

**Asociación entre la epidemiología de la rabia canina, la organización del programa de rabia y las condiciones socio-económicas en Colombia.  
Estudio ecológico**

**NATALIA MARGARITA CEDIEL BECERRA  
Código 597576**

**Tesis de grado para optar el título de Magíster en Salud Pública**

**Tutor  
Fernando de la Hoz Restrepo  
MD. PhD Epidemiología  
Departamento de Salud Pública**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA**

**BOGOTÁ, DC  
OCTUBRE DE 2007**

*A mi mamá.  
Por creer en mí, apoyarme en  
los momentos difíciles y decisivos de mi carrera,  
por haberme dado la vida y por recordarme todo el  
tiempo que hay que aprovecharla!*

## **Agradecimientos**

- A la Universidad Nacional de Colombia
- Al Dr. Fernando de la Hoz
- A Mis padres y hermano.
- Al grupo de epidemiología: Javier y Angela
- Al Dr. Arturo Díaz (Min-Protección Social)
- Al Dr. Luis Carlos Villamil (U. Salle)
- A la Dra. Maria Cristina Schneider (OPS Washington)
- A los doctores: Ricardo León Vega, Elmer Escobar, Luis Polo, Alvaro Dulce, Andres Paez, Daniel Cisterna y Jose Molina.
- A Sarita y Dorita y Carlos Agudelo del ISP
- A los amigos del servicio de Producción de vacuna antirrábica, Instituto Carlos Malbran y del Instituto de Zoonosis Louis Pasteur en Argentina
- A la RED SPVET
- A los Miembros de SAPUVETNET (Unión Europa-Latinoamérica)
- A mi tío Carlos
- A mis amigos de la maestría y de afuera de la Universidad
- A la familia SwáSthya Yôga

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE TABLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE GRAFICOS.....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>I. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 HISTORIA DE LA RABIA.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 LA RABIA COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 FACTORES SOCIO-ECONOMICOS Y DE LA ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE CONTROL DE LA RABIA COMO DETERMINANTES DE LA ENFERMEDAD.....</b>	<b>15</b>
<b>II. SITUACIÓN DE LA RABIA CANINA EN COLOMBIA .....</b>	<b>17</b>
<b>III. JUSTIFICACION.....</b>	<b>19</b>
<b>IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>20</b>
<b>V. OBJETIVOS .....</b>	<b>21</b>
<b>VI. METODOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
<b>1.1 TIPO DE DISEÑO .....</b>	<b>22</b>
<b>1.2 POBLACIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>1.3 PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>23</b>
<b>1.3.1 Instrumento de recolección</b>	<b>23</b>
<b>1.3.2 Fuente de información</b>	<b>24</b>
<b>1.4 DEFINICIÓN Y MEDICIÓN DE VARIABLES .....</b>	<b>24</b>
<b>Variable dependiente.....</b>	<b>24</b>
<b>Variables independientes</b>	<b>26</b>
<b>1.5 PLAN DE ANALISIS.....</b>	<b>30</b>
<b>1.5.1 Procesamiento de datos</b>	<b>30</b>
<b>1.5.2 Análisis univariado</b>	<b>31</b>
<b>1.5.3 Análisis bivariado</b>	<b>31</b>
<b>1.6 CONTROL DE ERRORES Y SESGOS .....</b>	<b>31</b>
<b>1.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS .....</b>	<b>32</b>
<b>VII. RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>

<b>1. Situación de la rabia 1976-2006 en Colombia .....</b>	<b>34</b>
<b>2. Análisis de las variables de estudio .....</b>	<b>36</b>
<b>2.1 VARIABLE DEPENDIENTE. ....</b>	<b>36</b>
<b>Estimación de la magnitud del subregistro de rabia canina en Colombia</b>	<b>42</b>
<b>2.2 VARIABLES INDEPENDIENTES CUANTITATIVAS</b>	<b>45</b>
<b>2.3 VARIABLES CUALITATIVAS DE ESTUDIO</b>	<b>48</b>
<b>VIII. DISCUSION .....</b>	<b>50</b>
<b>IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO B.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO C.....</b>	<b>78</b>

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Casos de rabia en perros por regiones del país. Colombia 1.998-2.003	15
Tabla 2. Resumen casos de rabia humana, Colombia, 2000 – 2007.	16
Tabla 3. Variables del estudio según fuentes de información, unidad de medida y validez del estudio.	27
Tabla 4. Casos de rabia en perros por regiones del país. Colombia 2001-2.006	35
Tabla 5. Descripción estadística de la variable tasa de incidencia rabia canina	36
Tabla 6. Distribución por cuartiles de la variable tasa de incidencia canina por departamentos. Nivel de riesgo de rabia canina	37
Tabla 7. Análisis descriptivo de la tasa de incidencia de rabia canina y las coberturas de vacunación	39
Tabla 8. Distribución por departamento de las coberturas de vacunación canina 1995-2003	39
Tabla 9. Combinación de niveles de coberturas vacunales (1995-2003) con las tasas de incidencia de rabia (2001-2006) por departamento	40
Tabla 10. Descripción estadística de la variable casos de perros con rabia ajustados por subregistro	41
Tabla 11. Clasificación del riesgo de rabia según los casos y según las tasas de incidencia de rabia después de ajustar por subregistro	42
Tabla 12. Panorama de la rabia canina antes y después del subregistro	42
Tabla 13. Descripción estadística de las variables cuantitativas independientes	43
Tabla 14. Combinación de las tasas de incidencia de rabia (2001-2006) con los índices de NBI por departamento	44
Tabla 15. Combinación de niveles de población urbana con los casos de incidencia de rabia (2001-2006) por departamento	44
Tabla 16. Combinación de los casos de rabia (2001-2006) ajustados con el porcentaje de la población en estado de indigencia por departamento	45
Tabla 17. Combinación de los casos de rabia (2001-2006) ajustados con las coberturas vacunales por departamento	45
Tabla 18 Resultados principales de las razones de tasas de incidencia de las variables cualitativas	46
Tabla 19. Tabla de ponderación para la clasificación de áreas de riesgo	51
Tabla 20. Niveles de análisis para la comprensión de la rabia canina en Colombia	56
Tabla 21. Variables encontradas en este estudio que afectan el Ro de la rabia canina en Colombia	57
Tabla 22. Legislación sobre zoonosis y rabia en Colombia	67

## LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1. Mapa de riesgo de rabia en Colombia	23
Gráfico 2. Tasas de incidencia de rabia humana y canina en Colombia durante 30 años	32
Gráfico 3. Rabia humana, canina y bovina en Colombia 1976-2006	33
Gráfico 4. Casos de rabia en todas las especies animales en Colombia, 2000-2006 según Min. Protección Social	34
Gráfico 5. Sumatoria de casos de rabia canina por departamento en el periodo 2001-2006	35
Gráfico 6. Casos de rabia canina en los departamentos con más de un caso entre 2001-2006	36
Gráfico 7. Tasas de incidencia de rabia canina en los departamentos que tuvieron al menos 1 caso de rabia entre 2001-2006	37
Gráfica 8. Rabia canina y vacunación antirrábica 1994-2005	38
Gráfica 9. Casos de rabia canina después de calcular el subregistro en los departamentos	41

## INTRODUCCIÓN

Por más de tres milenios, la rabia humana ha sido una de las más reconocidas y más temidas enfermedades. Cada año más de diez millones de personas, muchas de las cuales no han sido vacunadas, enfrentan el temor de una exposición por un animal sospechoso de rabia. Salvo reportes recientes en los que se ha logrado recuperaciones parciales de pacientes con sintomatología clínica de rabia, históricamente ha sido reconocida como enfermedad incurable, a pesar de ser eminentemente prevenible tanto en humano como en animales (Warrell, M., 2004, Madhusudana, S., 2002, Willoughby, R., 2005). Las cepas rábicas del perro doméstico son responsables del 90% de la enfermedad en humanos a nivel mundial. Los programas de control de la enfermedad incluyen: control de la rabia en perros callejeros a través de la vacunación parenteral, control de la fertilidad en perros y limpieza de residuos para reducir el suministro de alimento (Warrell, M., 2004, OPS, 2005).

En Colombia, la rabia animal y humana continúa siendo un problema de salud pública a pesar de los esfuerzos realizados desde la década de los 60's cuando centenares de cabezas de perros, gatos, equinos, bovinos, cerdos y otros animales eran enviadas al Laboratorio Samper Martínez (actual Instituto Nacional de Salud) para el diagnóstico confirmativo de rabia y cuando las necesidades de producción de vacunas aumentaban constantemente como consecuencia de la creciente demanda. El éxito en el control de esta enfermedad en Colombia tuvo como base la introducción de una política de control basada en la vacunación gratuita como mecanismo de control, la implementación de nuevas estrategias de comunicación social y control social de las actividades. De manera importante se resalta que el apoyo político nacional, departamental y local, unido a una asignación de recursos físicos, económicos y humanos fueron fundamentales para alcanzar estos resultados (Escobar, E. 2005).

Actualmente, Colombia cuenta con el "Plan Estratégico para la Eliminación de la Rabia Humana Transmitida por el Perro y el Control de la Rabia Humana Transmitida por Murciélagos", cuyo fin es establecer derroteros que permitan avanzar en la corrección de problemas detectados en la planeación, ejecución, seguimiento y evaluación del programa de prevención, vigilancia y control de la rabia y consolidar el cumplimiento de los avances logrados para cumplir con la meta continental de eliminar la rabia humana transmitida por perro y reducir el riesgo de presentación de casos de rabia humana transmitida en el ciclo silvestre de la enfermedad (Min-Protección Social, 2006). Según el documento en mención, la región Caribe es clasificada de "riesgo alto" para rabia en el país, lo que significa que hay registro de casos humanos o animales, o se presenta la enfermedad en departamentos vecinos o territorios de países en los últimos dos (2) años (Ministerio de la Protección Social, 2006, IQUEN, 2006). Dentro de la región Caribe, el departamento de Magdalena es el que mayores tasas presenta a lo largo de los últimos años.

El comportamiento epidemiológico de la rabia animal en el país es conocido, pero existen vacíos en el conocimiento de los factores que están asociados a dicho comportamiento, no se han realizado o al menos publicado, estudios epidemiológicos que exploren cuáles son las características de dicha región del país que están influyendo en la tendencia observada. Aún no se conocen los efectos que tienen frente a esta enfermedad, la organización del programa de prevención y control de la rabia dentro de las direcciones departamentales y distritales de salud en el país. Importantes autores latinoamericanos de reconocida trayectoria en la investigación sobre rabia animal y humana han encontrado asociaciones entre variables socioeconómicas y la incidencia de la enfermedad (Schneider, M., 1996,



Schneider, M., 2001, Feltes, P., 1999, OPS, 2005), sin embargo este tipo de evaluaciones no se han realizado en nuestro país.

En una primera parte se presenta el marco contextual en el cual se enmarca actualmente el problema del ciclo urbano de la rabia a nivel mundial, regional y nacional. Se describe la historia, el comportamiento epidemiológico y los determinantes sociales identificados por autores latinoamericanos y la situación de la rabia en Colombia. Posteriormente, se presenta el diseño de un estudio ecológico que tiene como unidad de observación a cada uno de los 32 departamentos y los 4 distritos, los cuales cuentan con un programa oficial de control de la rabia.

Los resultados de este estudio pretenden contribuir al entendimiento de esta enfermedad en Colombia, evaluando las actividades de control, prevención, vigilancia, y recursos del programa de rabia en las entidades territoriales de salud, así como comprobar si las condiciones socio-económicas presentes en los departamentos y distritos pueden explicar parte del comportamiento de la enfermedad. Finalmente, todos los esfuerzos realizados para comprender las causas, determinantes y factores relacionados con la ocurrencia de la rabia en el país y a nivel mundial, orientarán futuras actividades, planes y políticas para hacer de la rabia historia.

## **I. MARCO REFERENCIAL**

### **1.1 HISTORIA DE LA RABIA**

Históricamente, el perro ha sido un participante activo en la sociedad humana por los últimos 12.000 años, así de importante ha sido la relación entre el perro y el humano, trayendo beneficios notables para este último (cacería, compañía, status). Se constituyó desde entonces una jerarquía y un trato diferencial para ciertas razas de perros de importancia para la élite, suerte con la que los perros callejeros, de ese entonces y de ahora, no contaron.

La rabia es conocida por la humanidad desde tiempos inmemoriales. Se han encontrado referencias sobre ella en perros de la antigua Mesopotamia, Egipto, Grecia y Roma; también, se la menciona en La Ilíada. Se la asociaba con perros, zorros y lobos que la transmitían por mordedura a los animales domésticos y al hombre. En casi todos los relatos y las crónicas de historiadores y científicos sobre la rabia humana se menciona al perro como su principal transmisor y las medidas de control estaban dirigidas específicamente a los perros ya fuera por sacrificio, amputación de la lengua, aislamiento o encadenamiento, entre otras (Swabe, J., 2005, Escobar, 2004). Referencias sobre rabia se encuentran continuamente en la legislación, que sugiere que los brotes de la enfermedad eran tomados seriamente, ejemplo de esto, es un reporte que data del año 1026, en donde la enfermedad es mencionada en la legislación inglesa. En las leyes Alemánicas (718 D.C), se describen las compensaciones parciales de dueños de perros que habían matado a personas, señalando el grado de responsabilidad que ellos debían tomar por la conducta de su perro, rábico o no (Swave, J., 2005)

Según fuentes del siglo XVII, el término "rabiem" pudo haber sido derivado de la palabra "raviem" que significa "locura" o en otro sentido "ronquido de la voz", refiriéndose al hecho de que cuando un perro resulta enfermo no puede ladrar. Otras fuentes afirman que rabia, deriva del sánscrito "rhabas" que significa "hacer con violencia". Independientemente del origen etimológico, las definiciones apuntan a la consecuencia de la infección: una conducta incontrolada y violenta (Swave, J., 2005).

Feltes, (1999) y Toro, (1997), afirman que la rabia es descrita en América Latina, desde las primeras expediciones colonizadoras, cuando muchos hombres y animales fueron agredidos por murciélagos hematófagos y murieron a causa de la enfermedad. La causa era atribuida a fenómenos sobrenaturales hasta el advenimiento en 1881 del aislamiento del virus por Pasteur, quien inoculando conejos por la vía intracerebral, consiguió preparar la primera vacuna antirrábica, usando médulas desecadas de conejos que habían sido inoculados por virus fijo, obtenido por el propio Pasteur en 1884.

También se han encontrado referencias sobre la rabia canina, entre ellas, la escrita por Fray José Gil Ramírez en 1709; hay informes de casos de rabia en perros y zorros de las colonias inglesas en el siglo VIII; Darwin describió una epizootia de rabia en Chile en 1843 con un gran número de casos en perros y algunas decenas de casos en humanos (Toro, 1997). Las referencias sobre las medidas de control contra esta enfermedad datan del siglo XVII; por ejemplo, las autoridades de la municipalidad de Lima ampliaron las funciones de los aguateros de la ciudad, dotándolos de garrotes para que sacrificaran los perros callejeros y, de esta manera, evitaran la transmisión del "mal de la rabia", como se le denominaba entonces a la enfermedad.

En el ciclo silvestre de la enfermedad, la primera descripción de mordeduras de personas por vampiros y su posible relación con una enfermedad mortal - seguramente, la rabia - aparece en la crónica titulada Historia natural de las Indias, escrita en 1526 por Gonzalo Fernández de Oviedo, conquistador, historiador y naturalista español, que dice: "Los murciélagos en España, aún cuando muerden, ni matan ni son venenosos, pero en tierra firme, muchos hombres han muerto de sus mordeduras. En dicha tierra firme, se encuentran muchos murciélagos que eran muy peligrosos para los cristianos cuando Vasco Núñez de Balboa y Martín Fernández de Enciso llegaron allí para emprender la conquista del Darién. Aún cuando entonces no se conocía, hay un remedio sencillo y eficaz para curar la mordida del murciélago. En ese entonces, algunos cristianos morían y otros caían gravemente enfermos a causa de ello, pero más tarde los indígenas les enseñaron como tratar las mordidas. Estos murciélagos son exactamente iguales a los que hay en España, pero generalmente muerden por la noche, más comúnmente en el extremo de la nariz o en la punta de los dedos de las manos o de los pies, chupando una cantidad de sangre tan grande que es difícil de creer a menos que se haya observado...." (Escobar, E., 2004).

En nuestros días, la erradicación de la rabia humana transmitida por perros representa una prioridad en salud a nivel mundial, razón por la cual las organizaciones internacionales y nacionales han invertido esfuerzos importantes en recursos económicos, técnicos y humanos, han generado alianzas de apoyo entre países, y han promovido la participación de la comunidad científica y el apoyo de la sociedad civil. De hecho, la Organización Panamericana de la Salud, la Organización Mundial de la salud y la Alianza para el Control de la Rabia, propusieron declarar a partir del 8 de septiembre de 2007, el Día Mundial de la Rabia, para hacer frente a las 55.000 muertes anuales por rabia de los cuales la vasta mayoría reside en Asia y Africa y promover las estrategias de prevención de la enfermedad.

## 1.2 LA RABIA COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA

Los cambios demográficos, ambientales dados en las últimas décadas así como las consecuencias sociales y económicas de un mundo globalizado, han convergido para dar lugar a nuevos desafíos en salud y desarrollo, entre ellos, las enfermedades infecciosas humanas desatendidas. Dichas enfermedades han surgido de nuevo y otras enfermedades nuevas han aparecido, la mayoría de ellas son zoonosis, es decir, infecciones que han cruzado la barrera entre especies que existe entre los animales y los seres humanos (RIMS, 2005). Situaciones como la introducción del hombre en hábitats naturales, la adaptación de agentes propios del hombre en animales silvestres, la falta de protección del hombre al manejar y explotar a los animales, entre otras, han dado lugar a un aumento de estas patologías (SDS, 2005). La rabia es reconocida como una de las zoonosis más importantes históricamente a nivel mundial.

La rabia es una infección viral fatal del sistema nervioso central generalmente adquirida a través de la saliva contaminada con el virus transmitida por la mordedura de un animal rabioso. El virus circula a través de dos ciclos epidemiológicos diferentes: la rabia urbana donde el perro doméstico es el principal transmisor y reservorio del virus y la rabia selvática o silvestre donde varias especies silvestres actúan como reservorios y transmisores (Acha, P., 1986, Cisterna, D., 2005, Paez, A., 2003). El agente etiológico de la encefalitis rábica pertenece al orden *Mononegavirales*, familia *Rhabdoviridae* y género *Lyssavirus*. *Lyssavirus* tienen un genoma RNA de polaridad negativa, no segmentado que codifica para cinco proteínas virales (3' a 5'): nucleoproteína N, fosfoproteína P, proteína matrix M, glicoproteína G y polimerasa L. La partícula *lyssavirus* tiene una forma de bala de 100–300 nm en longitud y 75 nm en diámetro (WHO, 2005).

La rabia no tiene una distribución homogénea dentro de los países donde circula la enfermedad, ya que en muchos de ellos existen áreas libres, otras de endemidad baja y alta y otras con brotes epizootémicos. Los huéspedes animales que mantienen el virus rábico en la naturaleza son los carnívoros y los quirópteros, los hervívoros y otros animales no mordedores, los reedores y los lagomorfos no desempeñan ningún papel como reservorios (Acha, P., 2005).

Desde el descubrimiento de la vacuna contra la rabia por Pasteur hace más de un siglo, la situación epidemiológica de esta enfermedad ha cambiado mucho. Algunos países consiguieron librarse de esta dolencia, como ejemplo Inglaterra, Barbados, Jamaica, Japón, Bulgaria, España, Portugal, Holanda, y otros mantienen el ciclo urbano de la rabia bajo control con apenas algunos casos transmitidos por animales silvestres como el caso de Estados Unidos y algunos países de Europa. En Latinoamérica, aún varios países no consiguen controlar el ciclo urbano de la enfermedad, Colombia entre ellos.

El predominio de los casos de rabia de uno u otro ciclo está directamente asociado a las condiciones socio económicas del país o de la región. En el ciclo urbano el perro es el principal transmisor, un perro infectado transmite la enfermedad a otro perro y este a su vez al hombre o a otros animales domésticos. Este ciclo tiene importancia epidemiológica particularmente en los países del tercer mundo y en aquellos en vías de desarrollo. (Schneider, M., 1990, Schneider, M., 1996). Los focos de rabia se suceden amparados en la gran población canina existente y en la cual los perros tienen excesiva libertad para desplazarse provocando de esta forma la diseminación del problema.

La importancia de la rabia para la salud pública radica en el potencial epidémico de la enfermedad desde los animales vectores (carnívoros domésticos y silvestres y

murciélagos hematófagos) hacia los humanos susceptibles con una tasa de letalidad que alcanza a casi 100% de los enfermos (Acha, P., 2005). El impacto negativo de la enfermedad es mayor en poblaciones infantiles rurales que viven en regiones remotas, quienes son el grupo de mayor riesgo de sufrir mordeduras por perros (Chulasugandha, P., 2006, Acha, P., 2005).

Se estima que en América Latina y el Caribe son mordidas por perros cada año más de 370.000 personas y que 260.000 se someten a tratamiento. Por tanto, el impacto en salud pública de la vacunación post-exposición humanos y los efectos adversos de la misma, constituyen siempre temas de debate y discusión sobre las políticas y estrategias de la prevención de la rabia en países en desarrollo. Se estima que 10 millones de personas en el mundo reciben la vacunación post-exposición anual, la cual en muchos casos no es óptima pues es aplicada tardíamente y en otros casos de manera incompleta. Además dicha vacunación no está disponible pues tiene un alto costo para las poblaciones pobres donde las agresiones por animales sospechosos son más frecuentes, sin mencionar las barreras culturales presentes en culturas indígenas para la vacunación. Se conocen factores sociales y culturales que complican la implementación de las técnicas de control, como ejemplo la reticencia para eliminar perros callejeros, y lugares en donde no hay confianza en la vacunación canina por creencias religiosas y técnicas de medicina tradicional. (Acha, P., 2005, Rupprecht C., 2006, Chulasugandha, P., 2006, Kayali, U., 2006).

En el caso de la vacunación antirrábica canina, la OMS ha estimado empíricamente con modelos teóricos de transmisión, que la cobertura de vacunación para la erradicación de la enfermedad en la población canina debe ser del 70%, es por esto que en lugares en donde existen recursos limitados, la cuestión de los costos de las intervenciones se vuelven cruciales en la decisión de las estrategias de prevención. Por ejemplo, Bogel et al., demostró que en un periodo de 15 años, la vacunación en perros combinada con el tratamiento post-exposición para pacientes expuestos es mucho más costo-efectiva que la profilaxis post-exposición exclusiva, donde el virus aún circula en la población canina (Kayali, U., 2006). La OPS estima que en América Latina, se vacunan anualmente cerca de 44 millones de perros, con un promedio de cobertura vacunal de 68%. Los costos de la vacunación animal y los costos de las pérdidas en la producción animal deben también ser tenidos en cuenta en el análisis del impacto en salud pública (Belotto, 2005).

El gasto financiero más significativo de la rabia, en cualquier país, es el costo de la profilaxis post-exposición. El tipo de vacuna, el régimen vacunal y la ruta de administración así como el tipo de la inmunoglobulina empleada, influyen significativamente el costo del tratamiento. Además de lo anterior, están los gastos por hospital, médicos, pérdida de ingreso como resultado de las visitas a la clínica. Los inmunobiológicos constituyen uno de los principales costos directos del programa, se utilizan 2.500.000 dosis anuales de vacuna antirrábica de uso humano y 500.000 mililitros de suero hiperinmune (WHO, 2005, OPS, 2003).

Por lo anterior, la rabia animal y humana son un problema de salud pública que reflejan condiciones sociales y culturales, y en donde influyen directamente realidades políticas y económicas, extendiendo una coordinación de acciones intersectoriales entre el sector salud, sector agricultura, sector medio ambiente, sector de la economía y sector educativo para lograr resultados óptimos. Es altamente recomendado evaluar las acciones de prevención y control continuamente para ofrecer resultados más costo-efectivos, sobre todo en países pobres en vías de desarrollo.

No menos importante es el impacto psíquico y emocional, el sufrimiento y la ansiedad de las personas mordidas ante el temor de contraer la enfermedad. Según la alianza para el control de la rabia, el impacto psicológico de la rabia puede dar pie a muchos meses de ansiedad entre las víctimas mordidas, pues no están seguros si la rabia se desarrolló o no. (ARC, 2007).

Por último, el control de la rabia, ha dado lugar a la preocupación creciente por el bienestar animal, pues el miedo a la enfermedad ha producido actitudes hostiles y antagónicas hacia los perros. Frecuentemente se reportan acercamientos inhumanos a los perros rábicos dentro de las comunidades afectadas. Esto último, da pie a que se perciba de manera equivocada el verdadero problema, que es la tenencia responsable de perros, las políticas nacionales de controles de perros callejeros y la responsabilidad de Estado frente a la provisión de la infraestructura y recursos necesarios para prevenir, controlar y erradicar esta enfermedad (ARC, 2007).

