESAR	3		2	11	8	11	12	27	53	40	11
CHOCÓ	1	1	1	9	9	17	1	2	6	4	4
CÓRDOBA	4	1	9	3	14	11	12	10	4	6	9
CUNDINAMARCA	1										
GUAINÍA											1
GUAVIARE			1						2		
HUILA					1						2
LA GUAJIRA					2			1	1		1
MAGDALENA	4		3	3			4	4	6	2	2
META					2			5	4	2	2
NARIÑO	1		4			2	2	7			
NTE SANTANDER	3						3	2	3	7	9
PUTUMAYO	1			3	3	6		1		1	1
QUINDIO	1	1			2						
RISARALDA											
SAN ANDRES Y PROVIDENCIA					15	6					
SANTANDER				2		4	1	4		4	4
SUCRE			1		1	1	6	12	19	13	14
TOLIMA											
VALLE		1		2	1	1	2		4	1	
VAUPÉS											
VICHADA			1			2	1	1	1		1
TOTAL FOCOS AÑO	32	13	39	68	97	102	86	114	139	140	101
PORCENTAJE DE DEPARTAMENTOS AFECTADOS	43.75	18.75	37.5	37.5	56.25	50	50	56.25	50	53.13	62.5
	14/32	6/32	12/33	12/34	18/32	16/32	16/32	18/32	16/32	17/32	20/32

Fuente, boletines epidemiológicos del ICA años 2001-2011.

Tabla1. Número de focos positivos al virus de rabia bovina en Colombia entre 2001-2011. Se presentan los focos confirmados como positivos por departamento para cada año, al final se aprecia el porcentaje de afectación que representan para el país.

Es importante resaltar que no se observa el mismo comportamiento exponencial que se observaba al evaluar el número de casos crudo.

Año	Población	Número de focos país
2001	20.204.979	32
2002	20.477.125	13
2003	21.519.657	39
2004	22.133.801	68
2005	22.324.164	97
2006	22.592.834	102
2007	22.324.297	86
2008	22.622.965	114
2009	22.540.251	139
2010	23.169.365	140
2011	23.048.045	101

Tabla 2. Población bovina en Colombia entre 2001-2011. El número de cabezas de ganado correspondiente a todo el territorio nacional frente al número de focos positivos correspondientes a cada año. Los datos de número de focos corresponden a información reportada por el ICA y la población es tomada del portal FEDEGAN.

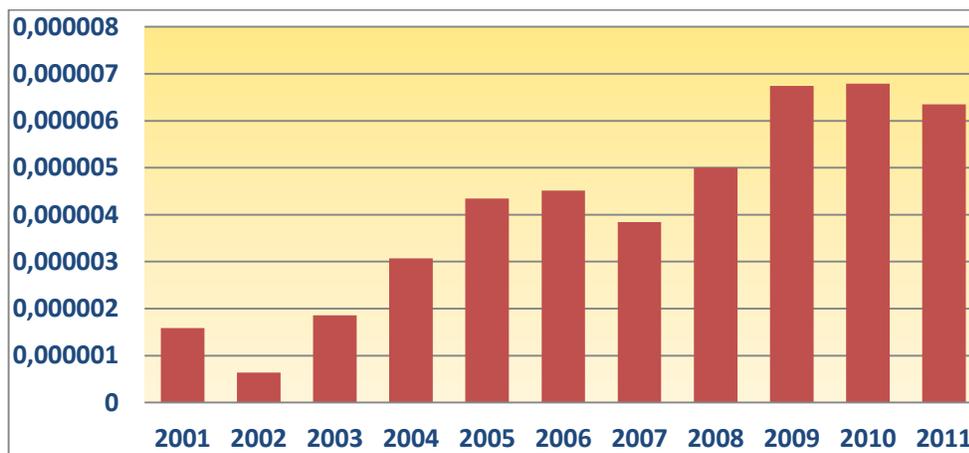


Figura 2. Tasa de focos de Rabia Bovina. Número de focos de la enfermedad presentada por cada millón de cabezas de ganado en el periodo 2001 – 2011.

Descripción de la situación en el departamento de Antioquia.

Teniendo en consideración que Antioquia es el departamento con mayor inventario ganadero y uno de los que mayor número de focos positivos a rabia aporta a la casuística nacional (Tabla 1), adicionalmente que Brito y col. en 2013 presentan al departamento de Antioquia como una de las zonas que posee todos los niveles de

riesgo para la enfermedad, se evaluó el departamento individualmente con la intención de describir la región y compararla con la epidemiología nacional. Se observó una presentación constante a lo largo del tiempo de evaluación, sin la clara tendencia al aumento que se presenta a nivel nacional entre los años 2002 y 2006, aunque es posible ver dos picos en los años 2005 y 2010, los cuales también se observan en la presentación de la casuística nacional (Figura 3).

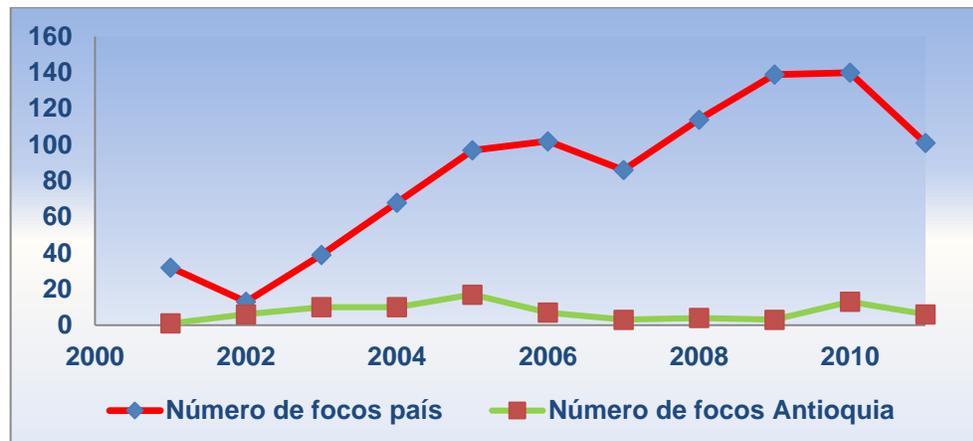


Figura 3. Número de focos de Rabia Bovina en Antioquia. El número de focos en el departamento es constante y solo presenta dos picos en el periodo de estudio.

Evaluación del programa de prevención y control de Rabia de Origen Silvestre.

El Programa Nacional de Prevención y Control de la Rabia está dirigido por el Ministerio de Agricultura y es el ICA como Instituto responsable de la Sanidad Agropecuaria quien ejecuta el programa, bajo la dirección de la Subgerencia de Protección y Regulación Pecuaria.

