

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias de la Salud

Estudio para la estimación de la población de perros callejeros en Mercados Municipales del Distrito Metropolitano de Quito. DMQ

Gabriela Janir Cadena García

Rommel Lenin Vinueza, Dr. MSc., Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Médico Veterinario

Quito, diciembre de 2013

**Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias de la Salud**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**Estudio para la estimación de la población de perros callejeros en Mercados
Municipales del Distrito Metropolitano de Quito. DMQ**

Gabriela Janir Cadena García

Dr. Rommel Lenin Vinueza, M.Sc.
Director de Tesis y Biometrista

.....

Dra. Ivette Dueñas, M.Sc.
Miembro del Comité de Tesis

.....

Dr. Luis F. Donoso P., M.Sc.
Decano de la Escuela de Medicina
Veterinaria y Miembro del Comité de Tesis

.....

Quito, diciembre de 2013

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombre: Gabriela Janir Cadena García

C. I.: 1716078876

Fecha: Quito, 18 de diciembre de 2013

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a todos los amigos de los perros que día a día se dedican a defenderlos, respetarlos, cuidarlos y amarlos. Conocer un poco más sobre una realidad que ha pasado desapercibida nos ayuda a ser más conscientes sobre lo que estamos haciendo y lo que podríamos hacer mejor.

Agradecimientos

Mis más sinceros agradecimientos a mis padres Ramiro Cadena y Vera García porque a pesar de las dificultades que presenta la vida siempre han sabido enseñarme a salir adelante y a no rendirme. Sin su apoyo incondicional en todos los ámbitos no hubiera podido llegar a donde estoy. A la USFQ y al Hospital Docente de Especialidades Veterinarias de la USFQ por haberme dado la oportunidad de seguir mi sueño de convertirme en una profesional. A David Caicedo, por ser siempre mi pilar, mi ancla y mi luz en todo momento.

A mis profesores de la carrera, por enseñarme todo lo que sé y más que eso, guiarme para ser una mejor persona y profesional. Mis especiales agradecimientos al Dr. Luis Donoso porque me abrió las puertas a la Escuela de Medicina Veterinaria y desde el inicio depositó su confianza en mí. A mi director de Tesis, el Dr. Lenin Vinueza por su gran apoyo y entusiasmo en el desarrollo de este proyecto. A Ivette Dueñas, Milay Hung y Luz Granados que en su momento fueron como unas madres para mí en el camino de la enseñanza.

Adicionalmente quisiera agradecer a las diferentes instituciones públicas por su cooperación con la realización de este proyecto. La Dirección Provincial de Salud de Pichincha, Las Secretarías de Salud y de Comercio del Distrito Metropolitano de Quito.

Quisiera mencionar a una persona que me ayudó en el desarrollo de mi tesis, Mireya Sánchez, gracias por su compañía. A mis amigos, que han sido como mis hermanos Verónica Garcés, Sebastián Cuadrado y Dominique Landázuri. A mis compañeros Alejandra Recalde y Francisco Zapata por brindarme su apoyo durante el desarrollo de este trabajo. A mi familia y amigos en general, por siempre entenderme, apoyarme y darme ánimos para perseguir mis sueños. Por último, pero no menos importante, gracias a los perros, animales fieles e incondicionales, por ser eternamente mi fuente de inspiración.

Gabriela Cadena

Resumen

No se conoce con exactitud cuántos perros existen en el DMQ. En el Ecuador, se ha utilizado por muchos años la estimación de un perro por cada siete habitantes, lo cual no refleja un valor ajustado a la realidad actual de la población canina, debido a que no toma en cuenta las variables que han intervenido en la disminución de esta población. El objetivo de este estudio fue establecer la cantidad de perros callejeros que se encuentran en los Mercados Municipales del DMQ, para analizar si la población difiere de aquella estimada por los parámetros utilizados actualmente. Se realizó por primera vez un estudio de campo que consistió en la observación directa de los perros callejeros en cada mercado. Se obtuvo una muestra aleatoria de 21 Mercados Municipales del DMQ. La cantidad de animales observados fue diferente en cada mercado muestreado ($p < 0.05$). A pesar de que no se encontró una diferencia significativa entre el número de perros de los mercados de los sectores Norte, Centro, Sur y Rural de la ciudad, se observó una tendencia estadística ($p = 0.075$) a que existan más perros en los sectores de nivel socioeconómico inferior. Mediante un análisis de regresión logística se demostró que existe una asociación positiva, estadísticamente significativa ($p < 0.05$), entre la probabilidad de tener un mayor número de perros en los mercados que tienen una estructura abierta y áreas de descanso. A través de modelamiento estadístico se estimó una población de 7540 a 17 400 perros callejeros en el DMQ, con límites de confianza del 95%, lo cual difiere significativamente de la cifra de 127 953 a 153 545 estimada por el Municipio de Quito, lo que indica que la metodología de este estudio demostró valores más ajustados a la realidad de la población en la actualidad. Finalmente, se representó gráficamente los hallazgos de esta investigación a través de SIG mediante el programa ArcView Gis 3.2. Con este estudio se concluye que el crecimiento de las poblaciones caninas está directamente ligado a las conductas y decisiones de la población humana.

Abstract

It is not known exactly how many dogs are in the DMQ. In Ecuador, it has been used for many years the ratio of one dog for every seven people. This estimation does not reflect a current value of the reality of the dog population, because it does not take into account variables that have interfered in the decrease of this population. The aim of this study was to establish the amount of stray dogs found in Municipal Markets of the DMQ, to analyze whether the population differs from that estimated by the parameters currently used. A field study consisting of direct observation of stray dogs in each market was conducted for the first time in the city. A random sample of 21 Municipal Markets of the DMQ was obtained. The number of animals found in each sampled market was different ($p < 0.05$). Although, a significant difference between the number of dogs in the markets of North, Central, South and Rural areas of the city, was not found; a statistical trend ($p = 0.075$) was observed showing that more dogs can be found in the sectors of lower socioeconomic status. Using a logistic regression analysis, a statistically significant positive association ($p < 0.05$) was showed between the probability of having a larger number of dogs in the markets that have an open structure and resting areas. Through statistical modeling, a population of 7540 to 17 400 stray dogs was estimated in the DMQ, with confidence limits of 95 %, which differs significantly from the one of 127 953 to 153 545 estimated by the Municipality of Quito. This indicates that the methodology of this study showed more consistency with the reality of the population at present time. Finally, the findings of this research were plotted through GIS by ArcView Gis 3.2 program. This study concludes that the growth of the dog population is directly linked to the behaviors and decisions of the human population.

Tabla de Contenido

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
TABLAS	12
FIGURAS	13
INTRODUCCIÓN.....	14
ANTECEDENTES	16
JUSTIFICACIÓN.....	17
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	19
HIPÓTESIS.....	20
OBJETIVO GENERAL.....	21
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>21</i>
DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	21
REVISIÓN DE LITERATURA	23
GENERALIDADES SOBRE LOS PERROS CALLEJEROS	23
<i>Comportamiento.....</i>	<i>24</i>
<i>Hábitat y Home Range.....</i>	<i>25</i>
<i>Perros Ferales.....</i>	<i>26</i>
PROBLEMAS DE SALUD PÚBLICA.....	29
<i>Zoonosis.....</i>	<i>33</i>
Toxocariasis y Ancilostomiasis.....	34
Echinococcosis.....	36

Rabia	38
<i>Mordeduras</i>	44
BIENESTAR ANIMAL	47
MECANISMOS DE CONTROL DE LA POBLACIÓN DE PERROS CALLEJEROS.....	53
<i>Métodos de conteo para estimar la población de perros callejeros</i>	53
<i>Métodos de control de la población de perros callejeros</i>	57
Caso de las Islas Galápagos.	60
Métodos humanitarios para el control de poblaciones.	61
Métodos de control de perros callejeros empleados en Ecuador.	71
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG).....	74
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	76
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	78
RESULTADOS	80
DISCUSIÓN	92
PERROS CALLEJEROS EN EL DMQ	92
PERROS CALLEJEROS EN LOS MERCADOS MUNICIPALES DEL DMQ.....	95
<i>Diferencias entre mercados y días de muestreo</i>	97
PERROS CALLEJEROS POR SECTORES Y ZONAS DEL DMQ.....	100
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRESENCIA DE UN MAYOR NÚMERO DE PERROS EN LOS MERCADOS.	103
OTROS HALLAZGOS.....	104
<i>Razas, tamaños y condición reproductiva</i>	104
<i>Estado de salud</i>	106
<i>Comportamiento</i>	107
<i>Actitud de las personas</i>	108
<i>Excretas</i>	109
<i>Venta ambulante de mascotas</i>	111

CONCLUSIONES	112
RECOMENDACIONES	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
ANEXOS	131

Tablas

TABLA 1. NÚMERO DE PERROS CALLEJEROS OBSERVADOS EN LOS MERCADOS MUNICIPALES DEL DMQ.....	80
TABLA 2. COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE PERROS CALLEJEROS EN 21 MERCADOS MUNICIPALES DEL DMQ.	83
TABLA 3. COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE PERROS CALLEJEROS DE LOS MERCADOS MUNICIPALES AGRUPADOS POR SECTORES NORTE, SUR, CENTRO Y RURAL DEL DMQ.....	84
TABLA 4. COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE PERROS CALLEJEROS DE LOS MERCADOS MUNICIPALES AGRUPADOS POR ZONAS URBANA Y RURAL DEL DMQ.....	84
TABLA 5. FACTORES RELACIONADOS CON LA PRESENCIA DE PERROS CALLEJEROS EN LOS MERCADOS MUNICIPALES DEL DMQ.	87
TABLA 6. REGRESIÓN LOGÍSTICA DE LAS VARIABLES CUALITATIVAS QUE INFLUYEN EN LA PRESENCIA DE PERROS CALLEJEROS EN LOS MERCADOS MUNICIPALES DEL DMQ.....	88
TABLA 7. ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE PERROS CALLEJEROS EN EL DMQ.	89

Figuras

FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PERROS CALLEJEROS DE LAS VISITAS REALIZADAS A LOS MERCADOS MUNICIPALES DEL DMQ.	5
FIGURA 2. POBLACIÓN DE PERROS CALLEJEROS DE LOS MERCADOS MUNICIPALES DE LOS SECTORES NORTE, CENTRO, SUR Y RURAL DEL DMQ.	82
FIGURA 3. POBLACIÓN DE PERROS CALLEJEROS DE LOS MERCADOS MUNICIPALES DE LAS ZONAS URBANA Y RURAL DEL DMQ.	82
FIGURA 4. RAZÓN DE NÚMERO DE PERROS CALLEJEROS DE LOS MERCADOS DEL SECTOR SUR / SECTOR NORTE. ...	85
FIGURA 5. RAZÓN DE NÚMERO DE PERROS CALLEJEROS DE LOS MERCADOS DE LA ZONA RURAL / SECTOR NORTE.	86
FIGURA 6. MAPA DE LOS MERCADOS MUNICIPALES DE LOS SECTORES DEL DMQ.....	90
FIGURA 7. MAPA DE LA PROPORCIÓN DE PERROS CALLEJEROS OBSERVADOS EN LOS MERCADOS MUNICIPALES DE LOS SECTORES DEL DMQ.....	91

Introducción

Se estima que en el mundo existen alrededor de 500 000 000 de perros; sin embargo, el 75% de estos no poseen *pedigree* o no son cruces entre dos razas reconocidas (Faulkner B. , 2013). En el Ecuador, así como en muchos países del mundo, existe una gran cantidad de perros que deambulan libremente por las calles, lo cual constituye una problemática que no sólo afecta a la salud pública y al bienestar animal, sino también a la salud del ecosistema (OPS, 2003). Es así que se ha reportado que la sobrepoblación de animales es un problema que afecta a la sociedad en lo ornamental, el ámbito financiero, emocional y de la salud pública (Slater, 2001; Levy, Woods, Turick, & Etheridge, 2003). Como mencionan Kutzler & Wood (2006), los perros y gatos callejeros pueden constituirse en posibles reservorios de enfermedades que se transmiten a humanos o a otros animales domésticos, y que podrían ser económicamente significativas (Kutzler & Wood, 2006). Un estudio realizado en 461 perros callejeros de la ciudad de La Habana, Cuba, reporta que alrededor del 15% de los animales muestreados fueron positivos a diferentes helmintos con capacidad zoonótica. De esta manera se alerta sobre “el papel de los perros callejeros como diseminadores potenciales de enfermedades en el ambiente de la ciudad” (Hernández, Núñez, & Pelayo, 2007).

La falta de estrategias de control de poblaciones ha generado problemas de “exceso de animales, amenazas a la salud, contaminación, molestias, crueldad y abandono” (Morales, Varas, & Ibarra, 2009). Se estima que si perra produce cuatro crías al año, al cabo de siete años, puede dejar una descendencia de 4372 perros (Feldmann & Carding, 1973). Sin embargo, si produce 16 crías al año, la descendencia sería de 67 000 perros al cabo de seis años (Ortega, 2001). Estas situaciones afectan a la ciudadanía, a la vez que a los Municipios,

los cuales se ven abocados a desarrollar e implementar estrategias de control, con el fin de disminuir el crecimiento poblacional, generando costos adicionales en el presupuesto si no se tienen cifras claras del número de perros.

El control de la población canina ha sido desde muchos años tema de interés por parte de las instituciones públicas e incluso de los organismos internacionales, los cuales han desarrollado planes y programas, así como metodología para un adecuado manejo de estas poblaciones (WSPA, 2007; OIE, 2010).

La planificación en los temas de salud pública depende del conocimiento del problema y una línea base, que en el caso de control de perros se relaciona con la población y ubicación de los animales; así como elementos socioeconómicos, culturales y demográficos de la población humana. La información publicada no siempre puede extrapolarse de un lugar a otro, peor aún, si no se conocen elementos particulares de cada zona, ya que se corre el riesgo de aumentar los márgenes de error en las estimaciones (Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006b).

Por ejemplo, se estima que existe un perro por cada 10 habitantes en el planeta (Faulkner B, 2013). Asimismo, en un estudio realizado por Kato, Yamamoto, Inukai, & Kira (2003), se indicó que al realizar una estimación de la población canina en Katmandú, Nepal, se encontró una razón de un perro por cada 4.7 habitantes; lo cual permitió, a largo plazo, realizar actividades de captura de los animales en lugares previamente identificados, planes para disminuir la disponibilidad de alimento en las calles y programas de vacunación contra la rabia (Kato, Yamamoto, Inukai, & Kira, 2003).

Un elemento adicional es que la tecnología permite ubicar y entender el fenómeno de la distribución de animales en un espacio geográfico a través del uso de herramientas digitales para el manejo de datos espaciales. El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), acompañado con el análisis bioestadístico, facilita ajustar las estimaciones, reducir el error y aumentar la precisión (Ricketts, 2003).

El propósito del presente estudio es aplicar una serie de herramientas de análisis que incluyen el modelamiento de datos de campo, para estimar la población de perros callejeros en los Mercados Municipales del Distrito Metropolitano de Quito, a partir de una muestra aleatoria y probabilística con el propósito de contribuir en el diseño de estrategias para el control de la fauna urbana en las zonas urbana y rural del DMQ.

Antecedentes

El crecimiento poblacional de las grandes ciudades, debido a la migración de las personas del campo a la urbe, conlleva un traslado de animales domésticos y a un aumento en la población canina. Debido a que gran parte de esta población periurbana vive por debajo de la línea de pobreza, no puede brindar los cuidados necesarios a sus mascotas; por lo que los canes vagan por las calles buscando alimento (OPS, 2003). No hay censos que arrojen cifras sobre cuántos perros callejeros existen en Quito (Jácome, 2013). No obstante, se estima que en el DMQ existen alrededor de 300 000 a 400 000 perros, de los cuales cerca del 40 al 48% son callejeros (Tarqui, 2001; Laga, 2013). Es decir, se estima que aproximadamente existen entre 120 000 a 190 000 perros en las calles de Quito (Jácome, 2013). Dicha cifra concuerda

con la estimada por la Dirección Provincial de Salud de Pichincha, que menciona que existen alrededor de 150 000 perros callejeros en Quito (Moreno, 2013).

Antes del año 2009, el Ministerio de Salud era el organismo regulador de la población canina en la urbe. No obstante, en el mismo año se publica el Reglamento de Tenencia y Manejo Responsable de Perros. Según el Artículo 19 del Capítulo V se indica lo siguiente: “Los Municipios trabajarán en forma coordinada con las entidades públicas y privadas en programas de control de perros callejeros y capacitación en tenencia responsable de mascotas (MSP-MAGAP, 2009). Por lo que en el año 2010, el DMQ inicia con la estrategia de esterilización de mascotas como mecanismo para reducir la población canina, sin tener una línea base que indique el número de perros en las calles (Moreno, 2013).

Debido a que no existen publicaciones anteriores sobre el tema; en el diseño del presente estudio se ha realizado una recopilación de información de fuente directa, por medio de entrevistas a personas del DMQ. Dichas personas han aportado con información preliminar, que no se encuentra sistematizada ni publicada y que será incorporada en el marco teórico del documento final de la investigación.

Justificación

Los procesos de planificación para el control de fauna urbana, requieren como primer paso, la elaboración de una línea base que permita establecer directrices, estrategias, personal y costos para el control. Lastimosamente, en la actualidad, el DMQ no cuenta con un registro que detalle el número de perros callejeros. Toda la información con la que cuenta el

Municipio parte de una estimación que fue elaborada sobre parámetros desactualizados. El único estudio de ecología canina y felina realizado en Ecuador fue en el año 1988, donde se encontró una razón de 7.2:1 perros por habitante (Beran & Frith, 1988). En un informe realizado por el MSP, la OPS y la OMS se menciona lo siguiente:

Se ha utilizado la relación de un perro por cada siete habitantes como estimador nacional de población canina. La heterogeneidad estructural del país, la propia experiencia y el conocimiento acumulado en los niveles locales, evidencian la necesidad de ajustes de ese indicador para alcanzar mayores coberturas vacunales antirrábicas (MSP-OPS-OMS, 2003).

Adicionalmente, en una entrevista realizada al Director del Área de Zoonosis de la Dirección Provincial de Salud de Pichincha, se dio a conocer que no se cuenta con un estudio que defina la población de perros callejeros, todo se maneja en base a estimaciones. “Inclusive la población o el universo de perros para vacunar contra la rabia también parten de estimaciones” (Moreno, 2013). Es importante conocer ciertos puntos básicos, antes de arrancar con un programa para el control de la rabia o cualquier otra enfermedad, ejemplo: establecer el número de la población a inmunizar, al igual que la dinámica de dicha población (Meslin, Fishbein, & Matter, 1994; Kitale, McDermott, Kyule, & Gathuma, 2000).

De la misma forma, la Dirección del Laboratorio Veterinario del Instituto de Higiene (INHMT/MSP), indica que se requiere saber cuántos canes deambulan por las calles para tener un mejor control en la parte zoonosanitaria (Mantilla, 2013).

Actualmente, la Escuela de Medicina Veterinaria de la USFQ, conjuntamente con la Universidad de Florida, participa en una investigación de campo con el fin de establecer el

número de animales callejeros y vagabundos en las calles de algunos barrios de la ciudad. El presente estudio tiene la potencialidad de generar información complementaria para el establecimiento de una línea base, y estimación más precisa de la población de caninos que deambula libremente.

Se conoce que los principales sitios donde se alojan los perros callejeros son: botaderos de basura, puestos de vendedores ambulantes de comida, camales y mercados donde venden alimentos (Faulkner B. , 2013). Por lo que un estudio de campo que permita la observación directa de animales callejeros en sitios denominados de concentración como los mercados públicos, podría beneficiar a la elaboración de una estimación de la población más ajustada a la realidad; pudiendo así, manejar estimadores y proyecciones más acertadas en el futuro, al igual que su réplica en otras ciudades del país.

Identificación del problema

El método de estimación utilizado actualmente, surge de una situación hipotética que corresponde a indicadores generados hace muchos años en un contexto diferente de la población humana que vive en la capital; concretamente, los procesos de migración campo - ciudad, y el incremento de la densidad poblacional en algunas zonas peri urbanas de alta migración. En estas zonas existe una serie de factores socioculturales que influyen en la presencia de animales en las calles. Además, el método de estimación no toma en cuenta ciertas variables que influyen en la disminución de la población callejera, como la intervención de Organismos Internacionales y el gobierno seccional, a través del Municipio

del DMQ, mediante programas de control de fauna urbana. Esta situación ocasiona que los valores poblacionales utilizados como referencia presenten un serio sesgo y un nivel de error elevado.

Con este estudio se pretende responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Es posible, que un conteo de perros callejeros realizado directamente de una muestra estadística de Mercados Municipales, permita establecer un número más ajustado, y que ese valor difiera de forma significativa con lo reportado a través de los estimadores usados?
- ¿Existe una diferencia estadística en los niveles de concentración de perros entre los mercados muestreados?
- ¿Existen factores que favorezcan a la presencia y concentración de animales callejeros en los mercados?

Hipótesis

H1. La población de perros callejeros puede ser estimada a través de la observación directa y conteo de canes en sitios de concentración de las zonas urbana y rural del DMQ.

H2. La población de canes difiere de forma significativa dependiendo del sitio de concentración.

H3. La población de perros callejeros calculada por medio del estudio de campo y métodos estadísticos, difiere del valor estimado través de parámetros utilizados actualmente.

Objetivo general

Realizar un estudio de campo, a través de la observación directa, que permita establecer de forma más acertada la cantidad de perros callejeros que se encuentran en el DMQ.

Objetivos específicos.

1. Estimar por medio de observación directa, en dos intervenciones, la cantidad de perros callejeros concentrados en una muestra estadística de los Mercados Municipales del DMQ.

2. Determinar estadísticamente si la población de perros callejeros encontrada en cada Mercado Municipal difiere entre sí.

3. Comprobar, mediante análisis estadístico, si la población de animales observados es diferente del valor estimado mediante los parámetros utilizados en la actualidad.

4. Representar a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG) los datos de los hallazgos, las zonas de distribución espacial y concentración de los perros callejeros en los Mercados Municipales del DMQ.

Definición de términos

Perro supervisado: Animal que circula por la calle junto a un dueño. Es totalmente dependiente y supervisado (Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006a; Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006b).

Perro callejero: Animal que tiene dueño y domicilio de procedencia, pero el mismo lo deja deambular libremente por la calle¹ (Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006b).

Perro vagabundo: Animal que vaga libremente por las calles, carece de propietario y vivienda. Es totalmente independiente y no tiene restricción (Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006b).

Perro de vecindario o de la comunidad: Aparentemente carece de un dueño como tal, pero el vecindario se encarga de alimentarlo. Las personas lo pueden reclamar como suyo, pero no lo permiten vivir dentro de un hogar y no se responsabilizan del mismo (Faulkner B. , 2013).