### **1.3 FACTORES SOCIO-ECONOMICOS Y DE LA ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE CONTROL DE LA RABIA COMO DETERMINANTES DE LA ENFERMEDAD**

La revisión de la literatura disponible que dio una base sólida a la selección de las categorías de este estudio (socio-económicas y de la organización del programa de rabia dentro de las direcciones departamentales en salud) fue basada en estudios epidemiológicos de rabia en Latinoamérica, en informes epidemiológicos y reglamentaciones nacionales, en donde se encontró lo siguiente:

- A pesar del desenlace fatal de la enfermedad, la rabia se mantiene en las ciudades y poblados por la presencia de una proporción importante de perros susceptibles. La gran densidad de perros y su tasa alta de reproducción anual son factores importantes en las epizootias de rabia canina en América Latina (Acha, P., 2005). La rabia canina es considerada como una enfermedad de "sobrepoblación", ya que su incidencia aumenta en proporción directa al número de susceptibles, o a la densidad de la población (Feltes, P., 1999).
- La OPS, (2005), ha declarado que algunas actividades de control y prevención de rabia son gratuitas para la población, sin embargo si los gobiernos no cuentan con recursos humanos y financieros suficientes, se vuelve muy difícil ejecutarlos y hacerlos disponibles oportunamente para la población. También puede ocurrir que el tratamiento esté disponible, por ejemplo en un centro municipal, pero que las condiciones socioeconómicas de las personas no les permitan llegar hasta el servicio de salud.
- Las áreas con mayor concentración de casos en humanos entre 2001 y 2003 se encuentran en grupos poblacionales de bajos ingresos localizados en la periferia de las grandes ciudades como Puerto Príncipe en Haití, San Salvador en El Salvador y Fortaleza en Brasil. En estas áreas normalmente existe una mayor concentración de perros callejeros, que no son incluidos en las campañas de vacunación (OPS, 2005).
- En los municipios con problemas socio-económicos mayores y las periferias de algunas grandes ciudades, donde viven personas con baja inserción en el proceso productivo, está dolencia va a ser más común que en otros lugares, ya que al menos en Brasil se ha demostrado que las acciones de control y los resultados en la disminución del número de casos de rabia es posible en municipios más ricos donde el sistema de salud está más desarrollado y las condiciones de vida de las personas son más dignas (Schneider, M., 1996, Chulasugandha, P., 2006).
- La rabia en animales domésticos a nivel mundial es una enfermedad asociada a las condiciones de pobreza y marginalidad y a niveles educativos y patrones culturales. En Colombia, la enfermedad está relacionada con estos mismos factores, y sumados a ellos, se encuentra el desplazamiento y los problemas de orden público generados por el conflicto social (SDS, 2005).
- Se ha evidenciado que existen miedos por parte de las personas al tratamiento pues existe la creencia de la posibilidad de enfermarse, y hay una dificultad para promover el tratamiento pues para aplicárselo es necesario perder un día de trabajo, que podría traerles mayores problemas

familiares y económicos. Lo anterior sin dejar de lado, que en muchos lugares existen barreras de acceso como la inexistencia de vías y carreteras, las grandes distancias para llegar al centro de salud más cercano y la falta de inclusión de algunos trabajadores del sector informal en el sistema de salud de dichos países (Schneider, M., 2001).

- El éxito de las actividades de control y prevención tanto en el mundo como en la Región está directamente relacionado con las vacunaciones masivas de caninos, el control de focos rábicos, la educación en salud, el tratamiento preventivo a personas expuestas a la enfermedad, el diagnóstico de laboratorio y la vigilancia epidemiológica (Larghi, O., 2004, OPS, 2003, Schneider, M., 1996).
  
- En el anexo técnico de la circular 18 de 2004 del Ministerio de la Protección Social, se plantea que los departamentos, los distritos y los municipios de categorías especial, 1, 2 y 3, deberán efectuar en su jurisdicción las siguientes actividades de prevención y control de zoonosis:
  - a) Mantener actualizados los censos de población canina en los municipios.
  - b) Almacenamiento, conservación y distribución de biológicos antirrábicos según programación establecida, así como adelantar la vigilancia, control y mantenimiento de la cadena de frío.
  - c) Estrategias de información, educación y comunicación para la promoción en la población de la vacunación antirrábica
  - d) Apoyo con contratación de talento humano, adquisición de insumos críticos y gastos de desplazamiento para el desarrollo de las actividades de vacunación antirrábica.
  - e) Efectuar vacunación antirrábica en perros y gatos anualmente.
  - f) Asesorar a las EPS, ARS y red de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud para la adecuada atención de los accidentes rábicos y la aplicación de los protocolos de vigilancia.
  - g) Efectuar observación de animales mordedores que sean potencialmente transmisores de rabia.
  - h) Identificación y control del 100% de los focos de rabia.
  - i) Coordinar con otras autoridades y sectores, a través de los Consejos Territoriales de Zoonosis, las actividades de prevención, vigilancia y control de zoonosis, tales como: rabia silvestre, encefalitis equinas, brucelosis, tuberculosis bovina, teniosis-cisticercosis, encefalopatías de etiología priónica, y otras que, a juicio de las autoridades de salud, se consideren de interés en salud pública.
  - j) Elaborar informes periódicos, mantener actualizada la información y los mapas epidemiológicos de las zoonosis de ocurrencia en su jurisdicción y efectuar la notificación de manera oportuna.
  - k) Garantizar la vigilancia oportuna de las zoonosis a través del laboratorio.
  - l) Hacer evaluación periódica de la situación epidemiológica en zoonosis y del impacto generado con las actividades ejecutadas para intervenir su ocurrencia.
  - m) Asesorar, monitorear y evaluar las acciones de prevención y control de zoonosis que desarrollen los municipios de categorías 1, 2, 3 y especial de su jurisdicción.



## II. SITUACIÓN DE LA RABIA CANINA EN COLOMBIA

### Tendencia epidemiológica de la rabia canina en Colombia

En Colombia, en la medida que la rabia canina ha venido descendiendo se observa un aumento en la de origen silvestre lo cual es consecuente con el comportamiento epidemiológico observado en otras partes del mundo. En el país la rabia canina ha venido descendiendo y en la actualidad su presentación está limitada a la región Caribe y específicamente al departamento del Magdalena y su capital (IQUEN, 2006, Min-Protección Social, 2006).

La disminución de la ocurrencia de casos de rabia canina es atribuida a la masiva campaña de vacunación antirrábica canina que se ha emprendido en el país, destinando recursos y esfuerzos importantes para estas actividades. Aunque como se verá más adelante, aún deben mejorarse las coberturas de vacunación en el país y la infraestructura relacionada con la cadena de frío en varios departamentos, los logros son evidentes.

La información disponible a partir de 1.998 muestra que la rabia canina ha venido centrándose en pocos departamentos del país, y en especial en una región, como se observa en la tabla 1.

**Tabla 1. Casos de rabia en perros por regiones del país. Colombia 1.998-2.003**

Región	Años					
	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003
<b>Amazonía</b>	0	2	3	0	1	0
<b>Orinoquia</b>	2	0	0	0	0	0
<b>Centro-orientado</b>	0	0	4	1	0	0
<b>Occidente</b>	1	0	0	0	0	0
<b>Caribe</b>	180	113	60	30	15	9
<b>Total</b>	183	115	67	31	16	10

Fuente: Ministerio Protección Social, 2006

En los últimos 5 años el patrón observado es de una mayor presentación de casos caninos en la región Caribe, específicamente en el departamento del Magdalena. Allí persiste un foco del ciclo de la transmisión entre caninos, situación que no ocurre en el resto del territorio nacional. Lo anterior puede deberse a que se ha logrado el control y por ende la no notificación de casos de rabia en los perros o por el contrario, a que los departamentos no están realizando las actividades de vigilancia adecuadamente. En Magdalena, el foco rábico persiste en la región del centro del Departamento donde están ubicados los municipios de Ariguaní, Pivijay, Piñón, Plato, Pinto, Fundación, Nueva Granada.

En referencia a la rabia humana en Colombia, se puede decir que los dos ciclos de la rabia (urbano y silvestre) han sido importantes en los últimos 5 años. Si bien, ha habido un descenso importante del perro como vector de la enfermedad, en los años 2006 y 2007, la variante 1 fue la responsable de la muerte de 4 personas en el departamento del Magdalena (Ministerio Min. Protección Social, 2007 documento no publicado).

El análisis de las variantes encontradas en los casos de rabia humana se presenta en la tabla 2, demostrando que el riesgo de contraer rabia humana en el país, no solo proviene de los animales silvestres, como está ocurriendo en la mayoría de los países de América, sino que el perro sigue actuando como responsable de los brotes.

**Tabla 2. Resumen casos de rabia humana, Colombia, 2000 - 2007 (\*).**

Año	Región	Departamento	Municipio	No. Casos	Especie causante	V.A.
2.000	Amazonía	Putumayo	Orito	1	Perro	V1
2.003	Centro-Oriente	Cundinamarca	Quipile	1	Gato	V8
2.004	Occidente	Chocó	Bajo Baudó (Pizarro)	14	Murciélago hematófago	V3
2.005	Occidente	Chocó	Alto Baudó (Pie de Pató)	3	Murciélago hematófago	V3
2006 Sem. 44	Costa Atlántica	Distrito de Santa Marta, departamento de Magdalena	Santa Marta	1	Perro	V1
2006 Sem. 47	Costa Atlántica	Distrito de Santa Marta, departamento de Magdalena	Santa Marta	1	Perro	V1
2007 Sem. 3	Costa Atlántica	Distrito de Santa Marta, departamento de Magdalena	Santa Marta	1	Perro	V1
2007 Sem. 4	Costa Atlántica	Distrito de Santa Marta, departamento de Magdalena	Santa Marta	1	Perro	V1

Fuente: INS, Secretarías Departamentales de Salud.

(\* ) Hasta semana 6 de 2007

El comportamiento epidemiológico del ciclo de la rabia silvestre no será tratado en esta investigación por no ser el objeto del estudio, sin embargo se deja claro que en Colombia, la variante 3, que corresponde al ciclo silvestre de esta enfermedad tiene cada vez más importancia para la salud pública y la salud animal.

Según Páez, en Colombia, los aislamientos de virus rábico canino pueden ser divididos en dos variantes genéticas, la GV1 y la GV2, las cuales están separadas espacialmente y temporalmente. La variante GV1 se encontró en la Región central del país y en el departamento de Arauca y fue aislada en 1997 considerándose actualmente eliminada del territorio. La GV2 se ubica en la región Caribe y es la variante que actualmente es responsable de los casos en caninos y en zorros en dicha región (Páez, A., 2004).

Finalmente se presenta un análisis de la legislación colombiana en materia de zoonosis con énfasis en rabia para dar un panorama global de la evolución de las normas y lineamientos técnicos del país frente a estas enfermedades. Ver anexo A.

### III. JUSTIFICACION

El plan vigente desde 1983, "Plan de Acción para la Eliminación de la Rabia Urbana de las Principales Ciudades de Latinoamérica", fue resultado de la 3ª Reunión Interamericana a nivel Ministerial en Salud y Agricultura (RIMSA) y del XXXI Consejo Directivo de la OPS y sus objetivos se ampliaron en la IV REDIPRA (OPS/OMS, 1992) a la eliminación de la rabia transmitida por el perro de pequeños conglomerados y áreas rurales y se enfatizó la importancia de la rabia silvestre.

Desde 1983 la ocurrencia de casos de rabia humana transmitida por el perro ha disminuido en forma sostenida: se registró una reducción de aproximadamente el 90% de casos humanos y caninos en tanto los casos de rabia transmitida por especies de vida silvestre presentaron un comportamiento cíclico y recurrente, destacándose la persistencia de factores de riesgo de rabia transmitida por vampiros no mitigados en áreas tropicales y subtropicales (Panaftosa, 2005).

A razón de la situación epidemiológica del ciclo urbano de la rabia que caracteriza desde hace 5 años al país, la Dirección General del Ministerio de la Protección Social, presentó en septiembre de 2006, el "**Plan Estratégico para la Eliminación de la Rabia Humana Transmitida por el Perro y el Control de la Rabia Humana Transmitida por Murciélagos**", con el fin de establecer derroteros que permitan avanzar en la corrección de problemas detectados en la planeación, ejecución, seguimiento y evaluación del programa de prevención, vigilancia y control de la rabia y consolidar el cumplimiento de los avances logrados para cumplir con la meta continental de eliminar la rabia humana transmitida por perro y reducir el riesgo de presentación de casos de rabia humana transmitida en el ciclo silvestre de la enfermedad (Ministerio de la Protección Social, 2006)

La investigación epidemiológica sobre rabia en Colombia, está enmarcada dentro de los boletines epidemiológicos presentados al interior del sector de salud y de agricultura, los cuales no han sido formulados como investigaciones científicas que contribuyan a entender porqué se está presentando la enfermedad en el país con mayor frecuencia en unas zonas más que en otras, qué efecto tienen las acciones preventivas desarrolladas por los seccionales de salud y de agricultura en la incidencia de rabia animal, cuál es el peso que tienen sobre la incidencia de la enfermedad en animales las malas condiciones económicas y de calidad de vida de la población humana incluyendo el desplazamiento forzado. Es reconocido, que "hacen falta estudios epidemiológicos, ecológicos, sociológicos y económicos para formular, ejecutar y evaluar los programas de control de las zoonosis" en Colombia. (Escobar, E., 2004).

Con el fin de generar hipótesis que expliquen el comportamiento de la enfermedad, se realizó un estudio epidemiológico de tipo ecológico según los 32 departamentos y los 4 distritos. Este tipo de análisis es útil cuando se tienen datos agregados (geográficos, temporales), permitiendo tener una buena aproximación a la situación a un bajo costo. El análisis por departamento según las características del programa de control y prevención de la rabia y las condiciones socio-económicas permitirá identificar una relación entre ellas (si existe) con la ocurrencia de la enfermedad. Los expertos internacionales en el campo de las zoonosis, afirman que los estudios relacionados con el conocimiento de la estructura poblacional animal y humana, las variables ambientales, los indicadores de la situación socio-económica y el apoyo político dentro del país hacia el programa de la rabia se tornan importantes a la hora de formular campañas de control y planes estratégicos (Acha y Arámbulo III, 1985).

El propósito último es contribuir para la toma de decisiones en la formulación de acciones y medidas frente al control de esta enfermedad dentro del "Plan Estratégico" para posicionar a Colombia como un país libre de esta zoonosis, históricamente reconocida.

#### **IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál ha sido la tendencia epidemiológica del ciclo urbano de la rabia en Colombia por departamentos en los últimos 6 años?

¿Está relacionada la organización del programa de control y prevención de la rabia con la ocurrencia de la enfermedad en caninos en los departamentos y distritos en Colombia?

¿Cuáles son las variables socio económicas que se asocian a la ocurrencia de casos de rabia canina según los departamentos y distritos en Colombia?

## **V. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Estimar las relaciones existentes entre la ocurrencia de rabia canina (2001-2006), las condiciones socio-económicas y la organización del programa de rabia dentro de las direcciones departamentales y distritales de salud en Colombia.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Caracterizar epidemiológicamente los departamentos colombianos frente a la incidencia de rabia canina y humana entre los años 2001-2006.
2. Identificar y describir las variables asociadas con las condiciones socio-económicas y la organización del programa de rabia de las direcciones seccionales de salud relevantes asociadas a la rabia en el país.
3. Estimar las relaciones entre las variables de estudio y la ocurrencia de la enfermedad en caninos.
4. Proponer medidas para intervenir el problema a partir de los resultados del estudio.

## VI. METODOLOGIA

### 1.1 TIPO DE DISEÑO

Estudio epidemiológico de tipo ecológico. Se describirán las diferencias en la ocurrencia de casos de rabia canina por división geo-política (departamento y distritos) del país correlacionándola además con variables de tipo socio económico, y de la organización del programa de rabia dentro de las seccionales de salud. Esta metodología permitirá establecer asociaciones entre algunos factores externos y la incidencia de la rabia canina durante los años 2000-2006.

Los estudios ecológicos en epidemiología se distinguen de otros diseños en su unidad de observación, pues se caracterizan por estudiar grupos, más que individuos por separado. Comúnmente las unidades de observación son diferentes áreas geográficas o diferentes periodos de tiempo en una misma área, a partir de las cuales se comparan las tasas de enfermedad y algunas otras características del grupo (Kleinbaum, D., 1982, Borja, V., 2000).

Las razones por las cuales se empleará la metodología de un estudio ecológico en este estudio son:

1. La unidad de análisis en este estudio está representada por las direcciones departamentales y distritales de salud, las cuales cuentan con su propio programa de rabia canina, tal como está organizado el país en materia de recursos y competencias para la prestación de los servicios de salud. Por definición un estudio un estudio ecológico se diferencia de otros estudios, porque la unidad de observación son datos agregados, más que individuos por separado (Borga, V., 2000).
2. Las variables independientes que se usarán en este estudio, las cuales podrían explicar las diferencias en la ocurrencia de rabia entre los departamentos, fueron recogidas en la encuesta del Plan Estratégico Nacional formulado en año 2006 de acuerdo a la división geopolítica y administrativa de las direcciones seccionales de salud.
3. Este estudio constituye una de las primeras aproximaciones de tipo académico a la problemática de la rabia en el país, por tanto el uso de un estudio ecológico está indicado según la literatura, para realizar las primeras exploraciones en asociaciones en el ámbito grupal (Borga, V., 2000).
4. La fácil disponibilidad de los datos es una de las ventajas comparativas que tienen los estudios ecológicos respecto a otros. En este caso, el apoyo por parte de INS y Ministerio de Protección Social, Grupo de Salud Ambiental, así como el hecho de que la autora del presente proyecto trabajó como investigadora del Plan Estratégico Nacional, mencionado anteriormente, hacen que el acceso a los datos sea confiable.

Kleinbaum, 1982, distingue dos tipos de estudios ecológicos: *estudios ecológicos de comparación* en donde se realiza una comparación simple de las medidas de frecuencia entre K grupos en un punto determinado en el tiempo o durante un periodo de tiempo ( $K > 10$ ), y se mida las tendencias en uno o más grupos sobre el tiempo. Los *estudios ecológicos de tendencia o de series de tiempo*, en donde se estiman los cambios en ambos grupos durante el periodo de estudio. En este sentido, Borja, 2000, describe a esos estudios analíticos como estudios en donde se comparan las variaciones temporales de los niveles de exposición con otra serie de tiempo que refleja los cambios en la frecuencia de la enfermedad en la población de un área geográfica. Hay estudios que emplean o combinan ambos tipos de estudios, estimando el cambio en el nivel promedio de exposición y el cambio en la

frecuencia de enfermedad para varios grupos, denominándose mixtos (Morgenstern, 1998).

El principal problema que presentan los estudios ecológicos es la limitada inferencia causal de este tipo de análisis. Como se sabe, la validez del conocimiento derivado de cualquier estudio epidemiológico dependerá, en gran medida, de la ausencia de error y de la capacidad de estimar o predecir el parámetro verdadero en la población blanco (Hernandez, M, 2000). La falacia ecológica se refiere al error que se comete cuando se aceptan asociaciones entre eventos cuando en realidad no existen, siguiendo el supuesto de que los resultados obtenidos a partir de un estudio ecológico serían los mismos que se obtendrían de un estudio basado en observaciones de individuos (un supuesto implícito aquí es que el estándar de oro son los estudios de base individual). Este término en realidad cubre varias fuentes de sesgos que pueden afectar más a los estudios ecológicos que a los otros estudios con base individual. Ver más adelante, en el subcapítulo de control de sesgos y errores.

El presente estudio evaluará la asociación entre la exposición promedio (variables a explorar tales como NBI, proporción de población urbana, tasa neta de migrantes por condiciones de violencia y porcentaje respecto al total de la emigración departamental, proporción de la población en estado de indigencia; así como las respuestas sobre la organización del programa de rabia que se recolectaron en las encuestas del Plan Estratégico Nacional) y la frecuencia del evento (sumatoria de casos de rabia canina en 6 años) entre los departamentos y distritos.

## **1.2 POBLACIÓN**

El universo y la población objeto está conformado por todos los departamentos del país que tienen programa de control de rabia canina en los años 2001 a 2006. La unidad de análisis es la división geopolítica departamental y distrital en las cuales se agrupa el país y que registraron casos caninos en cada uno de los años del periodo de estudio, 2001-2006.

Toda la información disponible sobre casos de rabia canina de todos los departamentos y distritos del país generados oficialmente por el Ministerio de la Protección Social, será incluida en el estudio.

## **1.3 PROCEDIMIENTOS**

### **1.3.1 Instrumento de recolección**

Se elaboró una base de datos en Excel® y en SPSS versión 10.0, en la cual se incluyeron los campos de identificación del departamento, sumatoria de casos de rabia canina en 2001-2006, tasa de incidencia de la rabia canina, y cada una de las variables independientes, segregadas por su categoría: 1. socio-económicas y 2. De la organización del programa de rabia en las seccionales departamentales y distritales de salud, categoría dividida en 3 subcategorías:

- Actividades de vigilancia, prevención y control,
- Reservorios
- Infraestructura

### **1.3.2 Fuente de información**

La información relacionada con la organización del programa de rabia de las direcciones departamentales y distritales de salud se recolectó en la encuesta realizada en el año 2006 durante la formulación del Plan Estratégico Nacional para la Eliminación de la Rabia Humana Transmitida por el Perro y el Control de la Rabia Humana Transmitida por Murciélagos del año 2006.

La fuente de información de la variable dependiente (suma de todos los casos positivos a rabia canina y tasa de incidencia de rabia canina reportados durante los años 2001-2006), son las bases de datos del Ministerio de la Protección Social.

Para la recolección de las variables independientes socio-económicas se consultará los informes publicados oficial y anualmente en DANE CENSO 2005, del informe de situación en salud en Colombia del año 2005 (OPS - MinProtección Social).

Para completar las variables de los departamentos que no respondieron la encuesta en el año 2006, se realizó una encuesta vía telefónica según la base de datos del Ministerio de la Protección Social de cada ente territorial, para ser respondida por la dirección de zoonosis en la Seccional de Salud.

### **1.4 DEFINICIÓN Y MEDICIÓN DE VARIABLES**

#### **Variable dependiente**

#### **Sumatoria de casos de rabia canina por departamento desde el 2001-2006 y tasa de incidencia de rabia canina 2001-2006**

Para analizar la tendencia de la rabia canina por departamento se tomó como base la información utilizada para la construcción del documento final del Ministerio de la Protección Social correspondiente al Plan Estratégico del año 2006 mencionado anteriormente.

Según la clasificación del riesgo (Min. Protección Social, 2006), el mapa de riesgo de rabia canina en Colombia es el siguiente:





- a- acrediten mediante informes de laboratorio y forma SV-1 la no-presentación de casos de rabia originada por la variante canina en animales domésticos y en humanos en los últimos cinco (5) años
- b- tengan implementada la vigilancia activa de la enfermedad de conformidad con los parámetros establecidos por la OPS de búsqueda de circulación de virus rábico canino.
- c- obtener un calificación no inferior a sesenta (60) en la **tabla de ponderación** de requisitos que más adelante se incluye.
- d- garantizar un funcionamiento aceptable del sistema de información y vigilancia epidemiológica
- e- tener cifras de población canina y felina confiables, al igual que tasas de crecimiento anual de ambas poblaciones
- f- atención adecuada de personas agredidas
- g- presentación y aprobación de los planes quinquenales y programación de conformidad con los parámetros antes expresados
- h- tener un funcionario idóneo responsable de las actividades de prevención y control de rabia

Para el análisis de la tendencia epidemiológica de la variable dependiente en este estudio, solo se tuvo en cuenta la sumatoria de casos y la incidencia de la enfermedad en los seis años. Los criterios para clasificar las áreas de riesgo vistos previamente se usaron para seleccionar las variables independientes de este estudio.

La rabia canina se manipuló como la variable numérica, discreta y dependiente para lo cual se empleó la sumatoria de casos positivos de rabia en caninos por cada departamento y distrito y también de forma continua empleando la tasa de incidencia de rabia canina desde el año 2001-2006.

### **Variables independientes**

#### **Variables socio económicas**

Con base en las fuentes de información y publicaciones realizadas por el DANE, Organización de Naciones Unidas, Ministerio de la Protección Social y Organización Panamericana de la Salud se obtuvieron los siguientes indicadores:

#### **Indicadores de pobreza y migración interna que favorecen la presencia y la disponibilidad de alimento de perros callejeros**

Los indicadores socio-económicos seleccionados para esta investigación fueron pensados como determinantes o indicadores Proxy de la ocurrencia de la rabia canina, los cuales según la literatura consultada han sido asociados con la enfermedad. En este estudio, se escogieron variables específicas de la situación social y política actual a fin de revelar relaciones ajustadas a la realidad colombiana. Se tuvo en cuenta: el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), la población que habita en zona urbana dentro del departamento, la tasa neta de migrantes por condiciones de violencia y porcentaje respecto al total de la emigración departamental y el porcentaje de población en estado de indigencia.

- **Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI):** El índice de necesidades básicas insatisfechas identifica la proporción de personas y/o hogares que tienen insatisfecha alguna (una o más) de las necesidades definidas como básicas para subsistir en la sociedad a la cual pertenece el hogar. Capta condiciones de infraestructura y se complementa con indicadores de dependencia económica y asistencia escolar.

De acuerdo con esta metodología un hogar se considera como Pobre por NBI si no tiene una vivienda con materiales adecuados, si su vivienda tiene servicios públicos de acueducto y alcantarillado inadecuados, si tienen un nivel de hacinamiento considerado como crítico, si el grado de dependencia económica es alto o cuando uno de sus niños entre 7 y 11 años no asiste a algún establecimiento escolar. Un hogar se considera en Miseria por NBI, o en pobreza extrema, cuando tiene dos o más NBI (DNP, 2006). Se consideró esta variable para evaluar si la pobreza en Colombia a nivel departamental, está relacionada con la ocurrencia de rabia canina, pues según los estudios realizados en Latinoamérica, este virus circula en ambientes en donde las condiciones sociales son desfavorables, muy seguramente por la predisposición a la tenencia no responsable de perros, es decir a una mayor presencia de perros callejeros. Esta variable se manipuló como una variable numérica en porcentaje, continua e independiente que se estimó para cada una de las regiones geográficas y para el total del país.