La Resolución 2602 de septiembre de 2003. *“Por la cual se dictan medidas para la prevención y control de la rabia de origen silvestre en Colombia”* consta de cinco capítulos, en los cuales se confiere al ICA la responsabilidad de ejecutar el programa, contando con el amparo de las autoridades civiles y militares de la nación y adoptando la figura de policía sanitaria.

Es por tanto que se implementaron una serie de estrategias de control, las cuales se llevan a cabo de acuerdo a la caracterización de zonas de riesgo, que son el resultado del análisis realizado por el ICA a los focos ocurridos en el tiempo, relacionándolos con condiciones espaciales, temporales y de bio-ecología del murciélago transmisor (19). El único trabajo institucional del ICA data del año 2003; sin embargo, en el año 2013 se publicó un nuevo estudio que complementa y actualiza la información de éstas áreas (20).

Según sea el estudio, se puede decir que Colombia cuenta con una escala de clasificación del riesgo para los 1128 municipios del país, que depende del número de focos que se presentan en ellos (Figura 4). No obstante, los trabajos de evaluación del riesgo difieren entre sí, en la consideración de las variables que definen una zona de riesgo. Así, mientras el primer trabajo está determinado por la distribución del principal transmisor *Desmodus rotundus*, el segundo no lo considera una limitante en la distribución del virus y da mayor relevancia a la población bovina de cada localidad.

La resolución en el capítulo II, le entrega al ICA la potestad de establecer ciclos de vacunación para algunas áreas o para todo el territorio nacional, en casos de emergencia requerir la vacunación obligatoria, según el riesgo sanitario presente y para áreas endémicas o zonas de alto riesgo hacer uso de la vacuna bivalente aftosa/rabia. Pese a esto, la vacunación se continúa realizando de forma voluntaria e indistintamente se trate de una vacunación preventiva o de una medida de contención para un foco, es el ganadero el responsable de asumir los costos del biológico y su aplicación. Adicionalmente los laboratorios productores deben garantizar la disponibilidad del biológico y dentro de los ciclos de vacunación reglamentarios la vacuna bivalente llega a escasear, tal como ha sido reportado por algunos medios de comunicación del país en eventos de brote (21, 22). Durante la búsqueda de información, no fue posible encontrar en la web oficial del ICA las resoluciones requeridas para declarar la obligatoriedad de la vacunación antirrábica como mecanismo de control.

Como resultado de la ley 872 de 2003, la cual establece para las entidades del estado la implementación de un sistema de gestión de calidad, surge la Resolución 3361 de diciembre de 2004, *“Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para el Control y la Erradicación de Rabia Silvestre”* Este manual contiene las pautas que guían el Programa de Control para la Rabia de Origen Silvestre y se encuentra dividido en cuatro apartados que fueron analizados a partir de sus fortalezas y debilidades.

Dicho manual consta de cuatro capítulos que describen cada una de las actividades a realizar dentro del programa, inicialmente hace referencia a las generalidades, en ellas dan a conocer las formas y los formatos en los cuales se consignan los datos obtenidos en campo, lo que permite asumir que información es considerada relevante al momento de presentarse un foco.

Dirigido principalmente a capacitar a los funcionarios que hacen parte del programa, el manual brinda un conocimiento base acerca de la etiología de la enfermedad, su patogénesis y epidemiología, además resalta la intervención de los murciélagos hematófagos como agentes transmisores y especifica las características físicas que los diferencian de las demás especies, centrandose de

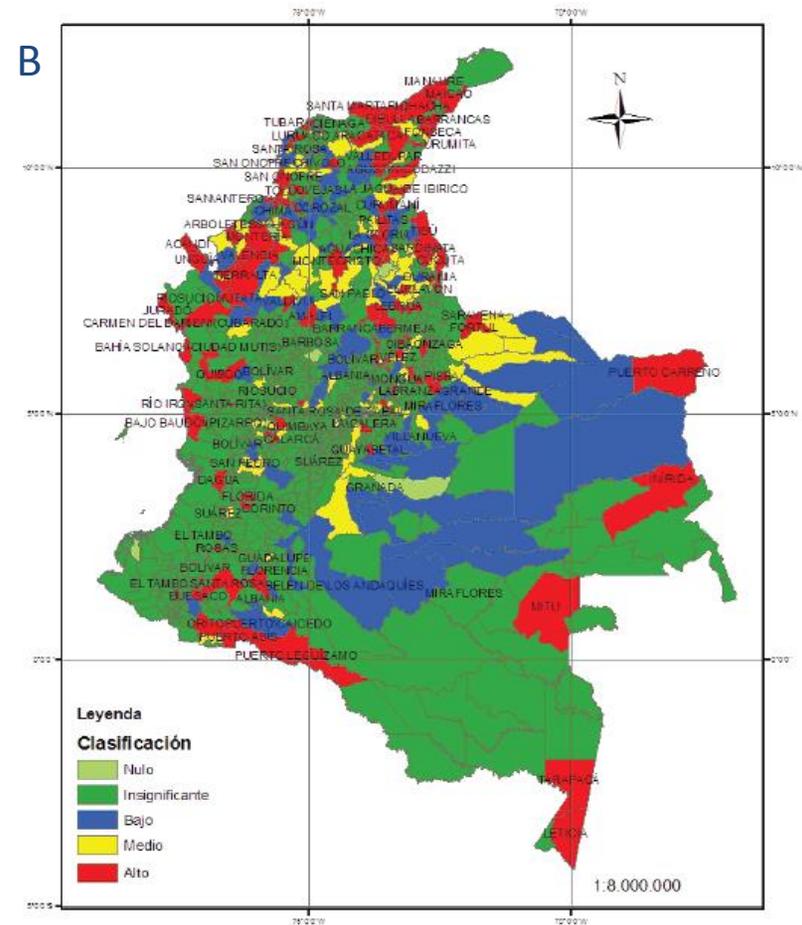
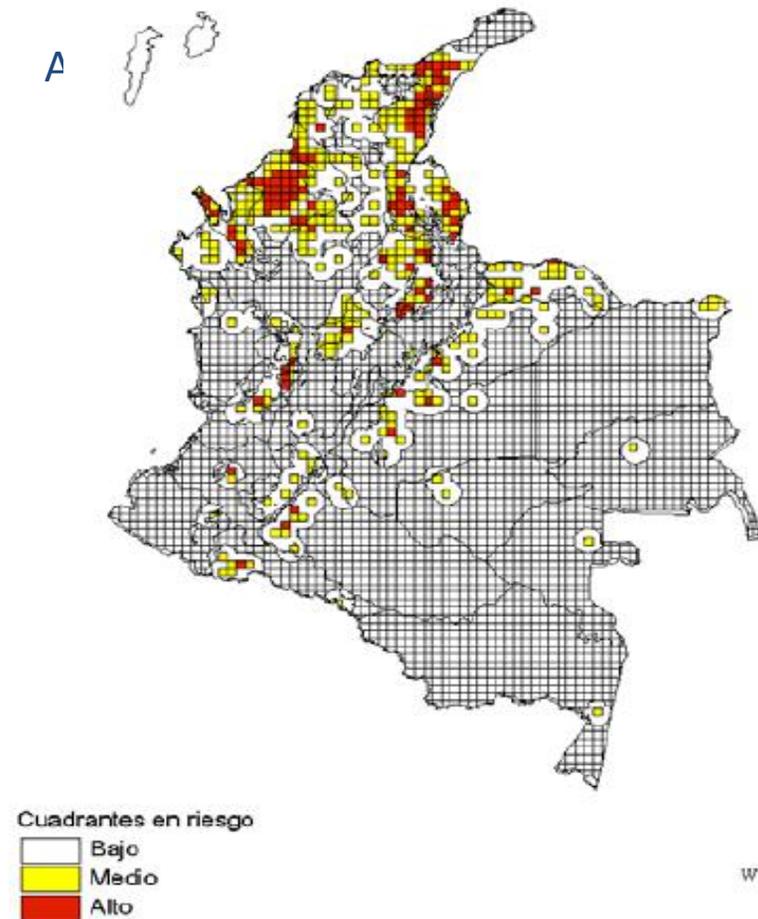