Perro feral: Animal evasivo que pudo haber nacido en la vida salvaje sin socialización con los humanos o fue abandonado y se convirtió en animal salvaje; es desconfiado hacia el hombre (Levy, Woods, Turick, & Etheridge, 2003).

Mercado: Centro de comercialización que se asienta dentro de una estructura fija donde se distribuyen los puestos de comerciantes por el tipo de productos que se venden (D'Artois & Moya, 1984).

¹Para este documento, perro callejero será definido como aquel que no está bajo control directo de una persona y no se lo impide vagar libremente, independientemente de si pertenece a un propietario (Slater, 2001).

Revisión de Literatura

Generalidades sobre los Perros callejeros

“El perro, *Canis familiaris*, es uno de los animales domésticos que tiene mayor contacto con el hombre” (Ibarra, Morales, & Cáceres, 2003). La mayoría de perros callejeros son casi indistinguibles de los perros de casa; es decir, presentan varios tamaños, formas y colores de manto. La particularidad que los diferencia es que generalmente son mestizos, mientras que los perros de casa, la mayoría de veces y dependiendo del sector socio económico de la población, suelen pertenecer a una raza determinada (Green & Gipson, 1994).

Habitualmente, los perros que deambulan por las calles pertenecen a una persona pero se les permite vagar libremente. Un estudio realizado por Ibarra, Espínola, & Echeverría (2006), que consistió en estimar la población de perros en la ciudad de Santiago de Chile, demostró que la proporción más importante de perros en las calles de Santiago corresponde a los callejeros (52.4% del total), principalmente machos adultos (Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006).

Sin embargo, también existen aquellos caninos que alguna vez pertenecieron a un hogar y eventualmente fueron abandonados, pero todavía mantienen su relación con el humano; es decir, son parcialmente socializados (Slater, 2001). Estos animales recorren las calles de la ciudad en busca de agua y comida, por ejemplo en sitios donde hay basura: mercados, plazas públicas, ferias, parques, entre otros (Beck, 1973a; Green & Gipson, 1994; Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006a; Aiyedun & Olugasa, 2012).

Asimismo, los perros callejeros son descendientes de aquellos perros de casa que se volvieron vagabundos y por lo tanto, su apariencia es similar a los perros de la zona (Green & Gipson, 1994). En áreas urbanas de América del Norte y Europa, la mayoría de animales callejeros son el producto de perros de casa que escaparon o fueron abandonados (Beck, 1973a; Beck, 1975b). En las mismas ciudades la mayoría de perros callejeros tienen dueño, pero no son animales supervisados. Consecuentemente, es más común ver un mayor número de perros callejeros en áreas urbanas de bajos recursos económicos y mayores densidades poblacionales (Beck, 1973a).

Comportamiento.

En el ámbito del comportamiento social, se considera a los perros como animales que necesitan de una manada para sobrevivir (Guzmán, 2010). Sin embargo, la estructura social de los perros callejeros no tiene la misma organización que la de los perros urbanos. Según un análisis realizado por Kerkhove (2004), se demuestra que las estructuras de los grupos sociales de los perros callejeros no es la misma que la de los perros en general. Al contrario de los perros ordinarios, los perros de la calle carecen de grupos estructurados, es decir, conforme pasa el tiempo van formando “asociaciones grupales amorfas”, reclutando más compañeros callejeros como método social para su sobrevivencia (Kerkhove, 2004). No obstante, un estudio realizado por Font (1987), menciona que los perros callejeros de Valencia, España, forman grupos con dominancia y jerarquía que perduran por largos períodos de tiempo (Font, 1987).

Según Green & Gipson (1994), algunos perros callejeros tienen un comportamiento agresivo frente a las personas: gruñen, ladran e intentan morder. Varios de estos animales han

sido maltratados, golpeados o atrapados, por lo que su comportamiento agresivo frente los humanos no es de asombrarse. De cualquier modo, no siempre ocurre esto, en vez de presentar un comportamiento agresivo, estos perros también pueden demostrar un comportamiento sumiso y de miedo², lo que indica, de igual manera, inseguridad y desconfianza hacia las personas (Green & Gipson, 1994).

Hábitat y Home Range³.

Se ha estudiado que los perros callejeros habitan en una variedad de lugares para protegerse de condiciones climáticas adversas, personas, y de otros animales mientras descansan, duermen y se reproducen (Bögel, 1987). Los lugares donde se puede encontrar perros callejeros son: edificaciones abandonadas, terrenos baldíos, botaderos, parques, plazas, calles, callejones, estacionamientos y mercados (Bögel, 1987).

Al ser una especie de carnívoros sociales altamente adaptable, la distancia que caminan casi siempre está determinada por el tamaño y el peso del animal, al igual que la disponibilidad de alimento y territorio. De este modo, ya que una manada de perros callejeros está compuesta de animales de diferentes tamaños y pesos, la distancia que recorren es variada (Beck, 1973a; Feldmann & Carding, 1973).

La disponibilidad de alimento es probablemente uno de los factores más importantes que influencia a la densidad de perros callejeros en un área determinada, y al rango de distancia que caminan (Bögel, 1987). De tal manera, la distancia que caminan es menor cuando el hábitat es más favorable; es decir, cuando el entorno les provee suficiente alimento.

² Presentan las orejas bajas y la cola entre las patas (Green & Gipson, 1994).

³ Área que el animal recorre usualmente en busca de comida (Burt, 1943).

Por otro lado, en áreas urbanas y rurales, la basura de casas, mercados y botaderos es una fuente sustancial de alimento para estos canes (Bögel, 1987). Los perros que se alimentan principalmente de basura, pueden permanecer cerca del botadero más inmediato. Mientras tanto, otros animales que habitan en zonas rurales y dependen de la caza de ganado para alimentarse, pueden buscar alimento en un área de 100 a 130 km² (Feldmann & Carding, 1973; Green & Gipson, 1994; Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2013).

Por consiguiente, el rango de distancia que camina un perro callejero que tiene acceso a alimento (ya sea basura o alimento que la gente les provee), y refugio disponible, es de 0.015 a 0.052 km² (Font, 1987). Aun así, en un estudio realizado por Beck (1973), se observó que un perro callejero una vez adoptado, se lo permite vagar libremente por las calles por una distancia de 3.2 km² antes de retornar a su casa (Beck, 1973a; Font, 1987). El conocimiento de los rangos de distancia que recorren los perros callejeros es importante para poder tener un adecuado conocimiento epidemiológico del riesgo de diseminación de enfermedades, eventualmente transmisibles a otros caninos y humanos. (Bögel, 1987).

Perros Ferales.

El incremento descontrolado del número de perros domésticos aumenta el riesgo de su introducción en poblaciones ferales (Barnett, 1986). Estos animales pueden nacer de padres ferales o pertenecer a un hogar y luego tornarse ferales; ya sea por que escaparon de sus hogares o los dejaron al abandono. Con el paso del tiempo, lograron sobrevivir y reproducirse, convirtiéndose en animales poco sociables hacia el hombre (Slater, 2001; Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2013).

Según la literatura, estos caninos usualmente tienen la apariencia física de un perro tipo *pastor o husky*. Un caso interesante ocurrió en las islas Galápagos, donde los perros ferales se parecen a los ejemplares que fueron introducidos originalmente (Green & Gipson, 1994).

Aunque los animales pueden vagar por la ciudad y alimentarse de basura, también pueden recurrir a la caza como manera de garantizar su sobrevivencia, como lo hacen los animales salvajes en estado silvestre. Esto ocurre sobre todo en áreas rurales donde pueden cazar animales de abasto y producir pérdidas económicas a los ganaderos de la zona (Beck, 1973a). Inclusive, tanto el ganado vacuno como porcino, puede morir o ser víctima de lesiones por ataques de perros domésticos o ferales (Jackman & Rowan, 2007). Al cazar un animal, los perros ferales atacan a los cuartos traseros e ingieren vísceras como el hígado, riñón y pulmones. Al mismo tiempo, también pueden alimentarse de cultivos de frutas e incrementar las pérdidas económicas (Green & Gipson, 1994; Slater, 2001; Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2013; Faulkner B. , 2013).

Otro problema importante que causan los perros ferales es la destrucción de los ecosistemas endémicos. En 1832, ocurrió la colonización de la isla Floreana, y a su vez la introducción de perros domésticos a las islas Galápagos. Aproximadamente 10 años después, aparecieron perros ferales en las islas San Cristóbal y Santa Cruz, provocando la destrucción de la fauna nativa como tortugas, iguanas y varias especies de aves (Barnett, 1986; Green & Gipson, 1994).

Se conoce también, que algunos perros fueron abandonados en la isla Isabela, esparciéndose finalmente por todo el archipiélago. En 1898, la expedición *Stanford-Hopkins*

visitó la isla notando que los perros ferales habían destruido de forma masiva los huevos de tortuga a lo largo de toda la costa (Barnett, 1986). Adicionalmente, en 1913, se acuña el nombre de “*terrible plague*” al alarmante incremento en el número de ataques de perros ferales al ganado de la isla (Martinez, 1915).

Entre 1835 y 1930, se introdujo varias razas de perros a las islas Galápagos como: Pointer, Pastor Alemán, Gran Danés, Borzoi, y algunos tipos de sabuesos (Barnett, 1986; Green & Gipson, 1994). Por lo tanto, se estima que alrededor de los años ochenta, en la isla Isabela existían aproximadamente de 200 a 500 perros ferales resultado de los cruces de las razas introducidas originalmente (Barnett, 1986). En la actualidad, muchos habitantes de las islas Galápagos poseen perros y gatos como mascotas, no obstante, varios de estos animales, gran parte del día, no pasan dentro de sus hogares; es decir, se los permite vagar libremente. Esto ocasiona un riesgo para la fauna nativa, sobre todo para la población de iguanas marinas, pingüinos y tortugas que se encuentran amenazadas en el archipiélago (Barnett, 1986; Levy, Woods, Turick, & Etheridge, 2003).

Aunque el problema de los perros callejeros normalmente se centra en temas de ornato urbano, salud pública y, con menos frecuencia, en temas de bienestar animal, existe esta otra circunstancia que podría, en ciertos casos, volver más complejo el problema.

En este sentido, se puede concluir que los perros callejeros constituyen un problema, desde varios puntos de vista; tanto a nivel de las grandes ciudades, como en lugares tan remotos como las Islas Galápagos.

Problemas de Salud Pública

El problema de los perros callejeros ha estado presente en la sociedad desde hace muchos años atrás. En 1971, una encuesta realizada a 4500 residentes de Watts, California, Estados Unidos, reveló que el problema ambiental más importante era el de los perros callejeros, seguido de la contaminación del aire (Feldmann & Carding, 1973).

“El crecimiento descontrolado de perros y gatos causa un impacto negativo sobre la salud pública de los países en vías de desarrollo” (Salamanca, Polo, & Vargas, 2011). Es así que en 10 años la población canina puede crecer un 85%, comparado con el 23.5% de crecimiento en la población humana (Schneider R. , 1975).

Los problemas más comunes asociados a los perros callejeros son: constituir un reservorio de enfermedades hacia los humanos y sus mascotas; generar contaminación debido a que defecan y orinan en lugares públicos; provocar lesiones de manera directa a las personas, sus mascotas o al ganado a causa de mordeduras, al igual que lesiones indirectas a personas como consecuencia de accidentes de tránsito (Ibarra, Espinola, & Echeverría, 2006a; Mannhart, Senders, Hoppenbrouwers, & Steiger, 2007; Tasker, 2007; Faulkner B. , 2013). Además, los perros callejeros pueden destruir cercas y puertas al tratar de alcanzar una hembra en celo que esté confinada. De igual manera, perras callejeras en celo pueden incitar a que perros de casa dañen su propiedad para poder salir y alcanzar a la hembra (Feldmann & Carding, 1973).

Adicionalmente, un estudio realizado por Rautenbach, Boomker, & De Villiers (1991), en un pueblo rural del sur de África, demostró que gran proporción de los perros que observaron se encontraban en un estado crónico de desnutrición y caquexia. Asimismo, este

estudio causó un gran aporte a la salud humana debido a la alta prevalencia de parásitos internos y externos con potencialidad zoonótica (Rautenbach, Boomker, & De Villiers, 1991).

Aparte de representar un riesgo para la salud, para muchas sociedades, las mascotas se consideran una molestia debido a su libre ambulación por las calles, ladrido excesivo y comportamiento social indeseado. De igual manera, estos animales pueden, en determinado momento, amenazar, herir o incluso matar niños y adultos (Patronek, Glickman, Beck, McCabe, & Ecker C, 1996; Slater, 2001).

Por otra parte, los perros callejeros también pueden provocar lesiones indirectas a las personas a través de los accidentes de tránsito. En el año 1958, en Gran Bretaña, se reportaron 2731 accidentes de tránsito causados por perros callejeros, los cuales ocasionaron lesiones graves a los ocupantes de los vehículos (Carding, 1969).

Producto de estas interacciones negativas, las mascotas son abandonadas por sus dueños, lo cual se manifiesta en el aumento de la población de perros en las calles, afectando a la calidad de vida de los mismos y a la de sus habitantes (Salamanca, Polo, & Vargas, 2011). Es así que, el aumento de la percepción negativa de la comunidad hacia los perros callejeros ha provocado que las políticas para establecer diferentes programas de control y prevención de enfermedades transmitidas por estos animales, no generen los resultados esperados (Downes, Canty, & More, 2009).

La falta de un criterio sobre tenencia responsable de varios propietarios de mascotas, proporciona un control inadecuado a sus perros. Además, estas personas permiten que sus perros permanezcan en las calles numerosas horas al día y no controlan su reproducción, lo

que ocasiona que se crucen con perros de la comunidad, agravando más la situación (Beck, 1973a; Faulkner B. , 2013). Adicional a esto, la mayoría de las veces, el humano debido a su ignorancia, incrementa el problema cuando cree que debe cruzar a su mascota para evitar posibles traumas psicológicos (Ortega, 2001).

Por otra parte, la contaminación de los suelos con materia fecal canina es un problema de gran magnitud en cualquier parte del mundo (Martínez, Gutiérrez, Alpizar, & Pimienta, 2008). Las heces pueden desaparecer visiblemente del suelo en una semana, pero permanecer por alrededor de un mes en el ambiente (Beck, 1973a). Un perro de raza grande puede excretar en promedio 340 g/día (Salamanca, Polo, & Vargas, 2011). En la ciudad de Quito, con un estimado de aproximadamente 150 000 perros callejeros, donde no se tiene hábitos de recoger las heces por parte de los propietarios de las mascotas, o el servicio de aseo no es muy eficiente y potencialmente el sistema de alcantarillado recibe alrededor de 51 toneladas de excrementos al día.

Asimismo los perros excretan alrededor de 20 a 100 ml de orina por kg de peso corporal al día. Asumiendo que el promedio de peso de un perro callejero es de 12 kg y que produce 60 ml de orina por kg de peso al día; se estima que, diariamente cada perro excretaría 720 ml de orina. Cabe mencionar que el promedio de excreta de orina al igual que el de las heces varía con la dieta, la ingesta de fluidos, el clima y la actividad del animal (Beck, 1973a). Esto abre una ventana para la transmisión de enfermedades al humano, la contaminación al ambiente, y a su vez representa un insulto a los sentidos de las personas que caminan por estos lugares (Beck, 1973a).

Finalmente, otro problema grave que se ve fuertemente plasmado en la ciudad de Quito, es la abundante presencia de perros muertos en las calles. Emaseo, la empresa que recoge desechos en el DMQ, retira 20 animales semanalmente de las calles de la ciudad, lo que equivaldría a 1040 perros al año (Jácome, 2013). El proceso de descomposición de los cadáveres, aparte de generar incomodidades visuales y olfativas a las personas que circulan o viven por los sitios donde se encuentran estos animales, se convierte en un riesgo para la salud pública, sobre todo en países con enfermedades endémicas. Existen dos situaciones específicas en las cuales los cadáveres de animales pueden convertirse en un riesgo para los humanos: la presencia de agentes infecciosos específicos y la contaminación de agua por heces y fluidos corporales. “En este caso, los cadáveres pueden jugar un papel importante en el aumento del rango de infección, especialmente si existen cuerpos en descomposición en contacto con fuentes de agua” (OPS, 2004b).

Una vez que el animal muere, empieza el proceso de descomposición. En el cadáver, las moscas depositan sus huevos, los cuales se convierten en larvas que luego pueden ser vectores para la transmisión de enfermedades (OPS, 2004b). Es necesario recalcar que los animales que mueren como consecuencia de traumatismos y tienen una enfermedad transmisible específica, pueden representar un riesgo para la población (OPS, 2004b). Por otra parte, si el animal murió por envenenamiento, se pueden generar procesos de contaminación biológica, afectando fuentes de agua naturales y artificiales como: arroyos, riachuelos o pozos (Jácome, 2013).

Datos del Municipio de Quito indican que las avenidas que más muertes de perros por atropellamiento registran son: Simón Bolívar, Mariscal Sucre y Galo Plaza. Esto ocurre

principalmente por las altas velocidades a las que manejan los conductores (por encima de los 90 km/h). Además, la mayoría de cadáveres que se recogen son de los sectores Cotocollao, La Delicia y el sur de Quito, lo que indica un mayor número de perros callejeros en estos lugares.

En su reportaje, Jácome afirma que “la presencia de los perros muertos es la consecuencia de un problema mayor que enfrenta la ciudad: el de los perros callejeros” (Jácome, 2013). Algunos de los cadáveres son recogidos por Emaseo, sin embargo otros cadáveres permanecen a la intemperie en espacios abiertos. Es así que unos son enterrados en el patio de las viviendas, otros son arrojados a quebradas o a terrenos baldíos y el resto es camuflado entre la basura, para terminar en el relleno sanitario de la ciudad.

No obstante, el perro muerto es considerado un “residuo especial”, por lo que debería ser tratado de manera diferente a la basura común. Evento que se ve en dificultad, ya que en la ciudad de Quito no existe un sistema adecuado para el manejo de estos cadáveres, lo cual agrava el problema de salud pública, sobre todo para aquellas personas que trabajan en contacto directo con la basura (Jácome, 2013).

Zoonosis.

La sobrepoblación canina tiene un efecto directo sobre la salud del hombre. Existen más de 60 enfermedades zoonóticas bacterianas, virales y parasitarias como: la Rabia, Toxocariasis, Echinococcosis, Leptospirosis, Ansilostomiasis, Brucelosis, Tuberculosis, Histoplasmosis, Giardiasis, entre otras (Beck, 1973a; Faulkner L. , 1975; MacPherson, 2005; Dopchiz, y otros, 2013). De las cuales las más prevalentes son la Toxocariasis, la Echinococcosis y la Rabia (Jackman & Rowan, 2007).

El impacto sobre la salud pública se considera mayor cuando los perros tienen libre acceso a las calles para orinar y defecar, ya que los niños al jugar en los jardines, plazas y parques públicos tienen mayor riesgo de contagio con alguna de estas enfermedades (Ortega, 2001; Slater, 2001).

Toxocariasis y Ancilostomiasis.

La contaminación ambiental con heces caninas facilita la transmisión de zoonosis parasitarias, especialmente las causadas por nematodos intestinales del perro como *Toxocara canis*, produciendo en el humano, principalmente, los síndromes de la larva migratoria visceral y ocular; y *Ancylostoma caninum* que produce el síndrome de la larva migratoria cutánea (Schantz, 1989).

La toxocariasis es una enfermedad endémica de varios países de África, América y Asia (Hidalgo & Maza, 2013). Además, la infección por *T. canis* en perros tiene tasas de distribución mundial que varían de 0 a 99,4% de prevalencia (Hidalgo & Maza, 2013).

En un estudio realizado en México, se recolectaron muestras de materia fecal canina de las calles de 13 barrios de la ciudad de San Cristobal de Las Casas, Chiapas. Se detectaron formas parasitarias en 37% de las muestras. La frecuencia de huevos de *T. canis* fue de 19% y la de *A. caninum* de 18.5%. Este estudio revela que la contaminación de los suelos con parásitos de perros es un riesgo latente para la salud de los ciudadanos (Martínez, Gutiérrez, Alpízar, & Pimienta, 2008).

Una hembra de *T. canis* es capaz de producir hasta 200 000 huevos al día (Kerr-Muir, 1994). Un gramo de materia fecal de un perro cachorro puede contener hasta 15 000 huevos

de *T. canis*, los cuales son evacuados en la vía pública y disgregados debido al pisoteo, el viento o las lluvias. Además, sus gruesas cubiertas los hacen resistentes al frío y a los cambios ambientales, por lo que pueden sobrevivir largos períodos de tiempo en el entorno (Kerr-Muir, 1994).

La población infantil es la más vulnerable, sobre todo niños de uno a ocho años de edad, ya que están en más contacto con la tierra contaminada y tienen hábitos higiénicos precarios (Jackman & Rowan, 2007). Una vez instalados en el portador, los huevos eclosionan en el intestino delgado y liberan sus larvas al torrente sanguíneo para viajar a distintos órganos como: cerebro, pulmón, corazón, hígado y ojos (Delgado & Rodríguez-Morales, 2009). La toxocariasis ocular es la manifestación más grave, ya que una sola larva puede causar ceguera unilateral (Kerr-Muir, 1994).

Un estudio realizado en la ciudad de Huaquillas, en la provincia de El Oro, Ecuador, indica la prevalencia de 61.7% de *T. canis* en 300 muestras de heces de perros de la ciudad, siendo los perros de cero a un año de edad los más afectados (37.7%; Hidalgo & Maza, 2013). Otro estudio realizado en el Sector de Carapungo, DMQ, determinó la existencia de parásitos gastrointestinales zoonóticos en heces de 291 perros. Se encontró una prevalencia de 60.48% de parásitos gastrointestinales, entre los cuales el parásito encontrado con mayor frecuencia fue *T. canis* en 14.4% de los casos (Caiza, 2010).

A pesar de que *A. caninum* no es un nemátodo tan agresivo como *T. canis*, en el humano causa el síndrome de la larva migrante cutánea, caracterizado por producir picazón o

ardor al ingresar a través de la piel. La población que no utiliza calzado, como la indígena, es más susceptible a este problema (Martínez, Gutiérrez, Alpízar, & Pimienta, 2008).

Un estudio realizado en Manabí detectó la prevalencia de un 70.85% de *A. caninum* en 223 muestras de heces de perros. El mayor porcentaje de prevalencia (83.59%), se dio en perros libres sin restricción (Torres, 2010).

Echinococcosis.