- **Línea de Indigencia (LI) :** Esta metodología permite calcular la pobreza a partir de los ingresos que reciben los hogares. El valor de esta canasta normativa de costo mínimo es la Línea de Indigencia, LI. Un hogar cuyos ingresos no alcancen para comprar esa canasta para todos sus miembros se considera que está en indigencia o pobreza extrema. La línea colombiana fue calculada por el Dane con base en la Encuesta de Ingresos y Gastos de 1984-1985. Desde entonces se actualiza mensualmente de acuerdo con la evolución de los precios al consumidor, estrato bajo. Para la LI se obtuvieron datos para los años 2000, en el informe oficial del Ministerio de la Protección Social. El nivel de población en indigencia es una variable Proxy de la rabia canina, pues en Colombia es muy común que ocurra que las personas indigentes se acompañen de perros callejeros. En la medida que hayan más personas en indigencia, es probable que existan más perros callejeros en el departamento. Esta variable se manipuló como una variable numérica en porcentaje, continua e independiente.

- **Población que habita en zona urbana dentro del departamento**  
Relación entre la cantidad de población que habita en la cabecera municipal (equiparable a las zonas urbanas) con respecto a la población total (municipal o nacional). Su finalidad es establecer el grado de concentración de la población en los centros urbanos y determinar la configuración del espacio urbano-regional y su problemática ambiental. Según Vega, (SDS, 2005) la población canina y felina a nivel urbano son los reservorios más importantes de las zoonosis y en mayor proporción de la rabia. Por tanto, esta variable es un indicador Proxy de un estrecho contacto entre los perros y el humano en espacios densamente poblados y con condiciones probablemente de hacinamiento donde los servicios básicos son inadecuados. Esta variable se manipuló como una variable numérica en porcentaje, continua e independiente que se estimó para cada departamento.

- **Tasa neta de migrantes por condiciones de violencia**  
La migración inter-departamental según cambios de residencia durante los últimos 5 años, es calculada mediante el Censo del año 2005, por el Departamento Nacional de Estadística. La tasa neta de migrantes por condiciones de violencia es el cociente entre la diferencia de los volúmenes de llegadas (inmigrantes) y salidas (emigrantes) por condiciones de violencia, de un área en un período dado por 1000 habitantes de la población media del lugar tomado como referencia. Esta variable se cambió a una variable nominal según si son expulsores o receptores y sus niveles intermedios. Las cinco categorías que clasifican esta variable por departamentos son: Muy altamente expulsores, altamente expulsores, expulsores, moderadamente receptores, receptores (DANE, 2007). Se consideró esta variable a partir de lo planteado por la SDS, (2005), al afirmar que en Colombia, la enfermedad rábica canina, está relacionada con problemas de orden público generados por el conflicto social del desplazamiento forzado por la violencia. Se

pretende que sea una variable Proxy de la existencia de perros sin dueño en el departamento, pues es frecuente que las poblaciones migrantes lleguen a lugar receptor con sus animales, los cuales no son destinatarios de servicios sanitarios, incluida la vacunación antirrábica canina.

## **2. Variables de la organización del programa de rabia**

Las variables de esta categoría fueron la base para la elaboración de los objetivos, estrategias y demás componentes del Plan estratégico en el 2006, por tanto son validadas para realizar un estudio o evaluación sobre la problemática en Colombia y por tal razón fueron incluidas en el presente estudio.

### **Indicadores de la organización del programa de rabia en Colombia**

El PAB (Plan de Atención Básico) es un plan sectorial de beneficios a cargo del Estado y a través de entidades territoriales, que incluye actividades, intervenciones y procedimientos de promoción y prevención. Se trata de un conjunto de acciones gratuitas, obligatorias, dinámicas y flexibles, financiadas por el Estado y que comprenden campos de acción territoriales correspondientes a la división político-administrativa del país. Dentro de las actividades a desarrollar en el PAB, ocupa un lugar destacado y prioritario las actividades tendientes a lograr la completa erradicación de la rabia. (Ministerio de Salud-OPS, 2001).

#### ***Actividades de vigilancia, prevención y control***

En el manual operativo para la prevención de la rabia canina, se describieron las medidas para eliminar la rabia en Colombia. Es ampliamente conocido el hecho de que la estrategia fundamental para prevenir la enfermedad en el humano, es eliminar por completo la rabia en los animales, en este caso en el perro. Las medidas para eliminar la rabia

1. Eliminación de la rabia en el perro
  - Vacunación extensiva. Inicial, al tercer mes de vida y con revacunación cada año.
  - Reducción de la población canina susceptible. Control de natalidad y eliminación de animales callejeros
2. Educación de la comunidad
  - Promoción general
  - Promoción sectorizada
3. Vigilancia epidemiológica
  1. Observación de animales mordedores
  2. Cuarentena obligatoria
  3. Notificación y atención de focos

Se usaron algunas variables recolectadas en la investigación del Plan estratégico realizadas en el año 2006, las cuales evaluaron las actividades de prevención, control y vigilancia de la rabia que realiza cada dirección departamental y distrital.

La mayoría de variables son cualitativas nominales dicotómicas (Si/No), a continuación:

1. Realización de control de focos rábicos: Unidad de medida: discriminada en si o no
2. Actividades de control de población callejera: Unidad de medida: discriminada en si o no
3. Capacitación a personal de salud sobre atención a personas expuestas: Unidad de medida: discriminada en si o no

4. Red de cadena de frío del biológico propia del programa: Unidad de medida: Unidad de medida: discriminada en si o no
5. Se usan los formularios de vigilancia de forma adecuada y regular: Unidad de medida: Unidad de medida: discriminada en si o no
6. El coordinador del programa participa en el COVE departamental (Distrital): Unidad de medida: discriminada en si o no
7. Existe mapa epidemiológico de rabia: Unidad de medida: Unidad de medida: discriminada en si o no
8. Periodicidad de análisis de la información epidemiológica: Unidad de medida: mensual, solo casos y semestral

La única variable dentro de esta categoría que es cuantitativa continua es:

9. Vacunación canina: unidad de medida: %.

### **Reservorios**

La información acerca de los reservorios como el perro, el murciélago hematófago y el zorro en los departamentos, son relevantes en el sentido que dan un indicativo de la magnitud en que estas especies contribuyen al comportamiento epidemiológico de la enfermedad en el departamento.

Las variables son cualitativas nominales dicotómicas, discriminadas en Si/No:

1. Existencia de censo canino en el departamento por muestreo: Unidad de medida: discriminada en si o no
2. Presencia de animales silvestres transmisores (zorro): Unidad de medida: Discriminada Si o No

### **Infraestructura**

Las variables de esta subcategoría indican indirectamente si existen las condiciones de infraestructura en recursos (físicos y humanos), dentro de las seccionales departamentales y distritales para realizar las actividades de prevención, vigilancia y control.

Todas las variables de esta subcategoría son cualitativas nominales dicotómicas discriminadas en Si/No:

1. Laboratorio para el diagnóstico de rabia (que usen la técnica de inmunofluorescencia): Unidad de medida: Discriminada Si o No
2. Existencia de centro de zoonosis: Unidad de medida: Discriminada Si o No
3. Existen equipos para captura de caninos: Unidad de medida: Discriminada Si o No
4. Recurso humano adecuado: Unidad de medida: discriminada en si o no

En la tabla 3, a continuación se muestra la información sobre las variables, la fuente de información y los métodos de verificación y validación de las variables socio-económicas y de la organización del programa de rabia.

**Tabla 3. Variables del estudio según fuentes de información, unidad de medida y validez del estudio.**

Variable	Fuente de información	Tipo de fuente y verificación	Tipo de variables y unidad de medida
<b>Variable dependiente</b>			
Sumatoria de casos de rabia canina 2001-2006	Bases de datos de número de casos y	Documentos no publicados.	Cuantitativa discreta

Tasa de incidencia de rabia canina 2001-2006	población canina del Ministerio de la Protección Social, dirección del área de salud ambiental	Comparación con los boletines epidemiológicos IQEN del INS	Numero de casos
<b>Variable independiente.</b> <b>Categoría: Socio-económicas</b>			
Indice de necesidades básicas insatisfechas	DANE, Censo 2005	Documento oficial	Cuantitativa continua Porcentaje
Población que habita en zona urbana dentro del departamento	OPS-Min. Protección Social, Indicadores básicos, 2005	Documento oficial	Cuantitativa continua Porcentaje
Inmigración departamental por violencia	DANE, Censo 2005	Documento oficial	Cualitativa discreta Número de personas
Porcentaje de la población en estado de indigencia	OPS-Min. Protección Social, Indicadores básicos, 2005	Documento oficial	Cuantitativa continua Porcentaje
<b>Variable independiente.</b> <b>Categoría: De la organización del programa de rabia en los departamentos y distritos</b>			
Catorce variables distribuidas en las 3 subcategorías	Encuestas aplicadas en el Plan estratégico nacional para la eliminación de la rabia humana transmitida por perro y control de la rabia humana transmitida por murciélago	Fuente primaria directamente respondida por los responsables del programa en las direcciones seccionales departamentales y distritales	Cualitativas Nominales Dicotómicas (si/no)
Cobertura de vacunación 1995-2003 por departamento Cobertura de vacunación promedio nacional entre 1994-2005	Bases de datos del Ministerio de la Protección Social, dirección del área de salud ambiental	Documentos no publicados. No hay fuente de verificación.	Cuantitativa continua

## 1.5 PLAN DE ANALISIS

### 1.5.1 Procesamiento de datos

Luego de la recolección inicial de datos en el programa Excel®, los datos fueron validados, organizados y procesados en el mismo programa y con apoyo de herramientas de análisis estadístico con los programas SPSS versión 11, Epidat versión 3 y Epi Info 6.04b®. La codificación de las preguntas y digitación fue realizada por la investigadora principal para evitar inconsistencias o pérdida de información.

### **1.5.2 Análisis univariado**

Se realizó análisis univariado de la ocurrencia de rabia canina en los años 2001-2006 por departamento y distritos, mediante un análisis estadístico descriptivo (medidas de posición, forma, dispersión). Para analizar las tendencias de rabia canina por departamento, se realizó la sumatoria de casos de rabia canina y de la tasa de incidencia durante los años 2001-2006. No se tuvo en cuenta un periodo de tiempo mayor por dos razones: 1. Según la clasificación de áreas de riesgo de rabia en Colombia propuesta en el Plan estratégico (Min. Protección Social, 2006) el tiempo necesario de vigilancia para caracterizar una un área de riesgo dentro de alguna de las cuatro categorías (Alto, Medio, Transición a Bajo Riesgo, Bajo Riesgo), es de 5 años y 2. La información disponible en documentos oficiales sobre los casos de rabia canina, solo está disponible segregada por departamento en el Ministerio de la Protección Social, desde el año 2001. No fue posible discriminar por departamentos para los años anteriores pues esta información está almacenada en la Sección de Archivo del Ministerio de la Protección Social y nunca respondieron la solicitud.

Se estratificó la variable de acuerdo al análisis estadístico descriptivo así: departamentos con o sin determinado número de casos de rabia canina en los 5 años de estudio, a fin de encontrar tendencias por departamento.

Para el caso de las variables socio económicas se hizo un análisis individual estadístico descriptivo de tendencia por cada variable. Las variables de la organización del programa de rabia en Colombia, se analizaron por medio de tablas de frecuencia por cada variable en el caso de las dicotómicas y en la cuantitativa continua como cobertura de vacunación, se realizó un análisis estadístico descriptivo por cada variable.

### **1.5.3 Análisis bivariado: Caracterización de la rabia canina versus las variables de estudio**

Para el análisis de la asociación entre los casos de rabia canina y las variables socio económicas y de la organización del programa de rabia cuantitativas, se realizó un análisis de distribución por cuartiles de cada variable independiente y se combinó cada una clasificada en tres grupos con los tres niveles de riesgo de rabia encontrados. Luego se realizaron pruebas de correlación específicas con la prueba de Spearman posterior a la asignación de rangos.

Para el análisis de la asociación entre la sumatoria de casos de rabia canina y las variables independientes dicotómicas, se realizaron razones de tasas de incidencia con intervalos de confianza al 95%, a fin de encontrar asociaciones.

En el caso de las variables cualitativas de más de 2 categorías (inmigración interdepartamental por violencia y periodicidad del análisis de la información epidemiológica de rabia) se calcularon las tasas de incidencia en cada categoría y posteriormente se confrontaron todas las categorías contra la categoría con menor tasa presentada.

Para los análisis se emplearon los programas SPSS versión 11, Epidat versión 3 y Epi Info 6.04b® y Microsoft Excel® (Microsoft Office XP 2000)

## **1.6 CONTROL DE ERRORES Y SESGOS**

La mayor parte del sesgo ecológico se debe a la dificultad de controlar factores de confusión en este tipo de estudio.(Greenland, S., 1994, Morgenstern, H., 1998). Este sesgo de confusión ocurre por variables extrañas que no son de interés intrínseco pero que se encuentran relacionadas con las medidas agregadas de la enfermedad o exposición. Pueden resultar en relaciones causales relacionadas con el factor de estudio y con otras variables denominadas de confusión con la enfermedad en la población de interés, este sesgo ocurre en el proceso de selección, o en el de medición o de errores de mala clasificación (Kleinbaum, D., 1982). Por esta razón, Morgenstern, (1998) afirma que aunque los estudios ecológicos son fáciles y poco costosos de realizar, sus resultados son frecuentemente difíciles de interpretar.

Adicionalmente, muchas veces los estudios ecológicos están sujetos a confusión potencial por la falta de medición de algunas covariables. Estas pueden ser covariables que rutinariamente no son registradas en los reportes oficiales.

Otro problema importante que se presenta en los estudios ecológicos es la determinación de la secuencia temporal entre la exposición y la enfermedad. La mayor parte de los estudios ecológicos son transversales, es decir, tanto la enfermedad como la exposición son medidas al mismo tiempo (Borda, V., 2000).

En el presente estudio, el uso de medidas sumatorias entre individuos como porcentajes de NBI, coberturas de vacunación, población que vive en la zona urbana, población en la línea de indigencia, la misma sumatoria de casos de rabia canina; pueden introducir una fuente importante de incertidumbre en la inferencia ecológica, pues los efectos en dichas medidas dependen de las distribuciones a nivel individual dentro de los agregados o grupos, en este caso departamentos o distritos. A este fenómeno, Greenland, lo llama el problema de la pérdida de información debida a la agregación (2001). Otra fuente de sesgo es dada por la dificultad para medir el grado o nivel de exposición de las variables discriminadas en Si/No, pues no fue posible saber en qué medida los recursos, la infraestructura y los reservorios contribuyen de acuerdo a sus niveles, a la ocurrencia de la enfermedad.

A razón de lo anteriormente expuesto, se tuvo un riguroso análisis e interpretación de los resultados encontrados en esta investigación, para esto fue necesario conocer la información contextual de la problemática, mediante entrevistas con expertos de rabia nacionales e internacionales, revisar documentos históricos, documentos no publicados a fin de comprender y dar mejor significado a lo encontrado en esta investigación.

## **1.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Este estudio puede ser considerado como una investigación sin riesgo según la resolución No. 00830 de 1993, (Ministerio de Salud Colombia) por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud (Constitución Nacional de 1991, Ley 23 de 1981). Sus resultados son del nivel colectivo y como tal pueden ser utilizados en la planeación y toma de decisiones en salud pública.





## VII. RESULTADOS

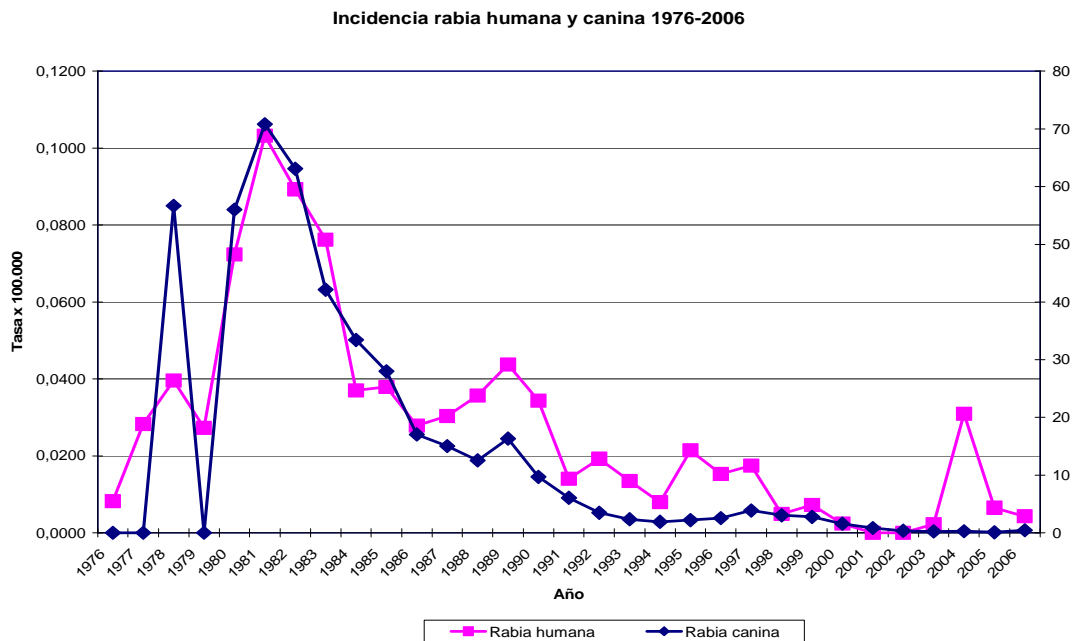
En esta sección se ofrece una primera parte con los resultados del análisis de la información epidemiológica general de la rabia canina en Colombia, el análisis de la variable dependiente tanto de forma discreta (casos de rabia), de donde se desprende la estimación del nivel del subregistro de rabia en el país y finalmente los resultados del análisis bivariado de las variables independientes escogidas para este estudio, con la dependiente ajustada con el subregistro.

### 1. Situación de la rabia 1976-2006 en Colombia

Los datos sobre la frecuencia de la rabia animal y humana en los último 30 años, fue aportada por el Ministerio de la Protección Social en el marco del *Plan Estratégico para la eliminación de la rabia humana transmitida por perro y controlar los casos de rabia humana transmitida por murciélagos hematófagos*.

En un primer análisis de la información, se describe la tendencia de la rabia canina y humana en Colombia desde el año 1976 hasta el año 2006. La rabia canina en Colombia ha mostrado patrones descendentes desde 1981, aunque con aumentos cíclicos leves cada seis a ocho años. Paralelamente, se observa que la rabia humana acompaña el descenso de la rabia canina de una manera menos continua hasta el año 2003. En los años 2004 y 2005 hubo un aumento súbito de la enfermedad en humanos, por un brote de origen silvestre de la enfermedad (variante 3) ocurrido en el departamento del Chocó. En el gráfico 2, se muestra la tendencia de las dos enfermedades

### Gráfico 2. Tasas de incidencia de rabia humana y canina en Colombia durante 30 años



Se realizó una regresión lineal con la información de tasa de rabia canina y humana x 100.000 perros y habitantes desde 1976 a 2006.

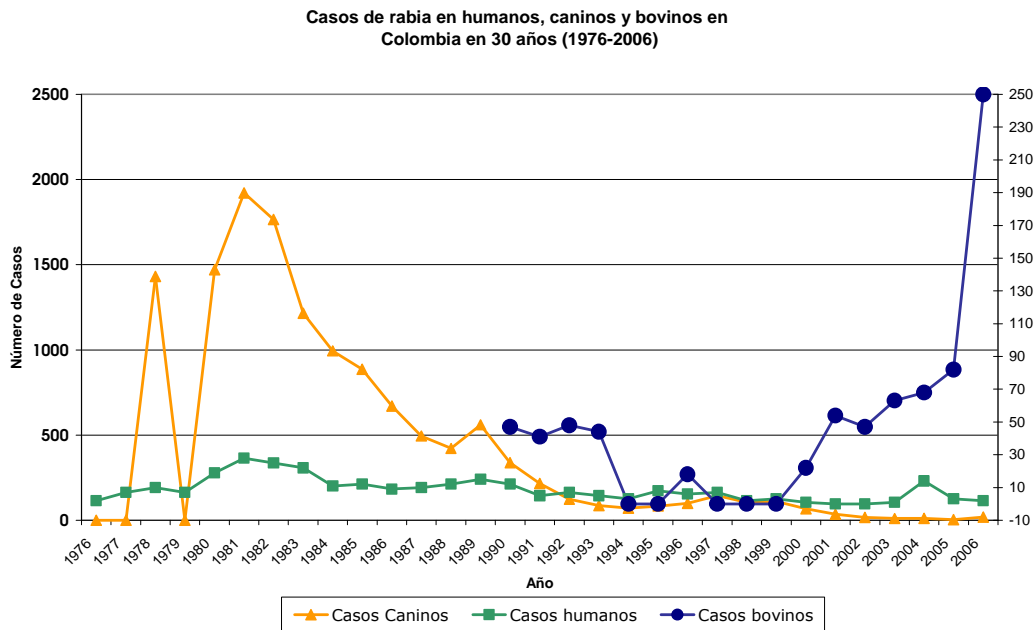
Se encontró en una asociación entre la rabia canina y la rabia humana positiva, en donde la variabilidad en la incidencia de la rabia canina explica en un 73% el comportamiento de la incidencia de la rabia humana en Colombia durante los 30 años de estudio. Lo anterior, indica que el 30% restante puede ser explicado por los casos de rabia humana originados por animales diferentes al perro.

La asociación resultó ser muy significativa con un valor crítico de P de 9,5325E-10, indicando que se rechaza la hipótesis nula, que dice que la variable casos de rabia canina no está relacionada con la variable casos de rabia humana. Así mismo, el valor de la pendiente arrojada fue de 0,01076715 (que se traduce en  $1 \times 10.000.000$ ), con lo cual puede decirse que 1 caso de rabia canina por cada 100.000 perros produce 1 caso de rabia humana por cada 10 millones de personas.

Se realizó un análisis de regresión lineal entre la variable casos de rabia bovina y casos de rabia humana desde 1990 hasta el 2006, los resultados no arrojaron una relación lineal entre la rabia bovina y la rabia humana, pues el coeficiente de correlación múltiple fue de 4,7% sin significativa pues el valor P fue de 0,85. No se explorará a fondo la influencia de la rabia bovina en el comportamiento de la rabia humana por no ser objeto del presente estudio y por no contar con la información desagregada por departamentos.

En el gráfico 3, se compara la frecuencia de la enfermedad en humanos, perros y bovinos. Los casos de rabia bovina, es decir los casos cuyo virus responsable correspondió a la variante III, representan la mayoría de casos en todas las especies animales en los últimos años; con un aumento casi siete veces mayor entre el 2001 y el 2006. El virus rábico variante III fue el responsable de los 17 casos de rabia humana ocurridos en el departamento del Chocó, comprobando el impacto de la rabia silvestre en el perfil epidemiológico de la rabia en Colombia

### Gráfico 3. Rabia humana, canina y bovina en Colombia 1976-2006

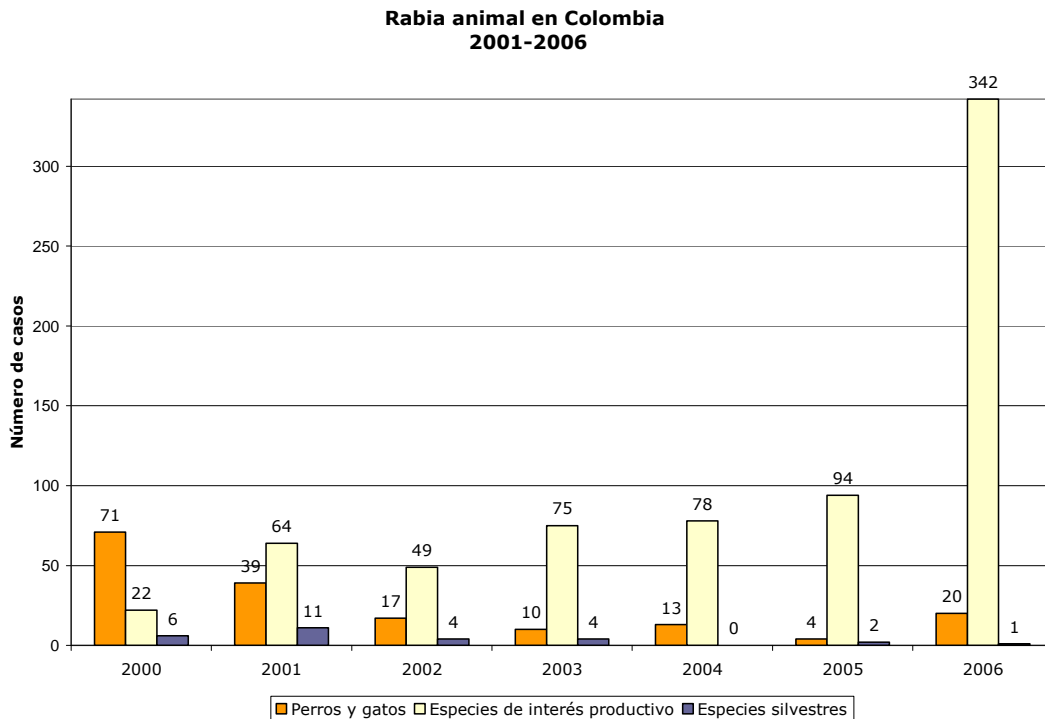


Al comparar la rabia canina y la bovina entre los años 2000 y 2006, puede observarse que la rabia en la especie bovina tiene un aumento sostenido, mientras

que la canina se mantiene en un número menor a 20 casos desde el 2002. En el gráfico 4, se compara la frecuencia de la rabia animal en especies domésticas de compañía y de interés pecuario y en las especies silvestres, apreciándose que en el 2006 los dos ciclos de la enfermedad tuvieron picos importantes.