Figura 4. Clasificación de los municipios según el riesgo de ocurrencia de rabia transmitida por quirópteros, Colombia. A. Clasificación por cuadrantes de alto, medio y bajo riesgo para 2003. B. Clasificación de los municipios según el riesgo de ocurrencia 2013, en Alto, medio, bajo, insignificante y Nulo riesgo. Adaptado de Brito. et al., 2003 y Brito-Hoyos et al., 2013. Se evidencian cambios en la categorización de municipios de alto riesgo.

esta manera la atención en *Desmodus rotundus* como la especie sobre la que recaen las medidas de reducción de población de vectores.

Se resume la situación del país entre los años 1982 y 2002, presentando un referente en el comportamiento del virus según su ubicación y estacionalidad. Finalmente es explicativo en cuanto a metodologías diagnósticas, que son útiles como parámetros de inclusión, y menciona las estrategias que son el fundamento del programa de control, las cuales sirven de guía para asociar factores de riesgo en la presentación de la enfermedad.

El primer capítulo del manual comunica las directrices para la expedición de resoluciones ante novedades sanitarias, se clarifica el propósito de prevenir, controlar o erradicar con ellas la enfermedad. El segundo capítulo es descriptivo en el proceso de toma y envío de muestras y relaciona los centros de diagnóstico autorizados.

Los últimos dos capítulos se refieren al control de focos de rabia silvestre y de murciélagos hematófagos, en éstos capítulos se detallan las estrategias que fundamentan el programa nacional mediante la determinación de focos, de acciones a realizar, la exposición de los modelos epidemiológicos para los brotes y los métodos que disminuyen las poblaciones de vampiros.

En cada apartado es posible reconocer las estrategias que le dan estructura al programa, ellos son:

1. Expedición de normas para la prevención, control y erradicación de la rabia bovina.

En el periodo 2001-2011 no se encuentra normatividad adicional para la prevención y/o control de la enfermedad, bien sea como respuesta a emergencias sanitarias o con el fin de establecer la obligatoriedad de la vacunación en presencia de focos, como restricción al movimiento de animales o al consumo de sus productos derivados, tampoco como parte del programa ola invernal donde la influencia climatológica obligó al desplazamiento de bovinos a zonas de riesgo y constituyó cambios en los patrones migratorios del ente transmisor. Finalmente la responsabilidad de facilitar la intervención e implementar las medidas que contempla el programa recae en la voluntad del ganadero.

2. Diagnóstico de encefalitis rábica.

La red de laboratorios que debe garantizar la cobertura para el diagnóstico de rabia tiene en el laboratorio nacional de diagnóstico veterinario ICA CEISA su nodo central, sirviendo además como sede de referencia y teniendo en diferentes seccionales apoyo para la casos más aislados del país. Sin embargo, a la fecha las pruebas están siendo remitidas al CEISA y los demás laboratorios que hacen parte de la Red Nacional de Diagnóstico Agropecuario no operan en el diagnóstico de rabia, debido a la falta de condiciones de bioseguridad para el manejo de

muestras potencialmente peligrosas y para la correcta contención del virus, evitando así riesgos ocupacionales para el personal técnico de dichas sedes.

3. Focos de Rabia Silvestre

Se contemplan las acciones generales e inmediatas para atención de notificaciones y en los focos confirmados como positivos se determina un modelo epidemiológico con las acciones a seguir, aquí se promueve la divulgación y capacitación que haga referencia a la enfermedad, además se establecen los análisis epidemiológicos y económicos, siendo este apartado dónde se concentran varias de las estrategias que soportan el programa.

3.1 Caracterización epidemiológica. La dirección de las estrategias de control se hace bajo la consideración de las zonas de riesgo establecidas a partir del modelo espacial construido en el año 2003, el cual caracteriza las zonas como de riesgo general y de alto y bajo riesgo (figura 4A) y considera el histórico de la infección por rabia de origen silvestre en entre los años 1982 a 2002. Sin embargo, como puede observarse en las figuras 1 y 2, a partir de los años siguientes a la expedición del Manual oficial la tendencia de la enfermedad presenta un incremento constante, sumado al hecho de que los brotes de rabia se desplazan en un promedio de 30 km. por año (19), lo que modifica () ampliando el número de departamentos con reporte de la infección, lo que conlleva a un cambio en las áreas de presentación del virus (figura 4B). Al comparar los estudios se ven cambios significativos en cuanto a la categorización que se da para algunos municipios como Puerto Carreño, Inirida, Mitu, Juradó y Carmen de Darien, entre otros, que pasan de estar en riesgo medio en 2003 a zonas de alto riesgo en 2013, lo que demuestra cómo se acentúa la enfermedad.

Diversos estudios han planteado un comportamiento cíclico de la enfermedad, que se relaciona principalmente con las temporadas de verano (20, 23) sin embargo, al analizar la presentación anual de la enfermedad, no se evidencia tal comportamiento para el virus en el periodo de estudio.

Los boletines epidemiológicos hacen un reporte de la casuística de la enfermedad con una frecuencia semanal, mensual y anual permitiendo hacer un seguimiento del comportamiento del virus, ubicando cada reporte en un espacio de tiempo y lugar.

Además de los datos que regularmente son consignados al atender una enfermedad de control oficial, el programa cuenta con el formato para el análisis técnico de brote de rabia silvestre, que permite ubicar junto con el predio y los animales afectados, la población en riesgo humana y de otras especies, describir la posible fuente de la enfermedad, la vacunación y el control de vectores. Sin embargo, se encontró que no toda esta información se encuentra publicada y dado que los reportes se realizan de forma manual, no es posible encontrar la mayoría de esta información, lo cual no permite realizar un análisis más profundo del nivel de riesgo para otras poblaciones afectadas.