Esta zoonosis se encuentra ampliamente distribuida alrededor del mundo. América del Sur (Ecuador, Perú, Argentina, Chile, sur de Brasil y Uruguay) es una de las regiones más afectadas (Moro & Schantz, 2009). Esta infección se presenta en animales herbívoros y humanos y es producida por el estado larvario de la tenia *Echinococcus granulosus* (Jackman & Rowan, 2007; Santivañez, y otros, 2010). El ciclo de vida de este céstodo empieza cuando los huevos del parásito adulto son eliminados al ambiente a través de las heces de un perro infectado. Estos huevos son ingeridos por huéspedes intermediarios como: ovejas, vacas, cabras, cerdo, entre otros. Una vez ingeridos, los huevos eclosionan a nivel del tracto gastrointestinal liberando el embrión hexacanto. El embrión penetra la mucosa intestinal y es transportado a través de la sangre a distintos órganos donde se aloja, transformándose y desarrollándose posteriormente en el estadio larvario, el quiste hidatídico (Moro & Schantz, 2009).

Los quistes son ingeridos por el perro que se alimenta con vísceras contaminadas. Aproximadamente 45 días después se desarrolla el gusano adulto a nivel intestinal. En este ciclo de vida, los seres humanos cumplen la función de un hospedador intermediario

accidental, desarrollando el estado larvario, frecuentemente a nivel hepático (50 a 70%), seguido por los pulmones (10 a 40%) y otros órganos (de 15 a 20 % de las veces; Moro & Schantz, 2009). El hombre puede contaminarse cuando acaricia a un perro; el animal previamente se ha lamido el ano donde se alojan los huevos del parásito y mediante la lengua los disemina por todo su cuerpo (Allaico & Jimenez, 2010). Es así que el contacto cercano con el animal y las pobres prácticas de higiene personal son factores importantes en la transmisión de esta patología del perro al hombre (Moro & Schantz, 2009).

En la ciudad de Buenos Aires, Argentina, esta enfermedad es considerada un serio problema tanto a nivel económico como en el ámbito de salud pública (Dopchiz, y otros, 2011). Un estudio realizado por Dopchiz, y colaboradores (2013), en el Distrito Lobos de la provincia de Buenos Aires, reportó que el 19.05% de las muestras de heces tomadas de perros que habitan en granjas de la zona, fueron positivas a *E. granulosus*. De igual manera, este estudio reveló la existencia de un alto número de perros que habitan en las granjas (de dos a 14 por granja). Lo que indica el contacto próximo que los perros de las zonas rurales tienen con los humanos. Este es un problema, especialmente en regiones donde el ganado representa una parte fundamental de la economía de la zona; generando un riesgo potencial de adquirir la enfermedad en las poblaciones rurales (Santivañez, y otros, 2010; Dopchiz, y otros, 2013).

Otro factor de riesgo es la cosecha y venta de vegetales en áreas cercanas a donde los perros defecan; es decir, otras fuentes de infección importantes son las verduras y el agua contaminada con huevos del parásito (Dopchiz, y otros, 2013).

En el Ecuador, se han reportado casos de hidatidosis animal en camales de: Loja, Guayaquil, Quito, Riobamba, Machala, Ambato y Azogues. El ciclo, cerdo - perro - cerdo parece ser el más frecuente en la costa y el ciclo oveja - perro - oveja en la sierra ecuatoriana (Allaico & Jimenez, 2010). De igual manera se han reportado casos de hidatidosis humana en Quito, Guayaquil y Esmeraldas (Allaico & Jimenez, 2010).

Con estas cifras se puede concluir que la presencia de perros en las calles, así como sus excretas en la vía pública, mercados y espacios verdes, constituyen un riesgo para la salud de la población.

Rabia.

Los perros callejeros en las ciudades y centros poblados se han convertido en un grave problema de salud pública, principalmente, por su posibilidad para transmitir la enfermedad de la rabia a los humanos (Barnett, 1986). La rabia es una enfermedad zoonótica que afecta tanto animales domésticos como silvestres (Beran & Frith, 1988) y es transmitida a las personas por medio de la saliva de un animal infectado, principalmente por mordeduras o rasguños. Esta enfermedad mortal está presente en casi todos los continentes, pero más del 95% de muertes humanas ocurren en África y Asia (WHO, 2013).

Se considera al perro como el principal transmisor de la rabia a través de la mordedura de un animal enfermo (Schneider & Bögel, 1984). Además, estos animales son el reservorio más importante de rabia en muchos países en vías de desarrollo como África, India y el Sureste de Asia (Slater, 2001; Knobel, Laurenson, Kazwala, Boden, & Cleaveland, 2008; Bata, Dzikwi, & Ayika, 2011; WHO, 2013). La Sociedad Mundial de la Salud estima que

alrededor de 55 000 personas mueren a causa de esta enfermedad en África y Asia debido a mordeduras por perros contagiados (WSPA, 2011; Faulkner B. , 2013; WHO, 2013).

No obstante, el panorama puede ser devastador, ya que muchos casos no son reportados a las autoridades de salud (WSPA, 2011). Alrededor del 40% de las personas que son mordidas por un animal sospechoso de rabia son niños menores a los 15 años de edad (WHO, 2013). Además, en India mueren alrededor de 20 000 personas cada año, siendo el perro el principal vector de esta enfermedad (Reece & Chawla, 2006).

El elevado número de personas expuestas a contraer la enfermedad, el costoso y molesto tratamiento al que deben someterse y las consecuencias de las lesiones, tanto físicas como psicológicas, indican que la rabia urbana en América Latina constituye un grave problema. “Esta enfermedad constituye una de las zoonosis de mucha importancia en el continente americano con una tasa de mortalidad de 0.03 por 100 000 habitantes” (INPPAZ/OPS, 1994).

A lo largo de los años, se han planteado varios métodos para controlar la enfermedad. El método de eliminación y vacunación de perros callejeros en zonas endémicas de la enfermedad ha sido bastante empleado (Slater, 2001; Knobel, Laurenson, Kazwala, Boden, & Cleaveland, 2008). En países donde la rabia es endémica se recomienda tener coberturas vacunales de la población canina sobre el 70% (Knobel, Laurenson, Kazwala, Boden, & Cleaveland, 2008). Adicionalmente, se recomienda que las campañas de vacunación a los perros es la aproximación más eficiente para controlar la transmisión de esta mortal enfermedad. Ello radica en que los programas de vacunación a la población canina cuestan

del 25 al 56% de lo que cuestan los tratamientos de post exposición en las personas (Bogel & Meslin, 1990).

Es así que la Organización Mundial de la Salud recomienda que las campañas de vacunación se realicen con vacunas inactivadas, que todos los miembros del equipo reciban vacunación preventiva, y que los animales que sean vacunados posean una identificación permanente. Además, menciona que es muy importante conocer el número de perros que existe en la zona antes de implementar un programa de vacunación, al igual que llevar estudios de monitoreo para analizar el impacto de las campañas sobre la población (WHO, 2004).

“Porque un mundo sin rabia no es un mundo sin perros” (WSPA, 2011). La Sociedad Mundial para la Protección Animal (WSPA) en el año 2011, lanza la campaña “Collar Rojo” como un método para el control de la rabia a nivel Mundial. La WSPA llama a todos los gobiernos para que dejen de emplear la matanza de perros como un método de control de la rabia, e implementen la única solución probada como método humano: la vacunación masiva.

La campaña “Collar Rojo” consiste en capturar de manera humanitaria a los perros vagabundos, vacunarlos contra la rabia y colocarles un collar rojo para identificarlos. El collar rojo funciona como un símbolo, muestra que el animal ha sido vacunado y la comunidad queda protegida contra la enfermedad. Una vez culminada la vacunación, un equipo de encuestadores visita a la comunidad para confirmar que al menos exista una cobertura vacunal del 70% de la población canina. Esto se debe a que en la actualidad se conoce que la vacunación del 70% de la población crea una inmunidad de jauría y detiene la transmisión de la enfermedad (Russell, Hiby, & Abson, 2012).

La WSPA recomienda que la barrera de inmunidad debe ser mantenida a través de la vacunación regular hasta que la enfermedad se elimine de la región (WSPA, 2011). El caso más alarmante y el que empezó con esta campaña fue el de la isla de Bali, India. Durante 20 años la isla no había tenido casos de rabia; sin embargo, en el 2008, se reporta una muerte humana a causa de la enfermedad. El gobierno inició el sacrificio de alrededor de 130 000 perros con envenenamiento a través de sulfato de estrocnina, pero la descanización no funcionó. Para el primer tercio del 2011, el número de casos de rabia habían aumentado, cerca de 60 casos reportados en humanos y 200 en perros fueron confirmados mediante análisis de laboratorio (WSPA, 2011).

Frente a esta masacre, la WSPA junto con la Asociación de Bienestar de Bali (WABA), trabajaron para convencer al gobierno de implementar la campaña del “Collar Rojo”. El evento empezó con una campaña de vacunación masiva en una de las nueve provincias de Bali. El programa local de vacunación fue un éxito y se procedió a vacunar a los perros de toda la isla. En menos de seis meses alrededor de 210 000 perros fueron vacunados con una disminución del 48% de casos de rabia humana y 45% de casos de rabia canina (WSPA, 2011).

En el otro lado del mundo, en 1983, América Latina se compromete a realizar campañas de vacunación masiva para el control de la rabia teniendo muy buenos resultados a través de los años. Anualmente, 44 000 000 de perros son vacunados, además en muchas áreas sí se logra alcanzar una cobertura vacunal hasta del 80% de la población (OPS, 2004a). Como resultados de estos esfuerzos, se ha reportado que los casos de rabia canina disminuyeron desde un pico máximo de 25 000 en 1977 a solo 196 en el 2011. Asimismo, los

casos de rabia humana disminuyeron en un 96% con tan solo 15 casos reportados en todo el continente (WSPA, 2012). Panamá, Costa Rica, Chile, Uruguay, gran parte de Argentina, y el sureste de Brasil han sido países libres de rabia por más de 10 años. Sin embargo, luego de 25 años sin haber presentado la enfermedad, ocurrieron brotes de rabia en dos provincias de Argentina en el año 2004. Por lo que la Organización Panamericana de la Salud reitera que el mantenimiento de los programas de vacunación a largo plazo son necesarios (OPS, 2004a).

Ecuador, en 1996 sufrió uno de los más graves episodios de rabia reportados en los últimos 50 años, al notificarse 65 personas fallecidas a causa de la enfermedad. Para el siguiente año, las acciones emprendidas por el gobierno alcanzaron a disminuir de manera considerable la incidencia de esta enfermedad, ya que se registraron 331 casos de rabia canina. Posteriormente estas cifras fueron descendiendo, en 1998 se notificaron 145 casos, pero fue en 1999, año en el que el Programa Nacional de Control de la rabia consiguió la cifra más baja de casos de rabia humana reportada durante los últimos 44 años (menos de 110 casos). En el año 2001, se presentó el último caso de rabia humana transmitida por perros, y en el 2007, por primera vez no se presentaron casos de rabia canina. Es así, que las acciones del Ministerio de Salud Pública han estado encaminadas hacia la prevención del apareamiento de nuevos casos. Por lo tanto, en el presente año, en el mes de abril comenzó la campaña de vacunación antirrábica a perros y gatos en los diferentes centros de salud y equipos móviles del Ministerio de Salud Pública ubicados a lo largo de todo el país (MSP, 2013).

Cabe mencionar que la inexistencia de rabia humana y canina en cualquier lugar endémico no corresponde a eliminación del virus de la rabia, sino al control de la circulación viral, lo que implica la implementación de medidas de sostenibilidad. Por lo tanto, la

vacunación de las mascotas cada año, es necesaria a fin de evitar un nuevo brote de la enfermedad (MSP, 2013).

Las campañas de vacunación masiva necesitan una continuidad de cobertura de vacunación del 70% durante una fase inicial de dos años (Bogel & Meslin, 1990). A partir de esto, vacunaciones anuales del 50% de los animales por cuatro años son necesarias para consolidar coberturas vacunales del 75%, junto con el desarrollo de planes de vigilancia epidemiológica en fronteras. De igual manera, se informa que se deberían realizar campañas de vacunación cada seis a ocho meses debido al recambio continuo de la población canina; sin embargo, esto depende de la dinámica de la población de cada zona a tratar (Bogel & Meslin, 1990).

Es interesante conocer que también se ha reportado el uso de vacunas orales como método complementario a la vacunación parenteral para lograr mayores coberturas vacunales, sobre todo en animales silvestres (Cleaveland, 1998).

Finalmente, con la rabia canina bajo cierto tipo de control, la transmisión de la enfermedad a causa de los murciélagos es otro reto para América Latina (OPS, 2004a). Es así que en Chile, al igual que lo que ocurre en Ecuador, los murciélagos han actuado por algún tiempo como reservorio de la rabia silvestre, lo cual ha originado casos esporádicos de rabia en el hombre y en los animales domésticos de las zonas selváticas (Favi, y otros, 1999).

Para finalizar este tema, a más de ser potenciales transmisores de enfermedades zoonóticas para los humanos, también existe una preocupación de que los animales callejeros, sobre todo los ferales, puedan transmitir enfermedades a los animales de vida silvestre y

alterar su ecosistema. Es así que en 1994 se reportó un brote del virus de distemper en los leones del Parque Nacional Serengeti, transmitido por los perros callejeros de la zona (Macdonald, 1996). Adicionalmente, Hilbean & Ehrensperger (2007), consideran que es una posibilidad real que los leones marinos endémicos de las islas Galápagos puedan contagiarse del virus del distemper canino proveniente de los perros de las islas (Hilbean & Ehrensperger, 2007).

Mordeduras.

La mayoría de mordeduras son ocasionadas por perros (85 a 90%), seguido por los gatos (5 a 10%), los humanos y roedores (2 a 3%) de los casos (Dendle & Looke, 2009). Por lo tanto, las mordeduras por ataques producidos por perros constituyen un problema para la salud pública (Ibarra, Morales, & Cáceres, 2003). Por lo general, las víctimas más comunes son los niños. Además, toda mordedura de perro representa un riesgo de infección (Muñoz, 2012).

En la ciudad de Santiago de Chile, la tasa anual de mordeduras por perros es de 1262 por cada 100 000 habitantes. El grupo más afectado son individuos de los seis a 17 años de edad, con una tasa de 2321 mordidas por cada 100 000 personas (Ibarra, Morales, & Cáceres, 2003). En el mismo estudio se reporta que el 77.2% de personas fueron atacadas por perros callejeros y 22.8% fueron mordidos por perros de casa. El 43.25% de las mordeduras se dieron por perros callejeros de origen conocido (Ibarra, Morales, & Cáceres, 2003)

La Sociedad Humana de los Estados Unidos estima que el 2% de la población es mordida por un perro cada año (alrededor de 6 000 000 de personas). De 10 a 20 de estas

mordidas son fatales, siendo la víctima usualmente un niño (Humane Society of the United States, 2007). Es así que en los lugares donde los animales ferales han perdido el miedo hacia el humano, pueden atacar a personas y especialmente a niños (Green & Gipson, 1994). De igual manera, los perros callejeros también pueden atacar animales domésticos como gatos y perros (Green & Gipson, 1994).

Las mordeduras por ataque de perros a personas originan una cantidad de lesiones que acarrear implicaciones infecciosas (principalmente *Pasteurella* y *Bacteroides*), estéticas, funcionales e incluso fatales para la víctima (Muñoz, 2012). Muchas de las lesiones requieren atención médica e incluso intervención quirúrgica; además provocan un trauma emocional a los individuos afectados (Beck, 1973a; Ibarra, Morales, & Cáceres, 2003).

Las principales causas de los ataques de perros callejeros hacia las personas se da por defensa del territorio y por la reacción de huida o escape de la víctima que estimula el comportamiento predador del animal (Beck, 1973a). Por lo tanto, un mejor entendimiento del comportamiento canino beneficiaría a la sociedad que asume ataques de perros y consecuentes muertes como un problema creciente (Udell & Wynne, 2008).

Finalmente, en el Ecuador al igual que en otros países del mundo, no se tienen datos epidemiológicos precisos sobre la incidencia de mordeduras a causa de perros, ya que no todos los casos son reportados a las autoridades. No obstante, se ha registrado que en Quito y Guayaquil, hasta junio del 2004, ocurrieron 2322 ataques caninos a personas. Además, la Dirección Provincial de Salud de Pichincha asegura que durante el mismo año, 938 habitantes de la ciudad de Quito fueron atendidos en centros médicos públicos debido a mordidas de perros.

En el año 2003, la cifra fue de 2148 casos, de los cuales el 8% correspondieron a mordeduras de perros callejeros (Hoy, 2004). En el año 2008, la Dirección Provincial de Salud de Pichincha reporta 2159 casos de personas mordidas por perros en el DMQ, de los cuales el 19% fueron por animales no localizados. Para el siguiente año, se consigue una disminución de los casos en el distrito (1426); no obstante, el 24% correspondieron a animales desconocidos.

Mientras tanto, en el 2010 se mantiene esta disminución, reportándose 1262 casos, con un nivel similar de casos atribuidos a perros callejeros (23%). En el 2011, se reporta la misma cifra de casos, pero el 32% se deben a animales no localizados. Por último, en el año 2012 se registran 1465 casos de mordeduras de perros a personas en el DMQ, de los cuales 26% fueron provocados por animales no encontrados (Dirección Provincial de Salud de Pichincha, 2013).

Asimismo, la Dirección de Salud de Cotopaxi indicó que a pesar de que aproximadamente desde hace 10 años no se han reportado casos de rabia en humanos por mordeduras de perros, la institución reporta entre 35 y 40 casos de mordeduras caninas al mes en la provincia de Cotopaxi. La mayoría ocurren en niños menores a cinco años de edad en las zonas de cara y manos (La Gaceta de Cotopaxi, 2013).

Con estas cifras de mordeduras a personas se puede observar el alto impacto que causan los perros callejeros a nivel de las urbes de los diferentes países, cuando no se los tiene bajo control.

Bienestar Animal

“El hombre siempre ha sido el mayor componente en la evolución y supervivencia de los perros” (Salamanca, Polo, & Vargas, 2011). En la actualidad, el Bienestar Animal, *Animal Welfare*, está considerado como una ciencia que tiene el objetivo de investigar y comprender las necesidades de los animales (Rodríguez, 2009). El *Farm Animal Welfare Council* establece el principio de las cinco libertades, anunciando que el bienestar animal se cumple cuando se cumplen las cinco libertades:

- Animales libres de sed y hambre.
- Animales libres de incomodidad.
- Animales libres de dolor, lesiones y enfermedad.
- Animales libres de miedo y estrés.
- Animales libres para expresar un comportamiento natural (Rodríguez, 2009).

Los perros de la calle presentan un escaso nivel de bienestar animal. En las Bahamas, alrededor del 70% de los perros callejeros sufren de alguna enfermedad como: echinococcosis, toxocariasis, parvovirus, dirofilariasis, leptospirosis y tumores venéreos (Jackman & Rowan, 2007). Adicionalmente, se han visto perros con diversas afecciones a nivel cutáneo (Guerra, y otros, 2007; Jackman & Rowan, 2007). Un estudio realizado en México reportó que el 34% de los perros callejeros observados tenían garrapatas, y 23% *Demodex canis* (Rodríguez-Vivas, Ortega-Pacheco, Rosado-Aguilar, & Bolio, 2003). Consecuentemente, los perros que vagan por las calles casi no reciben tratamientos veterinarios (Jackman & Rowan, 2007).

La especie canina fue una de las primeras especies animales en ser domesticadas. Fósiles demuestran que el hombre y los perros han convivido por al menos 14 000 años (Dayan, 1994; Morey, 2005; Udell & Wynne, 2008; Vellanoweth, Bartelle, Ainis, Cannon, & Schwartz, 2008). Es así que en la actualidad, los perros están presentes en casi todas las sociedades y son la mascota más popular dentro la cultura Occidental (Archer, 1997). Sin embargo, el humano ha permitido que el perro se reproduzca de manera desordenada, lo ha echado de su casa para que busque alimento, y lo ha abandonado una vez que se ha aburrido de él (Morales, Varas, & Ibarra, 2009).

El humano se convierte para el animal en una fuente de recursos como comida, agua e inclusive afecto. A su vez, el hombre encuentra compañía, seguridad y flexibilidad de una especie que se ha adaptado para realizar una amplia gama de trabajos como: pastoreo, caza, transporte, protección, guardia, y apoyo en terapia de varios problemas entre ellos: físicos, psíquicos y de socialización (Bentosela & Mustaca, 2007; Knobel, Laurenson, Kazwala, Boden, & Cleaveland, 2008; Mills, 2009; King, Marston, & Bennett, 2011). No obstante, este vínculo humano - animal se puede ver afectado por, lo que las personas consideran, problemas de comportamiento o visto desde un punto de vista de comunicación, una disfunción en la comunicación entre estas dos especies comprometiendo el bienestar mutuo (Barrera, Elgier, Jakovce, Mustaca, & Bentosela, 2009).

Cuando se refiere a animales, el comportamiento se define como las acciones o reacciones de un individuo como respuesta ante una situación o estímulo en particular (King, Marston, & Bennett, 2011).

Usualmente, estas acciones son habituales de la especie. Sin embargo, se pueden presentar de forma exagerada, repetitiva o ritualizada, como ocurre con el miedo extremo o la agresión (McFarland, 1981). Las consecuencias más graves de estos trastornos de comportamiento incluyen el abandono de los perros, su alojamiento permanente en refugios caninos o, en el peor de los casos, la eutanasia (Salman, y otros, 1998; Salman, Hutchison, & Ruch-Gallie, 2000; Diesel, Pfeiffer, & Brodbelt, 2008).

Existe una variabilidad de factores que influyen en el fracaso de la tenencia de las mascotas, sobre todo de los perros. Mientras más joven es el animal, mayor será la probabilidad de que la relación decaiga, esto puede explicarse porque los cachorros necesitan un mayor esfuerzo por parte del propietario en el entrenamiento y cuidado; es decir, es probable que el factor tiempo de dedicación esté involucrado en que la relación fracase (Weng, Kass, Hart, & Chomel, 2006a).

Algunos problemas de comportamiento canino, como la deposición inadecuada de excretas y el ladrido excesivo, también son determinantes en que la tenencia de estos animales como mascota decaiga (Patronek, Glickman, Beck, McCabe, & Ecker C, 1996; Scarlett, 2008). Según Hu, Lui-Severinghaus, & Serpell (2003), esto evidencia una sociedad ignorante sobre las dificultades que se asocian con mantener un perro en un espacio restringido como ocurre en las zonas urbanas y la carencia de conocimientos elementales sobre el comportamiento canino (Hu, Liu-Severinghaus, & Serpell, 2003; Weng, Kass, Hart, & Chomel, 2006a).

Es importante mencionar que son varios los factores que determinan cómo un animal se va a comportar. Estos factores incluyen el marco genético del individuo, el ambiente y las experiencias a las que ha sido expuesto con anterioridad (King, Marston, & Bennett, 2011). Se ha reportado que experiencias tempranas en la vida de un cachorro pueden afectar de manera marcada el comportamiento del animal en la vida adulta. Experiencias que ocurren entre los tres y seis meses de edad pueden influenciar en el desarrollo de comportamientos problemáticos como agresión y evasión hacia las personas en animales adultos (Appleby, Bradshaw, & Casey, 2002).