Se resalta que la fuente de información de este gráfico proviene del Ministerio de la Protección Social, la cual puede tener diferencias con la fuente de información del Instituto Colombiano Agropecuario la cual es más fiable en cuanto a los casos de rabia silvestre y de especies de interés pecuaria.

**Gráfico 4. Casos de rabia en todas las especies animales en Colombia, 2000-2006 según Min. Protección Social**



Hasta aquí se tiene el panorama más general de la enfermedad en el país. A continuación se muestran los resultados de las variables de estudio.

## 2. Análisis de las variables de estudio

### 2.1 VARIABLE DEPENDIENTE.

Esta variable fue tomada como casos rabia canina 2001-2006 y como tasa de incidencia de rabia canina 2001-2006

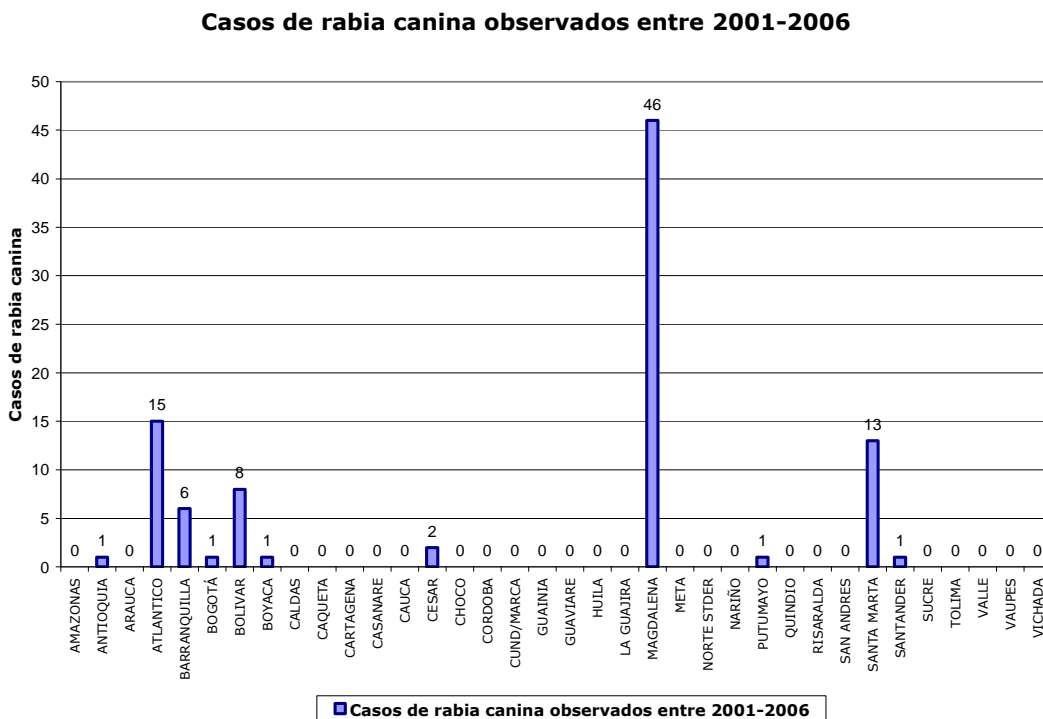
El análisis de la rabia canina en los últimos 6 años (2001-2006) evidencia que la región Caribe, ha sido la más afectada por la enfermedad, como se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4. Casos de rabia en perros por regiones del país. Colombia 2001-2.006**

Región	Años					
	2.001	2.002	2.003	2004	2005	2006
<b>Amazonía</b>	0	1	0			
<b>Orinoquía</b>	0	0	0			
<b>Centro-orientado</b>	1	0	0	1	1	
<b>Occidente</b>	0	0	0			1
<b>Caribe</b>	35	15	9	10	3	17
<b>Total</b>	36	16	10	11	4	18

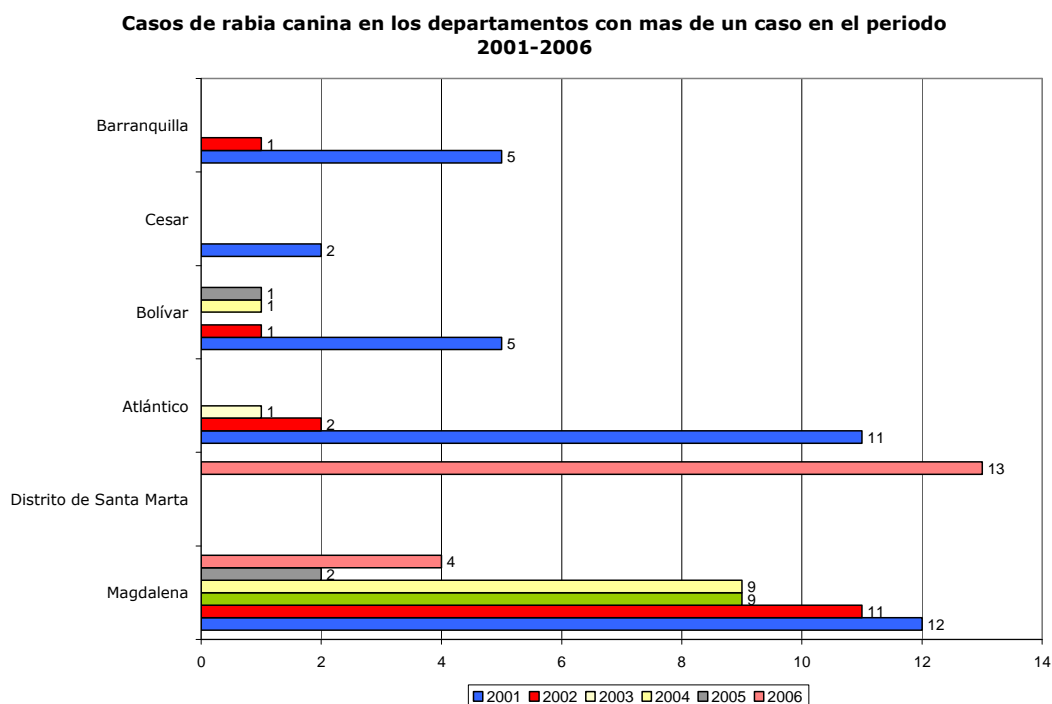
Dentro de la región Caribe, los departamentos y distritos que muestran una mayor incidencia de casos de rabia en perros en el quinquenio analizado (2001-2006) son: Magdalena, Atlántico, Santa Marta, Bolívar, Cesar, como se señala en el gráfico 5.

En este documento se tuvieron en cuenta 6 años de análisis debido a la clasificación de áreas de riesgo propuesta por los expertos mundiales y nacionales cuyo tiempo es de 5 años y también porque la información discriminada por departamentos está disponible a partir del año 2001. Esta clasificación es oficial para el Ministerio de la Protección Social y está descrita en el Plan Estratégico Nacional.

**Gráfico 5. Sumatoria de casos de rabia canina por departamento en el periodo 2001-2006**

El gráfico 6, muestra el comportamiento de la enfermedad en los departamentos con más de un caso entre los años 2001 y 2006. Se observa que todos hacen parte de la Región Caribe del país.

### Gráfico 6. Casos de rabia canina en los departamentos con más de un caso entre 2001-2006



A continuación se presenta la descripción de la variable dependiente medida mediante tasas de incidencia. Ver tabla 5.

**Tabla 5. Descripción estadística de la variable tasa de incidencia rabia canina**

Estadísticas	Valor
Media	0,58
Mediana	0,00
Percentil 25	<b>0,00</b>
Percentil 50	<b>0,00</b>
Percentil 75	<b>0,06</b>

Según el cuadro anterior, puede decirse que la distribución de la variable dependiente de este estudio presenta una distribución que no es normal. Los departamentos se desvían aproximadamente un 1.8% con respecto a la media. El 75% de los departamentos presentan una incidencia menor a 0,06 casos x 100.000 perros.

La tasa de incidencia de rabia canina estimada para Colombia es =  $0,36 \times 100.000$  perros-año, correspondientes a la sumatoria de casos (95) entre 2001-2006 sobre la sumatoria de la población canina nacional entre 2000-2005.

Se realizó la siguiente tabla para ver la distribución de la rabia en Colombia según el nivel de riesgo de presentar la enfermedad, de acuerdo al análisis por cuartiles.

En bajo están los departamentos con valores hasta el cuartil 1, en medio están del cuartil 1 al cuartil 3 y en alto los valores mayores del cuartil 3.

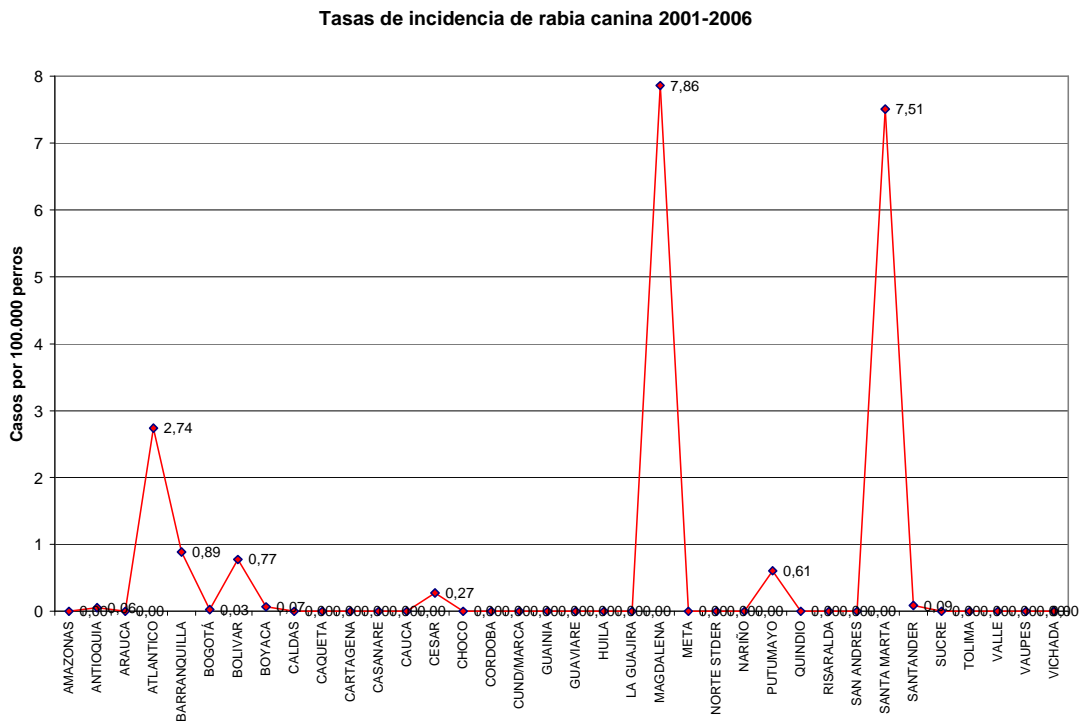
**Tabla 6. Distribución por cuartiles de la variable tasa de incidencia canina por departamentos. Nivel de riesgo de rabia canina**

Riesgo de rabia	Tasa incidencia x 100.000 perros	Departamentos
<b>Bajo</b>	<b>&lt; 0</b>	Amazonas, Arauca, Caldas, Caquetá, Cartagena, Casanare, Cauca, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Meta, Norte de Santander, Nariño, Quindío, Risaralda, San Andrés, Sucre, Tolima, Valle, Vaupés, Vichada
<b>Medio</b>	<b>0 - 0,06</b>	Antioquia, Bogotá
<b>Alto</b>	<b>&gt; 0,07</b>	Atlántico, Barranquilla, Bolívar, Boyacá, Cesar, Magdalena, Putumayo, Santa Marta, Santander

El cuadro anterior sugiere que si Bogotá y Antioquia presentan un riesgo medio de tener rabia canina y justamente son estos entes territoriales los que presentan históricamente el mejor funcionamiento del programa de control de rabia, los departamentos que se encuentran en riesgo bajo, en realidad podrían estar subnotificando la enfermedad.

A continuación se presenta el gráfico 7 en donde se ve la tendencia de la rabia por departamentos en el periodo de estudio.

**Gráfico 7. Tasas de incidencia de rabia canina en los departamentos que tuvieron al menos 1 caso de rabia entre 2001-2006**

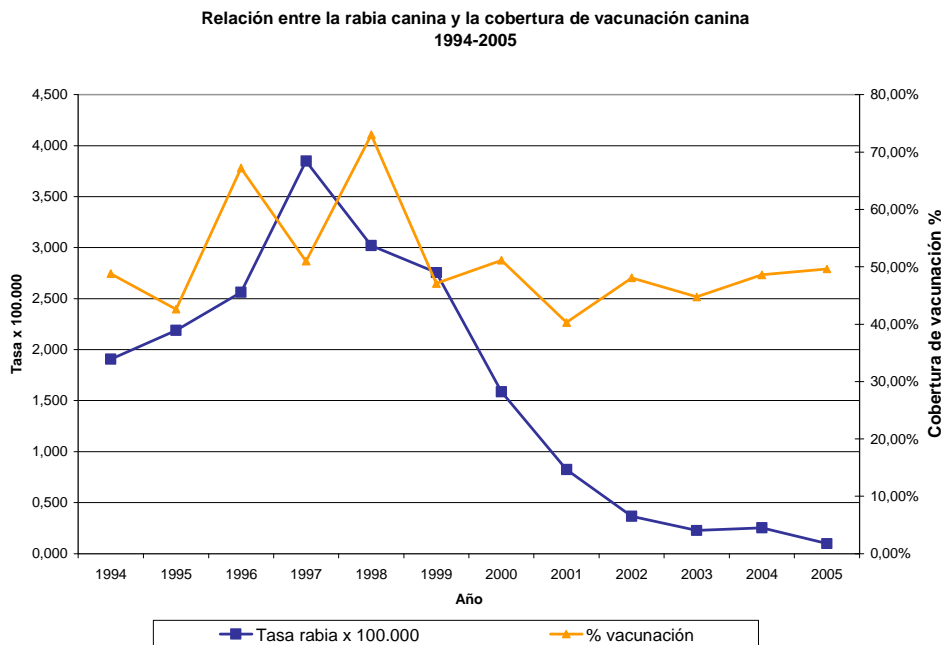


El anterior gráfico permite identificar cuantitativamente a los departamentos más problemáticos así como evidenciar que la tasa más baja que puede aceptarse en cualquier departamento es de 0,03 casos por cada 100.000 perros, la cual corresponde a Bogotá, distrito que mejor realiza las actividades del programa de control de rabia a nivel nacional, según el documento del Plan Estratégico Nacional.

Debido a la sospecha de un subregistro de casos de rabia canina en los departamentos que no la reportan en los 6 años de estudio, se procedió a buscar evidencias para evaluar la presencia de una sub-notificación de la enfermedad en los departamentos que no la reportan. Se realizó lo siguiente:

1. Se evaluó el comportamiento de dos variables asociadas al control de la enfermedad en perros que son: la incidencia de rabia canina y las coberturas de vacunación a lo largo del tiempo, usando como coberturas vacunales el promedio de la cobertura departamental por año desde 1994 a 2005 (sin discriminar por departamento), y como incidencia de rabia canina a la suma de los casos sobre la suma de las poblaciones caninas en el mismo periodo de tiempo. Ver gráfica 8.

### Gráfica 8. Rabia canina y vacunación antirrábica 1994-2005



En la grafica anterior se aprecia que en el periodo entre 1994 y 2005 la incidencia de rabia canina disminuyó notablemente desde 1998 a pesar de tener coberturas nacionales antirrábicas que oscilan entre 40% y 55%. Aunque posteriormente se discuten las posibles causas de este fenómeno, una razón es que dicho descenso probablemente no ha sido real.

2. Se dividió el análisis anterior en dos periodos, uno de 1994 a 1999 y otro de 2000 a 2005, para ver como se comportan las dos variables. Ver tabla 7.



**Tabla 7. Análisis descriptivo de la tasa de incidencia de rabia canina y las coberturas de vacunación**

Periodo	Percentiles	Tasa de incidencia rabia canina x 100.000 perros	Coberturas de vacunación %
<b>1994 a 1999</b>	<b>Q2 (Q1-Q3)</b>	2,66 (2,28-2,95)	49,87% (47,52-63,1%)
<b>2000 a 2005</b>	<b>Q2 (Q1-Q3)</b>	0,31 (0,23-0,71)	48,32% (45,5-49,3%)

Con la tabla anterior se concluye que en ambos periodos el promedio de coberturas de vacunación fue similar (48-49%), observándose una cobertura promedio ligeramente mayor en el primer periodo (63%), mientras que en el segundo periodo las coberturas promedio de los departamentos no sobrepasaron el 50% en los cinco años.

3. Se realizó un promedio de las coberturas de vacunación por departamento desde el año 1995 al 2003, con una fuente de información disponible diferente a la anterior pero también aportada por el Ministerio, y se realizó un análisis descriptivo de dicha variable por departamentos, se observó lo siguiente, ver tabla 8:

**Tabla 8. Distribución por departamento de las coberturas de vacunación canina 1995-2003**

Nivel de cobertura vacunal	Valores	Departamentos
<b>Mala</b>	<b>0-42%</b>	Cauca, Meta, Putumayo, Huila, Risaralda, San Andrés, Tolima, Chocó, Vaupés y Vichada
<b>Regular</b>	<b>43-57%</b>	Amazonas, Antioquia, Barranquilla, Boyacá, Caldas, Guainía, Caquetá, Cartagena, Casanare, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Norte de Santander, Nariño, Santa Marta, Santander
<b>Buena</b>	<b>58-100%</b>	Arauca, Atlántico, Bogotá, Bolívar, La Guajira, Magdalena, Quindío, Sucre, Valle

Se observa que solo 9 entes territoriales presentan unas coberturas acordes con los estándares internacionales para el control de la enfermedad.

4. Se combinaron las coberturas de vacunación del cuadro 5, con la clasificación del riesgo de rabia canina del anterior cuadro 3. A continuación ver tabla 9.

**Tabla 9. Combinación de niveles de coberturas vacunales (1995-2003) con las tasas de incidencia de rabia (2001-2006) por departamento**

<b>Nivel de riesgo de rabia canina</b>	<b>Cobertura mala 0-41%</b>	<b>Cobertura regular 42-57%</b>	<b>Cobertura buena 58-100%</b>
<b>Bajo &lt; 0 Casos</b>	Cauca, Meta, Risaralda, Tolima, Vaupés, Chocó, Vichada, Huila, San Andrés,	Amazonas, Caldas, Caquetá, Cartagena, Casanare, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Norte de Santander, Nariño	Arauca, La Guajira, Quindío, San Andrés, Sucre, Valle
<b>Medio 0 - 0,07 Casos</b>		Antioquia	Bogotá
<b>Alto &gt; 0,07 Casos</b>	Putumayo	Barranquilla, Boyacá, Cesar, Santander, Santa Marta	Atlántico, Bolívar, Magdalena

Se encontró que un gran número (56%) de entes territoriales presentan un riesgo bajo de presentar rabia canina, a pesar de tener coberturas vacunales malas o regulares, lo cual no es consistente, a no ser que la población de perros sea muy baja y que existan acciones de control de perros callejeros excelente. Por otro lado, es coherente que en los departamentos de Arauca, Guajira, Quindío, Sucre San Andrés y Valle exista un riesgo bajo, pues sus coberturas son buenas. Es interesante que Bogotá presentó coberturas de vacunación buenas, pero aún así quedó clasificado como de riesgo medio. En los departamentos de Atlántico, Magdalena y Bolívar se han logrados altas coberturas de vacunación debido precisamente a las acciones de control de los focos rábicos de los últimos 6 años. Llama la atención la situación de Putumayo, Barranquilla, Boyacá, Cesar, Santander, Santa Marta quienes serían los más susceptibles de llegar a presentar un brote de rabia por sus malas coberturas aún con circulación viral.

A razón de las evidencias presentadas de un subregistro de rabia canina en los departamentos que no notificaron casos en el periodo de estudio, se aplicó la tasa encontrada en el percentil 75 de las tasas correspondientes a los departamentos que reportaron casos en estos 6 años. Se hace lo anterior, porque se esperaría que los departamentos que reportaron casos en el periodo de estudio están cumpliendo aceptablemente con las labores de vigilancia de la enfermedad y pueden tener una mejor organización del programa frente a los demás entes territoriales. Se usó el percentil 75, como el valor más adecuado para estimar el subregistro.

### **Estimación de la magnitud del subregistro de rabia canina en Colombia**

Las tasas de incidencia de rabia canina de todos los departamentos que registraron casos en 6 años se analizaron estadísticamente de acuerdo a los percentiles. Se aplicó la tasa encontrada en el p75 de dicho análisis que fue de 1,81 x 100.000 perros. Se multiplicó esta tasa por sumatoria de la población canina en los años 2000-2005 de los departamentos que no reportaron ningún caso de rabia en los 6 años de estudio.

Se encontró que el número total de casos ajustando el subregistro es de 347 casos, es decir 252 casos más en un periodo de 6 años a nivel nacional frente al estimado con los casos observados (95 casos). Esto representaría en aproximadamente 58 casos de rabia canina cada año.

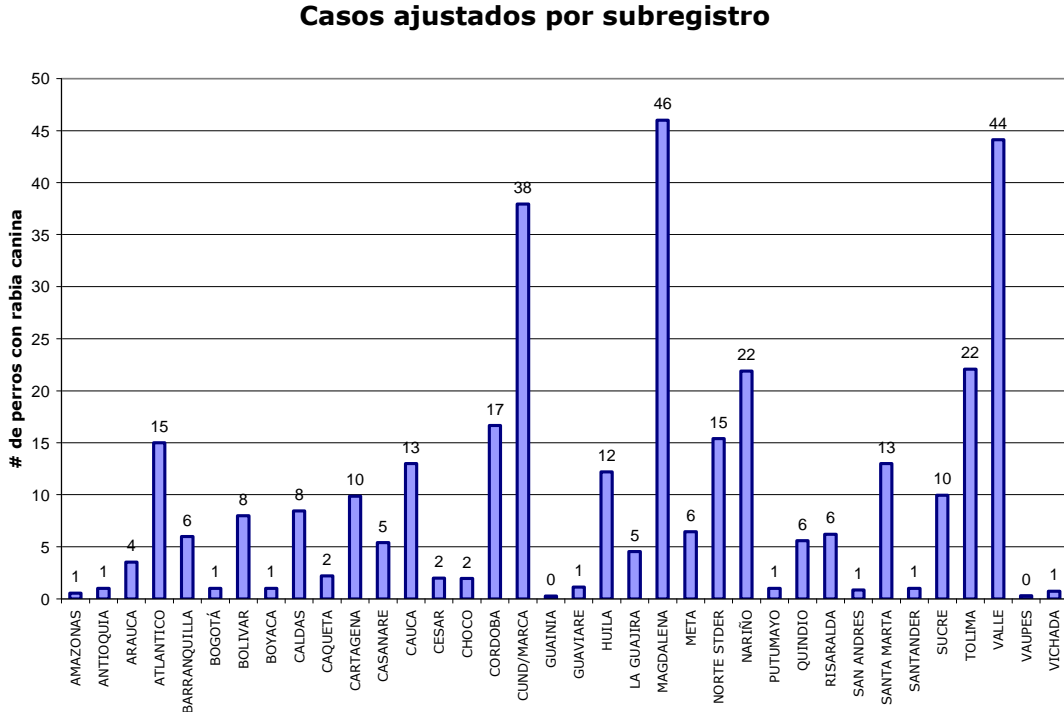
Se analizó estadísticamente la variable con los nuevos casos estimados rabia. Se encontró lo siguiente:

**Tabla 10. Descripción estadística de la variable casos de rabia canina y tasas de incidencia de rabia canina ajustados por subregistro**

Estadísticas	Tasas de incidencia de rabia canina	Casos de rabia canina esperados
Media	0,0000184	9,63
Mediana	0,0000181	5,79
Desviación estándar	0,0000158	11,87
Mínimo	0,0000003	0,26
Máximo	0,0000786	46
P25	0,0000179	1,00
P50	0,0000181	5,79
P75	0,0000181	13,00

A continuación se presenta el nuevo gráfico 9 con los casos estimados ajustados por subregistro. Se ve una diferencia notoria frente al gráfico 5, que presenta los casos sin ajustar.

**Gráfica 9. Casos de rabia canina después de calcular el subregistro en los departamentos**



Se dividió la variable en cuartiles (p25, p50, p75) se clasificó de nuevo al país en niveles de riesgo bajo (<p25) , medio (p25 - p50) y alto (>p75), observando un perfil más acorde con la situación nacional. En la discusión se explicará porqué es

más acertado utilizar la variable ajustada por subregistro, para los análisis bivariados que se realizarán de aquí en adelante.

La clasificación se presenta en la tabla 11. Se observa una diferencia importante de los niveles de rabia comparados con los de la tabla 6.