3.2 Vigilancia Epidemiológica. El manual oficial establece que cualquier persona o productor agropecuario puede notificar un cuadro compatible con rabia silvestre o la presencia de murciélagos hematófagos en un predio y en el menor tiempo posible recibir la visita por parte de funcionarios en el lugar. El personal del ICA procederá a inspeccionar a los bovinos para identificar signología o mordeduras y al predio en busca de refugios para los murciélagos transmisores; si ellos determinan que el cuadro es compatible con rabia bovina cuentan con un protocolo de acción. A este respecto se encontró que al ocuparse sólo de los eventos en los que existe signología, sintomatología o lesiones que hagan sospechar de la presencia del virus en la finca, el control de la enfermedad se basa en una vigilancia pasiva. Sin embargo, hay que resaltar que ya están caracterizadas las zonas de alto riesgo en el país, se reconocen muchas de las características epidemiológicas del ciclo silvestre con fuente de infección en los murciélagos hematófagos y se dispone de modelos epidemiológicos que permitirían avanzar en la vigilancia activa del virus. Se encontró que los modelos epidemiológicos contemplados por el programa son tres, 1. Modelo de cuadrados, 2. Modelo de círculos concéntricos y 3. Modelo de barreras, aunque con diferencias en la manera de acceder al terreno, según la topología y la historia de la enfermedad en años anteriores en el área afectada, tienen en común el propósito de contener focos de rabia y en el caso de los dos últimos cumplir con una función preventiva mediante la puesta en marcha de acciones ordenadas como la vacunación, aunque el hecho de ser de tipo voluntario, la falta de verificación de las actividades de campo desarrolladas por el personal designado y la insuficiente disposición de recursos económicos y de personal se constituyen en un obstáculo para su implementación. No se encontraron registros técnicos que indiquen cual es el modelo epidemiológico que se sigue según cada foco o registros que indiquen su aplicación, lo cual es una deficiencia grave, pues no es posible ponderar el nivel de fortaleza y utilidad en campo de cada uno de los mencionados modelos epidemiológicos de control.

3.3. Capacitación, educación y divulgación. El manual de procedimientos contempla que la divulgación se realice a través de los medios de comunicación, como reportes de prensa y cuñas radiales, o a través de comunicados en la página institucional; la información relacionada debe estar dirigida a los productores, a las agremiaciones u oficinas del sector del municipio en el cual ocurren los focos de rabia. Al revisar las distintas fuentes de información mencionadas, de forma importante, se encontró que como consecuencia de la temporada invernal vivida durante 2009-2011 en el país, se cuenta con información presentada a modo de cartillas, plegables y videos en los que el ICA ilustra la problemática de la rabia silvestre transmitida por murciélagos hematófagos y ofrece sus servicios para el control de la enfermedad en cooperación con el ganadero (24).

Aunque es de gran importancia, toda la información que es difundida en el evento "Ola invernal" está diseñada para lograr que el productor sea capaz de reconocer el potencial brote en el predio y acogerse a las recomendaciones que el ICA realiza. La principal problemática encontrada radica en la falta de suficiente

personal capacitado para llevar a cabo dichas recomendaciones. Sólo los funcionarios ICA, el personal que éste capacite y delegue y los funcionarios del Instituto Nacional de Salud –INS pueden realizar los procedimientos de control en poblaciones de vampiros; dado que son pocos los funcionarios del INS que cuentan con tal conocimiento o con destrezas en el área pecuaria y que el personal aportado por los municipios como apoyo al programa suele ser renovado con frecuencia, el peso recae en el escaso recurso humano que posee el ICA, por lo que la continuidad de los controles puede perderse.

3.4 Evaluación del Impacto Económico. Para esta evaluación, como parte del protocolo de atención es preciso indagar por las pérdidas asumidas por el ganadero en lo concerniente a número de animales muertos, pérdidas de producción, asistencia técnica y mano de obra adicional, compra de biológicos y comercialización no realizada, además de las pérdidas asumidas por el estado en reactivos, insumos, materiales y desplazamiento de funcionarios. Todo debe consignarse en la forma establecida para ello. Pese al requerimiento, no fue posible obtener datos del costo estimado de la enfermedad, más aún cuando en los boletines epidemiológicos anuales se reportan las pérdidas por causa de otras patologías que no están clasificadas como de notificación obligatoria.

3.5. Vacunación. Luego de confirmar la presencia del virus de rabia en un predio, el personal ICA procede a verificar el estado de la finca y del municipio, con relación a la presentación del virus, en los últimos dos y diez años respectivamente. Determina el estado inmunitario de la población bovina en la zona y promueve la vacunación de todas las especies pecuarias, con prioridad en los bovinos.

El manual operativo establece la vacunación como una de las acciones inmediatas en el control del foco de rabia, esta información es consignada en el formato de análisis técnico de foco brote. Pese a ello, no se encuentran datos oficiales en los boletines epidemiológicos con relación a la vacunación, ni como parte del programa de prevención, ni como vacunaciones de control de brote. Sin embargo, de manera interesante al evaluar los datos publicados por la interface WAHID de la OIE, los datos concernientes al total de animales vacunados posterior a 2005 se encuentran haciendo parte de la información anual que entrega la gerencia general del ICA a dicha organización. Según el modelo epidemiológico seleccionado, el programa expone las metodologías de vacunación, así puede definirse el lugar y la dirección en la que debe establecerse esta actividad.

Al realizar el análisis se encontraron bajos niveles de cobertura de vacunación, el año de mayor aplicación del biológico según los valores obtenidos es 2005, llegando al 6,5% del estimado de la población ubicada por debajo de los 2000 msnm (Área de distribución del agente trasmisor) de aquí en adelante los valores disminuyen dramáticamente hasta llegar en los últimos años incluso a no tener reporte alguno. Además, la vacunación en anillo que hace parte del control de focos solo es reportada en 2006 y 2011 (Tabla 5).

COBERTURAS DE VACUNACIÓN DE RABIA BOVINA				
Año	Población	Vacunación	Porcentaje	Vacunación en anillo
2005	22200614	1365221	6,15	0
2006	20942073	1216709	5,81	1
2007	22180901	750907	3,39	0
2008	22787372	313738	1,38	0
2009	20845532	285551	1,37	0
2010	22692178	0	0,00	0
2011	23308297	10156	0,04	10156

Tabla 5. Coberturas de vacunación para Rabia Bovina. Número de animales vacunados y el porcentaje que representan frente al estimado de la población ubicada por debajo de los 2000 msnm . La vacunación en anillo es realizada como medida de contención para un brote de rabia. Los datos de vacunación y vacunación en anillo son tomados de la interface OIE.