Como consecuencia de la agresividad o los problemas de comportamiento, muchas mascotas son abandonadas o enviadas a centros de adopción (King, Marston, & Bennett, 2011). Como ya se mencionó, se propone que una parte de este comportamiento no deseado, puede ser el resultado de un inapropiado vínculo dueño - mascota, debido al cambio general en el rol de los perros: de animal de trabajo hacia perro de compañía (Lindsay, 2000). Esto, acompañado de que actualmente los propietarios y criadores escogen a los animales por su apariencia física en vez de su comportamiento, ocasiona más perros en refugios o en las calles a los pocos meses de haber sido adquiridos (King, Marston, & Bennett, 2011).

Se ha reportado que las principales causas de abandono son: enfermedades dermatológicas, reproducciones no deseadas, cambio de vivienda del dueño, problemas de agresividad hacia familiares o conocidos, ladrido excesivo, hiperactividad y problemas de entrenamiento en casa (Lindsay, 2000; New, Salman, King, Scarlett, & Kass, 2000; Guerra, y otros, 2007; King, Marston, & Bennett, 2011). Además, se ha publicado que es más probable que las personas abandonen y maten a las perras cuando son cachorros para no tener que

preocuparse de futuros embarazos. Es así que generalmente, las hembras tienen una expectativa de vida menor que la de los machos callejeros (Jackman & Rowan, 2007).

Como consecuencia de estos abandonos, muchos de estos caninos se refugian en distintas zonas con mayor concentración de humanos y por ende mayor tráfico vehicular. Es así que estos animales mueren a causa de atropellamientos, peleas con otros animales o eutanasia en centros de adopción y rescate. La causa principal de muerte de los perros y gatos callejeros en los Estados Unidos es la eutanasia en los albergues (Slater, 2001). Por lo tanto, se debe considerar las malas condiciones de vida que llevan los perros callejeros. Están expuestos a ser atropellados por vehículos, mala alimentación, mayor riesgo de contagio de enfermedades, falta de abrigo y reproducción descontrolada (Morales, Varas, & Ibarra, 2009).

En Gran Bretaña se reportó que alrededor de 75 000 perros estuvieron involucrados en accidentes de tránsito, 4% de estos animales escaparon ilesos, 35% sufrieron de lesiones y 61% fallecieron de inmediato (Carding, 1969). En Baltimore, entre los años 1970 y 1971, 8394 perros callejeros fallecieron a causa de enfermedades y atropellamientos (Beck, 1973a). Adicionalmente, se estima que en Quito mueren en promedio 8567 perros atropellados cada año (Jácome, 2013).

Aparte de la muerte por atropellamiento, el uso de venenos como método de control de poblaciones ante los brotes de rabia ocasiona un severo sufrimiento a los animales. Durante las últimas etapas previas a la muerte, los perros parecen sufrir dolor gastrointestinal severo, se vuelven hiperactivos, corren en círculos y buscan lugares oscuros para morir. Alucinaciones, espasmos musculares y disociación con el entorno también son signos comunes. La muerte

ocurre por parálisis respiratoria luego de una a cinco horas de haber ingerido el veneno en el caso del monofluorocetato de sodio (Barnett, 1986).

Existe la preocupación a nivel mundial sobre el problema de la sobrepoblación canina, tanto desde el punto de vista de salud pública como el de bienestar animal, ya que los animales pasaron de ser vistos como una comodidad a que la ciudadanía se preocupe por su bienestar. El fuerte desarrollo de las diferentes sociedades protectoras de animales en el siglo XIX, los distintos movimientos sobre derechos de los animales y la creciente literatura y estudios sobre el lazo humano - animal, son reflejos de que la sociedad está cambiando frente a este tema que antes pasaba desapercibido (Slater, 2001).

La mayoría de refugios de animales tienen metas en común que son tratar de reunir a los perros perdidos con sus dueños, conseguirles un hogar a los perros de la calle, y proveer albergue y cuidado a las poblaciones vulnerables (Turner, Berry, & MacDonald, 2012). El propósito de varias sociedades es reducir el número de animales en los refugios, esto se logra mediante la disminución del número de perros abandonados por parte de los dueños, al igual que la prohibición de la cruce irresponsable de animales (Turner, Berry, & MacDonald, 2012). No obstante, a pesar de los esfuerzos que realizan estas instituciones, se estima que varios millones de animales son eutanasiados anualmente luego de ingresar a un refugio como una mascota despreciada (Bögel, 1987).

Mecanismos de control de la población de perros callejeros

Métodos de conteo para estimar la población de perros callejeros.

Ninguna ciudad ha sido capaz de hacer una estimación precisa del número de perros que recorren las calles (Feldmann & Carding, 1973). La Organización Mundial de la Salud reconoce que los datos sobre la ecología de los perros callejeros son limitados y que es necesario reunir esta información en áreas donde no se la ha publicado (Anon, 2004). En general, en países norteamericanos y europeos se reportan razones perros/habitantes de 1:10 y 1:6; mientras que en África, Asia y Sur y Centro América se informa un promedio de una razón de 1:8 perros por habitantes (Bögel, 1987). Cabe mencionar que estas razones varían considerablemente de país en país, y entre áreas geográficas de un mismo país (Bögel, 1987).

A pesar de que los estudios sobre la dinámica de las poblaciones de perros callejeros son limitados, se han publicado algunas investigaciones sobre el tamaño de la población canina en varias ciudades. Generalmente los datos se han obtenido mediante encuestas específicas, estudios de campo y observación directa realizadas en lugares donde se desea conocer la dinámica poblacional de los perros; para así implementar mejores medidas de control, sobre todo para manejar el gran problema de la transmisión de la rabia (Álvarez & Domínguez, 2001). Otros métodos para estimar las poblaciones caninas son mediante: telemetría, identificación mediante pinturas en spray o muescas, observación a la distancia y conteos exhaustivos de bloques de ciudades escogidos al azar (Bögel, 1987; Hiby, y otros, 2011).

Considerando el rol tan importante que juegan los perros callejeros en la etiología de las mordeduras y la transmisión de la rabia, rastrear su número es esencial para mantener controlada a la población (Kato, Yamamoto, Inukai, & Kira, 2003).

A continuación se detallan algunos estudios realizados en varias ciudades de distintos países acerca de la estimación del número de perros domésticos y callejeros:

- Encuestas realizadas en Australia indican que existen alrededor de 34 000 000 de perros (The Humane Society of the United States, 2013).
- Se estima que la población de perros y gatos en Estados Unidos es de alrededor de 164 000 000 de animales. De igual manera, se calcula que en Estados Unidos alrededor de 27 000 000 de perros y gatos que se encuentran en refugios no son adoptados cada año y aproximadamente 4 000 000 de perros y gatos que llegan a estos refugios son eutanasiados (The Humane Society of the United States, 2013).
- No se ha encontrado un reporte del número exacto de animales callejeros en Canadá, solo un estimado de cuántos ingresan a refugios cada año. Estimaciones del número de gatos callejeros en Toronto indican que existen alrededor de 100 000 a 220 000 animales (Turner, Berry, & MacDonald, 2012).
- Una sección de un estudio realizado en la isla de *Rhodes*, Grecia, consistió en fotografiar cinco áreas definidas del lugar con el fin de estimar el número de perros callejeros, obteniendo un resultado de 29 perros por km² (Mannhart, Senders, Hoppenbrouwers, & Steiger, 2007).
- Un estudio de componentes etológicos y ecológicos sobre los perros callejeros en Valencia, España, se llevó a cabo durante agosto de 1981 y septiembre de 1982. Se

realizó un censo periódico motorizado a través de siete trayectos definidos por la ciudad. Se tomaron fotografías para registrar el número de animales. Los resultados arrojados en este estudio fueron de 127 a 1304 perros por km². Se encontraron densidades más altas en los barrios de nivel económico más bajo, particularmente aquellos con mayor depósito de basura y más lugares de descanso para los perros (Beck, 1973a). Es decir, las áreas con edificios cerrados no eran lugares habitables para perros callejeros (Font, 1987).

- En Chile existen algunos estudios realizados a base de encuestas y observación directa sobre la demografía canina. No cabe duda que la presencia de perros callejeros en lugares de atractivos turísticos como mercados, playas y sitios públicos causan un aspecto negativo para los extranjeros (Álvarez & Domínguez, 2001; Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006a; Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006b).
- Se realizó un estudio de tipo observacional en algunas manzanas de las comunas de Santiago, Chile con el fin de caracterizar la población de perros que circula por las calles de dicha ciudad. Los resultados fueron los siguientes: 95.7% de los puntos de observación describieron la presencia de perros, y en tan solo en el 4.3% de las manzanas muestreadas, no fueron observados. Esto quiere decir que existe una amplia distribución de la población de perros en las calles y que su presencia está en casi toda la ciudad de Santiago. Según los datos obtenidos en este estudio, existen 214 933 perros en las calles de la ciudad de Santiago. De los cuales 112 719 son callejeros; 46 443 vagabundos; 37 420 supervisados y 18 351 de vecindario (Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006b). Al ser mayor el número de perros callejeros, los datos indican que

una de las primeras medidas de control de los perros en las calles sería persuadir a que las personas no dejen salir a sus mascotas sin supervisión, lo que solucionaría gran parte del problema.

- Un censo que se llevó a cabo en la isla Isabela, Galápagos, entre 1981 y 1983, reveló que existe un promedio de cuatro animales por vivienda; sin embargo, también se reportó que existen viviendas que tienen hasta 20 perros en una sola casa (Barnett, 1986).
- Se analizó la fecundidad y la longevidad de los animales callejeros en Jaipur, India. Se capturaron 25 000 hembras durante los años 1995 y 2006, para someterlas a esterilización quirúrgica como parte de un programa de control poblacional. Además, se calculó que estas perras esterilizadas tenían una sobrevivencia de 3.8 años (Reece, Sunil, Hiby, & Hiby, 2008).
- La ecología de los perros callejeros en las afueras de West Bengal, India, fue estudiada por Pal, por un período de cuatro años mediante observaciones diarias de 6:00 a 8:00 horas por rutas preestablecidas. Este estudio demostró que la época de cruce en esta población ocurre durante una estación en todo el año y que se producen alrededor de 77 camadas al año. Además, el promedio de densidad poblacional fue de 178 perros por km², y la razón fue de 1.37 machos por cada hembra (Pal, 2001).
- Kato, Yamamoto, Inukai, & Kira (2003), estimaron el número de perros callejeros en Katmandú, Nepal y en Shimotsui, Japan. Para reconocer el número de perros en cada ciudad, cada vez que observaban un animal lo numeraban; registraban su localización y le tomaban una fotografía. Este método de conteo se realizó de 5:30 a 6:30 am por

algunos días que duró el estudio. En Katmandú se encontró una densidad de 2930 perros por km² y una razón de un perro por cada 4.7 habitantes. Mientras que en Shimotsui, la densidad fue de 225 perros callejeros por km² y la razón de 1:5.2 habitantes. Adicionalmente, se realizaron programas de educación sobre la salud en los dos lugares estudiados. Los programas consistieron en dar cursos de prevención de mordidas de perros e infecciones subsecuentes. Luego de cada curso, se realizó un cuestionario para analizar el impacto de la educación de estos temas y se resaltó que los participantes captaron la importancia de los métodos de prevención de las mordeduras de los perros callejeros. Por lo tanto, este estudio aparte de calcular la densidad poblacional de perros callejeros para realizar programas de control de poblaciones de manera más eficiente, recomienda que concomitantemente, se deben llevar a cabo programas de educación en prevención a largo plazo (Kato, Yamamoto, Inukai, & Kira, 2003).

Métodos de control de la población de perros callejeros.

La convivencia del hombre con los caninos en el medio urbano ha determinado la necesidad de plantear directrices para regular la tenencia de estos animales en la sociedad (Zumpano, Tortosa, & Degregorio, 2011). Se ha reportado que la densidad y la distribución de perros, a parte de la disponibilidad de territorio, varía dependiendo de tres factores ambientales muy importantes como: la disponibilidad de alimento, agua y refugio (Bögel, 1987; Mannhart, Senders, Hoppenbrouwers, & Steiger, 2007).

Como se mencionó con anterioridad, el control de las poblaciones de animales de compañía es un tema relevante debido a sus implicaciones en la transmisión de enfermedades

de carácter zoonótico, la contaminación del ambiente y las posibles agresiones a los humanos (Zumpano, Tortosa, & Degregorio, 2011).

Los problemas asociados a la presencia de perros callejeros, sobre todo la transmisión de la enfermedad mortal como la rabia, pueden crear una gran presión a las municipalidades las cuales casi siempre optan por una solución instantánea como erradicación de los canes. Es así que, 20 000 000 de perros son eliminados brutalmente cada año. Métodos inhumanos como el uso de venenos, electrocución, asfixia con gas, disparos, golpes y dejar morir de hambre han sido regularmente empleados a lo largo de la historia; los perros tardan minutos, incluso horas antes de morir (Reece, 2005). La justificación para utilizar estos métodos ha sido sus bajos costos (Faulkner B. , 2013). No obstante, si se compara con la vacunación, los costos de las campañas son elevados al inicio, pero a largo plazo los gobiernos ahorran dinero (WSPA, 2011). La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) estima que el 10% del dinero gastado en el tratamiento de las personas luego de la mordedura de un perro, sería suficiente para erradicar la rabia en los animales y detener la aparición de nuevos casos humanos (WSPA, 2011).

Se ha comprobado que la matanza de perros no tiene impacto en la reducción de la incidencia de rabia en humanos. La erradicación masiva de perros o fauna silvestre como una medida interina y aislada, o como medida de emergencia para el control, no es sostenible ni apoyada científicamente para controlar efectivamente o eliminar la rabia transmitida por perros (OIE, 2009). Además, no discrimina entre perros con dueño y perros de la calle (Reece, 2005).

Una vez que la matanza termina hay una mayor disponibilidad de alimento para los perros restantes ocasionando un incremento en la población. Estos animales no vacunados pueden propagar la enfermedad nuevamente y continuar con el ciclo (WSPA, 2011; Faulkner B. , 2013). Adicionalmente, las familias que han perdido a sus perros en las matanzas masivas, recurren a comprar otros animales no vacunados, pudiendo estos animales llevar la rabia a una población y trasmitirla (WSPA, 2011).

Un caso alarmante es el de China. Este país es considerado como el segundo país en el mundo que posee la mayor cantidad de muertes debido a la rabia. Posee una razón de un perro por cada nueve habitantes y además se estima que existen entre 80 y 200 millones de perros en esta nación. Frente a estas impresionantes cifras, el gobierno decidió exterminar alrededor de 50 000 perros en el año 2006, como medida desesperada para contrarrestar los casos de rabia en el país. Los perros que no eran exterminados por sus dueños, debido a órdenes del gobierno, eran golpeados hasta la muerte. Todo los perros, con dueño, sin dueño, vacunados y no vacunados murieron a causa de esta medida extrema (Tang, y otros, 2013).

Al contrario de reducir los casos de rabia, la eliminación de perros, aumenta la población y el recambio de la misma, lo que facilita la transmisión de la enfermedad. Seguido de la eliminación de los perros, nuevos perros vuelven a poblar las áreas a causa de la procreación compensatoria y la migración (Bogel & Meslin, 1990). El problema de este recambio poblacional, es que los programas de eliminación canina, también eliminan poblaciones de perros vacunados y la población que los reemplaza carece de vacunas (Jackman & Rowan, 2007).

Ahondando en el tema, para que este método de control funcione, se deben realizar estrategias de erradicación de perros callejeros del 50 al 80% de la población cada año. Esto no es económica ni éticamente posible en la mayoría de países (Rupprecht, Hanlon, & Hemachudha, 2002). Es así que en la práctica la mayoría de estos programas solo remueve cerca del 3 al 5% de la población de perros anualmente (Bogel & Meslin, 1990).

Caso de las Islas Galápagos.

Como se mencionó con anterioridad, los perros ferales han causado un serio deterioro de varios ecosistemas en las islas Galápagos. En 1981, el Servicio del Parque Nacional Galápagos, junto con la cooperación de *Charles Darwin Research Station* y *Frankfurt Zoological Society*, deciden emprender una campaña de erradicación de los perros ferales de las islas Isabela y Santa Cruz (Barnett, 1986). Para llevar a cabo esta campaña, se empleó el uso de monofluorocetato de sodio o compuesto 1080 junto con el método de vasectomía química. Se escogió el compuesto 1080 debido a que es el veneno más selectivo para la erradicación de caninos predadores. Miembros de otras especies animales necesitan consumir grandes cantidades de carnada para recibir una dosis letal. Adicionalmente, este veneno ya había sido aprobado previamente por el gobierno ecuatoriano como un mecanismo para el control de pestes (Barnett, 1986). Por otra parte, se realizó el método de vasectomía química debido a que las técnicas quirúrgicas eran relativamente más costosas y necesitaban de equipos e infraestructura que no estaban disponibles en los lugares remotos de las islas (Barnett, 1986).

Se colocaron un total de 1629 carnadas de carne de vaca con veneno (3 mg del compuesto 1080 diluido en 1 ml de agua) a lo largo de la costa y de la pendiente de Cerro

Azul de la isla Isabela. Además, perros que vagaban solos por la costa eran disparados con un rifle automático (Barnett, 1986). Se registró que 1205 carnadas fueron ingeridas. No obstante, se reconocieron únicamente 79 carcasas de perros. El autor menciona que varios de los animales prefieren morir en cuevas o en lugares ocultos donde no se los puede localizar. Por lo que aseguran que aproximadamente 200 animales fueron exterminados a lo largo de la costa mediante este método durante los primeros tres meses de la campaña (Barnett, 1986).

Luego de la exterminación de los perros ferales, especies de leones marinos juveniles y focas de las islas, dejaron de ser presas para los perros y su población volvió a estabilizarse. De igual manera, poblaciones de pingüinos y aves marinas volvieron a crecer como resultado de la erradicación. Sin embargo, la población de gatos y ganado feral en estas zonas aumentó, provocando otra amenaza para el entorno. Aparentemente, esto demuestra que los perros ferales mantenían un balance en el ecosistema de estas islas (Barnett, 1986).

Este estudio concluye que la erradicación de los perros ferales solo trata un pequeño síntoma de un gran síndrome: el reclutamiento descontrolado de perros domésticos hacia poblaciones ferales. Es así que años después el problema volvió a surgir. Para tratar esta dificultad se recomienda un efectivo control de la reproducción en los animales domésticos de las islas, en combinación con la educación a los dueños de los perros sobre las consecuencias que provoca el abandono, el deambuleo, o el escape de sus mascotas (Barnett, 1986).

Métodos humanitarios para el control de poblaciones.

El manejo de las poblaciones caninas ha cambiado durante los últimos 20 años. Hasta hace poco, el método de Captura y Eliminación (en inglés CK: *Capture and Kill*), era el de

elección para el control de la sobrepoblación canina. Sin embargo, en algunos países, la Sociedad Mundial de la Salud junto con diferentes organizaciones protectoras de animales han recomendado a los gobiernos que las campañas de eliminación son ineficientes y crueles (Jackman & Rowan, 2007). Es así que la vacunación, el control del hábitat y la tenencia responsable de mascotas (que incluye la esterilización) está reemplazando a los métodos de captura y eliminación antes utilizados (Jackman & Rowan, 2007).

Debido al creciente interés en el bienestar animal a nivel mundial, la eutanasia ya no es el único método de intervención para controlar la sobrepoblación canina. La esterilización se volvió más común a partir de los años 1920, convirtiéndose en un factor transcendental para la relación dueño - mascota (Scarlett, 2008). Se recalca que mediante la esterilización se puede evitar la muerte innecesaria de animales, y es 60% menos costosa que los albergues y la eutanasia (Laga, 2013).

En varios países asiáticos al igual que en Taiwán, aproximadamente el 50% de las personas piensan que el empleo del sacrificio como método de control de la sobrepoblación canina es cruel (Weng, Kass, Hart, & Chomel, 2006a). No obstante, se debe considerar a la eutanasia como parte de los programas de control de la sobrepoblación canina, ya que disminuye el sufrimiento de aquellos animales que se encuentran en condiciones deplorables (Faulkner B. , 2013).

Algunas alternativas humanitarias empleadas para el control de las poblaciones de perros callejeros han sido programas que consisten en: educación a la población, esterilización de mascotas domésticas y perros de la calle, implementación de legislación y eutanasia a

perros enfermos y agresivos luego de haber pasado por un control veterinario pertinente (Mannhart, Senders, Hoppenbrouwers, & Steiger, 2007; Faulkner B. , 2013).

Estudios realizados en poblaciones de gatos sugieren que la esterilización conlleva a una disminución en la población felina, aumento en los lazos sociales, y disminución de comportamientos agresivos (Neville & Remfry, 1984; Zaunbrecher & Smith, 1993). Adicionalmente, preñeces frecuentes pueden agotar físicamente al animal y la esterilización reduce este tipo de estrés físico (Jackman & Rowan, 2007). Además, animales esterilizados no sufren de enfermedades mamarias, ováricas o prostáticas, por lo tanto, es menos probable que padezcan de patologías cancerígenas (Kustriz, 2002).

Por otra parte, se ha reportado que algunos perros callejeros esterilizados viven más que aquellos no esterilizados, esto se debe a la reducción en la posibilidad de contagio de enfermedades de transmisión sexual, al igual que el enfrentamiento físico por las peleas entre congéneres por lograr el apareamiento (Jackman & Rowan, 2007; Reece, Sunil, Hiby, & Hiby, 2008).

Se desarrolló un estudio a base de encuestas sociales durante un año en varias viviendas de dos áreas de la ciudad de Buenos Aires, Argentina, para determinar el impacto de la esterilización quirúrgica en la población canina. Los resultados demostraron que con una mayor proporción de hembras esterilizadas se obtiene un menor índice de crecimiento de la población en general. Además, la cobertura de esterilización quirúrgica por encima del 40% podría mantener la población canina bajo niveles regulados (Zumpano, Tortosa, & Degregorio, 2011).

Según Mannhart, Senders, Hoppenbrouwers, & Steiger (2007), existen dos métodos humanitarios para el control de las poblaciones caninas recomendados por la Convención Europea para la Protección de Animales de Compañía. El primero es el método de Capturar - Remover (en inglés: *Capture and Release*), que consiste en atrapar a los individuos de su ambiente para colocarlos en refugios, nuevos hogares o aplicarles eutanasia de manera humanitaria. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud considera este método ineficiente si no se hacen controles de hábitat de manera concomitante, ya que al disminuir la población existente, los recursos aumentan y por ende, la población canina restante también incrementa (Mannhart, Senders, Hoppenbrouwers, & Steiger, 2007). El segundo método es de Capturar - Esterilizar - Retornar (en inglés: *Capture, Neuter and Release*), donde los animales son capturados, esterilizados y retornados al lugar donde los capturaron inicialmente (Andersen, Brent, & Roemer, 2004; Foley, Foley, Levy, & Paik, 2005).