**Tabla 11. Clasificación del riesgo de rabia según los casos esperados y según las tasas de incidencia de rabia después de ajustar por subregistro**

Nivel de Riesgo de rabia	Casos esperados Y Tasas de incidencia x 100.000 perros-año	Departamentos
Bajo	< o igual que 1 caso	Amazonas, Antioquia, Bogotá, Boyacá, Guainía, Vaupés, Putumayo, San Andrés, Santander, Vichada
	tasa < que 1,79	Antioquia, Barranquilla, Bogotá, Bolívar, Boyacá, Cesar, Putumayo y Santander
Medio	2- < o igual que 13 casos	Guaviare, Cesar, Chocó, Caquetá, Arauca, Guajira, Casanare, Barranquilla, Meta, Quindío, Risaralda, Bolívar, Caldas, Cartagena, Sucre, Huila, Santa Marta, Cauca
	tasas > 1,79 y hasta 1,81	Amazonas, Arauca, Caldas, Caquetá, Cartagena, Casanare, Cauca, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Meta, Norte de Santander, Nariño, Quindío, Risaralda, San Andrés, Sucre, Tolima, Valle, Vaupés, Vichada
Alto	> o igual que 14 casos	Atlántico, Norte de Santander, Córdoba, Nariño, Tolima, Cundinamarca, Valle, Magdalena
	tasas > que 1,81	Atlántico, Magdalena y Santa Marta

Es evidente que la mayoría de entes territoriales que antes se clasificaron en nivel bajo (según tabla 6), ahora aparecen en nivel medio, mientras que Bogotá y Antioquia que estaban en nivel medio ahora pasaron a nivel bajo. Se observa que la distribución de los departamentos al ser divididos según la tasa de incidencia de rabia, agrupa a la mayoría del país en riesgo medio (69,4%), seguido por riesgo bajo (22,2%) y por riesgo alto (8,3%)

El perfil epidemiológico de rabia canina para Colombia antes y después del ajuste por subregistro se presenta en la tabla 12.

**Tabla 12. Panorama de la rabia canina antes y después del subregistro**

Escenario	Tasa de Incidencia a 6 años	# de perros con rabia en 6 años	# anual de perros con rabia
Observada	0,36 x 100.000 perros-año	95	15,8
Ajustada por subregistro	1,33 x 100.000 perros-año	346	57,6

## 2.2 VARIABLES INDEPENDIENTES CUANTITATIVAS

Las variables cuantitativas se presentan primero mediante el análisis estadístico univariado y posteriormente confrontándolas con la variable dependiente dividida en percentiles, para evaluar las tendencias y el comportamiento de ambas.

Finalmente con el programa estadístico SPSS versión 10 se estimará la correlación entre las dos variables con la prueba no paramétrica de Spearman pues no se verificó la normalidad de la distribución y por el número bajo de registros en estudio.

**Tabla 13. Descripción estadística de las variables cuantitativas independientes**

	Indice NBI	Población urbana	Población en indigencia	Coberturas vacunales
<b>Media</b>	38,144	60,206	18,572	49,52
<b>IC 95%</b>	(32,560-43,729)	(52,523-67,888)	(15,637-21,507)	(45,315-53,741)
<b>Mediana</b>	37,75	63,6	16,75	48,5
<b>Desv. típ.</b>	16,506	22,706	8,675	12,452
<b>Mínimo</b>	9,2	16,5	4,4	28
<b>Máximo</b>	79,1	99,8	41,5	85
<b>Amplitud intercuartil</b>	22,75	24,37	10,67	34,5
<b>Percentiles</b>				
<b>10</b>	16,42	45,775	13	41
<b>25</b>	24,6	63,6	16,75	48,5
<b>50</b>	37,75	75,15	21,35	59
<b>75</b>	47,35	93,64	31,81	66,9
<b>90</b>	61,84	29,375	8,35	18
<b>Asimetría</b>	0,392	-0,128	1,125	0,564
<b>Curtosis</b>	-0,281	-0,568	1,04	0,561

El análisis de la tabla anterior se encuentra en la sección de discusión.

Se clasificó a los departamentos en tres grupos, según los percentiles 25, 50 y 75 de las variables NBI, % población urbana, % población en indigencia y promedio de coberturas vacunales (1995-2003) y se combinaron con los niveles de riesgo de rabia canina según casos de rabia por departamento ajustados después del subregistro estimado.

Se evaluó la correlación entre cada variable con el número de casos de rabia canina ajustado, mediante la prueba de Spearman, la cual se aplican en casos en donde no se verifica la normalidad de las distribuciones y cuando no se tienen muchos registros. Al realizar el análisis de las correlaciones de Spearman con las tasas de incidencia de rabia ajustadas no se observó ninguna correlación significativa. Se presentan entonces los datos de las correlaciones con el número de casos crudos después del ajuste por subregistro.

## Correlaciones Spearman

**Tabla 14. Combinación de las tasas de incidencia de rabia (2001-2006) con los índices de NBI por departamento**

Nivel de riesgo de rabia canina	NBI bajo 0-25%	NBI medio 26-46%	NBI alto >47%
<b>Bajo &lt; o igual 1Caso</b>	Bogotá, Antioquia, Santander,	Boyacá, Putumayo, San Andrés, Amazonas	Vaupes, Guainía, Vichada,
<b>Medio 2 - &lt;13 Casos</b>	Barranquilla, Quindío, Risaralda, Caldas, Meta	Guaviare, Huila, Casanare, Cauca, Caquetá, Arauca, Cesar	Cartagena, Sucre, Guajira, Bolívar, Chocó, Santa Marta
<b>Alto &gt; o igual que 14 Casos</b>	Valle, Cundinamarca, Atlántico	Tolima, Nariño, Norte de Santander	Magdalena, Córdoba,

La correlación entre las variables NBI y Casos de rabia canina no fue significativa según la prueba de Spearman.

El nivel de concordancia fue de 33%.

**Tabla 15. Combinación de niveles de población urbana con los casos de incidencia de rabia (2001-2006) por departamento**

Nivel de riesgo de rabia canina	Población urbana baja 0-46%	Población urbana intermedia 47-75%	Población urbana alta >76%
<b>Bajo &lt; o igual 1Caso</b>	Vichada, Vaupes, Guainía, Amazonas, Boyacá, Putumayo	San Andrés, Antioquia, Santander	Bogotá
<b>Medio 2 - &lt;13 Casos</b>	Guaviare, Cauca, Chocó,	Arauca, Bolívar, Caquetá, Casanare, Cesar, Huila, Caldas, Meta, Guajira, Sucre	Barranquilla, Risaralda, Quindío, Cartagena, Santa Marta
<b>Alto &gt; o igual que 14 Casos</b>	Nariño	Córdoba, Magdalena, Cundinamarca, Tolima, Norte de Santander	Atlántico, Valle,

Se encontró una correlación entre el porcentaje de población urbana en el departamento y los casos de rabia canina, según Spearman, de 34% y significativa al nivel 0,05 bilateral.

Nivel de concordancia población urbana = 50 %

**Tabla 16. Combinación de los casos de rabia (2001-2006) ajustados con el porcentaje de la población en estado de indigencia por departamento**

Nivel de riesgo de rabia canina	Población indigencia baja 0-13%	Población indigencia intermedia 14-21%	Población indigencia alta >22%
<b>Bajo &lt; o igual que 1</b>	San Andrés, Bogotá, Amazonas, Guainía, Vaupés, Vichada Putumayo,	Antioquia, Santander,	Boyacá
<b>Medio 2- &lt; o igual que 13 Casos</b>	Guaviare, Risaralda, Meta, Guajira, Barranquilla	Caquetá, Arauca, Bolívar, Quindío, Cartagena, Casanare, Caldas, Cesar, Santa Marta	Chocó, Sucre, Cauca, Huila,
<b>Alto &gt; o igual que 14 Casos</b>	Valle, Atlántico,	Magdalena, Cundinamarca, Norte de Santander	Tolima, Córdoba, Nariño

No se encontró una correlación entre el porcentaje de población en indigencia en el departamento y los casos de rabia canina según Spearman.

Nivel de concordancia población urbana = 53 %

**Tabla 17. Combinación de los casos de rabia (2001-2006) ajustados con las coberturas vacunales por departamento**

Nivel de riesgo de rabia canina	Cobertura vacunal baja < 42%	Cobertura vacunal intermedia 43-57%	Cobertura vacunal alta >58%
<b>Bajo &lt; o igual que 1</b>	San Andrés, Vaupés, Vichada, Putumayo	Amazonas, Guainía, Antioquia, Boyacá, Santander,	Bogotá
<b>Medio 2- &lt; o igual que 13</b>	Meta, Cauca, Chocó, Huila, Risaralda	Barranquilla, Guaviare, Caquetá, Caldas, Casanare, , Cartagena, Cesar, Santa Marta	Arauca, Bolívar, Sucre, Quindío, Guajira
<b>Alto &gt; o igual que 14</b>	Tolima	Córdoba, Cundinamarca, Nariño, Norte de Santander	Valle, Magdalena, Atlántico

Se midió la correlación entre las dos variables con la prueba de Spearman, encontrando una correlación positiva y significativa, de 34,7% y significativa al nivel 0,05 bilateral.

Nivel de concordancia cobertura vacunal = 41 %

Se realizó un análisis de regresión lineal para evaluar si hay una relación lineal y cuál es la pendiente del descenso entre la rabia canina y la vacunación canina sin tener en cuenta el periodo de tiempo. Se usó la variable dependiente como tasas de incidencia y casos de rabia en caninos con el ajuste por subregistro. Los resultados

permitieron establecer que no se observa una asociación lineal significativa (coeficiente de determinación de 0,05 y 0,10 respectivamente con significancias de 0,05 y 0,16), entre estas dos variables.

### 2.3 VARIABLES CUALITATIVAS DE ESTUDIO

Primero se describió univariadamente cada variable para presentar una panorámica del país frente a las actividades del programa de control de rabia. Ver anexo B.

Posteriormente se analizaron las asociaciones mediante razones de tasas de incidencia, calculadas a partir de la sumatoria de casos en los expuestos y no expuestos sobre la población perros-tiempo, con sus respectivos intervalos de confianza al 95%. El análisis se hizo con el programa Epi-Dat versión 3.0

Se excluyeron del análisis dos departamentos por no haber respondido la encuesta ni por escrito ni por llamada telefónica después de pedir su colaboración con insistencia. Estos dos fueron: Arauca y Cauca.

La variable migración interdepartamental por condiciones de violencia no fue extraída mediante encuesta sino a través de la fuente censo 2005. La razón de tasas de incidencia para esta variable y la variable "periodicidad del análisis de la situación epidemiológica de rabia" fueron construidas calculando las tasas de incidencia para cada subcategoría, luego seleccionado la tasa de incidencia más baja y comparando las demás contra esta como si fuera el grupo no expuesto. Los resultados principales del análisis bivariado con las variables cualitativas se muestran en la tabla 18. Los resultados completos se presentan en el Anexo C

**Tabla 18 Resultados principales de las razones de tasas de incidencia de las variables cualitativas**

Variable	Exp.	Perros-tiempo Exp.	No exp.	Perros-tiempo No Exp.	RTI IC 95%	Fracción Prev. Poblacional IC 95%	Valor P
Control de focos rábicos	46	3984933	283	20984746	0,85 0,62- 1,16	0,02 0,05-0,02	0,36
Control de perros callejeros	176	15081900	153	9887779	0,75 0,60 -0,93	0,14 0,23-0,03	0,01
Actividades de capacitación	89	4647311	240	20322368	1,62 1,27-2,02	0,10 0,04-0,16	<0,001
Red de Frio propia	131	5249701	198	19719978	2,48 1,99- 3,09	0,23 0,16-0,30	<0,001
Formatos de SVE adecuados	13	6124882	316	18844797	0,12 0,07- 0,22	0,21 0,22-0,19	<0,001
Coordinador participa en el COVE deptal	179	8618799	150	16350880	2,26 1,82-2,81	0,30 0,21-0,38	<0,001
Mapa epid. de rabia	210	10309619	119	14660060	2,50 2,00-3,14	0,38 0,28-0,46	<0,001
Censo de la población canina	222	13074126	107	11895553	1,88 1,49- 2,37	0,31 0,20-0,41	<0,001
Zorros en el departamento	125	5866455	204	19103224	1,99 1,59-2,49	0,18 0,11- 0,25	<0,001
Laboratorio de Diagnóstico de rabia	241	14663990	88	10305689	1,92 1,50-2,45	0,35 0,22-0,45	<0,001
Recurso humano adecuado	220	10376925	109	14592754	2,83 2,25-3,57	0,43 0,33-0,51	<0,001
Centro de zoonosis	233	14862624	96	10107055	1,65 1,30-2,09	0,27 0,14-0,39	<0,001



<b>Equipos captura población callejera</b>	174	13022821	155	11946858	1,02 0,82- 1,27	0,01 0,10-0,12	0,83
<b>Periodicidad análisis situación</b>							
Mensual vs Solo casos	81	6289242	66	9678807	1,88 1,36- 2,61	0,25 0,11-0,38	0,001
Mensual Vs Semestral	182	9001630	66	9678807	2,96 2,23- 3,92	0,48 0,36-0,58	<0,001
<b>Migración interdeptal por violencia</b>							
Moder. receptores vs Muy altamente expulsos	7	525882	58	5630023	1,29 0,58-2,83	0,02 0,06-0,10	0,67
Moder. receptores vs receptores	150	12066568	58	5630023	1,20 0,89-1,63	0,12 0,09-0,29	0,25
Moder. receptores vs Expulsos	75	3369276	58	5630023	2,1 1,5- 3,04	0,30 0,15- 0,42	< 0,01
Moder. receptores vs Altamente expulsos	39	3377930	58	5630023	1,12 0,74-1,68	0,04 0,12-0,18	0,65

Las asociaciones significativas mayores a valor de 1 con la rabia, fueron con las siguientes variables: Actividades de capacitación, Red de Frio propia, Coordinador participa en el COVE departamental, Mapa epidemiológico de rabia, Censo de la población canina, Zorros en el departamento, Laboratorio de Diagnóstico de rabia, Recurso humano adecuado, Centro de zoonosis en el departamento, Periodicidad análisis situación epidemiológica (Mensual Vs solo casos y semestral) y migración interdepartamental por violencia (moderadamente receptores vs expulsos). Lo anterior quiere decir que son factores que pueden aumentar el riesgo de sufrir la enfermedad. Se realizó una RTI uniendo todos los receptores como no expuestos y todos los expulsos como expuestos, arrojando el siguiente resultado: Razón de tasas de incidencia de 1,41 con (IC95% 1,13-1,77), y una Fracción atribuible poblacional de 0,10 con (IC95% 0,03 - 0,17)

No fueron asociaciones significativas: Equipos de captura de población canina callejera, control de focos rábicos, y migración departamental por violencia (Moderadamente Receptores Vs muy altamente expulsos, receptores y altamente expulsos). No se puede concluir si son factores de riesgo para rabia.

Las siguientes variables: actividades de control de perros callejeros y formatos de vigilancia adecuados, estuvieron asociadas de manera protectora para la ocurrencia de rabia pues sus valores fueron menores a 1. Las razones para esto se discuten en la discusión.

## **VIII. DISCUSION**

### **Tendencia de la rabia urbana en animales y humanos en Colombia**

La asociación lineal positiva observada entre la rabia canina y la rabia humana en 30 años de estudio, confirma lo que muchos autores y expertos de rabia a nivel mundial reportan. En Colombia puede decirse que 1 caso de rabia canina por cada 100.000 perros produce 1 caso de rabia humana por cada 10 millones de personas. En otras palabras, la relación sería de 1 caso humano por cada 100 de rabia canina. Se comprobó que si se logra el control de la enfermedad en el reservorio animal se puede lograr el control de la enfermedad en humanos de manera significativa. Según expertos de rabia en Estados Unidos, la mayoría de casos documentados de control de rabia canina exitosos en el siglo XXI, son aquellos que incluyen educación pública, tenencia responsable de poblaciones animales, manipulación de la población de perros callejeros y excelentes coberturas de vacunación en la población canina (Rupprecht C., 2006). Autores latinoamericanos, argumentan por otro lado, que la eliminación de perros callejeros no fue prioritaria para la eliminación de la rabia canina, en el caso de Argentina, en donde se alcanzó esta meta mediante las siguientes actividades: 1. educación para la salud, en la que se puso énfasis en la tenencia responsable de las mascotas (su cuidado y vacunación), 2. vacunación anual del 70-80 % de la población canina en el tiempo más corto posible (tres meses en este programa), con un control previo de calidad de las vacunas; 3. implementación de un eficiente sistema de vigilancia epidemiológica de la enfermedad. Las medidas tendientes al control de la población canina callejera no tuvieron un papel central en el control de la enfermedad en Argentina y en otras ciudades de Latinoamérica (Largui, O., 2006, Acha, P., 2005).

### **Variable resultado, casos de rabia canina 2001-2006.**

Según los datos presentados, en el departamento de Magdalena y el distrito Santa Marta, la alta frecuencia de la rabia canina se ha mantenido sostenida en el tiempo, demostrando que las acciones de vigilancia, prevención y control no han tenido el efecto esperado o existe una condición que permanece en esta Región y que no permite el control de la enfermedad. La alta frecuencia de presentación de casos de rabia canina en estos departamentos de la Costa Atlántica puede seguir presentándose con la misma tendencia si no se realizan actividades masivas de vacunación antirrábica canina o se instauran medidas de control de población callejera canina correctas y de educación comunitaria en salud. Es preocupante el incremento en la frecuencia en el año 2006 comparado con las frecuencias de años anteriores.

Las evidencias encontradas permiten decir que en Colombia está ocurriendo un subregistro de la enfermedad en caninos. De estas evidencias las más importantes se citan a continuación:

1. Al clasificar a los departamentos según los percentiles de la incidencia sin ajuste, se observa que Bogotá está ubicado en riesgo medio aún conociendo que las actividades de control y prevención de la rabia en este distrito tienen el mejor nivel dentro del país, razón por la cual no es confiable que departamentos que tienen más dificultades con su programa (según el plan estratégico nacional) estén clasificados como de riesgo bajo.

2. Es interesante que a pesar de las regulares coberturas vacunales nacionales, la tasa de incidencia de rabia en perros en el segundo periodo fue nueve veces menor que en el primer periodo en donde las coberturas fueron relativamente mayores (0,31:2,66). Esta situación es otro indicio de que existe un subregistro importante en los departamentos que no reportaron al menos un caso de la enfermedad en dicho periodo, pues no es coherente desde el punto de vista biológico que esto ocurra, a no ser que el tipo de vacuna aplicada recientemente sea de mejor calidad. Esto podría ser explicado por la introducción de la vacuna producida a partir de cultivo celular pues tiene una mejor inmunogenicidad que la de CRL. Sin embargo al constatar esta información con fuentes oficiales, se supo que la introducción de esta vacuna fue paulatina desde mediados de la década de los 80's, dejando de producir y utilizar la vacuna de CRL a partir de 2001 (Comunicación personal con Arturo Díaz, septiembre 2007) por una razón de costos. Frente al tema de la inmunogenicidad de los dos tipos de vacuna, la literatura encontrada reporta que el poder inmunogénico de la vacuna producida en células VERO es mayor a la de CRL, pues su potencia es de 2.5 UI versus 1.3 UI, lo cual se consigue concentrando el antígeno al momento de producir la vacuna. Por lo anterior, en el esquema pre-exposición en humanos, se aplica un número menor de dosis que con la vacuna producida en tejido animal (OPS, 1994, Favi, M., 2004) Sobre la inmunogenicidad de las vacunas en caninos, se encontró un estudio realizado en Hermosillo, México, que afirma que ambas vacunas, la inactivada de CRL y la inactivada de cultivo celular se comportaron como pobres inmunógenos antes y durante una epizootia de rabia. Se mostró que solo una tercera parte de los perros vacunados con la vacuna CRL eran seropositivos después de la vacunación. Así mismo existen sospechas de que la vacuna producida en células Vero para uso animal no presenta una calidad aceptable ni mejor que la producida en CRL. (Eng, T. et al., 1994, Comunicación personal servicio de producción de la vacuna antirrábica del Instituto Malbran en Buenos Aires).
3. El fenómeno encontrado en el gráfico 8, en donde se observa una caída en la frecuencia de la enfermedad ha sido observado en el país con enfermedades como la Malaria y la Tuberculosis humana, la cual después de la implementación de la Ley 100 de 1993, mostró un descenso de 250 casos por 100.000 habitantes en el 1996 a una tasa menor a 50 casos x 100.000 habitantes en 1998 (Ayala, C., Kroeger, A., 2002). Este descenso puede ser explicado, como consecuencia de las características de la atención y la administración en la nueva organización del sistema de salud, dentro de las cuales se recalcan las siguientes: hay limitaciones para el uso de exámenes auxiliares por paciente y por médico, el tiempo de consulta por paciente es menor, hay un desinterés del personal de salud en el programa de control y existen dificultades económicas que impiden la búsqueda activa de casos entre los contactos por parte de la secretaría. En el caso de la malaria, Tobón (2006) reportó que entre los años 2000 y 2004 se registraron 189 muertes en todo el país por esta enfermedad, cifra que sólo da cuenta de los datos hospitalarios y está afectada por el subregistro, estimándose que ocurren anualmente 80 muertes.
4. Además de lo anterior, los resultados encontrados tienen un sustento en un reporte de la OPS, (2005) y Schneider, M., (1996), al afirmar que en Colombia existen nueve laboratorios que hacen diagnóstico de rabia en el país, pero el número de muestras enviadas es mínimo, por lo que todo el país puede considerarse un área silenciosa para la rabia de acuerdo con los criterios definidos, pues las muestras enviadas para diagnóstico son menos de 0,01% de la población canina estimada. Según expertos, lo ideal es el envío para diagnóstico del 0,1% de muestras anuales de la población canina estimada. En Colombia, el envío de muestras a laboratorio está limitado a

los casos clínicos evidentes y a situaciones de expuestos de alto riesgo, en áreas en las que se registra circulación viral, es decir en los departamentos de la costa colombiana del Caribe. En los demás departamentos es prácticamente nula la remisión de muestras, a excepción de Bogotá, D.C., donde hay una vigilancia activa y dos laboratorios de diagnóstico rábico, y se registra la mayor cantidad de muestras procesadas del país.

Se procedió a corroborar la información anterior, basándonos en la recomendación ideal, estimando el 0,1% de la población canina en Colombia en 2005 (4.201.543 perros). El número de muestras para diagnóstico a fin de lograr una vigilancia excelente sería de 4201 muestras. Por la fuente SV-1 del año 2005 del Ministerio de la Protección Social, se pudo ver que el número total a nivel nacional de cerebros de perros estudiados por laboratorio sumó 529 muestras, de las cuales 367 fueron aportadas por el distrito de Bogotá. Según lo anterior, en Colombia solo se alcanza un 13 % cumplimiento de esta recomendación internacional.

Por lo anterior, se sugiere que los departamentos sin reporte de casos de rabia clasificados como de riesgo bajo en los 6 años de estudio, y que tienen coberturas media y baja, tienen un importante nivel de subregistro indicando que las actividades de vigilancia no están funcionando adecuadamente. De la misma manera son una preocupación los departamentos que están clasificados como de riesgo alto, es decir que presentan circulación viral y que tienen coberturas malas, pues estos serían blanco cercano de un posible brote de rabia canina, y muy probablemente de rabia humana.

Al aplicar la tasa encontrada en el Percentil 75 de los departamentos que presentaron casos en el periodo de estudio, a la población canina de los departamentos que no reportaron casos en los 6 años de estudio, se observó que la clasificación del riesgo de rabia canina se distribuyó de una manera más acorde con lo esperado para el perfil epidemiológico del país, sabiendo de antemano que según el Plan Estratégico Nacional, en Colombia no existen áreas de riesgo bajo sino que todos los departamentos están entre las categorías medio y alto.

Con esta clasificación del riesgo de rabia canina en los departamentos se observa que los departamentos en riesgo bajo son los que tienen mejores programas de control de rabia (Antioquia, Bogotá) o tienen poblaciones caninas bajas que permiten una menor circulación viral por la baja densidad poblacional susceptible. Los departamentos ubicados en el riesgo alto (con 14 o más casos de rabia) fueron Atlántico, Norte de Santander, Córdoba, Nariño, Tolima, Cundinamarca, Valle, Magdalena, de los cuales Córdoba, Valle, Tolima y Cundinamarca estaban clasificados como de bajo riesgo previo a la estimación del subregistro de este estudio. Se podría entrar al evaluar estos departamentos de una forma más profunda para ver si en realidad no han reportado casos de rabia canina porque no han existido o por que no los han buscado. Es probable también que después del análisis ajustado estos departamentos hayan quedado en esta categoría debido a la alta densidad de población canina de su departamento, aunque tengan buenos programas de control de rabia, como es el caso del departamento del Valle. Otra posibilidad pudo ser, usar la clasificación basada en tasas de incidencia de la tabla 11, en donde los únicos departamentos en nivel alto son Magdalena, Atlántico y Santa Marta y la gran mayoría se encuentra en riesgo medio.

La tasa de incidencia de rabia canina nacional propuesta a partir de este estudio sería de  $1,33 \times 100.000$  perros-año, la cual es un estimado conservador teniendo en cuenta que la tasa de incidencia observada en los años de estudio fue de  $0,36 \times 100.000$  perros-año.