De manera muy crítica se encontró un fuerte contraste de la anterior información con la información publicada por FEDEGAN, en la que se reporta un mayor uso de la vacuna aftogan-rabia, y a pesar continuar siendo una muy baja cobertura, para el año de 2011 el número de animales vacunados corresponde al 10.7% del estimado de la población ubicada por debajo de los 2000 msnm (Área de distribución del agente trasmisor) (Figura 5). Se hace notoria en este punto la falta de unidad en la información oficial de vacunación y se evidencia la falta de interacción entre los diferentes entes que participan de la cadena productora y que están involucrados en el control de la rabia en Colombia.

Entre las dificultades manifiestas para llevar a cabo la vacunación se encuentra la voluntad del ganadero, los costos adicionales al incluir la vacuna en el plan sanitario de la finca y el acceso a zonas en los que la cadena de frío para el biológico no pueda ser garantizada (25).

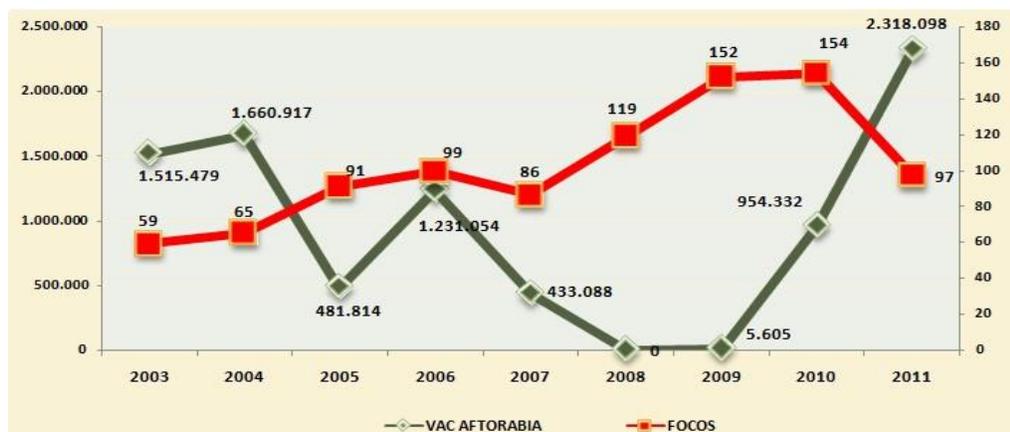


Figura 5. Vacunación vs. Focos de Rabia. Vacunación con biológico bivalente realizada dentro de los ciclos de vacunación reglamentarios para aftosa. Tomado de: FEDEGAN.

3.6 *Control de Murciélagos Hematófagos.* Las denuncias de presencia de murciélagos son hechas por una persona natural o jurídica, siendo un médico veterinario del ICA, el encargado evaluar la notificación y determinar el riesgo de presentación de la enfermedad para llevar a cabo la captura y eliminación de los quirópteros, ésta es una medida que además de preventiva se realiza en el control de focos confirmados como positivos a rabia.

3.6.1. *Reducción población de vampiros.* Cuando se trata de una medida de contención de un foco de rabia, antes de iniciar la actividad, se requiere que el médico veterinario del ICA establezca en qué dirección debe hacerse la intervención, apoyado en los modelos epidemiológicos adoptados por el programa. Se cuenta con tres metodologías para el control de los transmisores del virus de la rabia, basadas todas en el uso de warfarina. Dependiendo de las condiciones en que se desarrolla el evento, el funcionario selecciona la metodología que más se ajuste, 1. Uso de warfarínicos sobre las mordeduras de los animales, 2. Ubicación de mallas de niebla o 3. Control de refugios. Dentro de la información consignada en el formato de análisis técnico de brote son relacionados el número de murciélagos capturados, cuántos corresponden a la especie hematófaga de interés, su clasificación según sexo, estado de gestación para el caso de las hembras, número de especímenes tratados y número de ellos enviados para diagnóstico. Si el control se realiza a los refugios, cuántos de ellos son tratados.

Durante el desarrollo de esta investigación, no fue posible ubicar datos oficiales en los que se expongan las prevalencias en el país del virus que circula en la especie *Desmodus rotundus*, ni datos relacionados con la caracterización de la población de murciélagos luego de las capturas, ni cantidad de animales tratados o enviados para diagnóstico, por lo que no es posible medir que tanto puede disminuir la tasa de focos de la enfermedad al reducir la población de los transmisores. Tampoco fue posible obtener dicha información a partir de los boletines epidemiológicos o en algún comunicado oficial.

Los procedimientos de control de murciélagos hematófagos se ven afectados en su desarrollo, porque es preciso contar con la colaboración del ganadero, ya que harán falta varios días para cebar a los vampiros antes realizar las capturas, se requiere tiempo y mano de obra adicional; la ubicación de refugios puede tomar varios días, pues el desplazamiento de los murciélagos en busca de alimento puede abarcar grandes distancias (15 km/noche); muchas de las áreas afectadas presentan dificultades de acceso y poca infraestructura. Todo esto redundando en costos que deben ser asumidos tanto por el ganadero como por el estado, pero además de lo económico existen consideraciones de tipo ético y ecológico al pretender diezmar una población animal.

DISCUSIÓN

Aunque se han realizado esfuerzos con el objeto de prevenir y controlar la rabia de origen silvestre, se hace necesario monitorear el comportamiento de la enfermedad, de tal forma que sea posible identificar si las políticas establecidas realmente tienen un impacto positivo sobre su presentación en la población bovina(26). La información sobre las actividades de control es limitada, sólo es posible obtener datos a partir de los boletines epidemiológicos que entregan las autoridades sanitarias, los cuales no se presentan de forma clara para su interpretación. Los focos documentados suelen involucrar a varios individuos que presentan signos compatibles con rabia en uno o en múltiples predios, sin embargo, sólo se requiere del diagnóstico positivo de un animal para confirmar al virus como el causante del evento. Con la información disponible, no se logra determinar cuántos animales se ven involucrados durante el periodo de estudio. De esta manera, cada evento fue presentado como un foco de la enfermedad.

La tendencia en aumento de los focos de rabia bovina, a partir de los años 2004-2005, corresponde con la situación que se presenta en diversas partes del mundo, donde a medida que la rabia urbana disminuye, la rabia de origen silvestre va en aumento (5, 27), en Colombia esto podría ser explicado por el incremento de reportes debido a las medidas de control a partir de la entrada en vigencia de la normatividad para la enfermedad y posteriormente la adopción del Manual de Procedimientos, no obstante, debe considerarse el sesgo de encontrar mayores notificaciones donde la cobertura de la institución es mayor, siendo este el caso del departamento de Antioquia, que representa una alta casuística de la enfermedad de forma constante en todo el periodo de estudio, y de otras zonas con cero casos probablemente sin la viabilidad de reportar. Sin embargo, sería lógico pensar que luego de la implementación de las medidas de control, llegará un momento en el que se presentará un punto de equilibrio, a partir del cual la tasa de focos no expresará mayores variaciones, como en el caso de Antioquia, y no por el contrario encontrar los picos más altos de la enfermedad en los últimos años del estudio.