Los programas de CNR en los países en desarrollo, han sido creados a partir de una modificación de los programas de Atrapar - Esterilizar - Retornar (en inglés: *Trap, Neuter and Release*) desarrollados para el control de la población de gatos ferales en los Estados Unidos (Totton, y otros, 2010). El manejo de las poblaciones felinas, mediante estos programas, ha sido más eficiente que la eutanasia ya que permite que los animales esterilizados sigan ocupando un nicho ambiental definido, de otra manera, las calles se llenarían de gatos no esterilizados ni vacunados (Hughes, Slater, & Haller, 2002).

Estos programas tienen como meta estabilizar la población de animales callejeros, al igual que ayudar a mitigar los problemas de la transmisión de enfermedades como la rabia (Jackman & Rowan, 2007). Igualmente, los programas de CNR ofrecen una posibilidad para

realizar tratamientos médicos adicionales como vacunación y desparasitación a los animales capturados (Jackman & Rowan, 2007).

Es así, que una variación del programa (CNR) es la de Capturar - Esterilizar - Vacunar - Retornar (en inglés: *Capture, Neuter, Vaccinate and Release*). Este programa consiste en capturar al perro callejero, esterilizarlo, aplicarle la vacuna antirrábica y retornarlo al mismo lugar donde fue hallado. El objetivo de este programa es reemplazar una población incontrolada y potencialmente peligrosa por una población más pequeña, reproductivamente inactiva y vacunada (Jackman & Rowan, 2007). Si se consigue esterilizar y vacunar alrededor de un 75% de la población, ésta se estabilizará y se formará una adecuada barrera contra la rabia (Faulkner, 2013).

Los programas de CNR y CNVR se han llevado a cabo en India, Tailandia y en algunas islas alrededor del mundo. Algunos programas se han realizado en clínicas fijas mientras que otros, en clínicas móviles (Jackman & Rowan, 2007).

- En la isla de Rhodes, Grecia, se implementó este programa durante un año y se obtuvo el 84% de esterilización de la población felina; además se retiró 278 fetos durante las cirugías realizadas en el año que duró la campaña (Mannhart, Senders, Hoppenbrouwers, & Steiger, 2007). A pesar de ir en contra de la libertad de expresar el comportamiento natural, este programa tiene como objetivo principal reducir la población felina.
- En las Islas Galápagos, la organización *Animal Balance* implementó este programa durante un año (de mayo del 2004 a mayo del 2005) en las islas Isabela, Santa Cruz y

San Cristobal. Al final del año transcurrido, se reportó un total de 2601 esterilizaciones realizadas a perros y gatos de las islas. Además, brindaron cursos de educación a la población como complemento del programa (Animal Balance, 2005).

- Luego del gran tsunami en el 2004, Sri Lanka amenazó con exterminar a todos los perros callejeros de la isla para prevenir nuevos brotes de rabia. El tsunami había dejado sin hogar a muchos perros y también había desplazado a aquellos que tenían un vecindario definido, lo que dificultaba a que estos animales encuentren comida y albergue. La Sociedad Humanitaria de los Estados Unidos, junto con los Servicios Veterinarios de las Áreas Rurales, propusieron implementar un programa CNR para que el gobierno no envenene ni dispare a los perros de la isla. Se instauraron varias clínicas de campo y el programa logró esterilizar y vacunar alrededor del 70 al 90% de la población de perros en cada lugar. Un total de 1430 animales fueron tratados por el programa durante cinco meses en el año 2005. Se concluyó que el programa desarrolló una gran cooperación por parte de la comunidad, ayudó a incrementar actitudes positivas de las personas sobre el bienestar animal y aumentó la apreciación del público ante la necesidad de implementar más servicios veterinarios (Jackman & Rowan, 2007).

En Tailandia, donde existen alrededor de 6 a 10 millones de caninos, se llevó a cabo este programa para vacunar y esterilizar perros de vecindario que habitaban cerca de templos y escuelas. De igual manera, en ciudades de la India como Chennai y Jaipur, se han obtenido muy buenos resultados luego de establecer este tipo de programas para disminuir los casos de rabia en humanos (Figura 2 y 3 en Jackman & Rowan, 2007).

Con un estimado de 24 000 000 de perros, India ha sido el lugar pionero de los programas CNR. Un programa de este tipo es el de *Animal Birth Control* (ABC) que empieza a funcionar en Jaipur, en los años 1994, como respuesta ante los fallidos intentos del municipio para controlar la población canina callejera, con métodos de erradicación a través de veneno como la estricnina y la electrocución. El objetivo del programa era estabilizar la población canina y controlar la transmisión de la rabia (Townend, 2003; Hiby, y otros, 2011). De manera adicional, con la implementación de este tipo de programas se pretende aumentar la fracción de la población de perros adultos, mediante el aumento de la longevidad y la disminución en la reproducción de los mismos (Jackman & Rowan, 2007).

Totton, y colaboradores (2010), realizaron un estudio para estimar el número de animales callejeros en Jodhpur, India, para analizar el impacto de la implementación del programa ABC en la población canina. Luego de la implementación del programa, la población de perros declinó en tres de las cinco áreas investigadas entre los años 2005 y 2007. Para el año 2007, 61.8 a 86.5% de la población de perros callejeros estaban esterilizados quirúrgicamente y vacunados contra la rabia. El estudio demográfico de la población indicó que entre el 80 y el 96% de la población correspondían a animales adultos. Finalmente, se realizó un modelo demográfico que predijo que con los niveles momentáneos de vacunación y esterilización, la cobertura vacunal se va a mantener por encima del 70%, y que la población canina va a disminuir en un 69%, llegando a una estabilidad al cabo de 13 a 18 años. Mientras que una cobertura de esterilización por debajo del 40% de la población, mantendría la población en los niveles actuales (Totton, y otros, 2010).

No obstante, no se ha encontrado una regla de oro que mencione el porcentaje óptimo de esterilización de perros para llegar a una estabilización de la población. Que para esta investigación significa que la población no aumente. Se ha reportado que si los programas ABC son llevados de manera adecuada, se espera que la población de animales callejeros disminuya luego de cinco a siete años de su implementación (Leney & Remfry, 2000).

Adicionalmente, se realizó otro estudio en India que demuestra que sí es posible regular la población de los perros de vecindario mediante estos métodos de control poblacional. En India, alrededor del 60% de perros son considerados perros de vecindario. Estos perros han sido causantes de aproximadamente el 60% de las mordeduras reportadas por perros en el país (Sudarshan, Mahendra, & Narayan, 2001). A pesar de que el control de la población de los perros de vecindario es difícil, algunos métodos se han llevado a cabo. Se ha comprobado que la eliminación física de los perros es inefectiva, y casi siempre se realiza de manera inhumana (Reece & Chawla, 2006).

Se llevó a cabo en Jaipur, India, un programa de esterilización y vacunación a los perros de vecindario para combatir los elevados casos de rabia que se presentaba en el lugar. Los perros de vecindario eran capturados de manera humanitaria, esterilizados mediante técnicas quirúrgicas, y vacunados contra la rabia. Una vez recuperados (tres a cinco días después) eran retornados al lugar donde habían sido capturados. Entre el año 1994 y el 2002, 24 986 perros fueron tratados de esta manera. Censos realizados a través de observaciones directas de la población local de perros, indicaron que el 65% de hembras fueron esterilizadas y vacunadas, y que la población declinó en un 28%. Asimismo, el número de casos de rabia

en humanos en el área de intervención descendió a cero mientras el programa estuvo vigente (Reece & Chawla, 2006).

Por otra parte, Fieldmann & Carding (1973), proponen cuatro métodos a nivel gubernamental para el control de la sobrepoblación canina:

Entrega voluntaria de animales indeseados.

Los departamentos de control estatal deberán proveer de educación sanitaria masiva y relaciones públicas diarias para que las personas entreguen de manera voluntaria las mascotas no deseadas. De manera anticipada el órgano regulador deberá tener la capacidad física y operativa para confiscar y sacrificar a los animales entregados (Feldmann & Carding, 1973).

Desanimar la tenencia de mascotas.

Se podría tomar el ejemplo de lo que ocurre en lugares como Groenlandia y China. En estos países se impusieron impuestos punitivos y prohibitivos a la tenencia de perros, ya que repercutían en graves problemas sanitarios y competencia por el acceso a alimento por parte de las personas. Cabe recalcar, que la educación consciente de la población es la que permite instaurar a los gobiernos penalidades sin perder el apoyo habitual (Feldmann & Carding, 1973).

Prohibir el abandono de mascotas.

Primero se debe establecer un registro de la tenencia de mascotas; esto se puede lograr por medio de una licencia de propiedad. Aparte de registrar a la mascota bajo un propietario, esta licencia acarrearía ciertas responsabilidades como prevenir que el animal deambule

libremente por las calles de la ciudad. Conjuntamente, se debe multar a los propietarios que dejen salir a su mascota sin supervisión (Feldmann & Carding, 1973).

Estimular la contracepción en machos y hembras.

Se puede hacer que los propietarios paguen precios más altos por tener licencias de mascotas no esterilizadas como un privilegio del control de la reproducción. Para esto, se deben promulgar campañas de esterilización gratuitas para que el público tenga un completo acceso a las mismas (Feldmann & Carding, 1973).

Escoger el método o los métodos de control adecuados para cada sociedad no es una decisión sencilla. Esto ocurre principalmente debido a que no existe mucha información científica al respecto, una incorrecta extrapolación de estudios existentes, limitaciones en los diseños de los estudios y la falta de conocimiento de cada situación y locación. Es así que el éxito de los programas de control depende de la cooperación pública y estatal (Feldmann & Carding, 1973; Slater, 2001).

Adicionalmente, antes de iniciar cualquier programa de control de población, es necesario realizar estudios sobre la demografía de la población canina, y sobre todo, identificar qué categorías de perros (callejeros, vagabundos, de vecindarios, etc.) se encuentran en determinadas zonas para tener una mejor distribución de los recursos (Faulkner, 2013). Para evaluar el éxito o el fracaso de determinado método de intervención, es necesario realizar programas continuos de seguimiento y monitoreo a la población (Hiby, y otros, 2011; Faulkner B. , 2013).

Finalmente, es importante mencionar que en los países donde la sobrepoblación canina todavía es un grave problema, la población felina callejera pasa a ser desatendida posiblemente por su menor visibilidad (Slater, 2001).

Métodos de control de perros callejeros empleados en Ecuador.

El control de la población de perros callejeros en Ecuador surge ante un incremento en los casos de rabia. Durante los años 1988, la Organización Mundial de la Salud determinó que Guayaquil era considerada como un centro urbano con una alta prevalencia de rabia en animales, y un alto riesgo de transmisión hacia los humanos. Por lo tanto, se investigó la ecología de los perros y gatos de la ciudad. Los resultados fueron aplicados en el desarrollo de programas de educación a la comunidad; estrategias anuales de vacunación casa por casa; estabilización de las poblaciones de perros y gatos; y restricción y eliminación de los animales para un control de posibles rebrotes de la enfermedad (Beran & Frith, 1988).

Alrededor del año 1985, los perros menores a 11 meses de edad constituían cerca del 18% de la población canina ecuatoriana, pero representaban el 52% de los casos de rabia en el país ya que la mayoría no eran vacunados. Mientras tanto, los perros adultos eran el 67.6% de la población, pero solo se les atribuía el 39.8 % de los casos de rabia (Beran, 1991).

Como se mencionó con anterioridad, la exterminación de los perros en las calles, es un método ineficiente para el control de la población. En Ecuador, a lo largo de los años, se han llevado a cabo varias campañas de descanización con sulfato de estricnina para controlar los brotes de rabia urbana (Hoy, 1996). Al pasar del tiempo, estas campañas han sido seguidas de un incremento en la fecundidad de las hembras y la sobrevivencia de los cachorros;

provocando un incremento general de los animales con rabia. Es así que cualquier acción que provoque una inestabilidad en la población de caninos estimula un incremento en la transmisión de rabia (Beran & Frith, 1988).

Como parte de la estrategia para combatir el problema de los perros callejeros, en el 2010, la Secretaría de Salud inicia una fuerte campaña de esterilización animal. Hasta el momento, la campaña ha llegado a 412 barrios de la ciudad y se han esterilizado 24 129 mascotas. Se ha intervenido en barrios donde hay una mayor presencia de perros callejeros y cadáveres en las vías públicas (Jácome, 2013).

En el 2012, Protección Animal Ecuador (PAE) emprende en Quevedo un proyecto pionero llamado “Los perros del collar rojo” con el fin de reducir el número de perros abandonados que existen en las calles de esta ciudad. Este proyecto consiste en emplear el método de CNVR. El coordinador del proyecto manifiesta que esta técnica es humanitaria y efectiva para controlar la población canina y felina de la urbe. El mecanismo de la intervención consiste en capturar los animales callejeros, vacunarlos contra la rabia, esterilizarlos y desparasitarlos. Una vez recuperados de la cirugía, se les coloca un collar rojo que contiene la frase “Busco Hogar - Adóptame” para identificarlos, y se los retorna al mismo lugar donde se los recogió con el propósito de que las personas que ya los conocen puedan adoptarlos sin temor a que puedan transmitirles alguna enfermedad. Afortunadamente, algunos animales ya han dejado las calles y han sido adoptados mediante este programa. Sin embargo, todavía no se han reportado estudios referentes a los resultados obtenidos a largo plazo (La Hora, 2012).

Ordenanza Municipal 048.

En los últimos años, la sociedad del DMQ ha experimentado diversos cambios con relación a la tenencia responsable de mascotas y control de la población canina, a través de la aprobación de algunas Ordenanzas Municipales que hablan sobre la tenencia responsable de mascotas. En la actualidad, está vigente la Ordenanza 048: De la Tenencia, Protección y Control de la Fauna Urbana en el Distrito Metropolitano de Quito. Esta Ordenanza entra en vigencia a partir del año 2011 para regular la fauna en Quito. La normativa tiene como objetivo regular la fauna urbana en el DMQ para compatibilizar la salud pública con el equilibrio de los ecosistemas urbanos, la higiene y la seguridad de las personas (Concejo Metropolitano de Quito, 2011). Cabe mencionar que la fauna urbana está compuesta de animales de compañía (perros y gatos), animales de consumo (cabras, aves de corral, cobayos y conejos) y animales plaga (roedores, insectos aves y otros; Concejo Metropolitano de Quito, 2011).

La Secretaría de Salud Metropolitana es la Autoridad Municipal Responsable de la aplicación de las disposiciones contenidas en la Ordenanza. La Agencia Metropolitana de Control es el órgano competente para realizar inspecciones, instrucciones y sanciones administrativas. El Registro de Tenencia de Perros y Gatos (RETEPEG) es el instrumento público en el que se encuentran inscritos todos los sujetos obligados (perros y gatos de propietarios). El RETEPEG es mantenido por el Centro de Gestión Zoonosanitaria de Fauna Urbana (CEGEZOO; Concejo Metropolitano de Quito, 2011).

La Ordenanza 048 creada por el Concejo Metropolitano de Quito (2001), puntualiza la responsabilidad que debe tener el dueño frente a la tenencia de mascotas. En el Anexo 1 se describen algunos artículos relevantes para esta investigación.

Adicional a los artículos estipulados, la Ordenanza 048 también menciona las sanciones dispuestas al incumplimiento de las normas. Las infracciones son clasificadas como: leves, graves y muy graves. Dentro de las infracciones graves está no mantener animales de compañía dentro de su domicilio con las debidas seguridades, o dejarlos transitar por espacios públicos, sin la compañía de una persona responsable del animal. Otra infracción grave es comercializar animales de compañía de manera ambulatoria, en la vía y espacios públicos o en aquellos lugares destinados al expendio de alimentos de consumo humano. Este tipo de infracciones serán sancionadas con una multa que va del 45 al 90 % de una Remuneración Básica Unificada (RBU; Concejo Metropolitano de Quito, 2011).

Con lo mencionado anteriormente, se puede concluir que sí existen políticas de gobierno con directrices claras para mantener un manejo responsable de las mascotas en el DMQ; sin embargo, se debería poner mayor énfasis en su difusión y en el cumplimiento de su ejecución.

Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Los SIG (en inglés: *Geographic Information Systems*) están definidos como un conjunto de programas y aplicaciones informáticas que permiten gestionar datos organizados en bases de datos referenciados espacialmente (Aliaga, 2006). Estos programas son

considerados como una extensión de un análisis estadístico en aplicaciones de epidemiología y estudios de salud, que junta datos epidemiológicos, sociales, clínicos y económicos con referencias al espacio. Es decir, relaciona datos empleando un sistema de referencias que describe relaciones espaciales (Ricketts, 2003).

Han sido varias las aplicaciones de estos sistemas, sobre todo en el área de salud. Estas herramientas han ayudado a entender los procesos epidemiológicos de varios problemas de la salud poblacional, entre ellos se encuentran la mortalidad infantil y la rabia.

El mapeo de la mortalidad infantil permitió identificar los países que requieren mayor atención en sus políticas y programas de salud socioepidemiológicos (Loyola, y otros, 2002).

Gracias a este tipo de análisis epidemiológico a escala local de los servicios de salud mediante el uso de los SIG, es fácil reconocer cómo se comporta un fenómeno de salud y sus factores de riesgo determinantes en un período definido. De igual manera, es posible identificar patrones en la distribución espacial de los factores de riesgo y sus posibles efectos sobre la salud. La utilización adecuada de los SIG permitirá lograr mayor eficacia y equidad en la prestación de los servicios de salud pública (Loyola, y otros, 2002).

Otro estudio recalca la utilidad de los SIG como método para monitorear los programas de vacunación oral en animales salvajes de los Estados Unidos (Blanton, y otros, 2006). Este tipo de herramientas brindan un ejemplo pionero del poder de la tecnología en la vigilancia de enfermedades infecciosas, particularmente zoonosis, a través de programas geográficos asequibles por internet. Además recalcan, que el desarrollo y la aplicación de tecnología

informática en la salud pública aumenta la efectividad de las intervenciones realizadas y permite ejecutar una mejor evaluación de las mismas (Blanton, y otros, 2006).

Con estos estudios se puede ver el amplio campo de aplicación y la gran utilidad que tienen los Sistemas de Información Geográfica en las áreas de salud.

Metodología de la Investigación

Este estudio se llevó a cabo en el Distrito Metropolitano de Quito (0°12'42.04"S, 78°31'01.16"O; altitud 2986m), en la provincia de Pichincha, Ecuador (GoogleEarth). La unidad de muestreo fue cada uno de los mercados seleccionados del DMQ. El tamaño de la muestra fue definido a través del programa *Net Quest*, mediante la siguiente ecuación

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$
, donde n es el tamaño de la muestra; Z el nivel de confianza; p la

variabilidad positiva; q la variabilidad negativa; N la población en estudio y E el error. Por lo tanto, con un nivel de confianza del 95% y un 5% de nivel de error, se obtuvo una muestra de 21 mercados. Una vez obtenido el tamaño de la muestra ($n=21$), los mercados fueron seleccionados al azar a través de una función de selección aleatoria del programa Excel 2010, a partir de la lista de 58 Mercados Municipales proporcionada por la Secretaría de Comercio del DMQ (Anexo 2).

Se visitó un mercado por día de 7:00 a 9:00 de la mañana. Debido a observaciones pasadas, la Dirección Provincial de Salud de Pichincha recomienda visitar los lugares de concentración entre las 6:00 y 9:00 horas, cuando se encuentra una mayor concentración de

perros callejeros (Moreno, 2013). De igual manera, en la guía para estimar la población de perros callejeros recomendada por la Sociedad de Protección Animal, se indica que las observaciones deben durar alrededor de una a dos horas para avistar el mayor número de canes posibles (WSPA, 2007). Adicionalmente, se ha registrado que las horas de mayor actividad de los perros callejeros son de 7:00 a 10:00 y de 17:00 a 21:00. Luego de la media noche también existe un tercer pico de actividad de estos animales (Font, 1987). Además, un estudio realizado en el campus de la Universidad de Sao Paulo, Brasil, que consistió en determinar la población de perros vagabundos, menciona que una de las observaciones se realizó entre las 7:00 y 9:00 de la mañana (Dias, y otros, 2012).

El número de perros de cada mercado se obtuvo por conteo directo empleando un contador manual. Se recorrió toda el área del mercado según el método de trayectos de líneas adyacentes que recomienda la Sociedad Protectora de Animales (WSPA, 2007; Anexo 3). Asimismo, el registro de los perros observados, se realizó con el apoyo de un ayudante que se encargó de fotografiar a los animales con una cámara digital Sony Cybershot de 12.1 Meg pixeles.

Con el fin de disminuir el sesgo del estudio, se visitó dos veces cada establecimiento a las mismas horas a día seguido durante aproximadamente dos meses y se obtuvo una media de los valores calculados. Cabe mencionar que las visitas se realizaron al azar independientemente de si coincidía o no con los días de feria. Encendiéndose como feria a los días con una masiva venta de productos.

Finalmente, se registraron las coordenadas de los 21 mercados a través de la identificación de las calles donde estaban ubicados utilizando *GoogleEarth*, para luego geoposicionar y representar los hallazgos por medio de SIG mediante los programas de SIG de Esri.

Análisis Estadístico

El presente estudio de investigación es de tipo observacional y descriptivo ya que no se manipuló ninguna variable, únicamente se describió los valores encontrados. Del mismo modo, al ser un tema sobre el cual no existe antecedentes en el DMQ, se constituye en un estudio de tipo exploratorio, probabilístico y cuantitativo ya que los valores que se obtuvieron fueron susceptibles a cuantificación, correspondiendo a variables continuas.

El análisis de datos se lo realizó a través de un análisis de varianza ANOVA de un factor, utilizando el programa Excel 2010, al 95% de confianza y al 5% de error para ver si existió una diferencia significativa entre el número de perros obtenido en cada mercado muestreado. Asimismo, se empleó el mismo análisis estadístico para establecer una diferencia estadística entre la concentración de perros callejeros de los Mercados Municipales de los sectores Norte, Centro, Sur y de las zonas Urbana y Rural.

Adicionalmente, se realizó un análisis de regresión logística múltiple (RLM) para evaluar la asociación entre las variables cualitativas (Venta de Mascotas, Venta de Alimentos crudos y procesados, Estructura Abierta y Albergue). Un valor de $p < 0,05$ fue tomado como referencia para indicar significancia estadística. Este análisis se realizó utilizando la versión de Stata v.11.1.