Para validar estos resultados, se usó la tasa encontrada en perros a nivel nacional, y el valor de la pendiente encontrada en la regresión lineal entre la rabia humana y canina encontrados en este estudio, donde se plantea que por cada 1 caso de rabia canina por 100.000 perros hay 1 caso de rabia humana por 10.000.000. Si en Colombia hay 1.3 casos x 100.000 perros en 6 años, y si somos 40.000.000 de colombianos al multiplicarlo por esta tasa, habría 5 casos de rabia humana de origen canino en 6 años. De lo anterior se deduce que si entre 2006 y 2007 hubo 4 casos humanos, en los próximos 4 años se podría esperar al menos 1 caso más de rabia humana transmitida por perro.

Es importante señalar que en el Plan estratégico nacional cuenta con una clasificación del país frente a esta enfermedad, la cual se observa en el gráfico 1 del presente documento, la cual usa la tabla de ponderación para la clasificación a continuación:

**Tabla 19. Tabla de ponderación para la clasificación de áreas de riesgo**

Requisito	Puntaje
1- Funcionamiento adecuado del sistema de información y vigilancia epidemiológica (calificar de 0 a 20)	
2- Poblaciones canina y felina y tasas de crecimiento anual aceptables (de 0 a 10)	
3- Coberturas aceptables de vacunación canina y felina ( de 0 a 20)	
4- Planificación (programación, evaluación)de actividades de prevención y control de rabia adecuada (de 0 a 20)	
5- Atención adecuada de pacientes agredidos (de 0 a 10)	
6- Personal que ejecuta actividades de prevención y control de rabia adecuado en cuanto a número y calidad (de 0 a 10)	
7- Actividades de capacitación (a personal de salud y sectores relacionados) y de promoción y educación a la comunidad adecuadas (de 0 a 10)	

De acuerdo con lo anterior, la clasificación presentada en este estudio se hace con fines académicos para entender y analizar la enfermedad, y de ninguna manera para sustituir dicha clasificación del Plan estratégico, la cual es muy completa.

### **Variables independientes cuantitativas**

El análisis univariado de las variables cuantitativas: índice de NBI, porcentaje de población urbana, porcentaje de población en indigencia, y cobertura vacunal promedio entre 1995-2003, es el siguiente:

Los departamentos colombianos tienen en promedio un NBI de 38%. Así mismo tienen en promedio el 60,2% de la su población en la zonas urbanas y tienen al menos al 18% de su población en estado de indigencia en promedio.

Los departamentos tuvieron un 50% de cobertura vacunal canina en promedio.

Sobre los resultados de las correlaciones de Spearman de las variables independientes cuantitativas con la dependiente medida como casos de rabia canina ajustados con el subregistro, se puede decir que las variables: porcentaje de la población urbana en los departamentos y cobertura de vacunación canina fueron las dos variables que se asociaron significativamente con la rabia, de

manera positiva, es decir que a mayor población urbana y mayor cobertura de vacunación en el departamento, hay una ocurrencia mayor de la rabia canina.

Estos resultados son razonables, pues el perro es el principal transmisor de la rabia urbana y por tanto entre mayor contacto del vector con la población humana, mayor riesgo de transmisión hay. Estos resultados apoyan lo encontrado en la literatura de la enfermedad a nivel mundial (Belotto, A., et al, 2005, Acha, P., 1986, Darryn, L., et al, 2005).

Las dos variables significativas encontradas tienen fundamento teórico en lo reportado por Acha, P., 2005, citando a Escobar E., (1988) al afirmar que uno de los grandes problemas del control de la enfermedad es el crecimiento desmesurado de las grandes urbes por la migración continua de personas desde áreas rurales hacia las periferias de las ciudades en busca de trabajo, migrando con sus animales domésticos, perros y gatos. La gran parte de la población que vive en estos centros peri-urbanos vive con grandes privaciones, pocos habitantes se pueden ocupar de dar vacunación a sus animales y ofrecerles alimento, razón por la cual estos animales se ven obligados a vagar por las calles en busca de alimento entre los desperdicios de las casas.

Así mismo, es razonable que la cobertura vacunal haya estado asociada a una mayor presentación de casos de rabia porque desde hace más de 10 años en el país se tomó la decisión de vacunar en los lugares más críticos, priorizando en donde han existido focos rábicos, por tanto las coberturas vacunales son altas en la Costa Atlántica y muy bajas en otras zonas del país, se concluye que las coberturas vacunales son bastante heterogéneas en el territorio nacional. Se podría decir que si los supuestos de que existe un subregistro de la enfermedad en Colombia son ciertos, y todos los entes territoriales realizaran las labores de vigilancia de manera correcta, las tasas de incidencia se dispararían y las coberturas vacunales no serían suficientes.

Sobre el tema de la evaluación de los costos de vacunación canina en países en desarrollo, se realizó un estudio en N'Djaména en Chad, sobre la evaluación de los costos y la cobertura de una campaña de vacunación antirrábica canina local comparados con una campaña departamental en donde todos los perros fueran vacunados, se concluyó que los costos de una campaña departamental eran proporcionalmente más bajos que las campañas locales para el sector público y el privado, pues se demostró que los costos en el componente de salario y de información disminuían sustancialmente cuando una mayor número de perros se vacunaban. Se encontró que en promedio el costo total para el sector público y privado de una campaña antirrábica de toda la población canina sería de aproximadamente 45.000 euros. En tal estudio se sugiere que la transmisión del virus se interrumpiría en dos o tres campañas anuales y que esta estrategia es más barata y ética para prevenir la rabia humana, especialmente en lugares en donde la disponibilidad del tratamiento antirrábico es limitada (Kayali, U., 2006). Sería a lugar plantear un estudio de costo-efectividad de la vacunación antirrábica canina comparando la forma como se ha venido realizando de forma focalizada versus campañas antirrábicas nacionales por un periodo de 3 años continuos.

Aunque la asociación entre las variables población en estado de indigencia e índice de NBI no fueron significativas, vale la pena explorar estas variables en otros estudios, pues las personas que viven en la calle frecuentemente se acompañan de un gran número de perros sin programa sanitario, en deficientes condiciones de saneamiento básico que dan lugar a una mayor susceptibilidad para la infección viral rábica. Cabe notar que puede existir un sesgo de selección en este tipo de estudio ecológico y que quizá la medición de estas dos variables fue más propensa al mismo.

### **Variables independientes cualitativas**

Se encontraron asociaciones significativas con todas las variables excepto en: Equipos de captura de población canina callejera, control de focos rábicos y migración departamental por violencia (excepto en moderadamente receptores Vs expulsores). No se puede concluir si son factores de riesgo o factores protectores para la ocurrencia de la rabia.

En el caso de la variable "realizan actividades de control de focos rábicos", podría explicarse porque como la mayoría de departamentos presenta un silencio epidemiológico en rabia no realizan control de focos rábico al no buscar la enfermedad y encontrar casos. Esto se suma a las evidencias de que la subnotificación es importante en el país.

Hubo 2 variables cuyos resultados son inconsistentes pues reflejaron asociaciones protectivas y significativas a la ocurrencia de casos de rabia canina, sin ser factores preventivos en realidad. Estas variables implican que "No realizar actividades de control de perros callejeros" y "No usar adecuadamente los formatos de vigilancia" podrían reducir la ocurrencia de la enfermedad en el país. En este sentido se encontraron reportes de Guayaquil en Ecuador y de varias ciudades de Asia, (citados por Acha, 2005), que sugieren que el control de la población canina callejera es una medida ineficaz para controlar la población canina, y por tanto la enfermedad, ya que revelaron que esta medida era contraproducente, pues después de tres campañas de eliminación de perros callejeros el número de perros sin dueño había aumentado. Por otro lado, no se desconoce que posiblemente los departamentos que no realizan adecuadamente sus funciones no respondieron con la verdad sobre la situación del programa en su departamento en estas dos variables, dando pie a un sesgo de información porque estas variables se midieron con un instrumento de medición con cierto grado de subjetividad, pues fue mediante una encuesta realizada por el Ministerio de la Protección Social en representación de un profesional al que todos identificaban como autoridad (Dr. Ricardo León Vega), esto pudo dar pie a que los directores de los programas de zoonosis respondieran con respuestas poco reales en estas dos variables.

Según las asociaciones encontrados se puede decir que: contar laboratorio de diagnóstico de rabia, contar con un recurso humano adecuado en número y calidad, tener un mapa epidemiológico de rabia que es sinónimo de buenas actividades de vigilancia en donde se realice análisis epidemiológico de la información mensualmente, contar con censo de la población canina y contar con un centro de zoonosis en el departamento para observación de animales mordedores, constituyen los más importantes al momento de prevenir la enfermedad en caninos, pues en ausencia de ellos se espera que ocurran casi la mitad de los casos en la población. En la legislación nacional (Circular 18 de 2004), se plasmaron las actividades de prevención y control de las zoonosis que deben realizarse en los entes territoriales. Todas las variables que estuvieron asociadas en este estudio como factores de riesgo, hacen parte de dicha lista de actividades, por tal razón se demuestra que en Colombia hay muy buena normatividad pero no se está ejerciendo el control debido para su cumplimiento y monitoreo, de lo contrario se hubieran encontrado otros resultados en esta investigación.

La literatura sobre la rabia en Brasil apoya los resultados encontrados, pues Schneider, M., describe en su artículo sobre control de la rabia en Brasil de 1980 a 1990, el programa nacional de profilaxis rábica del Brasil, creado en 1973. Dicho programa consistió en una organización semejante a la actual colombiana pues se desarrollaron y se fortalecieron en las siguientes actividades: Elaboración e implementación de normas técnicas para el control de la enfermedad, producción a

nivel estatal del biológico tanto para animales como para humanos (Vacuna Fuenzalida-Palacios producida en CRL), realización de campañas de vacunación canina en la que participaban instituciones agrícolas, universidades, fuerzas armadas y la fundación nacional de salud, implementación de laboratorios de diagnóstico y entrenamiento del personal en las pruebas diagnósticas, construcción de 16 centros de control de zoonosis en diversos Estados, creación de campañas en salud para la población civil e implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica de la rabia con envío de 0,1% de la población animal para muestras de laboratorio. Todas estas actividades eran y son sostenidas por recursos estatales y se constituyen como las principales medidas para la prevención y control de la enfermedad en animales, lo cual a su vez combate la rabia humana transmitida por perros (Schneider, M., 1996). Esta autora reconoce que la asociación directa entre el grado de desarrollo de estas actividades de control de la rabia en los diferentes Estados brasileros con la disminución del número de casos de rabia canina, fue posible gracias al apoyo político que tuvo el programa, aunque con variaciones dependiendo de las prioridades de los dirigentes del sector salud a nivel federal, estatal y municipal.

Se destaca que la variable propuesta migración interdepartamental por violencia, fue asociada significativamente entre las categorías moderadamente receptores vs expulsores, y cuando se unieron todos los receptores como no expuestos y todos los expulsores como expuestos, lo cual indica que si hay una asociación significativa aunque débil. Lo anterior significa que en los departamentos con expulsión de personas por la violencia hay mayor probabilidad de tener perros con rabia. Esta asociación no ha sido reportada previamente en ningún estudio colombiano ni latinoamericano y merece futuras investigaciones. Sobre este punto, se sabe que el desplazamiento de población por razones de violencia en Colombia sigue siendo un problema grave de derechos humanos con implicaciones sociodemográficas en todo el país que afecta particularmente mujeres y niños provenientes, en un alto porcentaje, de zonas rurales del territorio nacional, por esta razón al momento de abandonar sus tierras, estas personas abandonan a sus animales en el lugar de origen dejándolos sin alimento, sin cuidado y generando más condiciones favorables para que estos perros, adquieran el virus rábico y lo mantengan en circulación pues se convierten en perros callejeros sin atención sanitaria.

El análisis de regresión lineal no significativo entre la cobertura vacunal y las tasas de rabia puede explicarse por dos razones: una porque el descenso de los casos de rabia canina no está ocurriendo en la realidad en los departamentos que no la reportan, o dos porque las coberturas de vacunación por si solas no son buenas variables para un modelo que explique la disminución de la rabia canina en Colombia. Es preocupante que el 75% de los departamentos en Colombia no logran tener coberturas aceptables en un periodo de 8 años (1995-2003), indicando que pueden existir factores negativos al programa que permanecen constantes, por ejemplo, trabas administrativas para realizar las vacunaciones, problemas de acceso a los perros para ser vacunados, no disponibilidad del biológico, entre otras. Al respecto por fuentes oficiales se pudo conocer que la vacunación canina desde los años 90's se realiza de forma priorizada en zonas urbanas críticas (principalmente ciudades capitales y zonas metropolitanas) en donde existe el mayor riesgo, es así como ahora se vacuna con menores coberturas nacionales pero focalizadas en donde han ocurrido focos rábicos a fin de que vuelvan a ocurrir (Comunicación personal con Arturo Díaz, septiembre 2007). No se subestima el hecho de que la situación de orden público en el país dificulta el cumplimiento de las acciones de control de la rabia en algunas áreas, pero deben establecerse mecanismos de contingencia para que esta situación de las coberturas vacunales sea resuelta.



Sobre este ítem de las coberturas vacunales, también es fundamental realizar una investigación sobre la potencia de las vacunas que actualmente se usan en el programa pues nada se lograría si se alcanzaran unas coberturas excelentes si las vacunas no tienen el efecto deseado, así mismo vale la pena dar el debate sobre la clausura del laboratorio de producción de vacuna en CRL a nivel estatal, pues en países como La Argentina, después de 20 años se continúa produciendo y desarrollando investigación en vacunas no solo en la capital del país sino en ciudades secundarias. Aunque los problemas que ha tenido Colombia para continuar produciendo la vacuna se escapan al alcance del mismo programa nacional de la enfermedad, es un hecho que la adquisición de la vacuna con terceros tiene un costo mayor al que tendría la producción estatal, sobre todo porque será necesario mantener coberturas vacunales aceptables por largo tiempo después de lograr la no notificación de casos de la enfermedad en animales y humanos. Es inaceptable que hoy en día en nuestro país siga muriendo personas por causa de la rabia de ciclo urbano, por deficiencias en la cobertura vacunal en los caninos. Resulta además interesante conocer por qué razones Colombia, a diferencia de Brasil, Argentina, México y Chile, discontinuó la producción de vacuna antirrábica tipo Fuenzalida-Palacios a nivel estatal, a pesar de haber sido una recomendación internacional.

Se demostró en este estudio que la falta de recursos físicos, humanos, e infraestructura (ausencia de centro de zoonosis, laboratorio de rabia e inadecuado recurso humano) unido a las dificultades en la realización de ciertas tareas (ausencia de censo canino y de mapa epidemiológico que refleja pobres actividades de vigilancia epidemiológica) destinados a estos programas, ha limitado la efectividad de las técnicas de control principalmente en el norte del país.

Finalmente, a pesar de la mala reputación de los estudios ecológicos en la disciplina de la epidemiología por causa de su bajo nivel de inferencia, este estudio es un ejemplo de las ventajas y fortalezas de su uso en salud pública, pues con datos obtenidos de fuentes secundarias se permitió obtener un panorama global de la enfermedad en el perro y de sus posibles determinantes en Colombia. Si bien no puedo afirmar que las variables estudiadas en este proyecto son las únicas que repercuten en el comportamiento epidemiológico de la enfermedad en el país, sí puedo decir que el grado de influencia que ejercen es considerable.

La selección del tipo de estudio epidemiológico (tipo ecológico) en esta investigación se hizo a razón de la naturaleza de las variables pues según Morgenstern, las medidas ecológicas pueden ser clasificadas en 3 tipos: medidas agregadas, ambientales y globales. En este estudio las variables usadas cualitativas son de tipo global pues son atributos de grupos o lugares en los cuales no existe análogo a nivel individual (ejemplo: existencia de centro de zoonosis, censo canino, mapa epidemiológico de rabia, cadena de frío propia, migración departamental por violencia y /o recurso humano adecuado) Una de las fortalezas de este estudio se basó en que el tipo de medida usada para medir la ocurrencia y la asociación fueron las tasas de incidencia y la razón de tasas de incidencia pues según Kleinbaum, esta medida es la más adecuada para la estimación, lo cual por fortuna se contaba con el número de casos y la población de perros en cada departamento. Por otro lado en este estudio, se pudo haber presentado un sesgo de mala clasificación en las variables cualitativas del programa de rabia, sin embargo se intentó controlar la presentación de este sesgo al seleccionar variables que no tuvieran la posibilidad de respuestas ambiguas o con varias interpretaciones. En este mismo sentido, otro esfuerzo para mejorar la validez del estudio fue la estimación del subregistro de los casos de rabia canina en los departamentos que no reportaron la enfermedad en 6 años de estudio.

## Contribución teórica desde la epidemiología social para la comprensión de la rabia canina en Colombia

La epidemiología social es definida como el estudio de la distribución de resultados en salud y sus determinantes sociales. Estos determinantes son características y vías por las cuales las condiciones sociales afectan o moldean la salud (Berkman, L., 2000)

Partiendo de los estudios de Krieger, N., (2001) y Poundstone, K., et al. (2004) sobre la construcción teórica en la epidemiología social del siglo XXI y sus contribuciones en la explicación de la distribución de las enfermedades infecciosas, y tomando elementos conceptuales del trabajo de Schneider, M., (1995) sobre la reflexión de los modelos para el estudio de los brotes de rabia humana por murciélago en Latinoamérica, se construyó el siguiente modelo teórico desde una óptica acorde con la epidemiología social con los resultados de las asociaciones encontradas en este estudio, para comprender de una manera más integral la epidemiología de la rabia canina en Colombia.

Se plantean tres marcos de trabajo principales para explicar la distribución de la enfermedad en este paradigma: 1. aproximación psicosocial, 2. aproximación de la producción social de la enfermedad / economía política de la salud y 3. aproximación eco-social (Poundstone, K., 2004, Krieger, N., 2001). En el primero la pregunta clave es ¿Cómo los factores sociales influyen la psicología y el comportamiento para poner a determinadas poblaciones en un riesgo mayor de infección? O ¿Está asociado el comportamiento con factores sociales?. En el segundo marco, la pregunta es: ¿Cómo los determinantes económicos y políticos ayudan a establecer y perpetuar las inequidades en la distribución de las enfermedades dentro y entre las poblaciones? Y en el tercer marco, la pregunta clave es: ¿Cómo los factores en niveles múltiples (desde lo microscópico a lo social) contribuyen a la creación de patrones de infecciones?

Para el caso de la rabia humana y canina se pueden identificar varios niveles de análisis partiendo de los marcos de trabajo previamente vistos, se ubica la relación hombre-animal en el centro del análisis pues la rabia de ciclo urbano más que cualquier otra zoonosis, refleja el grado de interacción e interdependencia entre el ser humano y el perro.

Los niveles de análisis y factores que afectan el patrón epidemiológico de rabia canina se muestran en la tabla 19

**Tabla 20. Niveles de análisis para la comprensión de la rabia canina en Colombia**

Nivel de análisis	Factores que afectan los patrones epidémicos de la rabia
<b>ESTRUCTURALES (POLITICAS)</b>	Políticas y normas nacionales frente al control de la enfermedad
	Apoyo y voluntad política en los entes territoriales al programa de rabia
	<i>Actividades de vigilancia, prevención y control del programa nacional de control de rabia en cada departamento y distrito</i>
	<i>Infraestructura y recursos del programa nacional de control de rabia</i>
	Conflicto armado en el país
	<i>Urbanización de la población humana</i>

<b>CULTURALES</b>	Barreras culturales para la vacunación canina
	Patrones de tenencia responsable de animales domésticos (en casa o afuera de casa, etc)
	Creencias religiosas en el tratamiento de la rabia
	Barreras culturales para la vacunación canina
	Uso zootécnico de los perros (caza, compañía, etc)
<b>SOCIO-ECONOMICOS</b>	Ingreso económico familiar
	<i>Población en condiciones de pobreza y hambre por falta de recursos, trabajo y acceso a mejores oportunidades</i>
	<i>Migración de la población por violencia</i>
	Ubicación, entorno y características de la vivienda
	Atención y acceso a servicios de salud animal y humana
	<i>Número y crecimiento poblacional canino y humano</i>
<b>INDIVIDUALES</b>	Edad
	Raza
<b>AMBIENTALES</b>	Altura sobre el nivel del mar
	Temperatura ambiental
	<i>Daño de hábitat y ecosistemas naturales que permiten el mayor contacto de especies silvestres con domésticas (gato-murciélago o perro - zorro)</i>

*En cursiva se señalan las condiciones estudiadas en el presente estudio.*

Para el caso del presente estudio, es en nivel estructural en donde se ubican las actividades de vigilancia, prevención y control, de la infraestructura y recursos del programa de rabia y de urbanización de la población humana. En el nivel socio-económico se encuentran las variables de interés población en estado de indigencia, migración por violencia e índice de NBI y en el nivel individual se ubica el contacto con reservorios silvestres como el zorro.

El propósito de identificar los niveles se hace con el fin de ubicar en donde se tienen que hacer los esfuerzos de intervención a fin de reducir el valor empírico del número reproductivo básico de la enfermedad, también llamado  $R_0$ . Dicho número es el producto de multiplicar ( $\beta$ ) la probabilidad de la infección por contacto o eficiencia de la transmisión, (C) el número de contactos y (D) la duración de la infectividad.

La siguiente tabla muestra únicamente las variables asociadas a la luz de este estudio y que afectarían posiblemente el  $R_0$  de la rabia canina.

**Tabla 21. Variables encontradas en este estudio que afectan el  $R_0$  de la rabia canina en Colombia**

<b>Número reproductivo básico de la enfermedad (<math>R_0</math>)</b>	<b>Factores estudiados en el estudio que afectan el <math>R_0</math></b>	<b>Nivel de análisis</b>
<b>Eficiencia de la transmisión</b>	Realización de control de focos rábicos	Estructural
	Existencia de centro de zoonosis	Estructural
	Cobertura de vacunación canina	Estructural
	Presencia de animales silvestres transmisores (zorro)	Ambiental
	Red de cadena de frío del biológico propia del programa	Estructural

<b>Tasa de contacto</b>	<i>Población en condiciones de pobreza e indigencia por falta de recursos, trabajo y acceso a mejores oportunidades</i>	Socio-económico
	Existe mapa epidemiológico de rabia	Estructural
	Capacitación a personal de salud sobre atención a personas expuestas	Estructural
	Actividades de control de población callejera	Estructural
	Existen equipos para captura de caninos	Estructural
	Migrantes expulsados por condiciones de violencia	Socio-económico
<b>Duración de la infectividad</b>	Laboratorio para el diagnóstico de rabia	Estructural
	El coordinador del programa participa en el COVE departamental	Estructural

## IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las zoonosis representan uno de los problemas más importantes en salud animal y salud pública que afectan a la sociedad a nivel mundial, aunque frecuentemente sean olvidadas o descuidadas. Debido a que en su mayoría son sub-notificadas se deben realizar esfuerzos para mejorar su investigación y control así como las consecuencias económicas de las mismas. En la medida en que avance en estos dos aspectos, se favorecerá el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, pues el control de las zoonosis está implícito en la reducción de la mortalidad infantil, erradicar la pobreza extrema y el hambre, en garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y en combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades. Zinsstag, (2005), corrobora lo dicho al decir que el reconocimiento de una interdependencia mutua de personas, animales y sus ecosistemas han dado lugar a que muchas organizaciones internacionales desarrollen proyectos e iniciativas que apoyen el concepto de "Una sola Medicina", que evoluciona al concepto "Una sola salud", de allí que es relevante el fortalecimiento de la cooperación potencial entre los sistemas de salud animal y salud humana, como se evidenció en esta investigación.

De los resultados de este estudio se concluye que el programa de control de rabia a nivel departamental debe fortalecerse aún más, circunscribiendo los esfuerzos en reforzar las coberturas de vacunación nacionales mediante campañas nacionales de corto tiempo por lo menos durante 2 o 3 años consecutivos, en adecuar los centros de zoonosis para los departamentos considerados en nivel alto de rabia canina, en promover la realización de censos caninos correctos en todo el territorio nacional, en construir laboratorio de diagnóstico de rabia o en utilizar los que tienen las universidades oficiales, en tener un recurso humano adecuado técnica y numéricamente en el programa, en analizar de la situación epidemiológica de rabia mensualmente y en establecer indicadores y metas de vigilancia epidemiológica en todos los departamentos que permitan actualizar los mapas de riesgo del país. La carencia de medidas punitivas de parte del Gobierno hacia los entes territoriales que no cumplan con las metas y objetivos trazados al Plan estratégico nacional, es el punto más crítico pues todo ya ha sido escrito y evaluado en la teoría, pero se corre el riesgo que allí se quede. De cualquier forma, en donde existe voluntad política, infraestructura médica y estabilidad económica que permite un uso sostenido de las medidas de control, la rabia canina siempre ha sido contrarrestada y eliminada a lo largo de grandes áreas geográficas, como fue documentado en Brasil y Argentina, es por esto que lo que está ocurriendo con esta enfermedad en nuestro país es un reflejo de la influencia de determinantes políticos y económicos más que de inhabilidades técnicas del recurso humano.

La declaración la rabia como una prioridad en la política nacional de salud es urgente dentro del actual Sistema General de Seguridad Social de Salud. La atención y el apoyo político hacia el control definitivo de esta enfermedad hace parte de las responsabilidades del sector académico, de la sociedad civil y del mismo gobierno. Si se logra realizar un seguimiento exhaustivo a los indicadores del Plan estratégico por departamento, se permitirá conocer cuáles son los entes territoriales que no están cumpliendo con sus obligaciones en el programa de rabia. Lógicamente que se hace salvedad de que en cada departamento y distrito se cuente con el recurso humano aceptable en número y calidad técnica para las labores del programa. En la Costa Atlántica se recomienda una jornada de vacunación masiva con la ayuda de las fuerzas militares, el apoyo de los medios de comunicación y el gobierno nacional, pues se sabe que el virus de la rabia necesita de la existencia de perros no vacunados para sostenerse en la población canina e inesperadamente afectar a una persona si no se la trata oportunamente.