El aumento de la tasa de focos de Rabia debe considerar también las situaciones presentadas a consecuencia del cambio climático y la manera como ello influye en el comportamiento migratorio de *Desmodus rotundus* (28), más aún cuando al revisar toda la información, la deficiente cobertura vacunal de la ganadería en el país corresponde con los más altos momentos de presentación de la enfermedad (ver Figura 5). Adicionalmente, el comportamiento del agente transmisor, su patrón migratorio, que depende de la cantidad y calidad de refugios y de la geografía de la zona (19, 29), hace que se cambie con rapidez la caracterización de las zonas consideradas de riesgo y obliga a realizar las actualizaciones de manera más frecuente; hechos que contrastan con sólo 1 trabajo de caracterización de zonas epidemiológicas realizado durante el período de estudio (19) y uno recientemente publicado (20).

Aunque las épocas de mayor presentación se han asociado con temporadas secas (20, 30), las observaciones de este estudio solo permiten establecer un

comportamiento ascendente de la enfermedad con un único pico descendiente en el año 2007 para el periodo 2001 – 2011, y, ha sido dentro del fenómeno climático denominado como ola invernal cuando más se ha acentuado la enfermedad. Este hecho se puede explicar dado que se ha reportado que cambios ecológicos pueden afectar la población de reservorios trayendo consigo un aumento de la circulación de la Rabia (31).

Es necesario recalcar que los datos obtenidos representan la casuística de una vigilancia netamente “Pasiva”, los cuales tal como ha sido reportado por O’Shea *et al.*, (2011) pueden potencialmente tener un alto nivel de sesgo porque los sistemas de captura post-brote favorecen la captura de una muestra de murciélagos que están enfermos, incapacitados, o que no están completamente desarrollados (32, 33).

Al momento de establecer la tasa de focos de la enfermedad no se discriminó el número de animales para cada departamento. De forma general se tuvo en cuenta el inventario ganadero por orientación del hato y se restó el 6% que en promedio corresponde a la lechería especializada, debido a su ubicación por encima de los 2.000 msnm, en los cuales es poco probable encontrar el agente transmisor *Desmodus rotundus* y se relacionó con el total de focos confirmados como positivos. Sin embargo puede observarse que la distribución de los focos no es homogénea y concentra el mayor número de casos en pocos departamentos, dejando para los demás escasos reportes. Tal distribución coincide con la ubicación del mayor porcentaje del hato ganadero del país(17), lo que dificulta determinar la población expuesta a riesgo. Esto es congruente con el estudio realizado por Brito y col. 2013, donde la distribución geográfica de los focos está dada por conglomerados y la mayoría del país se encuentra libre. Sin embargo esto implica que la presencia de la enfermedad en las zonas consideradas de alto riesgo sea mucho mayor y no resta importancia al hecho de encontrar al final del periodo de estudio áreas afectadas que se tenían sin reportes previos al comenzar el análisis (Tabla 1).

El *Desmodus rotundus*, dentro del ecosistema ganadero vive como un animal sinantrópico, su población es abundante y su alimentación depende casi exclusivamente del ganado, lo que genera grandes pérdidas para el sector productivo, además al convertirse en el principal agente trasmisor del virus de la rabia representa en un serio problema para la sanidad del hato (34). En el país no se tienen datos de la densidad poblacional, ni de la prevalencia del virus en estos animales en áreas consideradas endémicas o de alto riesgo. En estudios previos la prevalencia puede encontrarse en 14.3% en dichas áreas, e ir del 3.1% antes del brote a incrementarse en un 6.6% durante el brote y alcanzar el 16.8% post brote (2), por lo que es importante considerar el comportamiento del virus dentro de este tipo de poblaciones, pues en una colonia el virus se difunde rápidamente.

El programa de prevención y control de Rabia de Origen Silvestre considera visitar el predio en el que se ha hecho control de vampiros un mes después del primer control para realizar una nueva evaluación, sin embargo, estimar la disminución de las poblaciones de vampiros en los refugios es un trabajo que requiere de un

mayor seguimiento. En Argentina, un estudio de refugios centinela ubicados en el ecosistema ganadero, luego de descender la rabia en el ganado, el conteo de la población en cuatro refugios indicó una disminución del 52% al 78% de la población; posteriormente, se observó un crecimiento poblacional durante tres a cuatro años hasta alcanzar niveles similares a los anteriores a la aparición de los brotes de rabia (2).

La problemática de los vampiros debe considerar no solo el riesgo que implica como transmisor de la rabia, sino también la predisposición que dan sus mordeduras para que los animales adquieran otras enfermedades (35) y la cada vez más alta probabilidad de producir accidentes hacia la población humana, lo que significa una grave amenaza económica y de salud pública humana y veterinaria (34). Este hecho puntual ha cobrado fuerza en Colombia en el departamento del Valle del Cauca en cual se ha evidenciado constantemente transmisión de variantes silvestres de rabia a humanos a través de animales domésticos como los gatos (6, 11)

La expansión del hombre y de sus actividades tanto agrícolas como pecuarias conllevan a una intrusión en el hábitat de los murciélagos y por tanto a entrar en contacto con los ciclos de enfermedad que se dan en ellos, ésta sea probablemente la causa más importante para la intromisión del ciclo silvestre de la rabia en el ámbito urbano, de lo que se desprenden no solo los casos reportados en el país, sino también las propuestas de investigación y vigilancia activa que aunque baja, establecen la presencia del virus en ambientes caseros (36, 37).

El control de la población de vampiros requiere personal capacitado y el ICA tiene la potestad de delegar en un tercero la actividad; considerando la alta exigencia que este control implica, la cooperación por parte de las universidades y otras entidades que posean el conocimiento técnico necesario sería una alternativa que ayudaría a superar las dificultades que se presentan, además realizarían un gran aporte al programa teniendo en cuenta que ya en el país existen personas que han dedicado tiempo a la investigación en torno a este tema.

La vacunación es otra de las medidas consideradas para el control de la rabia de origen silvestre, si bien es claro que no toda la población bovina en el país se encuentra expuesta a riesgo, los datos de vacuna aplicada siguen siendo muy bajos, llegando a cubrir máximo al 6,5% ó al 10.7% (según sea la fuente de información, FEDEGAN o la OIE) del inventario estimado por debajo de los 2000 msnm y existiendo años en los que la vacunación fue nula. Teniendo en cuenta que es en los ecosistemas de mayor concentración ganadera donde se presenta el mayor número de focos de la enfermedad, estos datos resultan preocupantes (16, 34). Sería necesario sopesar los costos que tiene la vacunación frente a los que implican las pérdidas por la enfermedad y considerar hacer obligatoria la vacuna para las zonas consideradas de alto riesgo (34).