Una vez analizada la distribución de la población de perros callejeros en los mercados, se realizó un modelamiento estadístico para inferir la población de perros callejeros en el DMQ a partir de la población de perros callejeros encontrada en los Mercados Municipales. Primero se calculó la población estimada. Los valores fueron calculados a partir de parámetros internacionales 7:1 (siete perros por habitante; OPS, 2003); la población callejera se calculó a partir del 40 al 48% de la población canina (Tarqui, 2001; Laga, 2013); la población callejera en los Mercados Municipales se obtuvo a partir del 10% de la población callejera (Bogel & Meslin, 1990); la población callejera por Mercado Municipal se obtuvo a partir de la división de la población callejera de los Mercados Municipales para 58 mercados. Luego se calculó la población callejera en el DMQ a partir del número de perros callejeros en los mercados. Se estableció un rango de 13 a 30 perros callejeros por mercado, lo cual correspondió a la media y al valor más alto encontrado en los establecimientos. El resto de operaciones se realizaron con la misma metodología utilizada para calcular la población estimada. Posteriormente, se realizó un análisis de *chi*-cuadrado a través del programa Excel 2010, al 95% de confianza y al 5% de error para comprobar si la población obtenida se diferenció de manera significativa de la población esperada.

Finalmente, se desplegó la información geográfica de los datos obtenidos a través de Sistemas de Información Geográfica por medio del software ArcView GIS 3.2. Se utilizó una imagen del satélite *Lansat* disponible en *GoogleEarth*, luego se digitalizó el mapa con puntos y polígonos enlazándolo a una base de datos en el ArcView. Por último, se hizo una representación gráfica por medio de un Layout mediante las funciones del mismo programa.

Resultados

Tabla 1. Número de perros callejeros observados en los Mercados Municipales del DMQ

Zona	Mercado Municipal	Media
Norte	Supermercado Metropolitano Norte	1
	Pomasqui	0
	La Roldós	10
Centro	Arenas	1
	América	1
	San Juan	2
	San Francisco	13
	La Vicentina	1
	San Roque	26
Sur	Chillogallo	19
	Mayorista	14
	La Magdalena	5
	Las Cuadras	28
	Hacienda Ibarra	18
Rural	El Tingo	15
	Alangasí	11
	Conocoto	13
	Cumbayá	4
	El Arenal	29
	Puembo	30
	Pacto	25
	Total	266

Los valores se obtuvieron por el método de observación directa de los canes en los Mercados Municipales (n=21).

Autor: Gabriela Cadena

Distribución del número de perros callejeros de las visitas realizadas a los Mercados Municipales del DMQ

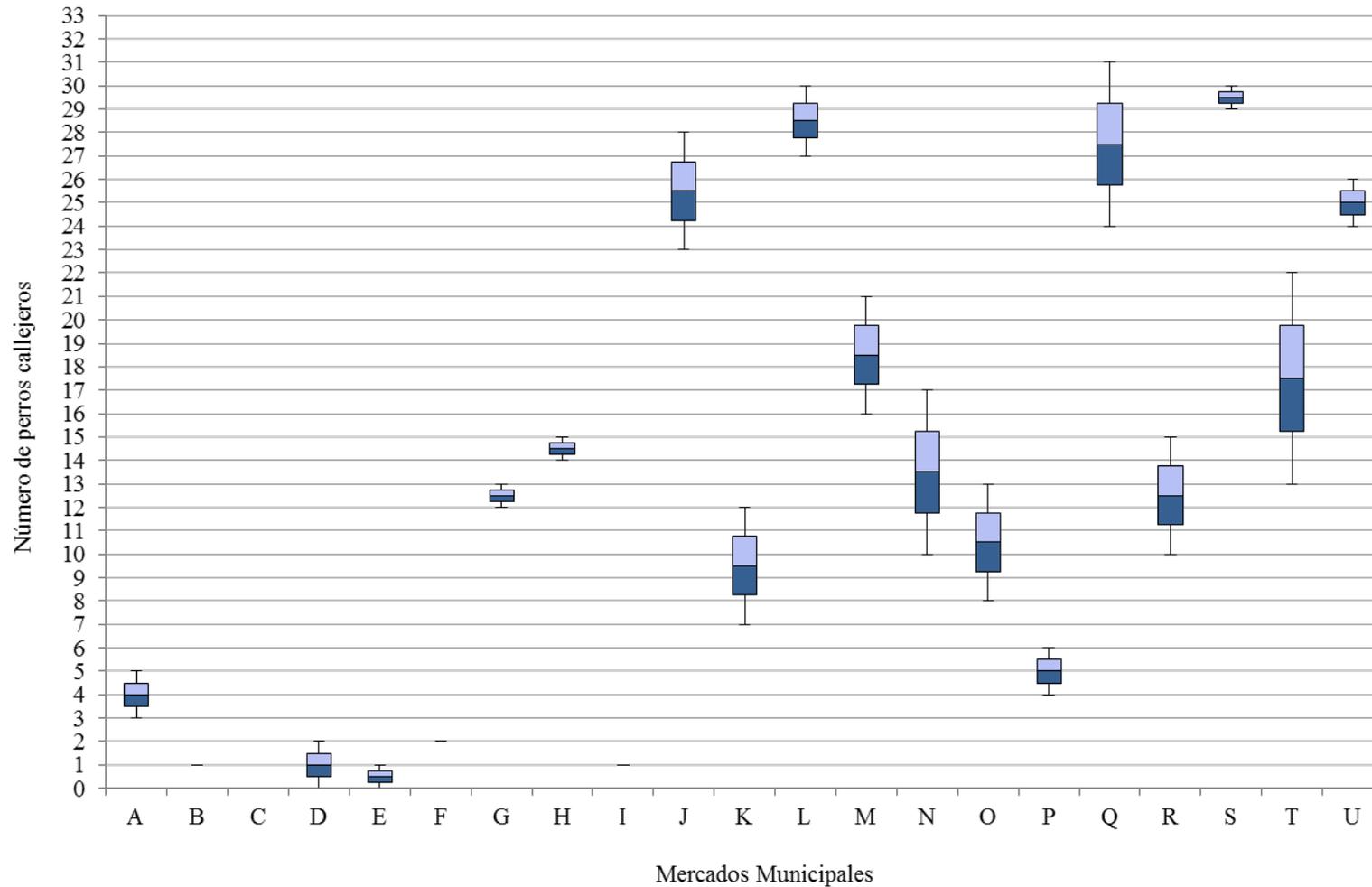


Figura 1. A Cumbayá, B Metropolitano Norte, C Pomasqui, D Arenas, E América, F San Juan, G San Francisco, H El Tingo, I La Vicentina, J San Roque, K La Roldós, L El Arenal, M Chillogallo, N Mayorista, O Alangasí, P La Magdalena, Q Las Cuadras, R Conocoto, S Puenbo, T Hacienda Ibarra, U Pacto.

Los valores se obtuvieron contando el número de perros callejeros en visitas consecutivas a los Mercados Municipales (n=21) de 7:00 a 9:00 cada día.

Población de perros callejeros de los Mercados Municipales de los sectores Norte, Centro, Sur y Rural del DMQ

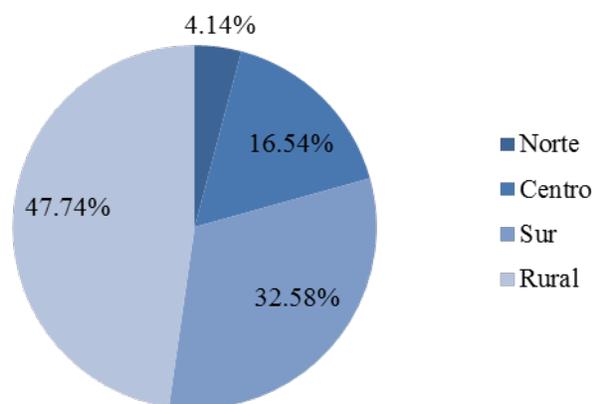


Figura 2. Proporción de perros callejeros encontrados en los Mercados Municipales agrupados por sectores.

Autor: Gabriela Cadena

Población de perros callejeros de los Mercados Municipales de las zonas Urbana y Rural del DMQ

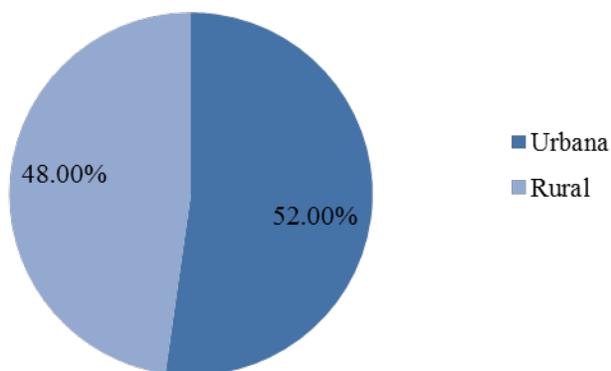


Figura 3. Proporción de perros callejeros encontrados en los Mercados Municipales agrupados por zonas.

Autor: Gabriela Cadena

Tabla 2. Comparación del número de perros callejeros en 21 Mercados Municipales del DMQ

Ho	Ftab	Fcal	P
M = M	2.10	26.61	< 0.05

Ho hipótesis nula, **M = M** no hay diferencia entre los 21 Mercados Municipales, **Ftab** valor de Fisher tabulado, **Fcal** valor de Fisher calculado, **P** probabilidad.

Análisis de varianza (ANOVA) del número de perros callejeros obtenidos de las visitas realizadas a los Mercados Municipales del DMQ.

Autor: Gabriela Cadena

Tabla 3. Comparación del número de perros callejeros de los Mercados Municipales agrupados por sectores Norte, Sur, Centro y Rural del DMQ

Ho	Ftab	Fcal	P
N = C = S = R	3.20	2.75	0.075

Ho hipótesis nula; **N = C = S = R** no hay diferencia entre los Mercados Municipales de los sectores Norte, Centro, Sur y Rural **Ftab** valor de Fisher tabulado; **Fcal** valor de Fisher calculado; **P** probabilidad.

Análisis de varianza (ANOVA) del número de perros callejeros de los Mercados Municipales de acuerdo a su distribución por sectores Norte, Centro, Sur y Rural del DMQ.

Autor: Gabriela Cadena

Tabla 4. Comparación del número de perros callejeros de los Mercados Municipales agrupados por zonas Urbana y Rural del DMQ

Ho	Ftab	Fcal	P
U = R	4.38	3.22	0.09

Ho hipótesis nula, **U = R** no hay diferencia entre los Mercados Municipales de las zonas Urbana y Rural, **Ftab** valor de Fisher tabulado, **Fcal** valor de Fisher calculado, **P** probabilidad.

Análisis de varianza (ANOVA) del número de perros callejeros de los Mercados Municipales de acuerdo a su distribución por zonas Urbana y Rural del DMQ.

Autor: Gabriela Cadena

**Razón del número de perros
callejeros de los Mercados del
sector Sur / sector Norte**

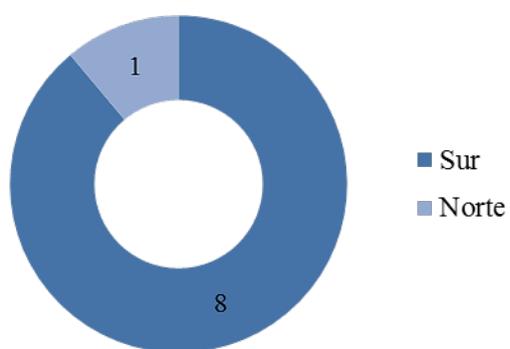


Figura 4. Los datos se obtuvieron dividiendo el total de número de perros callejeros de los Mercados del sector Sur para los del sector Norte.

Autor: Gabriela Cadena

**Razón del número de perros
callejeros de los Mercados de la
zona Rural / sector Norte**

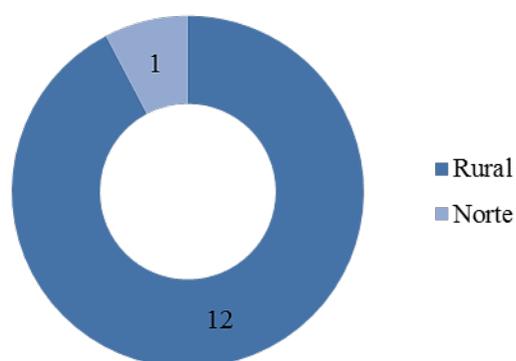


Figura 5. Los datos se obtuvieron dividiendo el total de número de perros callejeros de los Mercados de la zona Rural para los del sector Norte.

Autor: Gabriela Cadena

Tabla 5. Factores relacionados con la presencia de perros callejeros en los Mercados Municipales del DMQ

Factor	Existencia	Número de mercados	Número de perros
Venta de mascotas	Si	3	58
	No	18	208
Alimentos crudos y procesados	Si	17	244
	No	4	22
Estructura Abierta	Si	9	156
	No	12	110
Albergue	Si	6	141
	No	15	125
Total		84	1064

Los factores se escogieron mediante hallazgos en la observación durante las visitas realizadas.

Autor: Gabriela Cadena

Tabla 6. Regresión logística de las variables cualitativas que influyen en la presencia de perros callejeros en los Mercados Municipales del DMQ

pos	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
_Ivarl_2	-0.2289295	0.1749096	-1.31	0.191	-0.571746	0.113887
_Ivarl_3	-2.285679	0.254254	-8.99	<0.05	-2.784008	-1.787351
_Ivarl_4	0.1397541	0.1927207	7.25	<0.05	1.019816	1.775267
cons	-0.1204462	0.1228503	-0.98	0.327	-.3612283	0.120336

Log likelihood = -579.66974

Número de obs = 1064
 LR Chi2 (3) = 298.76
 Prob > chi2 = <0.05
 Pseudo R2 = 0.2049

_Ivarl_2 Variable alimentos crudos y procesados, **_Ivarl_3** Variable estructura abierta y cerrada, **_Ivarl_4** Variable albergue y sin albergue.

Los datos fueron calculados a partir de la Tabla 5.

Autor: Gabriela Cadena

Tabla 7. Estimación del número de perros callejeros en el DMQ

Población	Valores Estimados por el Municipio		Valores Calculados			
	Población callejera 40%	Población callejera 48%	Población callejera 40%	Población callejera 48%	Población callejera 40%	Población callejera 48%
Canina en el DMQ	319884	319884	18851	15709	43500	36250
Callejera en el DMQ	127953	153545	7540	7540	17400	17400
Callejera en los Mercados Municipales	12795	15355	754	754	1740	1740
Callejera por Mercado Municipal	221	265	13	13	30	30

p *chi*-cuadrado <0.05.

Autor: Gabriela Cadena

Mercados Municipales de los sectores del DMQ

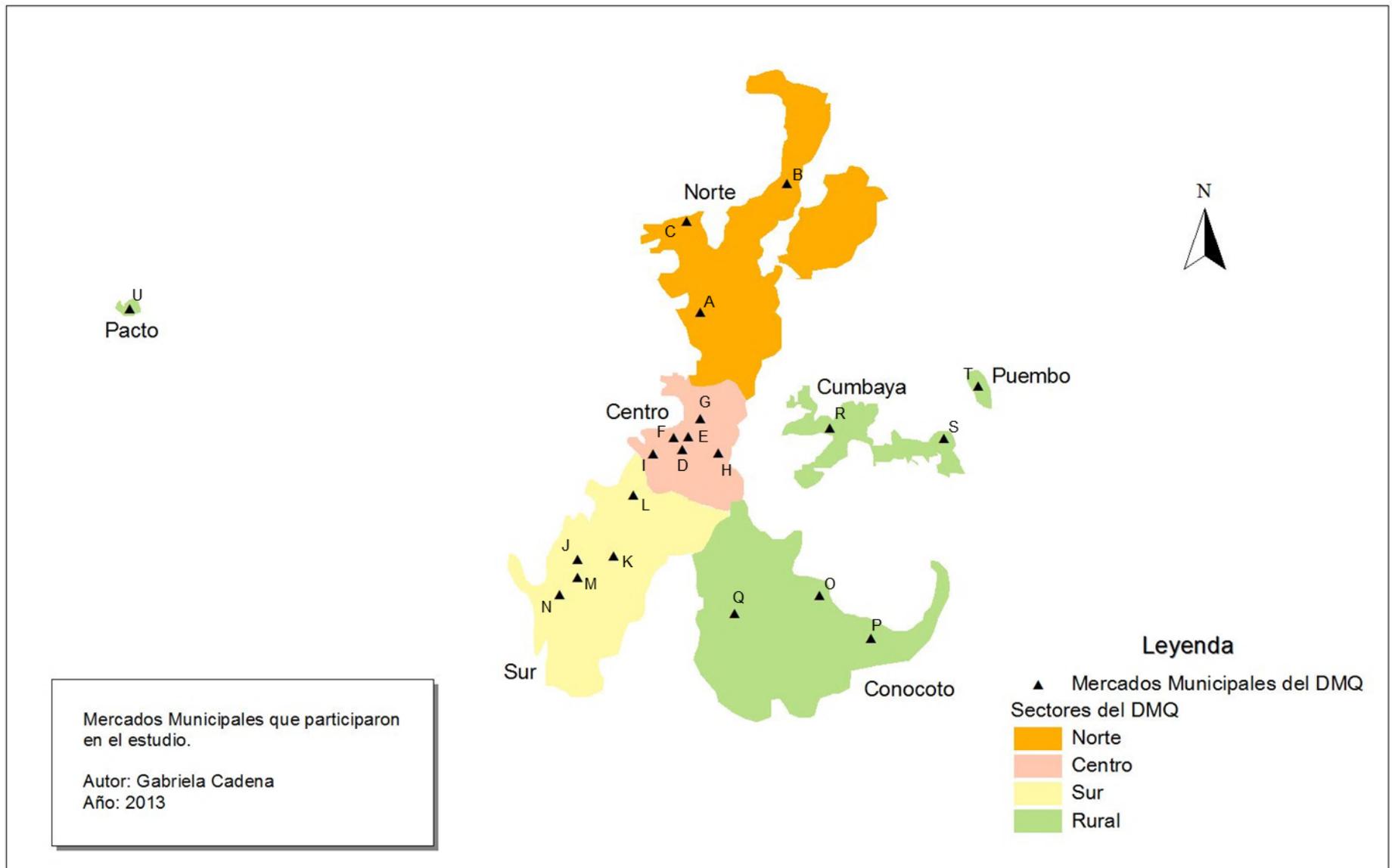


Figura 6. A Supermercado Metropolitano Norte B Pomasqui C La Roldós, D Arenas, E América, F San Juan, G San Francisco, H La Vicentina, I San Roque, J Chillogallo, K Mayorista, L La Magdalena, M Las Cuadras, N Hacienda Ibarra, O El Tingo, P Alangasí, Q Conocoto, R Cumbayá, S El Arenal, T Puenbo, U Pacto.

Proporción de Perros Callejeros observados en los Mercados Municipales de los sectores del DMQ

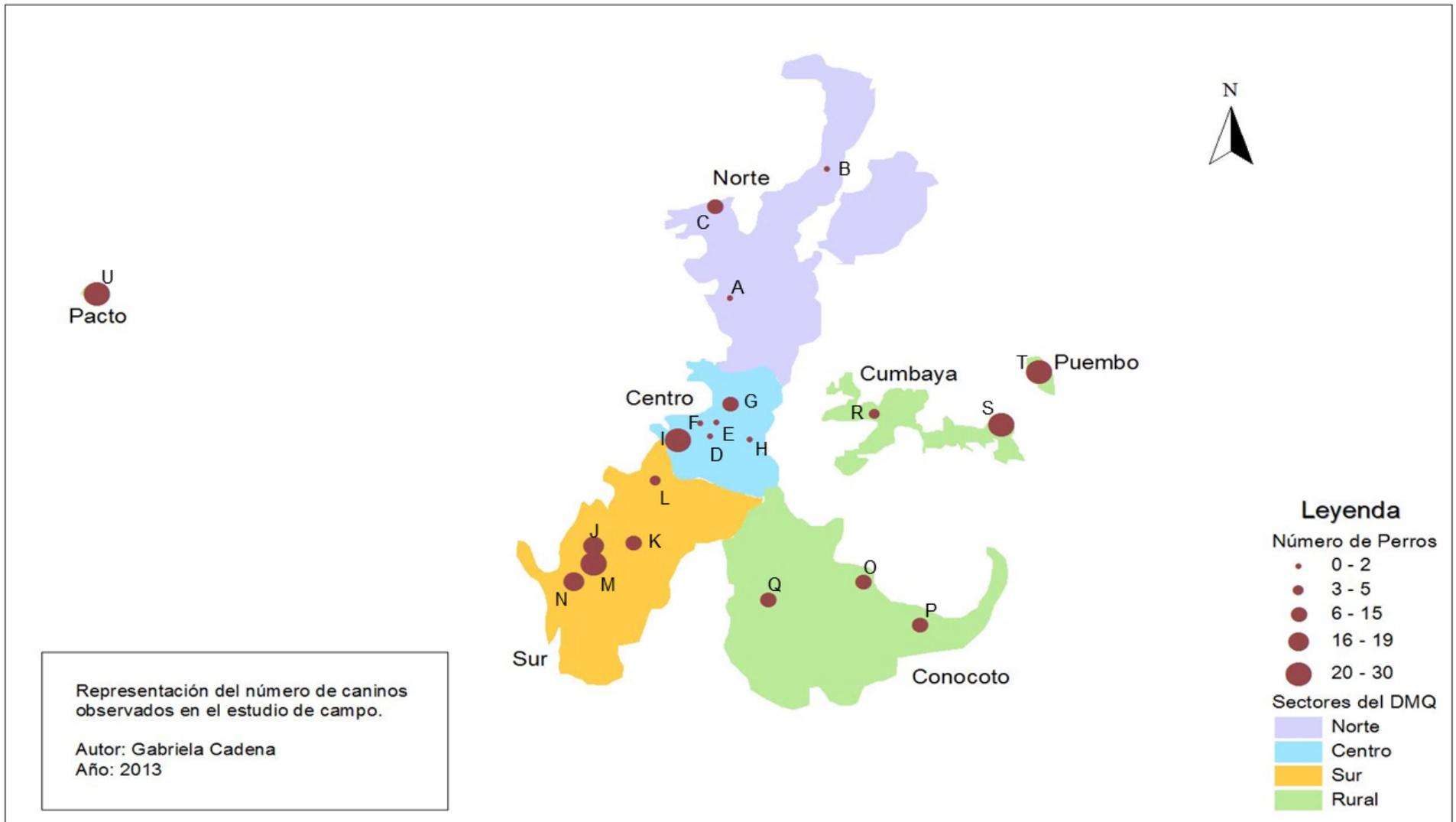


Figura 7. A Supermercado Metropolitano Norte B Pomasqui C La Roldós, D Arenas, E América, F San Juan, G San Francisco, H La Vicentina, I San Roque, J Chillogallo, K Mayorista, L La Magdalena, M Las Cuadras, N Hacienda Ibarra, O El Tingo, P Alangasí, Q Conocoto, R Cumbayá, S El Arenal, T Puenbo, U Pacto.