Es importante retomar la producción de vacuna estatal tipo Fuenzalida-Palacios, a fin de mantener coberturas nacionales de vacunación antirrábica caninas por un largo tiempo, a fin de evitar cualquier dificultad administrativa que surja por la compra de la vacuna a terceros y seguramente disminuyendo los costos. Se plantea realizar un estudio de evaluación de la costo-efectividad de las diferentes estrategias de control para optimizar los recursos existentes.

El fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica de la rabia en todas las especies es el talón de Aquiles del programa y se constituye como la pieza del rompecabezas que permitirá demostrar que Colombia en realidad disminuyó los casos. Se debe incrementar el número de muestras en los departamentos y distritos en donde no hubo reporte de casos, estableciendo programas de vigilancia activa de amplia cobertura geográfica, mediante la recolección de perros y animales de vida silvestre en las rutas y la remisión de las muestras al laboratorio. En este sentido la participación de la comunidad toma fuerza y relevancia, pues son ellos quienes pueden avisar y notificar la existencia de animales enfermos.

Los estudios de investigación sobre rabia en Colombia deben abarcar aproximaciones cualitativas y cuantitativas que comprendan y expliquen los patrones culturales de las comunidades más problemáticas, no solo en el abordaje del tema de la prevención y el control de la enfermedad la cual está fuertemente asociada a comportamientos humanos y percepciones particulares de la enfermedad, si no para poder explicar cuáles son las condiciones políticas, sociales y económicas que ocurren en determinados lugares de país, donde ocurren brotes de rabia humana transmitida por murciélagos y transmitida por perros, tal como ocurrió en el Chocó en 2004 y 2005 con el brote de 17 casos de rabia humana en una comunidad indígena y con el brote de Santa Marta en el 2006 y 2007.

Los estudios de población canina en los entes territoriales son fundamentales para comprender el comportamiento de las tasas de natalidad, mortalidad, fecundidad y la relación hombre animal en cada departamento y distrito. No es necesario que se realicen los censos de población canina, se recomienda realizar muestreos que consumen un tiempo y recursos menores para poder establecer las perspectivas de crecimiento y proponer estrategias de impacto tendientes a mejorar el desconocimiento en este campo, pues aunque muchos entes territoriales reportaron haber realizado censo canino, el informe de la evaluación del programa que hizo OPS en el año 2003, afirma que con excepción de Bogotá, Medellín y Cali, las estimaciones nacionales son realizadas todas en base a un único factor de proporción entre población humana y canina.

Continuar con la estrategia de niveles de riesgo de rabia canina definiendo en conjunto con las direcciones seccionales y distritales de salud las acciones específicas para cada una, dirigiendo los recursos a las áreas de mayor riesgo.

Se debe apoyar el desarrollo de métodos y herramientas moleculares, epidemiológicas y genéticas para diagnóstico y control de los biológicos empleados. La prueba NIH actual para evaluar la potencia de la vacuna presenta dificultades que podrían superarse mediante métodos que midan el contenido antigénico más preciso. Puede usarse la prueba NIH para el control durante el proceso. sin embargo, a partir de 1984 se han elaborado y se han empleado para el control del proceso de producción pruebas in vitro para la determinación del contenido antigénico de la vacuna antirrábica. Estas pruebas son mucho más sencillas que la prueba NIH y con ellas se evita el uso de animales de laboratorio. Ejemplos de esas pruebas son la prueba de fijación de anticuerpos (antibody - binding test -ABT), la de ensayo de inmunosorción ligada a enzimas (ELISA) y la prueba de inmunodifusión radial individual (single radial immunodiffusion test-SRD); todas estas pruebas son potencialmente adecuadas para determinar el contenido

antigénico de las vacunas que no contienen coadyuvantes. Mediante la prueba ELISA se puede determinar tanto el contenido de glucoproteína como el de proteína de nucleocapside (Zarate, E., 1997).

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Escobar, E., La rabia transmitida por vampiros, *Biomédica*, Volumen 24, No. 3 - Bogotá, D.C., Colombia - Septiembre, 2004
2. Madhusudana, S., Nagaraj, D., Uday, M., Ratnavalli E. and Verendra Kumar, M., Partial recovery from rabies in a six-year-old girl *International Journal of Infectious Diseases*, Volume 6, Issue 1, March 2002, Pages 85-86
3. Taylor, C., Irwin N., Moberg-Wolff, E., Recovery From Rabies Encephalopathy: A Case Report, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Volume 86, Issue 9, September 2005, Page e38
4. Willoughby, R., Nelly, M., Tieves, S., George, D., Hoffman, M., Nancy M., Ghanayem, S., Amlie-Lefond, C., Schwabe, M., Chusid, M., Rupprecht, C., Survival after Treatment of Rabies with Induction of Coma, *N Engl J Med* 2005;352:2508-14.
5. ACHA., P., P. ARAMBULO III. 1985. Rabies in the tropics - history and current status. En: KUWER, E. ; C. MERIEUX; H. KOPROWSKI; K. BOGEL (eds.). Rabies in the tropics. p. 343-359.
6. Organización Panamericana de la Salud. Estrategia y plan de acción para la eliminación de la rabia humana en América Latina para el final de la década 1980. Guayaquil, 1983.
7. Ministerio de la Protección Social, Colombia, Circular 18 de 2004.
8. Organización Panamericana de la Salud. Sistema de vigilancia epidemiológica de la rabia en las Américas (SIRVERA), PANAFTOSA, Brasil, 2005.
9. Organización Panamericana de la Salud. Eliminación de la rabia humana transmitida por perro en América Latina: Análisis de la situación. Washington D.C., 2005.
10. Schneider MC. Estudo de avaliação sobre área de risco para a raiva no Brasil. Tesis de Maestría presentada para obtener el título de Mestre em Ciências de la Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz. Rio de Janeiro, 1990.
11. Belotto A, Leanes LF, Schneider MC, Tamayo H, Correa, E. Overview of rabies in the Americas. *Virus Research* 111:5-12, 2005.
12. Organización Panamericana de la Salud. Informe de la X Reunión de Directores Nacionales de Rabia (REDIPRA). Santo Domingo, República Dominicana, 2004.
13. Schneider, M., Aron, J., Santos-Burgoa, C., Uieda, W., Ruiz-Velazco, S, Munoz, B., potential force of infection of human rabies transmitted by vampire bats in the Amazonian region of Brasil. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 55, 680-684, 1996
14. Schneider. M., Burgoa, C., Algunas consideraciones sobre la rabia humana transmitida por murciélago. *Revista de Salud Publica de México* 37(4), 1995.



15. <http://siepi.panaftosa.org.br/Painel.aspx>
16. ([http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/cp\\_218.htm](http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/cp_218.htm))
17. (<http://www.msp.gov.ec/>)
18. [http://bvs.panaftosa.org.br/textoc/X\\_Redipra\\_esp.pdf](http://bvs.panaftosa.org.br/textoc/X_Redipra_esp.pdf)
19. Secretaria de Vigilância em Saúde, Brasil 2005, <http://www.saude.rj.gov.br/cvas/documentos/Raiva%20Animal%20Por%20municipio%20Final%202005.pdf>
20. OPS, Eliminación de la rabia humana transmitida por perros en América Latina, Análisis de la situación, Washington, 2005
21. Warrell, M., Warrell, D., Rabies and other lyssavirus diseases, THE LANCET • Vol 363 • March 20, 2004
22. Cisterna, D., Bonaventura, R., Caillou, S., Pozo, O., Andreau, M., Fontana, L., Echegoyen, C., Mattos, C., de Mattos, C., Russo, S., Novaro, L., Elberger, D., Freire, M., Antigenic and molecular characterization of rabies virus in Argentina, *Virus Research* 109 (2005) 139–147
23. Páez, A., Nuñez, C., García, C., Boshell, J., Molecular epidemiology of rabies epizootics in Colombia: evidence for human and dog rabies associated with bats, *Journal of General Virology* (2003), 84, pp. 1-8
24. Hughes, G., Páez, A., Boshell, J., Rupprecht, C., A phylogenetic reconstruction of the epidemiological history of canine rabies virus variants in Colombia, *Infection, genetics and Evolution*, 4, (2004) pp. 45-51.
25. Chulasugandha, P., Khawplod, P., Havanond, P., Wilde, H., Cost comparison of rabies pre-exposure treatment in Thai children, *Vaccine*, vol 24 (2006), 1478-1482
26. Kayali, U., Mindekem, R., Hutton, G., Ndoutamia, A., Zinsstag, J., Cost-description of a pilot parenteral vaccination campaign against rabies in dogs in N'Djaména, Chad, *tropical medicine and International Health*, Vol II, No 7, pp 1058-1065, 2006
27. Swabe, J., Folklore, perceptions, science and rabies prevention and control, Chapter 22, In: *Historical perspectiva of rabies in Europe and the Mediterranean basin*, First Int. Conf on Rabies in Europe, Kiev, Ukraine, June 15-18, OIE, 2005
28. WHO, WHO Technical Report Series 931, WHO EXPERT CONSULTATION ON RABIES, First Report, 2005
29. OPS, OMS, XIV Reunión Interamericana a Nivel Ministerial en Salud y Agricultura RIMSAs, Ciudad de México, D.F., México, 21-22 de abril de 2005
30. ACHA., P., P. ARAMBULO III. 1985. Rabies in the tropics - history and current status. En: KUWER, E. ; C. MERIEUX; H. KOPROWSKI; K. BOGEL (eds.). *Rabies in the tropics*. p. 343-359.

31. Schneider, M., Almeida, G., Souza, L., Moraes, N., Diaz, R., Controle da raiva no Brasil 1980-1990. Rev. Saúde Pública, 30 (2): 196-203, 1996
32. Larghi, O., Perspectivas for rabies control and eradication from domestic species in developing countries, Dev. Biol. Basel, Karger, 2004, vol 119, pp 205-212.
33. Alliance for rabies control, [http://www.worldrabiesday.org/about\\_rabies\\_en.php](http://www.worldrabiesday.org/about_rabies_en.php), pagina visitada en mayo de 2007.
34. Panaftosa, 2005 <http://sirvera.panaftosa.org.br/Login.aspx?ReturnUrl=%2fdefault.aspx%3fIdioma%3dp&Idioma=p>
35. Secretaría Distrital de Salud, Análisis de la población canina en el Distrito Capital, Bogotá, junio 2005
36. Kleinbaum, D., Typology of observational study design. En: Epidemiologic research, Ed. John Wiley and Sons, Inc., United States of America, 1982
37. Borja, V. Estudios ecológicos, Salud pública de México / vol.42, no.6, noviembre diciembre de 2000
38. Hernandez, M., Sesgos en estudios epidemiológicos, Salud pública de México / vol.42, no.5, septiembre-octubre de 2000
39. Morgenstern H. Ecologic studies. En: Modern epidemiology. Rothman K, Greenland S, ed. Lippincott: Raven Publishers, 1998;459-480.
40. Greenland S, Robins J. Ecologic studies-biases, misconceptions, and conterexamples. Am J Epidemiol 1994;139(8):747-760.
41. Greenland, S., Ecologic versus individual level sources of bias in ecologic estimates of contextual health effects, International Journal of Epidemiology, 2001; 30, 1343-1350
42. OPS-Min. Protección Social, Situación de salud en Colombia, indicadores básicos, 2005, p 8-9
43. Superintendencia de Servicios Públicos, Supercifras en Mt3, Revista No5, Acueducto, alcantarillado y aseo, 2001, p. 411
44. Departamento Nacional de Estadística, Censo 2005. Capítulos de: necesidades básicas insatisfechas, migración interdepartamental según cambios de residencia durante los últimos 5 años.
45. Páez, A., Saad, C., Nuñez, C., Boshell, J., Molecular epidemiology of rabies in northern Colombia 1994-2003. Evidence for human and fox rabies associated with dogs, Epidemiol. Infect. (2005), 133, 529-536
46. Organización de las Naciones Unidas, Oficina contra la droga y el delito, Gobierno de Colombia, Censo de cultivos de coca, Informe sobre monitoreo de los cultivos de coca, junio 2006.
47. Ministerio de la Protección Social, Plan Estratégico para la eliminación de la rabia humana transmitida por perro y control de la rabia humana

- transmitida por murciélagos hematófagos, documento no publicado, septiembre de 2006
48. Departamento Nacional de Planeación. Coyuntura económica e indicadores sociales. SISD 26, julio 2000. p. 10.
  49. Departamento Nacional de Estadística, Centro andino de altos estudios, cartilla de conceptos básicos e indicadores demográficos, talleres regionales dirigidos a los grupos étnicos, febrero, 2007
  50. Schneider M., Burgoa, C., Aron, J., Uieda, W., Muñoz, B., Ruiz-Velazco, S., [Potential force of infection of human rabies transmitted by vampire bats in the amazonian region of Brasil](#), Am. J., Trop. Med. Hyg. 55(6).1996, pp. 680-684, 1996
  51. Belotto A., Rabia silvestre en las Américas. Memorias, Simposio internacional, Salud Pública Veterinaria, protección sanitaria y desarrollo agropecuario. Bogotá: ICA/OPS; 2002. p.173-80.
  52. Rupprecht CE, Hanlon CA, Slate D., Control and prevention of rabies in animals: paradigm shifts, Dev Biol (Basel). 2006;125:103-11.
  53. Largui, O., Veinte años sin rabia canina y humana. buenos aires y gran buenos aires, argentina, Consulta de expertos de OPS-OMS sobre rabia transmitida por murciélagos hematófagos en la Amazonia, Brasil, Octubre, 2006
  54. Zinsstag, J., Schelling E., Roth, F., Bonfoh, B., Savigny, D., Tanner, M., Human benefits of animal interventions for zoonosis control, Emerging Infectious Diseases, Vol 13., No 4, 2007
  55. Ayala, C., Kroeger, A., la reforma del sector salud en Colombia y sus efectos en los programas de control de tuberculosis e inmunización, Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 18 (6):1771-1781, nov-dec-2002
  56. Tobón, A., Giraldo C., Pineros J., Arboleda M., Blair, S., Carmona-Fonseca, J., Epidemiología de la malaria falciparum complicada: estudio de casos y controles en Tumaco y Turbo, Colombia, 2003, Rev. bras. epidemiol. vol.9 no.3. 2006
  57. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Guía para el tratamiento de la rabia en el hombre. 1994 Publicación Técnica N° 2 pp. 28- 32.
  58. Eng, T., Fishbein, D., Talamante, H., Makonnen, F., Chavez, G., Muro, F., Baer, G., Immunogenicity of rabies vaccines used during an urban epizootic of rabies in Mexico, Vaccine [Volume 12, Issue 14](#), 1994, Pages 1259-1264
  59. ACHA, Pedro; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2 Ed. Washington: OPS, 1986. p. xvii, 502-525
  60. ACHA, Pedro; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3 Ed. Washington: OPS, 2005. p. 351-383

61. Darryn L. Knobel, D., Cleaveland, S., Coleman, P., Fevre, E., Meltzer, M., Elizabeth, M., Miranda, G., Shaw, A., Zinsstag, J., Meslin X., Re-evaluating the burden of rabies in Africa and Asia, *Bulletin of the World Health Organization*, 83 (5), May 2005.
62. Poundstone, K., Strathdee, S., Celentano, D., The social epidemiology of Human Immunodeficiency Virus/Acquired immunodeficiency síndrome, *Epidemiologic reviews*, 2004;26;22-35
63. Krieger, N., Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective, *Internacional Journal of Epidemiology*, 2001;30:668-677
64. Schneider, M., Reflexión sobre los modelos para el estudio de los brotes de rabia humana por murciélago, *Cad. Saúde Publica*, 11(2):291-304
65. Berkman, L., Karachi, I., A historical framework for social epidemiology. En: *Social epidemiology*, New York:Oxford University Press, 2000:3-12
66. Zinsstag, J., Schelling, E., Wyss, K., Bechir, M., Potencial of cooperation between human and animal health to strengthen health systems, *The lancet*, Vol 366, december 17,24,31, 2005
67. Zarate, E., Monografía sobre rabia, 1997  
<http://www.monografias.com/trabajos12/rabia/rabia.shtml>

## ANEXO A

### Análisis del marco legal relativo a las zoonosis y la rabia en Colombia

La legislación colombiana en materia de zoonosis emitida por los sectores salud, agricultura y ambiente, se presenta en la tabla 2. En un primer análisis, puede observarse que la norma más específica sobre zoonosis (decreto 2257) data del año 1986, la cual fue emitida cuando el país tenía una organización en salud diferente a la actual, regida por la Ley 100 de 1993, que crea el Sistema de Seguridad Social Integral, cuyo libro II habla del Sistema General de Seguridad Social en Salud. Esta ley señala que "las actividades y competencias de salud pública se regirán por las disposiciones vigentes en la materia, especialmente la Ley 9a. de 1979 y la Ley 60 de 1993, excepto la regulación de medicamentos". Lo anterior deja ver que es aún más obsoleta la legislación frente al control y prevención de las zoonosis en nuestro país.

En la Ley 9na, los títulos VII (de la vigilancia y control epidemiológico) y XI (de la vigilancia y control) hablan propiamente de las zoonosis, estableciendo respectivamente que "se *deben reglamentar los procedimientos de investigación, prevención y control de las zoonosis, fitonosis e intoxicaciones, previa consulta con los organismos especializados*" y que "en caso de sospecha de zoonosis, la autoridad sanitaria competente, podrá ordenar capturas individuales o masivas de animales sospechosos, para someterlos a observación en sitio adecuado, para su eliminación sanitaria o para su tratamiento, lo mismo que podrá ordenar y efectuar vacunaciones de animales cuando lo estime necesario."

**TABLA 22. Legislación sobre zoonosis y rabia en Colombia**

SECTOR	NORMATIVIDAD
<b>Salud</b>	<p><b>LEY 9na De 1979</b> Por la cual se dictan Medidas Sanitarias y se crea el Código Sanitario Nacional</p> <p><b>DECRETO 2257 De 1986</b> Por el cual se Reglamentan Parcialmente los Títulos VII y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a investigación, Prevención y Control de la Zoonosis</p> <p><b>Decreto 1544 de 1998</b> Por el cual se regulan las actividades de los laboratorios de salud pública y las actividades de referencia y contrarreferencia.</p> <p><b>Ley 100 de 1993</b> Establece el Sistema de Seguridad Social en Colombia, el régimen de beneficios, el cual incluye el Plan de Atención Básica, responsabilidad del estado y que involucra la vigilancia y control de la rabia.</p> <p><b>Resolución 4288/96</b> Establece como punto fundamental la vacunación gratuita y obligatoria de perros y gatos en todos los municipios del país.</p> <p><b>RESOLUCION NÚMERO 0682 de 2004</b> Secretaría Distrital de Salud. Por la cual se establecen lineamientos para el reporte obligatorio de caninos y felinos vacunados contra la rabia por parte de los establecimientos particulares, clínicas veterinarias y afines en el Distrito Capital y los diagnósticos de enfermedades zoonóticas hechas en consulta</p> <p><b>RESOLUCIÓN 0349 DE 2005 ( Secretaría Distrital de Salud )</b> Por la cual se establecen los tiempos de permanencia de los caninos en el Centro de Zoonosis de Bogotá, D.C.</p> <p><b>LEY 715 DE 2001</b> Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros. Numerales: 43.3.8 (ejecutar las acciones de inspección, vigilancia y control de los factores de riesgo del ambiente que afectan la salud humana, y de control de vectores y zoonosis de competencia del sector salud, en coordinación con las autoridades ambientales, en los corregimientos departamentales y en los municipios de categorías 4ª, 5ª y 6ª de su jurisdicción) y numeral 44.3.4 (Formular y ejecutar las acciones de promoción, prevención, vigilancia y control de vectores y zoonosis).</p> <p><b>CIRCULAR 18 DE 2004</b></p>

	<p>Por el cual se imparten los lineamientos para la formulación y ejecución de los Planes Estratégicos y Operativos del PAB 2004 – 2007 y de los recursos asignados para salud pública. En especial en lo relacionado con el control y prevención de las zoonosis del anexo técnico, numeral 2.3.4 incluido en el numeral de salud ambiental</p> <p><b>DECRETO 3851 DE 2006</b> Por el cual se crea el sistema de vigilancia SIVIGILA <b>Manual Técnico y Serie de Notas e Informes Técnicos No. 4</b></p>
<b>Agricultura</b>	<p><b>RESOLUCIÓN 004 DE ENERO 2005</b></p> <p>Por la cual se establece la obligación de inscripción ante el ICA de los establecimientos extranjeros que deseen exportar a Colombia animales terrestres y acuáticos vivos, sus productos u otros de riesgo para la sanidad animal del país y se derogan las Resoluciones 889 de Abril 19 de 2002 y 3780 de Diciembre 23 de 2002.</p> <p><b>RESOLUCIÓN NÚMERO 2602 DE 2.003</b></p> <p>Por la cual se dictan medidas para la prevención y el control de la rabia de origen silvestre en Colombia</p> <p><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE RABIA SILVESTRE MP-AT-2.6.7</b> Adoptado por resolución 3361 de diciembre 30 de 2004</p>
<b>Ambiente</b>	<p><b>LEY 99 DE 1993</b></p> <p>Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones</p> <p><b>DECRETO 1608 DE 1978</b></p> <p>Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre. Este decreto reglamenta en materia de administración, manejo, conservación y uso de fauna silvestre.</p> <p><b>LEY 611 DE 2000</b></p> <p>Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática.</p>

De acuerdo con el análisis de la normatividad (decreto 2257 de 1986) según las encuestas a las seccionales de salud, ICA, Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud, realizadas en la investigación *del Plan Estratégico Nacional para la eliminación de la rabia humana transmitida por perro y controlar los casos de rabia humana transmitida por murciélagos hematófagos*, se resaltan las siguientes recomendaciones:

- Aunque el decreto es muy completo se requiere modificar y actualizar la conformación del Consejo Nacional De Control De Zoonosis, del Consejo Técnico Nacional de Vigilancia y Control de Zoonosis y de los Consejos Técnicos Seccionales De Zoonosis a la estructura actual de los organismos, teniendo en cuenta las transformaciones del Estado, la descentralización y a las competencias de los niveles territoriales (Ley 715 de 2001).
- Se debería hacer una mayor exigencia para el establecimiento de perreras en los municipios no capitales.
- Que se estipule un control más estricto en cuanto a la creación de criaderos de animales en el perímetro urbano
- Definir mecanismos de acción para ejecutar acciones desde el punto de vista higiénico sanitarios, definir recursos humanos y financieros mínimos para el programa.
- Definir competencias por entidades y sectores para el Diagnóstico, manejo y atención de casos tanto humanos como animales.
- Revisar las multas interpuestas

Finalmente, se muestran los indicadores de cumplimiento y las metas en cuanto a las actividades de control y prevención de zoonosis (ver tabla 3), según la circular 18.

**TABLA 3. Actividades de prevención y control de zoonosis según la circular 18 de 2004 (anexo técnico)**

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	METAS ANUALES
Censos de población canina actualizados	El 90% de los municipios y distritos han actualizado el censo para focalización y estratificación del riesgo.
Cobertura de vacunación antirrábica canina	El 100% de los departamentos y distritos logran coberturas de vacunación antirrábica canina de 90%.
Nº y Porcentaje de Consejos Territoriales de Zoonosis constituidos y en funcionamiento	El 100% de los departamentos y distritos tienen constituido y en funcionamiento el Consejo Territorial de Zoonosis
Nº y Porcentaje de accidentes rábicos que reciben atención oportuna y adecuada	El 100% de los accidentes rábicos reciben atención oportuna y adecuada
Nº y Porcentaje de animales mordedores potencialmente transmisores de rabia observados	El 100% de los animales mordedores potencialmente transmisores de rabia han sido observados

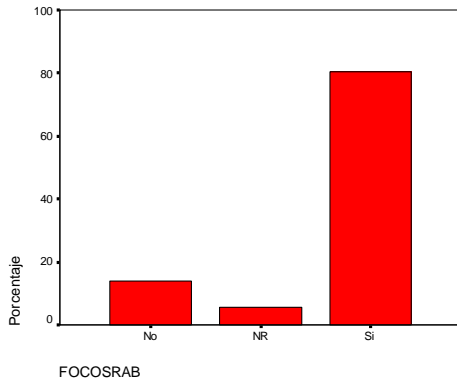
Hasta el momento del presente estudio, no se conocen los resultados de estos indicadores a nivel nacional, razón por la cual se piensa que el programa de control de la rabia a nivel departamental y distrital no está siendo adecuadamente seguido y monitoreado. Para esto, se realizara este estudio, con el fin de saber en cuáles aspectos los departamentos no están cumpliendo. Para poder conocer las causas de la situación anterior, sería necesario realizar un estudio de evaluación individualizado por departamento a futuro.

## Anexo B

### Descripción gráfica de las variables cualitativas en estudio

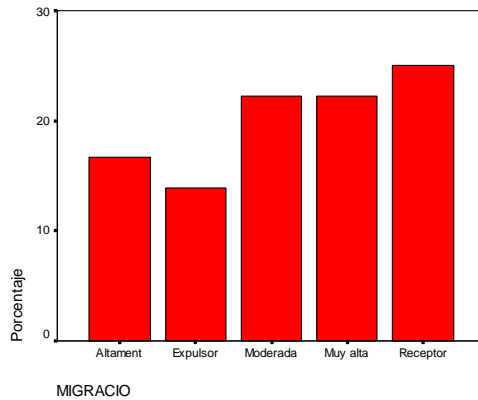
#### 1. ¿Realizan control de focos rábicos?