Con relación a las pérdidas económicas estimadas por mortalidad, entre los boletines anuales, el correspondiente al año 2010 presenta tales estimativos para otras enfermedades que incluso no son consideradas de notificación obligatoria y pese a que la información debe colectarse en la forma de análisis económico en cada brote, no fue posible encontrarla. Esta falta de información es un bache

crítico del programa de prevención y control de Rabia de Origen Silvestre, dado que se ha reportado que las pérdidas económicas pueden ser muy altas, teniendo en cuenta que la proporción de animales mordidos puede variar del 6 al 52% de los individuos del hato y las mordeduras pueden ser múltiples (2). Solo en Argentina, con una ecoepidemiología cercana a la nuestra, se estimó en el periodo 1984 -1993 la mortalidad de 29.600 cabezas, que en términos económicos ascendería a 5.920.000 US\$ (34).

El impacto económico es una de las causas por las que la rabia debe ser controlada y luego de considerar el riesgo potencial para la vida humana y la sanidad del hato, es una importante justificación para que el ganadero estime siempre que se presente un caso compatible con rabia bovina, realizar la notificación y establecer las medidas de control, esta es la razón de por qué la información de los costos que acarrea la enfermedad debería siempre estar clara y disponible.

El Programa se apoya en un sistema de diagnóstico reconocido a nivel internacional, aunque la necesidad de remitir hacia un laboratorio central disminuye, no solo la capacidad de respuesta, sino también la calidad las muestras que deben entrar a proceso, puesto que es bien conocido que el virus de la Rabia posee un genoma ARN, cuya labilidad es alta y la demora en llevar las muestras desde las diferentes regiones hasta el laboratorio central en Bogotá, puede generar dificultades en el diagnóstico e incluso en la calidad de la muestra para pruebas tan sensibles como las moleculares (38), se requiere entonces fortalecer la Red Nacional de Laboratorios de Diagnóstico para lograr habilitar laboratorios de más cercanía a las áreas de presentación de la enfermedad .

Durante el análisis de la información, se encontró que es poca la interacción entre el ICA y los diversos entes involucrados con la industria pecuaria, en especial con la ganadería bovina, lo cual puede llevar a diferencias en la presentación de la información, y a las consecuentes fallas en la comprensión y aplicación de los programas de prevención y control. Se resalta la necesidad de generar una interacción real, apropiando el concepto promovido por la OIE de “Una Salud”, velando por la integración de las distintas entidades públicas y privadas, académicas y de investigación, lo cual redundará en un mejor conocimiento de la infección y en su óptimo control (39).

De los resultados de este estudio se concluye que el programa de control de rabia de origen silvestre aun contando con una metodología de trabajo bien descrita y un diagnóstico de laboratorio internacionalmente reconocido, actualmente el número de casos positivos se encuentra al nivel del observado en los años previos a la implementación del programa (20). El incremento en el número de focos de rabia de origen silvestre representa una debilidad en el sistema de control debido a las diversas herramientas con que se cuenta para la prevención de la enfermedad. Se hace necesario trazar metas y usar indicadores que permitan monitorear la eficiencia de las políticas establecidas Este estudio no solo se expone la problemática en torno a la enfermedad de la rabia de origen silvestre, también brinda propuestas que ayuden al fortalecimiento del programa de control

(ver anexo 1), al considerar varios de los factores que pueden estar asociados con la presentación de rabia en la población bovina.

Anexo 1. Tabla de Recomendaciones

- ✚ El programa solo puede considerarse como una real opción de vigilancia epidemiológica si no limita sus acciones a eventos de notificación y hace uso de las metodologías descritas para actividades de seguimiento y predicción de nuevos focos de la enfermedad.
 - ✚ Las pérdidas monetarias son una seria preocupación para ganadería nacional, medir e informar apropiadamente acerca de la carga económica que conlleva la enfermedad, permite determinar la relación costo -beneficio de establecer medidas preventivas como la vacunación en el hato y concientizar al ganadero para su implementación. Además favorece el uso eficiente de los recursos públicos y particulares dirigidos al control de la enfermedad.
 - ✚ La relevancia en el seguimiento de eventos rábicos radica en la gravedad de éstos tanto para la salud pública humana como veterinaria, lo que ha despertado el interés de instituciones universitarias y sectores de salud involucrados, conduciendo a la investigación en relación a la dinámica del virus en el país. El conocimiento producto de las investigaciones realizadas se constituye en una valiosa ayuda para los directores del programa y debe ser tomado en cuenta con el objetivo de una constante mejora de las actualizaciones normativas.
 - ✚ Se debe hacer uso masivo de la vacuna bivalente en uno de los ciclos de vacunación de fiebre aftosa, considerando la caracterización de zonas de riesgo y teniendo en cuenta que la distribución de focos corresponde principalmente a regiones de gran concentración ganadera, hasta alcanzar una tasa de animales vacunados acorde con el inventario pecuario del territorio. Es preciso iniciar esta campaña con determinación en áreas identificadas como de alto riesgo y continuar hasta lograr la cobertura incluso de zonas que tengan baja presentación, en las que pese a su clasificación el riesgo no debe ser despreciable.
 - ✚ Las medidas de control establecidas para las especies domésticas no detienen por si solas el ciclo de la rabia silvestre, razón por la que el control del agente transmisor *Desmodus rotundus* cobra importancia. Es necesaria la vinculación permanente de personal técnicamente capacitado y el direccionamiento de recursos que den continuidad a las actividades de búsqueda de refugios e intervención de colonias satélites de ecosistemas ganaderos. Adicionalmente la adopción de un sistema de tercerización permitiría a la institución apoyar su labor en los grupos de trabajo ya conformados por la academia, los cuales cuentan con la experiencia y el conocimiento necesario para llevar a cabo las acciones de monitoreo de las poblaciones de quirópteros.
 - ✚ La migración del agente transmisor conlleva a movimientos anuales de los focos de rabia, lo que se muestra para varios municipios como un cambio en la categorización del riesgo y pone de manifiesto la necesidad de aumentar la frecuencia en la actualización de zonas de mayor exposición. Es trascendental para el programa la presentación de mapas de riesgo vigentes que sirvan de guía a la institución para la implementación de medidas de intervención.
 - ✚ Las pérdidas monetarias son una seria preocupación para ganadería nacional, medir e informar apropiadamente acerca de la carga económica que conlleva la enfermedad, permite determinar la relación costo -beneficio de establecer medidas preventivas como la vacunación en el hato y concientizar al ganadero para su implementación. Además favorece el uso eficiente de los recursos públicos y particulares dirigidos al control de la enfermedad.
-