Discusión

Perros callejeros en el DMQ

No se conoce con exactitud cuántos perros existen en la ciudad de Quito (Jácome, 2013); además, no se ha realizado un estudio de campo en la actualidad que determine la cantidad de perros que existen en las calles de la ciudad. Según lo que indica la estimación recomendada por la OPS, siete perros por cada habitante, que se ha venido utilizando desde hace varios años atrás, debería haber de 127 953 a 153 545 perros callejeros en el DMQ (OPS, 2003). No obstante, este método de estimación no ha validado ciertas variables que han influido en la drástica disminución del número de perros callejeros en la urbe. Lo que indica que el método de estimación utilizado actualmente no sería el más acertado.

Una de las variables que ha influenciado en la disminución de la población de perros callejeros, ha sido la creación de Protección Animal Ecuador (PAE), que empieza a funcionar como fundación a partir del año 2005. Esta fundación tiene varios programas que ayudan al control poblacional: recoge animales callejeros para ponerlos en adopción, realiza campañas de esterilización gratuitas aproximadamente cada mes, para contribuir con el cuidado responsable de las mascotas, y continuamente elabora charlas educativas como vinculación a la comunidad (PAE, 2011).

Otra variable ha sido la ejecución de las diferentes campañas de esterilización como método de control poblacional que ha implementado desde hace algunos años atrás la Dirección Provincial de Salud y posteriormente, el Municipio. Este último, ha participado con mayor fuerza a partir del año 2010, desde la creación de los Reglamentos sobre Tenencia

Responsable de Perros, en el año 2009, y en el año 2011 con la implementación de la Ordenanza 048: De la Tenencia, Protección y Control de la Fauna Urbana en el Distrito Metropolitano de Quito (Concejo Metropolitano de Quito, 2011). Desde el año 2010 hasta la actualidad, el Municipio ha realizado alrededor de 24 129 esterilizaciones; aproximadamente 8043 esterilizaciones al año (Jácome, 2013).

A más de la intervención del Municipio, instituciones nacionales como la Universidad Central del Ecuador, la Universidad de las Américas y la Universidad San Francisco de Quito; e internacionales, como la Universidad de Florida, a través de sus facultades o escuelas de Medicina Veterinaria, también han realizado varias campañas de esterilización con el objetivo de vincularse y concientizar a la comunidad (Cadena, 2013).

Para demostrar la magnitud de la influencia que estas variables tienen en la reducción del número de perros callejeros, se plantea el siguiente ejemplo de modelamiento estadístico. Como la población crece de manera logarítmica, una perra y sus crías, al cabo de siete años, pueden dejar una descendencia de 4372 perros (Feldmann & Carding, 1973). Una perra puede tener de cuatro a ocho cachorros por camada y dos camadas al año (Feldmann & Carding, 1973; Esquivel, 2012). Por lo tanto, si se elimina la capacidad reproductiva de una sola perra, habría de ocho a 16 animales menos al año. Es así que solo con el trabajo que ha realizado la Universidad San Francisco de Quito en el año 2013 (210 esterilizaciones, asumiendo que el 50% fueron hembras, y que una perra tiene 50% de cachorros machos y 50% hembras en una camada), habría de 420 a 840 animales menos en el DMQ en un año. Además, si se emplea el mismo cálculo para analizar cuántos animales menos habría al año debido a las intervenciones del Municipio, serían de 16 086 a 32 172 perros menos.

Adicionalmente, la literatura indica que con tasas de esterilización (por ejemplo de un 80% de la población al año), se lograría una reducción de un 20 % en la densidad poblacional, después de cinco años de campañas de esterilización (Amaku, Dias, & Ferreira, 2009).

Por lo tanto, no se puede asumir que la población de perros crece de manera lineal conforme crece la población humana, porque existen estas variables que frenan el crecimiento de la población canina. Consecuentemente, la estimación de 1:7 habitantes no se ajusta a la realidad de la ciudad.

La metodología empleada en esta investigación consiguió realizar un estudio de campo actualizado en el DMQ para estimar la población de perros callejeros. Se realizó un modelamiento matemático a partir de una muestra estadística de la población, junto con una prueba de *chi-cuadrado* (Tabla 7) y se obtuvo una estimación de 7540 a 17 400 perros callejeros en el DMQ. Conforme a lo mencionado anteriormente esta estimación se ajusta más a la realidad actual de la ciudad. Se encontró que según el programa de control poblacional realizado por Protección Animal Ecuador, en el DMQ existen alrededor de 20 000 animales en las calles (Guachamín, 2011), dicha cifra que no está muy alejada de la calculada en este estudio.

Además, según la estimación del Municipio, existirían de 221 a 265 perros callejeros por mercado (Tabla 7), lo cual no fue posible determinar mediante el estudio de campo. Por lo tanto, las campañas de esterilización recomendadas por los organismos internacionales posiblemente han tenido efecto en controlar el crecimiento de la población canina, y este resultado se ha podido observar en los mercados.

Perros callejeros en los Mercados Municipales del DMQ

A partir de esta investigación se pudo cuantificar el número de perros callejeros en los Mercados Municipales del DMQ (Tabla 1). No obstante, con este estudio no se pudo conocer si los perros pertenecían a un dueño y se los permitía vagar libremente, o eran perros vagabundos.

Se decidió muestrear los mercados debido a que son lugares donde los perros pueden encontrar agua, comida y albergue. Según Bogüel (1987), estos tres factores son determinantes en la distribución y concentración de perros callejeros dentro de un área (Bögel, 1987).

Los perros salen en busca de alimento a los mercados porque, a pesar de que la mayoría de estos animales están relacionados a una vivienda o un barrio en particular, muchas veces no se los alimenta diariamente; es decir, la comida que les proveen en “sus casas” no es suficiente o no poseen sentido de pertenencia (Kitala, y otros, 2001). Además, los factores culturales de los ciudadanos también influyen a que los perros salgan de casa. Varias personas, sobre todo aquellas que habitan en barrios de nivel sociocultural inferior, por ignorancia o indiferencia, consideran natural que sus mascotas vivan en semi - libertad (Rojas, 2013). Se realizó un estudio en Guayaquil, Ecuador, que indicó que a los perros pertenecientes a empleados de clases altas, se les permitía caminar libremente por las calles; de igual manera, en viviendas de clase socioeconómica de escasos recursos, los perros eran confinados como animales guardianes durante la noche, pero se los permitía deambular durante el día (Beran & Frith, 1988). Además, un estudio realizado en Viña del Mar, indicó que el 12% de la población de perros corresponde a animales que no están confinados, lo que

indica un menor control y una mayor tenencia irresponsable de mascotas (Morales, Varas, & Ibarra, 2009). Además,

Durante la realización del estudio de campo se observó que las personas de los mercados alimentaban a los perros que pedían comida; es decir, que los animales encuentran una fuente de alimento en estos lugares. En Nepal los perros callejeros se alimentan de la basura encontrada en las calles y también frecuentan mercados donde se faenan animales (Kato, Yamamoto, Inukai, & Kira, 2003).

Adicionalmente, se encontró en un estudio que la población de gatos ferales reproductivamente intactos, en los centros urbanos de las islas griegas, tiende a crecer fuera de control debido a que las personas los alimentan (Mannhart, Senders, Hoppenbrouwers, & Steiger, 2007). Con lo mencionado, se podría suponer que si las personas de los mercados siguen alimentando a la población callejera, los animales van a seguir frecuentando estos lugares en busca de alimento.

Además, la mala disposición de la basura y la presencia de micro basurales, brindan una fuente de alimento al perro callejero (Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006a; Totton, y otros, 2010). En este estudio también se observó que algunos animales buscaban comida en la basura dispuesta en las calles. Por lo tanto, si se les disminuye la disponibilidad de alimento (ya sea basura o el que las personas les proveen), el tiempo de vida de estos animales callejeros será más corto y su habilidad reproductiva también disminuirá (Kato, Yamamoto, Inukai, & Kira, 2003).

Diferencias entre mercados y días de muestreo.

Como se mencionó en la metodología, se visitaron 21 Mercados Municipales escogidos al azar de los 58 mercados registrados en la Secretaría de Comercio Metropolitana. Cabe mencionar que cuatro mercados se encontraban fuera de funcionamiento (San Diego, Los Dos Puentes, Pisulí y La Merced) por lo que se visitaron los mercados de San Francisco, La Vicentina, La Roldós y Conocoto que correspondían a la misma zona administrativa que los mencionados. Mediante la herramienta de estadística espacial de los SIG, se representaron las coordenadas de cada mercado en un mapa georreferenciado que indicó la ubicación de cada Mercado Municipal muestreado de acuerdo al sector que corresponde dentro del DMQ (Figura 6).

El análisis de varianza (ANOVA) demostró una diferencia altamente significativa entre el número de perros encontrado en cada Mercado Municipal $p < 0,05$; es decir, el número de perros observados es diferente en cada mercado (Tabla 2). Lo que indica que en algunas zonas de la ciudad existen más perros callejeros que en otras, o que existen factores intrínsecos de cada establecimiento que influyen en la presencia de los animales.

Adicionalmente, en la Figura 1 se puede apreciar que las cajas del gráfico de *box plot* son bastante homogéneas, esto significa que existió una distribución uniforme del número de perros observados en cada visita de cada mercado. Sin embargo, también se puede observar que en algunos mercados los bigotes de las cajas arrojan valores extremos; lo cual se puede analizar de la siguiente manera:

Para disminuir el error, y que las cajas de las distribuciones poblacionales sean lo más homogéneas y estrechas posibles, en la mayoría de mercados se realizó las visitas a día

seguido. No obstante, algunos mercados solo funcionaban los fines de semana o un día a la semana, por lo que la visita a esos establecimientos se realizó con una semana de intervalo. Este período de tiempo transcurrido pudo haber sido una variable que influyó en la diferencia entre el número de perros observados en cada visita y aumentó el error. Esto se puede ver en el Mercado Hacienda Ibarra: el primer fin de semana se observaron 13 perros y el siguiente fin de semana, 22 animales (Figura 1).

Además, pueden existir factores internos y externos que influyen en el momento de la observación y conteo de la población canina callejera. Los factores internos incluyen: la edad, el sexo, la fase de ciclo reproductivo y el estado de salud del animal. Mientras que los factores externos son: la presencia de otros perros, las condiciones climáticas, patrones temporales de disponibilidad de alimento, y las restricciones que imponga el propietario del animal (Bögel, 1987). En un estudio realizado en California, Estados Unidos, se reportó que durante los fines de semana y en los meses de verano se observaron una mayor número de perros en las calles (Bögel, 1987).

Por otra parte, está comprobado que el tamaño de la población de perros callejeros se define principalmente por la disponibilidad de alimento (Faulkner B, 2013). Por lo tanto, también se podría atribuir el nivel de actividad del mercado a la diferencia en el número de perros observados en las visitas realizadas a cada establecimiento, consecuentemente, a la dispersión de los bigotes de las cajas. Por ejemplo, en el Mercado Las Cuadras, los días martes había feria, es decir, un mayor número de comerciantes ofrecían sus productos ese día, había una mayor cantidad de alimento y por ende, mayor concentración de basura. La primera

visita se la realizó el día lunes que no había feria y se encontraron 24 animales, mientras que el segundo día de visita (martes, que era día de feria) se encontraron 31 perros (Figura 1).

En la Figura 1 también se puede observar que el Mercado Mayorista presenta una amplia distribución en el diagrama de cajas y bigotes. Esto podría explicarse porque el mercado solo funcionaba como feria los días miércoles, y la segunda visita se realizó ese día, por lo que se encontró más animales (17 vs. 10 del día martes). A pesar de ser un mercado bastante amplio, no se encontraron tantos animales como en otros lugares muestreados, esto podría explicarse a que el establecimiento tenía una cuantiosa circulación vehicular. Se conoce que seguida de la actividad de deambular, el descanso es el comportamiento más común en los perros callejeros, ocurriendo en callejones, veredas, calles y áreas no pavimentadas de espacios abiertos con bajos niveles de tránsito vehicular (Beck, 1973a; Font, 1987). Debido a la alta congestión vehicular del mercado, no se observó animales descansando en el área, más bien parecía ser un lugar de tránsito para ellos. La misma explicación podría darse con el Mercado de Pomasqui, donde no se encontró ningún animal (Tabla 1; Figura 1), ya que aparte de ser un lugar extremadamente pequeño y estar en proceso de reubicación, la avenida que queda frente al establecimiento, es sumamente transitada.

Finalmente, también se podría atribuir las diferencias en el número de perros callejeros observados en cada mercado, a la ubicación de los mismos. Es decir, a la dinámica de la población humana. Cuando existe mayor población, hay más disponibilidad de alimento para los animales (Bögel, 1987). Entre los años 2001 y 2010, la zona Manuela Sáenz (Centro) ha perdido población residente, mientras que las zonas Eloy Alfaro (Sur) y Eugenio Espejo (Norte) han experimentado incrementos poblacionales muy reducidos, en tanto que el

incremento poblacional mayor se ha producido en las áreas en proceso de consolidación (Quitumbe, La Delicia, Calderón, Tumbaco y Los Chillos), en donde se han asentado porcentajes importantes de población en el DMQ (Concejo Metropolitano de Planificación, 2011). Este fenómeno podría explicar por qué existe un mayor número de perros en los mercados de estas zonas (Figura 7; Anexo2). Además, se podría explicar por qué en el Mercado San Roque se encontró un número elevado de animales en comparación con los otros mercados (Tabla 1). El mercado tiene capacidad para 950 vendedores y alberga cerca de 2800 comerciantes, es decir está sobreocupado (El Telégrafo, 2013).

Con lo mencionado, se puede concluir que la modificación del hábitat (disminuir la cantidad de alimento disponible) ayuda a mantener la población callejera en niveles bajos. No obstante, la determinante que más influye en el tamaño de la población canina, es la actitud de los humanos lo cual se ve representado por su nivel cultural (Totton, y otros, 2010).

Perros callejeros por sectores y zonas del DMQ

En América Latina, el problema de la sobrepoblación de mascotas es más relevante en los estratos económicos más bajos (Salamanca, Polo, & Vargas, 2011); lo cual podría estar relacionado con la disponibilidad de refugio, la presencia de mayor cantidad de basura y el nivel sociocultural de las personas. Por lo tanto, existe una mayor densidad de perros callejeros en áreas con un mayor número de personas que poseen menores ingresos económicos (Bögel, 1987; Figura 7).

En este estudio, a través herramientas estadísticas, se demostró que no existe una diferencia significativa entre el número de perros encontrados en los mercados de los sectores Norte, Centro, Sur y Rural (Tabla 3). No obstante, se puede observar una tendencia a que

existan más perros en los mercados de los sectores Sur y Rural (Tabla 3; Figura 2), ya que el valor de p es 0.075. Por lo tanto, de aumentarse el número de mercados muestreados o el número de visitas a los mercados, se podría comprobar esta tendencia. No obstante, cabe mencionar que solo se muestrearon tres mercados en el sector Norte, lo que pudo influenciar en los resultados.

Por consiguiente, en esta investigación se encontró una mayor proporción de perros callejeros en los mercados ubicados en los barrios de un nivel socioeconómico más bajo del DMQ, como los mercados de San Roque, Chillogallo, las Cuadras y Hacienda Ibarra, ubicados en el sector centro - sur de la ciudad (Tabla 1; Figura 7). Estos hallazgos se representan de manera muy evidente en el mapa de la Figura 7. De igual manera, se encontró que existen ocho perros del sur por cada perro del norte (Figura 4) y 12 perros de la zona rural por cada perro del norte (Figura 5). Es decir, la presencia de un mayor número de perros en los sectores de un nivel económico inferior puede estar explicada porque existe más basura disponible en estas áreas, ya que la densidad poblacional es mayor y se acumulan más los desperdicios. Además, la ubicación de tachos de basura sin cobertura en los callejones favorece a una mayor concentración de animales callejeros (Beck, 1973a; Jackman & Rowan, 2007). Un estudio demostró que la cantidad de perros es significativamente menor donde la basura se encuentra en contenedores altos que evitan el acceso de los animales (Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006a).

A pesar de que estadísticamente el número de perros de los mercados ubicados en las zonas urbanas y rurales fue el mismo (Tabla 4), en proporción se encontró un mayor número de perros en la zona urbana del DMQ, con solo cuatro puntos de diferencia de la zona rural

(Figura 3). Sin embargo, se debe tomar en cuenta que se muestreó un mayor número de mercados ubicados en las zona urbana del DMQ. Este fenómeno puede explicarse debido al acelerado crecimiento urbano que ha presentado Quito en los últimos años (la población de éstas áreas se multiplicó por casi ocho veces, mientras que la rural se cuadruplicó; Concejo Metropolitano de Quito, 2011). Los procesos de migración interna del campo a la ciudad, tienen un importante aporte en el crecimiento desigual de éstas áreas, ya que junto con la migración de las personas, se da una migración de las mascotas (OPS, 2003; Concejo Metropolitano de Quito, 2011).

De igual manera, se observaron más perros en los mercados de las áreas rurales: El Tingo, El Arenal, Puembo y Pacto (Figura 7). Según el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del DMQ, las parroquias con mayor porcentaje de pobreza en hogares (entre 48% y 76%) están principalmente al occidente (Pacto, Gualea, Nanegal, Nono, Lloa) y algunas parroquias de la delegación Norcentral. Les siguen las parroquias orientales alrededor del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito: Puembo, La Merced, Píntag, Guangopolo y Amaguaña, en donde el NBI se encuentra entre el 24 y 48% (Concejo Metropolitano de Planificación, 2011).

En contraste, las parroquias urbanas y algunas parroquias en proceso de consolidación poseen un menor porcentaje de familias pobres (bajo el 24%), esto afirma una importante diferencia entre las áreas rurales y las urbanas, evidenciando en cierta medida, la mejor atención en infraestructura y servicios básicos que poseen estas últimas (Concejo Metropolitano de Planificación, 2011), lo cual también podría incluir un mejor alcance de las políticas de control de la población canina en la zona urbana vs. la zona rural.

Factores que influyen en la presencia de un mayor número de perros en los mercados.

El análisis de regresión logística múltiple (RLM) permite analizar las relaciones entre múltiples variables independientes y una variable dependiente categórica (Polit & Hungler, 2005). Este análisis indicó una asociación positiva, estadísticamente significativa ($p < 0.05$), entre la probabilidad de tener un mayor número de perros en los mercados que tienen una estructura abierta y áreas de albergue. Definiéndose a estructura abierta como aquellos establecimientos que estaban delimitados solo por un cerramiento o funcionaban en la calle (Tabla 6).

Generalmente, los perros callejeros pueden pasar alrededor de 18 horas al día descansando (Font, 1987). Un estudio realizado por Ibarra, Espínola & Echeverría (2006), indica que la presencia de perros callejeros en las calles está directamente relacionada con la existencia de lugares tipo albergue, agua y comida. Es así que, estructuras urbanas abiertas proporcionan a los perros callejeros un lugar de refugio (Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006a). Esto se corrobora con otro estudio que demuestra que los lugares tipo casas - espacio - abierto como mercados y plazas, presentan un mayor promedio de perros callejeros que el resto de lugares. Es decir, el promedio de perros es estadísticamente mayor en lugares donde existe un lugar de albergue con características de una cancha, parqueaderos o jardines (Yacob, Ayete, Fikru, & Basu, 2007).

Por lo tanto, se explica por qué existen más perros en los mercados que tienen una estructura abierta y lugares de descanso. Los animales tienen la posibilidad de ingresar al establecimiento, buscar comida, y descansar el resto del tiempo.

Ya que los mercados muestreados en el norte de la urbe presentan áreas con edificios cerrados, comúnmente, no son lugares habitables para perros callejeros (Font, 1987). Esto se pudo observar en el Mercado Metropolitano del Norte (Tabla 1; Figura 7). En la antigüedad, este mercado funcionada al aire libre, pero empezó las remodelaciones en el año 2007, ahora es una edificación cerrada de dos pisos (LaHora, 2011). En este lugar se observó únicamente un perro, el animal vivía en el mercado y había sido rescatado por los comerciantes del área. Por lo tanto, también se puede atribuir la remodelación de los mercados a la disminución del número de perros en estos establecimientos muestreados.

Otros Hallazgos.

Al ser un estudio de tipo observacional, a continuación se describen algunos hallazgos obtenidos al momento del conteo de los perros callejeros.

Razas, tamaños y condición reproductiva.

La mayoría de animales que se observaron fueron perros mestizos de tamaño mediano a grande. Esta tendencia también se encontró en la población de perros callejeros de Viña del Mar, constituyendo los perros mestizos un 64.7% de la población total observada (Morales, Varas, & Ibarra, 2009).

En este estudio se observó perros de tamaño mediano a grande en la mayoría de veces. Según Beck (1975), la tendencia de que las personas prefieran un perro de gran tamaño puede estar explicada por el temor público de las mismas al crimen urbano, y la esperanza de que los perros de gran tamaño los guarden y protejan. No obstante, debido a los cuidados que requieren, luego los abandonan, explicando su presencia en las calles (Beck, 1975b).

Por otra parte, a pesar de que el objetivo de este estudio no fue registrar el número de machos y hembras en los mercados; en general, se pudo observar que existieron más perros machos que hembras. Este tipo de apreciación se puede explicar por la creencia, en países de África y de América Latina, que los machos son mejores guardianes y cazadores (Font, 1987; Salamanca, Polo, & Vargas, 2011). Las hembras en celo provocan molestias a los pobladores de la zona, ya que atraen grupos de machos enteros; además, a varias personas no les gusta la idea de tener que lidiar con los cachorros cuando nacen (Daniels & Bekoff, 1989). Esta preferencia por perros machos concuerda con un estudio realizado por Morales, Vargas e Ibarra (2009), donde se indica que en la ciudad de Viña del Mar se encuentra una razón de 1.63 machos por cada hembra (Morales, Varas, & Ibarra, 2009).

También se pudo observar que la mayoría de machos no estaban esterilizados. Según la WSPA (2007), la esterilización quirúrgica es uno de los métodos de control de contracepción más publicitados o conocidos por la sociedad, pero a la vez, sobre el que existe mayor desinformación y estigmatización (WSPA, 2007). Según encuestas realizadas por un estudio hecho por Weng, Kass, Chomel & Hart, (2006b), varios propietarios de mascotas en Taiwan piensan que es mejor esterilizar a un perro después de la pubertad, y que las hembras deben tener mínimo una camada antes de ser esterilizadas, para no afectar su salud a futuro. Inclusive, se encontró la creencia de que un macho podría “sentir vergüenza si se le esterilizaba” según encuestas emitidas a los propietarios (Weng, Kass, Chomel, & Hart, 2006b).

Otros estudios demostraron la desaprobación de los propietarios de género masculino frente a la castración de sus perros machos debido a que va en contra de la naturaleza animal,

o a que los precios de las cirugías son muy costosos (Mannhart, Senders, Hoppenbrouwers, & Steiger, 2007; Downes, Canty, & More, 2009). Este tipo de pensamientos se explican debido a la falta de educación por parte de la sociedad.