Gráfico 1. Comportamiento de la variable realización de focos rábicos.



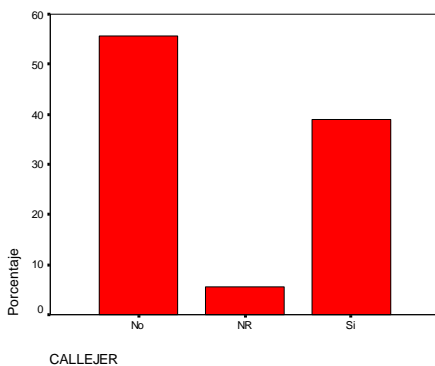
#### 2. Migración inter-departamental por condiciones de violencia

Gráfico 2. Comportamiento de la variable Migración inter-departamental por condiciones de violencia



#### 3. ¿Realizan actividades de control de perros callejeros?

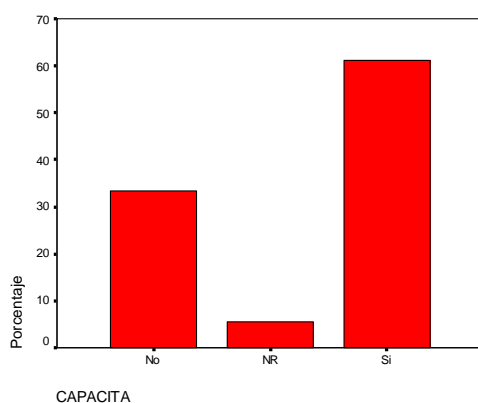
Gráfico 3. Comportamiento de la variable realización de actividades de control de perros callejeros





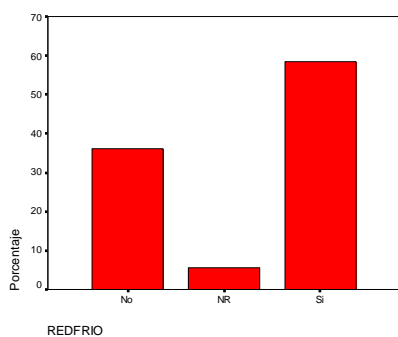
**4 ¿Realizan actividades de capacitación al personal de salud sobre atención a personas expuestas?**

**Gráfico 4. Comportamiento de la variable realización de actividades de capacitación al personal de salud sobre atención a personas expuestas**



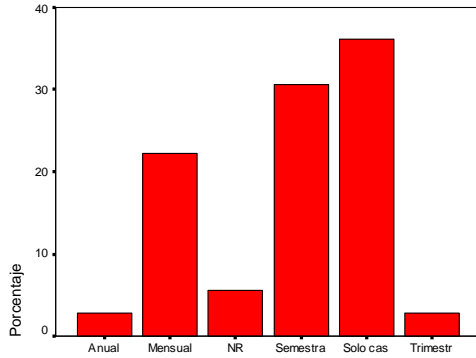
**5 ¿ La red de frío del programa de rabia es propia?**

**Gráfico 5. Comportamiento de la variable red de frío propia del programa**



**6. ¿Con qué periodicidad realizan el análisis de la situación epidemiológica de rabia?**

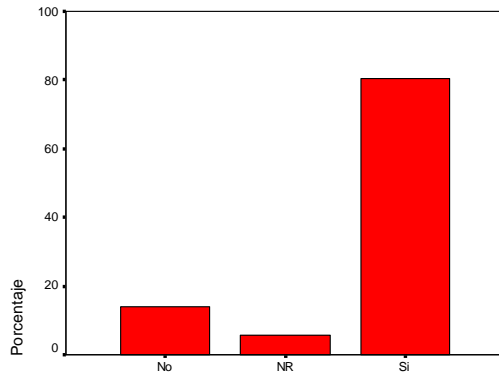
**Gráfico 6. Comportamiento de la variable periodicidad de analisis de epidemiología de rabia**



ANALISIS

**7. ¿Considera que los formatos de vigilancia epidemiológica se usan adecuadamente?**

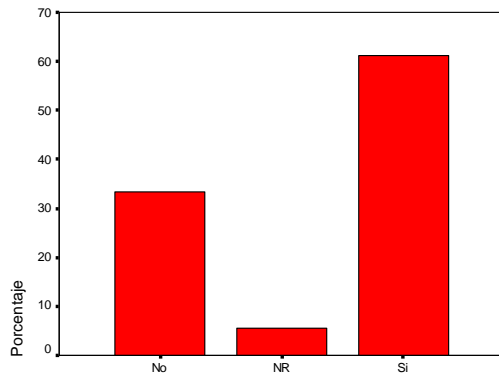
**Gráfico 7. Comportamiento de la variable formatos de vigilancia usados adecuadamente**



FORM.VIG

**8 ¿El coordinador del programa de rabia participa en el Comité de Vigilancia Epidemiológica departamental?**

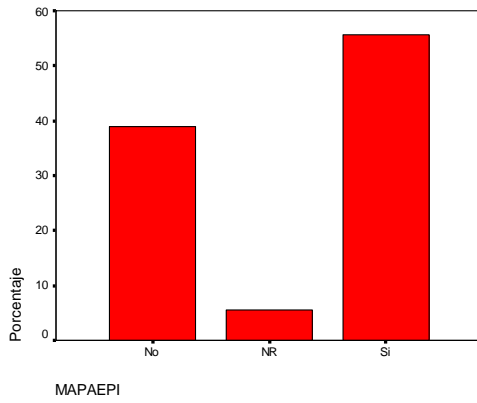
**Gráfico 8. Comportamiento de la variable coordinador en el COVE**



COVE

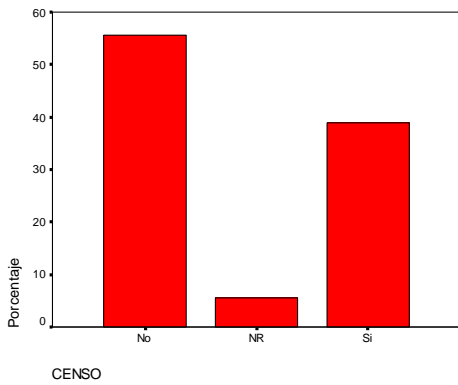
**9 ¿Tienen mapa epidemiológico de la rabia en el departamento?**

**Gráfico 9. Comportamiento de la variable mapa epidemiológico de rabia**



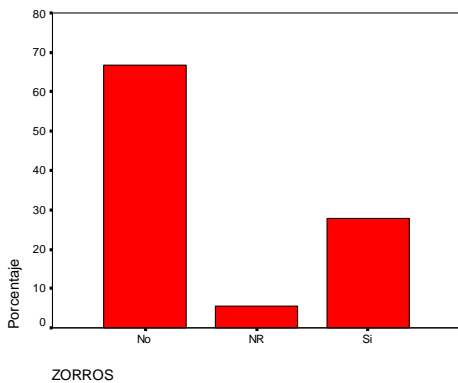
**10. ¿Tienen censo de la población canina en el departamento?**

**Gráfico 10. Comportamiento de la variable Censo canino**



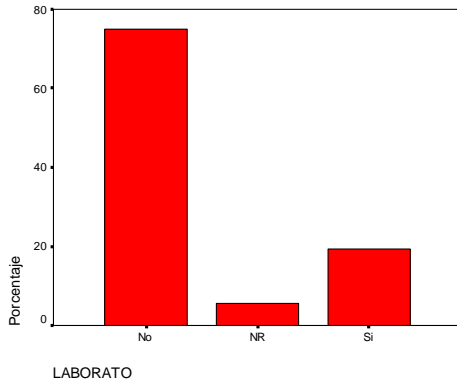
**11. ¿Hay presencia de zorros posibles transmisores de rabia en el departamento?**

**Gráfico 11. Comportamiento de la variable zorros en el departamento**



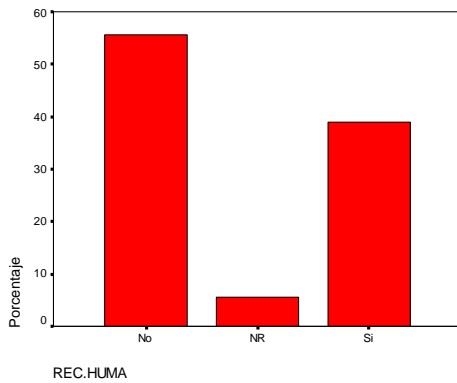
**12. ¿Existe laboratorio de diagnóstico de rabia en el departamento?**

**Gráfico 12. Comportamiento de la variable laboratorio de rabia**



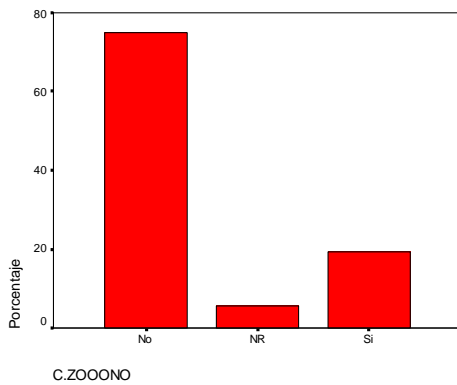
**13. ¿Considera que el recurso humano es apropiado para el programa en calidad y cantidad?**

**Gráfico 13. Comportamiento de la variable recurso humano adecuado**



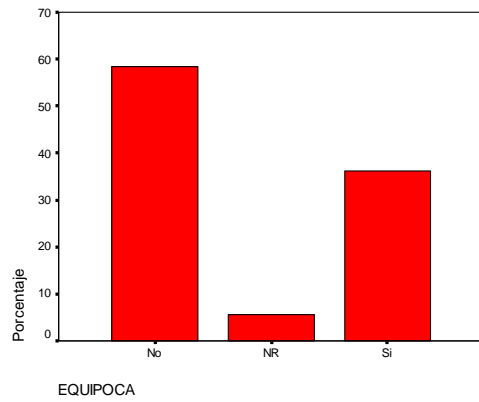
**14. ¿Existe centro de zoonosis en el departamento?**

**Gráfico 14. Comportamiento de la variable centro de zoonosis**



**15. ¿Cuentan con equipos de captura de población canina callejera?**

**Gráfico 15. Comportamiento de la variable captura de población canina callejera**



## ANEXO C

### Resultados completos de las razones de tasas de incidencia en el análisis bivariado con las variables cualitativas

#### 2.3.1 ¿Realizan control de focos rábicos?

No expuestos=Realizan control de focos rábicos

Expuestos=No realizan control de focos rábicos

Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
Expuestos	46	3984933
No expuestos	283	20984746
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)
Tasa de incidencia en expuestos	0,000012	- -
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000013	- -
Razón de tasas de incidencia	0,855961	0,626809 1,168888
Diferencia de tasas de incidencia	-0,000002	-0,000006 0,000002
Fracción prevenida en expuestos	0,144039	0,373191 -0,168888
Fracción prevenida poblacional	0,022987	0,059558 -0,026953

Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-0,9041	0,3660

Si se realiza el análisis sin el departamento de Magdalena y sin Santa Marta, la RTI es de 1,06 con IC95% de 0,76-1,4, concluyendo que no es significativo.

#### 2.3.2 Migración inter-departamental por condiciones de violencia

##### Tasas de incidencia

##### No expuestos

Moderadamente Receptores= 58/5630023 = 0,000010

##### Expuestos

receptores= 150/12066568 = 0,000012

Expulsores= 75/3369276 = 0,000022

Altamente expulsores = 39/3377930 = 0,000011

Muy Altamente expulsores = 7/525882 = 0,000013

##### Tabla Moderadamente receptores vs muy altamente expulsores

	Casos	Personas-Tiempo
--	-------	-----------------

Expuestos	7	525882
No expuestos	58	5630023
-----	-----	-----
Total	65	6155905

	Estimación	IC(95,0%)	
-----	-----	-----	-----
Tasa de incidencia en expuestos	0,000013	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000010	-	-
Razón de tasas de incidencia	1,292087	0,589802	2,830592
Diferencia de tasas de incidencia	0,000003	-0,000007	0,000013
-----	-----	-----	-----
Fracción atribuible en expuestos	0,226059	-0,695483	0,646717
Fracción atribuible poblacional	0,024345	-0,061634	0,103360

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-----	-----
0,4203	0,6742

**Tabla moderadamente receptores vs receptores**

	Casos	Personas-Tiempo
-----	-----	-----
Expuestos	150	12066568
No expuestos	58	5630023
-----	-----	-----
Total	208	17696591

	Estimación	IC(95,0%)	
-----	-----	-----	-----
Tasa de incidencia en expuestos	0,000012	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000010	-	-
Razón de tasas de incidencia	1,206673	0,891200	1,633821
Diferencia de tasas de incidencia	0,000002	-0,000001	0,000005
-----	-----	-----	-----
Fracción atribuible en expuestos	0,171275	-0,122083	0,387938
Fracción atribuible poblacional	0,123516	-0,090583	0,295583

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-----	-----
1,1424	0,2533

**Tabla moderadamente receptores vs expulsos**

	Casos	Personas-Tiempo
-----	-----	-----
Expuestos	75	3369276
No expuestos	58	5630023
-----	-----	-----
Total	133	8999299

	Estimación	IC(95,0%)	
-----	-----	-----	-----

Tasa de incidencia en expuestos	0,000022	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000010	-	-
Razón de tasas de incidencia	2,160762	1,533801	3,044001
Diferencia de tasas de incidencia	0,000012	0,000006	0,000018
-----	-----	-----	-----
Fracción atribuible en expuestos	0,537200	0,348025	0,671485
Fracción atribuible poblacional	0,302932	0,154320	0,425429

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-----	-----
4,4265	0,0000

**Tabla moderadamente receptores vs altamente expulsores**

Tabla	Casos	Personas-Tiempo
-----	-----	-----
Expuestos	39	3377930
No expuestos	58	5630023
-----	-----	-----
Total	97	9007953

	Estimación	IC(95,0%)	
-----	-----	-----	-----
Tasa de incidencia en expuestos	0,000012	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000010	-	-
Razón de tasas de incidencia	1,120717	0,746842	1,681758
Diferencia de tasas de incidencia	0,000001	-0,000003	0,000006
-----	-----	-----	-----
Fracción atribuible en expuestos	0,107714	-0,338971	0,405384
Fracción atribuible poblacional	0,043308	-0,126270	0,187353

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-----	-----
0,4458	0,6557

**Se realizó una RTI uniendo todos los receptores como no expuestos y todos los expulsores como expuestos, arrojando el siguiente resultados**

Tabla	Casos	Personas-Tiempo
-----	-----	-----
Expuestos	121	7273088
No expuestos	208	17696591
-----	-----	-----
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
-----	-----	-----	-----
Tasa de incidencia en expuestos	0,000017	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000012	-	-
Razón de tasas de incidencia	1,415444	1,131285	1,770980
Diferencia de tasas de incidencia	0,000005	0,000002	0,000008
-----	-----	-----	-----



Fracción atribuible en expuestos	0,293508	0,116049	0,435341
Fracción atribuible poblacional	0,107947	0,031313	0,178518

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-----	-----
2,9935	0,0028

**2.3.3 ¿Realizan actividades de control de perros callejeros?**

No expuestos=Realizan actividades de control de perros callejeros

Expuestos=No realizan actividades de control de perros callejeros

## Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
-----	-----	-----
Expuestos	176	15081900
No expuestos	153	9887779
-----	-----	-----
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
-----	-----	-----	-----
Tasa de incidencia en expuestos	0,000012	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000015	-	-
Razón de tasas de incidencia	0,754161	0,607264	0,936592
Diferencia de tasas de incidencia	-0,000004	-0,000007	-0,000001
-----	-----	-----	-----
Fracción prevenida en expuestos	0,245839	0,392736	0,063408
Fracción prevenida poblacional	0,148489	0,237216	0,038299

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-----	-----
-2,5047	0,0123

**2.3.4 ¿Realizan actividades de capacitación al personal de salud sobre atención a personas expuestas?**

No expuestos=realizan actividades de capacitación al personal de salud sobre atención a personas expuestas

Expuestos = No realizan actividades de capacitación al personal de salud sobre atención a personas expuestas

## Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
-----	-----	-----
Expuestos	89	4647311
No expuestos	240	20322368
-----	-----	-----
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
-----	-----	-----	-----
Tasa de incidencia en expuestos	0,000019	-	-

Tasa de incidencia en no expuestos	0,000012	-	-
Razón de tasas de incidencia	1,621628	1,271484	2,068196
Diferencia de tasas de incidencia	0,000007	0,000003	0,000012
-----	-----	-----	-----
Fracción atribuible en expuestos	0,383336	0,213518	0,516487
Fracción atribuible poblacional	0,103699	0,042737	0,160779

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-----	-----
3,8625	0,0001

**2.3.5 ¿ La red de frio del programa de rabia es propia?**

No expuestos=la red de frio es propia del programa  
 Expuestos = la red de frio no es propia del programa

## Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
-----	-----	-----
Expuestos	131	5249701
No expuestos	198	19719978
-----	-----	-----
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
-----	-----	-----	-----
Tasa de incidencia en expuestos	0,000025	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000010	-	-
Razón de tasas de incidencia	2,485295	1,993024	3,099156
Diferencia de tasas de incidencia	0,000015	0,000010	0,000019
-----	-----	-----	-----
Fracción atribuible en expuestos	0,597633	0,498250	0,677331
Fracción atribuible poblacional	0,237963	0,167954	0,302082

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-----	-----
8,2979	0,0000

**2.3.6 ¿Con qué periodicidad realizan el análisis de la situación epidemiológica de rabia?****No expuestos**

Mensual= 66/96788071= 0,0000068

**Expuestos**

Solo casos= 81/6289242 = 0,000012

Semestral= 182/9001630 = 0,000020

**Mensual vs Solo casos**

	Casos	Personas-Tiempo
Expuestos	81	6289242
No expuestos	66	9678807
Total	147	15968049

	Estimación	IC(95,0%)	
Tasa de incidencia en expuestos	0,000013	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000007	-	-
Razón de tasas de incidencia	1,888707	1,364633	2,614046
Diferencia de tasas de incidencia	0,000006	0,000003	0,000009
Fracción atribuible en expuestos	0,470537	0,267202	0,617451
Fracción atribuible poblacional	0,259276	0,114003	0,380729

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
3,8153	0,0001

**Tabla Mensual Vs Semestral**

	Casos	Personas-Tiempo
Expuestos	182	9001630
No expuestos	66	9678807
Total	248	18680437

	Estimación	IC(95,0%)	
Tasa de incidencia en expuestos	0,000020	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000007	-	-
Razón de tasas de incidencia	2,965023	2,237285	3,929479
Diferencia de tasas de incidencia	0,000013	0,000010	0,000017
Fracción atribuible en expuestos	0,662735	0,553030	0,745513
Fracción atribuible poblacional	0,486362	0,368440	0,582266

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
7,8786	0,0000

**2. 3.7 ¿Considera que los formatos de vigilancia epidemiológica se usan adecuadamente?**

No expuestos=consideran que los formatos de vigilancia se usan adecuadamente  
 Expuestos = No consideran que los formatos de vigilancia se usan adecuadamente

Tabla

Casos Personas-Tiempo

Expuestos	13	6124882
No expuestos	316	18844797
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
Tasa de incidencia en expuestos	0,000002	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000017	-	-
Razón de tasas de incidencia	0,126576	0,072688	0,220413
Diferencia de tasas de incidencia	-0,000015	-0,000017	-0,000012
Fracción prevenida en expuestos	0,873424	0,927312	0,779587
Fracción prevenida poblacional	0,214245	0,227463	0,191227

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-8,6109	0,0000

### 3.8 ¿El coordinador del programa de rabia participa en el Comité de Vigilancia Epidemiológica departamental?

No expuestos=El coordinador del programa de rabia participa en el Comité de Vigilancia Epidemiológica departamental

Expuestos = El coordinador del programa de rabia NO participa en el Comité de Vigilancia Epidemiológica departamental

## Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
Expuestos	179	8618799
No expuestos	150	16350880
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
Tasa de incidencia en expuestos	0,000021	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000009	-	-
Razón de tasas de incidencia	2,263894	1,822355	2,812415
Diferencia de tasas de incidencia	0,000012	0,000008	0,000015
Fracción atribuible en expuestos	0,558283	0,451259	0,644434
Fracción atribuible poblacional	0,303747	0,216513	0,381268

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
7,5305	0,0000

**2. 3.9 ¿Tienen mapa epidemiológico de la rabia en el departamento?**

No expuestos=Tienen mapa epidemiológico de rabia  
 Expuestos = No tienen mapa epidemiológico de rabia

Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
Expuestos	210	10309619
No expuestos	119	14660060
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
Tasa de incidencia en expuestos	0,000020	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000008	-	-
Razón de tasas de incidencia	2,509374	2,004004	3,142189
Diferencia de tasas de incidencia	0,000012	0,000009	0,000015
Fracción atribuible en expuestos	0,601494	0,500999	0,681751
Fracción atribuible poblacional	0,383933	0,288838	0,466312

Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
8,2482	0,0000

**2. 3.10 ¿Tienen censo de la población canina en el departamento?**

No expuestos= Tienen censo canino  
 Expuestos = No tienen censo canino

Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
Expuestos	222	13074126
No expuestos	107	11895553
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
Tasa de incidencia en expuestos	0,000017	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000009	-	-
Razón de tasas de incidencia	1,887736	1,498875	2,377479
Diferencia de tasas de incidencia	0,000008	0,000005	0,000011
Fracción atribuible en expuestos	0,470265	0,332833	0,579386
Fracción atribuible poblacional	0,317322	0,202351	0,415721

Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p

5,4349      0,0000

**2. 3.11¿ Hay presencia de zorros posibles transmisores de rabia en el departamento?**

No expuestos= No tienen zorros

Expuestos = Tienen zorros

Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
Expuestos	125	5866455
No expuestos	204	19103224
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
Tasa de incidencia en expuestos	0,000021	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000011	-	-
Razón de tasas de incidencia	1,995312	1,597076	2,492849
Diferencia de tasas de incidencia	0,000011	0,000007	0,000015
Fracción atribuible en expuestos	0,498825	0,373856	0,598853
Fracción atribuible poblacional	0,189523	0,117987	0,255258

Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
6,1383	0,0000

**2.3.12 ¿Existe laboratorio de diagnóstico de rabia en el departamento?**

No expuestos= Tienen laboratorio de diagnóstico de rabia

Expuestos = No tienen laboratorio de diagnóstico de rabia

Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
Expuestos	241	14663990
No expuestos	88	10305689
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
Tasa de incidencia en expuestos	0,000016	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000009	-	-
Razón de tasas de incidencia	1,924683	1,507791	2,456843
Diferencia de tasas de incidencia	0,000008	0,000005	0,000011
Fracción atribuible en expuestos	0,480434	0,336778	0,592974
Fracción atribuible poblacional	0,351929	0,225033	0,458047

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
5,2954	0,0000

### 3.13 ¿ Considera que el recurso humano es apropiado para el programa en calidad y cantidad?

No expuestos= Considera que el recurso humano es apropiado para el programa en calidad y cantidad

Expuestos = Considera que el recurso humano NO es apropiado para el programa en calidad y cantidad

## Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
Expuestos	220	10376925
No expuestos	109	14592754
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
Tasa de incidencia en expuestos	0,000021	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000007	-	-
Razón de tasas de incidencia	2,838342	2,256121	3,570814
Diferencia de tasas de incidencia	0,000014	0,000011	0,000017
Fracción atribuible en expuestos	0,647682	0,556761	0,719952
Fracción atribuible poblacional	0,433100	0,339038	0,513776

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
9,2599	0,0000

### 3.14 ¿Existe centro de zoonosis en el departamento?

No expuestos= Tienen centro de zoonosis en el departamento

Expuestos= No tienen centro de zoonosis en el departamento

## Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
Expuestos	233	14862624
No expuestos	96	10107055
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
Tasa de incidencia en expuestos	0,000016	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000009	-	-

Razón de tasas de incidencia	1,650494	1,301311	2,093372
Diferencia de tasas de incidencia	0,000006	0,000003	0,000009
-----	-----	-----	-----
Fracción atribuible en expuestos	0,394121	0,231544	0,522302
Fracción atribuible poblacional	0,279119	0,146952	0,390809

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-----	-----
4,1188	0,0000

**3.15 ¿Cuentan con equipos de captura de población canina callejera?**

No expuestos=Cuentan con equipo de captura de población canina callejera  
 Expuestos= No cuentan con equipo de captura de población canina callejera

## Tabla

	Casos	Personas-Tiempo
-----	-----	-----
Expuestos	174	13022821
No expuestos	155	11946858
-----	-----	-----
Total	329	24969679

	Estimación	IC(95,0%)	
-----	-----	-----	-----
Tasa de incidencia en expuestos	0,000013	-	-
Tasa de incidencia en no expuestos	0,000013	-	-
Razón de tasas de incidencia	1,029832	0,829378	1,278732
Diferencia de tasas de incidencia	0,000000	-0,000002	0,000003
-----	-----	-----	-----
Fracción atribuible en expuestos	0,028967	-0,205722	0,217975
Fracción atribuible poblacional	0,015320	-0,104120	0,121840

## Prueba de asociación

Estadístico Z	Valor p
-----	-----
0,2110	0,8329