BIBLIOGRAFÍA

1. Green SL. Rabies. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 1997 Apr;13(1):1-11.
2. Jackson A, Wunner W. Rabies, Second Edition: Scientific Basis of the Disease and Its Management. 2nd. ed.: Academic Press; June 22, 2007.
3. Fenner F, MC Lachlan NJ, Dubovi EJ. Fenner's Veterinary Virology. 4. ed. Londres: ELSEVIER; 2011.
4. Páez A. Molecular epidemiology of rabies in Colombia 1994-2005 based on partial nucleoprotein gen sequences. *Virus Research* 2007;130:172 -81.
5. Raúl FC. La Rabia en las diferentes especies. 1a. ed. México, D.F.: INIFAP. SAGAR.; 1998.
6. Páez A, al. e. Molecular epidemiology of rabies epizootics in Colombia: Evidence for human and dog rabies associated with bats. *J Gen Virol.* 2003;84:795-802.
7. Páez A, et. a. Epidemiología molecular de epizootias de rabia en Colombia 1994-2002. Evidencia de rabia humana y canina asociada a quirópteros. *Biomédica* 2003;23(19-30).
8. Páez A, et a. Molecular epidemiology of rabies in northern Colombia 1994-2003: Evidence for human and fox rabies associated with dogs. *Epidemiol Infect* 2005;133:529-36.
9. Páez A, col. Brote de Rabia urbana transmitida por perros en el distrito de Santa Marta, Colombia, 2006-2008. *Biomédica.* 2009;29(3):424-36.
10. Valderrama J, García I, Figueroa G, Rico E, Sanabria J, Rocha N, et al. Brotes de Rabia Humana transmitida por vampiros en los municipios de Bajo y Alto Baudó, departamento de Chocó Colombia, 2004-2005. *Biomédica.* 2006;26(003):387-96.
11. Páez A, al. e. Brote de rabia humana transmitida por gato en el municipio de Santander de Quilichao, Colombia, 2008. *Salud pública.* 2009;11(6):931-43.
12. Arango JM. Los murciélagos de Colombia. Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología. Primera ed. Medellín: Universidad de Antioquia; 1995.
13. Organization. WH. Expert consultation on rabies. First report. WHO. Geneva; 2005.
14. Ganaderos FCd. Mayores transmisores de la rabia bovina. *Carta Fedegan.* 1997 15-04-1997;043:36-45.
15. COL. ACSMY, TONO RD. REFUGIOS, PERÍODO REPRODUCTIVO Y COMPOSICIÓN SOCIAL DE LAS POBLACIONES DE *DESMODUS ROTUNDUS* (GEOFFROY, 1810) (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE), EN ZONAS RURALES DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE, COLOMBIA. *ZOOLOGIA.* 2008;Caldasia 30(1). 2008:127-34.
16. Salud. OPdl. Eliminación de la rabia humana transmitida por perros en América Latina: análisis de la situación, año 2004. OPS. 2005.
17. FEDEGAN. La Ganadería Colombiana y las cadenas Láctea y Cárnica, . Portal FEDEGAN. 2012.

18. Escobar E. La Rabia: Crónica de una Experiencia. *MEDICINA*. 2005;27 No. 4(71):249-55.
19. Edilberto Brito yc. Rabia de origen silvestre en Colombia. Construcción de un modelo espacial para determinar áreas de riesgo en Colombia Instituto Colombiano Agropecuario. p. 11.
20. Brito-Hoyos D, Sierra EB, Álvarez RV. Distribución geográfica del riesgo de rabia de origen silvestre y evaluación de los factores asociados con su incidencia en Colombia, 1982–2010. *Panam Salud Pública*. 2013;33(1):8-14.
21. Sierra JF. Guerra contra la aftosa. *El Mundocom*. 2007 17 junio 2007.
22. Agroeconómica R. Se inicia I Ciclo Antiaftosa 2012. *eluniversalcomco*. 2012 6 mayo 2012.
23. Dana N. Lee* MP, Ronald A. Van Den Bussche. Present and Potential Future Distribution of Common Vampire Bats in the Americas and the Associated Risk to Cattle. *PLOS ONE* August 2012 Volume 7(|Issue 8):e42466.
24. ICA. [cited]; Available from: [http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Rabia-Silvestre-\(1\)/prevencion-y-control-rabia.aspx](http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Rabia-Silvestre-(1)/prevencion-y-control-rabia.aspx).
25. ICA F. Dificultades con la vacunación. In: telefónica Cpy, editor. Medellín; 2012.
26. col. Yy. Challenges and needs for China to eliminate rabies. *Infectious Diseases of Poverty*. 2013;2(23).
27. Organización Panamericana de la Salud. Rabia transmitida por murciélagos hematófagos en la región amazónica: consulta de expertos. Washington, D. C: OPS; 2006
28. Velásquez JC. El ICA enfrenta con ustedes la Ola invernal, Rabia Silvestre. In: ICA DtdsA-, editor. Colombia: ICA Colombia Humanitaria, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
29. Organización Panamericana de la Salud. Guía sobre estrategia ecológica para controlar la rabia bovina. *Ciencia Veterinaria*. Mexico DF; 1981.
30. Akbar Z, McCracken GF. Functional and evolutionary ecology of bats. 1 ed. New York: Oxford University Press: Kunz TH; 2006.
31. Kim BI, Blanton JD, Gilbert A CL, Hueffer K, Slate D, CE. R. A Conceptual Model for the Impact of Climate Change on Fox Rabies in Alaska, 1980-2010. *Zoonoses Public Health*. 2013.
32. O'Shea, T. J., et al. Bat ecology and public health surveillance for rabies in an urbanizing region of Colorado. . *Urban Ecosystems*. 2011;14:Urban Ecosystems.
33. Monitoring trends in bat populations of the United States and territories: problems and prospects; 2003. Report No.: ITR-2003–003, Contract No.: Document Number].
34. Delpietro HA, Russo RG. Aspectos ecológicos y epidemiológicos de la agresión del vampiro y de la rabia paralítica en la Argentina y análisis de las propuestas efectuadas para su control. *Sci Tech*. 1996;15(3):971-84.
35. Callajan rJVMDC. Viral Diseases of the ruminant nervous system. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice Ruminant Neurologic Diseases*. 2004:327-62.

36. Nuñez C, Páez A, Hernandez C, Escobar H, Bonelo A. Transmisión del virus de la rabia entre murciélagos urbanos del departamento del Valle del Cauca, Colombia, 1999-2008. Asociación colombiana de infectología. 2012;16(1):23-9.
37. Myriam Favi C ÁBC, Javier López D., Luis Rodríguez A. y Verónica Yung P. Descripción epidemiológica del reservorio de rabia en murciélagos de la Región Metropolitana. Chile. 2000-2009. Revista Chilena de Infectología 2011;28(3):223-8.
38. Coertse J, Nel LH, Sabeta CT, Weyer J, Grobler A, Walters J, et al. A case study of rabies diagnosis from formalin-fixed brain material. S Afr Vet Assoc. 2011;82(4):250-3.
39. Landford J, M. N. Good governance in 'one health' approaches. Sci Tech. 2012 Aug;31(2):561-75.