Estado de salud.

Casi todos los canes observados se encontraban en condiciones de salud aceptables. Se observó únicamente dos animales con un miembro amputado, y un animal con dermatitis moderada.

Según un estudio realizado en América del Norte, con frecuencia se observan perros callejeros con alguna condición patológica, sin embargo, no es común observar animales que se encuentren en condiciones de inanición. Lo que sugiere que los perros de la calle pueden mantenerse a base de basura y de lo que les proveen las personas; es decir, estas dos fuentes de alimentación parecerían ser sustentables para estos animales (Bögel, 1987).

Se ha reportado que los perros son capaces de mantener su peso corporal solo alimentándose de basura y desperdicios entregados por parte de las personas del vecindario (Beck, 1973a). Shaggy, un perro callejero estudiado por Beck (1973), cuando vivía en la calle pesaba alrededor de 15.9 kg, y luego de ser adoptado por una persona del vecindario llegó a pesar alrededor de 16.3 kg; es decir, no se produjo un cambio sorprendente. Posteriormente, cuando lo llevaron a un chequeo veterinario, el médico mencionó que a pesar de presentar ciertos parásitos internos y externos, se encontraba con un buen estado de salud (Beck, 1973a). Consecuentemente, este estudio reafirma que la población callejera sí puede sobrevivir alimentándose de basura y de lo que las personas les proveen.

Comportamiento.

Los animales callejeros tienen un rango de dominancia y de territorialidad frente a nuevos individuos que se aproximan a su territorio; los nuevos individuos son repelados por los animales ya establecidos en un territorio definido (Font, 1987). En el mercado de Chillogallo, ubicado en la calle, mientras se realizó una de las visitas, se observó cómo dos perros tuvieron una confrontación. Un perro que parecía ser dueño del territorio atacó a otro que se acercaba por la calle. Al parecer los dos eran machos. Esta agresión intraespecífica puede estar determinada por la dominancia o la protección del territorio, un objeto o comida, como comportamiento social natural de muchos caninos (Wells & Hepper, 2000; Barrera, Elgier, Jakovce, Mustaca, & Bentosela, 2009). No obstante, en otros mercados se observó una convivencia pasiva entre los miembros ya establecidos y aquellos que llegaban al lugar durante las horas de observación. Esto se podría explicar de la siguiente manera: si se considerara que algunos animales del mercado podrían ser mascotas de las personas del barrio, que se los permite vagar libremente, serían considerados una población familiar para los perros que habitan en los mercados y no serían vistos como una amenaza (Font, 1987).

Además, se observó que algunos perros estaban solos, mientras que otros se encontraban formando grupos de dos a seis individuos. Un estudio realizado por Beck (1973), en la ciudad de Baltimore informa que la media del número de perros callejeros encontrados en grupos es de 2.46 perros (Beck, 1973a).

Finalmente, se observó que la mayoría de perros eran amigables con las personas del entorno. Algunos presentaban comportamiento de sumisión o miedo, pero en general se acercaban a pedir comida a los tenderos y a los compradores.

Por otra parte, en algunos mercados se observaron los mismos perros en las dos visitas realizadas. Esto podría significar que son perros que habitan en los establecimientos o son perros del vecindario que deambulan por los mercados. Además, se podría decir que al parecer el recambio poblacional no ocurre con rapidez. Sin embargo, cabe mencionar que, el tiempo de estudio fue únicamente de dos meses aproximadamente, lo cual es un período corto para hacer conjeturas sobre la dinámica poblacional de estos lugares. Un estudio demostró que los perros sin una vivienda de referencia, es decir, que viven completamente en la calle, tienen niveles reproductivos más bajos, al igual que una menor tasa de sobrevivencia de las camadas. Por lo tanto, no tienen un rol representativo en la reproducción de la población animal. Al contrario, las poblaciones de perros callejeros aumentan debido a la incorporación de perros con dueño, posiblemente por la tenencia irresponsable de mascotas (Leney & Remfry, 2000).

Sin embargo, hablando del control zoonosario de la población, la asociación de estos perros callejeros a barrios en particular o mejor aún, a viviendas determinadas, ayuda a que los programas de vacunación y esterilización tengan mayor éxito (Jackman & Rowan, 2007). No obstante, como ya se ha mencionado, en varias ciudades del mundo, a gran porcentaje de los animales se les permite vagar libremente por las calles, dificultando la implementación de los programas de control (Jackman & Rowan, 2007).

Actitud de las personas.

Un punto clave que hay que mencionar, es que en varios mercados las personas encargadas del área de alimentos crudos alimentaban a los perros con pedazos de órganos y carne cruda. Asimismo, las personas que estaban comiendo alimentos procesados también

compartían su comida con los perros del lugar. El riesgo de infección de hidatidosis está altamente asociado con las interacciones entre humanos y perros (Moro & Schantz, 2009). En las zonas rurales, los perros son usados principalmente como guardianía y ayuda en el pastoreo del ganado. Esta cercanía de interacción, así como determinadas creencias culturales y hábitos (matanza de animales en camales clandestinos y alimentar a los perros con vísceras crudas de animales infectados), contribuyen al mantenimiento de la transmisión del *E. granulosus* (Moro & Schantz, 2009). De igual manera, la falta de higiene acompañada de la proximidad con los animales debido al nivel cultural de las personas que trabajan en los mercados, es otra posible fuente de contaminación de enfermedades zoonóticas que se mencionaron con anterioridad.

Un reportaje del periódico La Hora, realizado en Huaquillas en la Provincia de El Oro, manifiesta el desconcierto de los ciudadanos al encontrar una gran afluencia de perros callejeros dentro del Mercado Municipal durante las horas de la mañana, donde indican que hay una mayor proliferación de caninos en las áreas de carnes y mariscos (La Hora, 2013).

Excretas.

Orinar y defecar es considerada como la manera más común de marcaje de territorio por parte de los perros (Font, 1987). Esto se pudo observar múltiples veces durante las visitas realizadas. Los animales defecaban en las veredas, calles y áreas verdes. Asimismo, orinaban incluso en las mesas donde las personas comían dentro de los establecimientos, lo que podría facilitar a la transmisión de enfermedades zoonóticas como la leptospirosis.

Si se hace hincapié en la cantidad de excremento que podría llegar de los mercados hacia a los alcantarillados de la ciudad, sería un aproximado de 51 ton/día de heces, realizando

el cálculo con las cifras mencionadas anteriormente (Beck, 1975b), lo que representa una gran contaminación fecal para la urbe.

Además, al no realizar recolecciones frecuentes de materia fecal, los huevos de *T. canis* quedan libres en el ambiente, dispersándose continuamente debido a las corrientes de aire que producen los vehículos al transitar por las carreteras. Esto favorece a la inhalación y deglución de los huevos, así como el posible desarrollo de enfermedad en las personas que habitan cerca a esta fuente de infección (Martínez, Gutiérrez, Alpízar, & Pimienta, 2008), en este caso estas personas podrían ser los vendedores y compradores de los mercados.

Desde el punto de vista turístico, las excretas de los perros también se convierten en un problema. El Centro Histórico de Quito es considerado Patrimonio Nacional de la Humanidad, todavía conserva sus construcciones coloniales, iglesias, plazuelas y calles empedradas, entre otras características que invitan al turista a recorrerla a pie. Es en sus tradicionales mercados y plazas que las etnias indígenas de la región ofrecen al público gran variedad de productos, desde hortalizas hasta artesanías. Sin embargo, a pesar de esta agradable experiencia, el turista también se lleva la desagradable imagen de la contaminación fecal y los perros que se observan en las calles. Esto desencadena una preocupación a nivel social debido a la transmisión de enfermedades por la proximidad de los perros a los vendedores y a los compradores de la zona. Este mismo cuadro ocurre en la ciudad de San Cristobal de Las Casas, México (Martínez, Gutiérrez, Alpízar, & Pimienta, 2008).

Venta ambulante de mascotas.

La venta ambulante de mascotas está prohibida por la Ordenanza Municipal 048. Sin embargo, se observó que esta actividad se llevaba a cabo en los mercados de Cumbayá, San Roque y Las Cuadras.

Existen criadores de “traspatio”. Estas personas cruzan perros con cierta pureza racial para hacer negocio de las mascotas; sin embargo, la cruce carece de control de calidad genético (Ortega, 2001). La imagen más impactante fue la del Mercado las Cuadras. Este mercado ha tratado de solucionar el problema de la venta ambulante de mascotas por cerca de 15 años, no obstante, no lo ha logrado. Los comerciantes van los días martes a vender los animales. Los tienen enjaulados en un espacio muy reducido todo el día, privándoles de agua y alimento. “El problema principal es que no se tiene un espacio específico para desarrollar esta actividad, no brinda las debidas normas de salubridad y no está permitido este tipo de comercio” menciona el Administrador del Mercado Las Cuadras (Vaca, 2013). Además recalca que “sí existen perros abandonados, unos se quedan a convivir con las personas que viven dentro de la plataforma del mercado, y otros son rescatados por PAE” (Vaca, 2013).

Por lo tanto, se afirma que los perros que se encuentran en el mercado son abandonados y viven permanentemente en el lugar por el mismo hecho de existe comida (Vaca, 2013).

Finalmente, se menciona que otro problema que ocasionan estos vendedores ambulantes, es que en su mayoría, venden mascotas que no poseen certificados de vacunación, por lo que estos animales podrían ser posibles vectores en la transmisión de enfermedades,

representando un riesgo epidemiológico para los demás perros y humanos de la urbe (Vaca, 2013).

Por último se puede concluir que existe una asociación entre la desinformación de las personas y el fracaso en la tenencia de los perros o su abandono, por lo que la población humana debería ser el principal objetivo de intervención o educación para identificar el inconveniente y corregirlo (Weng, Kass, Hart, & Chomel, 2006a; Scarlett, 2008). Además, luego de haber realizado este trabajo de investigación, se reitera que el crecimiento de las poblaciones caninas está ligado a las decisiones y conductas de la población humana (Zumpano, Tortosa, & Degregorio, 2011).

Finalmente, se menciona que las horas en las que se realizó el estudio fueron apropiadas, ya que en casi todos los mercados se observaron animales durante el período de tiempo definido; además, varios de los perros observados estaban buscando alimento, en movimiento o descansando durante el período de conteo. Esto concuerda con un estudio que indica que los perros callejeros pasan la mayoría del tiempo en movimiento (68%), seguido de descanso (19.2%), alimentación (11%), socialización (0.9%) y apareamiento (0.9%) (Beck, 1973a).

Conclusiones

Este estudio demostró un valor más ajustado del número de perros callejeros encontrados en el DMQ. Se obtuvo de 7540 a 17 400 perros callejeros y no de 127 953 a 153 545 como se considera hasta el momento. Por lo tanto, se comprobó que no se puede

seguir utilizando un indicador internacional planteado hace algunos años atrás, ya que el contexto de la población ha cambiado; es decir, no valida la serie de variables que influyen en la disminución de la población canina, como las campañas de esterilización que han realizado El Municipio del DMQ, los organismos internacionales y las universidades. En consecuencia, no es posible extrapolar los resultados de estudios realizados en otros países, porque la dinámica poblacional es particular de cada lugar.

Los modelos matemáticos empleados en este estudio demostraron que la esterilización aplicada continuamente, a lo largo del tiempo, es capaz de reducir la densidad de la población canina. Asimismo, se afirma que los programas de esterilización recomendados por la WSPA, OIE, OMS y OPS, son la mejor manera para regular la población de perros callejeros. Los métodos de erradicación son crueles, tortuosos e ineficientes.

A partir de la implementación de la Ordenanza 048 en el DMQ, se ha llevado a cabo extensamente la esterilización quirúrgica para el control de las poblaciones de caninos y felinos, sin embargo hasta el momento, no existen estudios que analicen la dinámica de estas poblaciones, con el fin de evaluar el impacto de las acciones implementadas.

La falta de información de las características de una población y del ambiente en donde esta reside, es una de las razones por las que las medidas destinadas al control de las poblaciones caninas son limitadas.

El modelo epidemiológico presentado en este estudio es sencillo de aplicar. Además, se lo puede emplear para analizar el impacto que han tendido las acciones de control sobre las poblaciones de animales callejeros en zonas urbanas y rurales.

En consecuencia, la metodología establecida en este estudio, junto con la implementación de herramientas estadísticas y de tecnología con información geográfica, es una propuesta válida para realizar futuros trabajos de investigación epidemiológica en el ámbito de la salud pública.

Los estudios demográficos están destinados a descubrir las relaciones entre fenómenos que permitan explicar su conducta, y eventualmente, puedan permitir hacer proyecciones y tomar acciones de tipo preventivo, contribuyendo a la formulación de medidas sanitarias de vigilancia y de control de la población canina (Ibarra, Espínola, & Echeverría, 2006a).

Por lo tanto, se concluye que se deberían realizar estudios más exhaustivos que analicen y perfeccionen la metodología planteada en esta investigación, con el fin de establecer si existirían cambios en la curva poblacional de los perros callejeros al menos anualmente.

Los Sistemas de Información Geográfica son una herramienta sumamente útil que debería ser incorporada en los estudios poblacionales, ya que permite integrar información estadística y geográfica. Con la información obtenida se puede focalizar medidas de mitigación efectivas y optimizar la distribución de los recursos.

Asimismo, este tipo de estudios deben permitir una articulación con especialistas de diferentes campos referentes al tema, con el fin de plantear estrategias y políticas de control de la fauna urbana.

Es necesario completar los programas de esterilización con programas educativos sobre tenencia de mascotas, enfermedades zoonóticas, manejo de basura, y saneamiento

ambiental, ya que la falta de información de las personas es una de las causas que ocasiona que los programas de control de población de perros en las calles fracasen.

Este trabajo de investigación concluye que, al igual que lo que ocurre en otros países, existen más perros callejeros en las zonas de nivel socio económico más bajo del DMQ.

Las variables que influenciaron en la presencia de un mayor número de perros en los mercados fueron: estructuras abiertas y lugares de albergue, por lo tanto la remodelación de los mercados, convirtiéndolos en lugares cerrados, favorecería a la disminución de los animales en estas áreas.

Sin embargo, el pilar más importante es la educación y concienciación de la población humana. Por lo tanto, la educación, junto con la ejecución de políticas de control urbano, brindaría un adecuado manejo de la población canina. Es así que:

A medida que aumente el conocimiento sobre la tenencia responsable de las mascotas, nuestros vínculos afectivos con estas mejorarán. A través de la educación sanitaria se puede adquirir el conocimiento para evitar el fracaso con relación a una tenencia adecuada, de allí la responsabilidad y el papel fundamental que ejerce el médico veterinario en la comunidad (Salamanca, Polo, & Vargas, 2011).

Finalmente, cabe mencionar que a pesar de ser un problema con mayor importancia a nivel de salud pública, la sobrepoblación canina también debe ser abordada desde el punto de vista de bienestar animal debido al lazo, cada vez más estudiado, que existe entre el humano y el perro. A pesar de pensar que el problema radicaría en los animales, todos estos cambios están generados, desde la primera hasta la última instancia, por el hombre.

Recomendaciones

La OIE en la “*Global Conference on Veterinary Education and the role of the Veterinary Statutory*”, realizada en Brasil este año, hace énfasis en la formación de Médicos Veterinarios en las ramas de Bienestar Animal y Salud Pública (OIE, 2013). Por lo que, se recomienda que los profesionales se especialicen en estas áreas ya que se requieren especialistas entrenados en métodos de análisis y control.

Se recomienda realizar futuros estudios sobre la dinámica de las poblaciones de los perros del DMQ. Por ejemplo, se podría establecer las tasas de natalidad y mortalidad para estudiar el tiempo de recambio poblacional.

Se podría realizar una investigación que abarque todos los Mercados Municipales del DMQ aumentando la frecuencia en las visitas a cada establecimiento. Para mejorar la metodología empleada en este estudio, se recomienda obtener información más precisa sobre los días de feria y los horarios de atención de los mercados; de esta manera se disminuiría el error.

También se podría realizar investigaciones tipo encuestas a las personas de los mercados para ver cómo funciona el vínculo que estas personas tienen con los perros que habitan en aquellos lugares. Asimismo, se podría investigar qué tipo de perros son los que circulan por los mercados y sus alrededores (callejeros, vagabundos, de vecindario, etc.), y cuál es su porcentaje con relación al resto de perros callejeros. Del mismo modo se podría analizar el comportamiento de estos animales con el apoyo de un etograma; es decir, se podría determinar dónde pasan la mayor parte del tiempo, qué actividades realizan con mayor frecuencia, etc.

Adicionalmente, sería un gran aporte realizar un estudio para analizar la prevalencia de los parásitos en los perros de los mercados, al igual que estudios de infestación cruzada con el fin de analizar la posibilidad de transmisión de zoonosis a las personas.

De igual manera, se podría extrapolar este estudio a diferentes ciudades del país para investigar la dinámica poblacional, y poder manejar indicadores que analicen el impacto que han tenido los programas de control de las poblaciones caninas.

También se podrían buscar otras variables que influyan en la presencia de los perros en los mercados y en las calles. Además, se podría realizar este estudio en plazas, parques, botaderos, camales, entre otros; aumentando la frecuencia de visitas a cada lugar, con la finalidad de perfeccionar el método de conteo para tener un estimado más preciso de la población.

Todos estos estudios se podrían lograr con la colaboración de estudiantes universitarios de las diferentes Escuelas de Medicina Veterinaria. Los estudiantes conseguirían levantar información, lo cual aportaría en el entrenamiento de metodologías de estudios de campo.

Asimismo, se recalca que es necesario empezar a documentar las actitudes y acciones de la población quiteña, en su rol de dueños de mascotas, frente a los programas de control de población que plantea el Municipio de Quito, puesto que de ahí partirían las acciones para intervenir en el control de los problemas causados por la sobrepoblación canina en la ciudad.

Es así que se recomienda que el Municipio del DMQ continúe realizando las campañas de esterilización recomendadas por los organismos internacionales, ya que han demostrado resultados positivos sobre el control de la población canina callejera. No obstante, cabe recalcar, que sería interesante realizar estudios que evalúen su impacto a largo plazo.

Además, se recomienda que los propietarios se informen sobre la tenencia responsable de mascotas antes de adquirir una, para contrarrestar las causas de abandono, y así ayudar a reducir indirectamente el número de perros en las calles.

También, es indispensable ejercer con más fuerza el cumplimiento y la difusión de la Ordenanza 048 vigente actualmente.

En la zona urbana de estrato popular como en la rural, se podría utilizar una misma estrategia de sensibilización exhaustiva respecto a la actitud de las personas sobre el manejo de las mascotas.

Por último, “La medicina veterinaria organizada puede contribuir sustancialmente en la educación de la comunidad” (Feldmann & Carding, 1973). Se reportó que un alto porcentaje de personas captan más información cuando esta proviene de un profesional de la salud (Weng, Kass, Chomel, & Hart, 2006b). Por lo tanto, se recomienda que las Asociaciones de Veterinarios trabajen educando a la comunidad en temas que sean interesantes y beneficiosos sobre la tenencia responsable de mascotas. Esto se podría lograr a través de medios de comunicación masivos, conjuntamente con la participación de los gobiernos locales, regionales y nacionales; centros educativos; sociedades humanitarias y personas concernientes del bienestar animal, con la finalidad de difundir el mensaje hasta que se convierta parte del saber popular.

Referencias Bibliográficas

- Aiyedun, J., & Olugasa, B. (2012). Use of aerial photograph to enhance dog population census in Ilorin, Nigeria. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*, 10:22-27.
- Aliaga, G. (2006). Juan Peña Llopis. Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio. *Revista de Geografía Norte Grande*, 1:97-101.
- Allaico, S., & Jimenez, P. (2010). *Determinación de Hidatidosis en cerdos faenados en el camal de Azogues*. Cuenca.
- Álvarez, E., & Domínguez, J. (2001). Programa para el control integral de la población canina. *Revista Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Pequeñas Especies*, 12:83-91.
- Amaku, M., Dias, R., & Ferreira, F. (2009). Dinâmica populacional canina: potenciais efeitos de campanhas de esterilização. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 25:300-304.
- Andersen, M., Brent, J., & Roemer, G. (2004). Use of matrix population models to estimate the efficacy of euthanasia versus trap-neuter-return for management of free-roaming cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225:1871-1876.
- Animal Balance. (2005). *Proyect Report*. Recuperado de http://animalbalance.net/wp-content/uploads/2012/01/galapagos_2005.pdf
- Anon. (2004). *WHO expert consultation on rabies: first technical report*. Geneva: Technical Report Series.
- Appleby, D., Bradshaw, J., & Casey, R. (2002). Relationship between aggressive and avoidance behaviour by dogs and their experience in the first six months of life. *Veterinary Records*, 150:434.
- Archer, J. (1997). Why do people love their pets?. *Evolution and Human Behavior*, 18:237-259.
- Barnett, B. (1986). *Eradication and control of feral and free-ranging dogs in the Galapagos Islands*. California: Proceedings of the Twelfth Vertebrate Pest Conference.
- Barrera, G., Elgier, A., Jakovce, A., Mustaca, A., & Bentosela, M. (2009). Problemas de comportamiento en los perros domésticos (*Canis familiaris*): aportes de la psicología del aprendizaje. *Revista de Psicología*, 18:123-146.
- Bata, S., Dzikwi, A., & Ayika, D. (2011). Retrospective Study of Dog Bite Cases in Bukuru, Plateau, Nigeria. *Science World Journal*, 6:17-19.
- Beck, A. (1973a). " *The ecology of stray dogs: A study of free-ranging urban animals*". Recuperado de Purdue University Press e-books OLD. Paper 4: http://docs.lib.purdue.edu/press_ebooks/4

- Beck, A. (1975b). The Public Health Implications of Urban Dogs. *Animal Journal of Public Health*, 65:1315-1318.
- Bentosela, M., & Mustaca, A. (2007). Comunicación entre perros domésticos y hombres: un negocio conveniente. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39:375-387.
- Beran, G. (1991). *Urban rabies. In the Natural History of Rabies*. Boca Ratón: G. M. Baer.
- Beran, G., & Frith, M. (1988). Domestic Animals Rabies Control: An Overview. *Reviews of Infectious Diseases*, 10:S672-S677.
- Blanton, J., Manangan, A., Manangan, J., Hanlon, C., Slate, D., & Rupprecht, E. (2006). Development of a GIS-based, real-time Internet mapping tool for rabies surveillance. *International Journal of Health Geographics*, 5:47.
- Bogel, K., & Meslin, F. (1990). Economics of Human and Canine Rabies Elimination: Guidelines for Programme Orientation. *Bulletin of the World Health Organization*, 66:281-291.
- Bögel, K. (1987). *Guidelines for dog rabies control*. Geneva: WHO.
- Burt, W. (1943). Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammal Research*, 24:346-352.
- Cadena, B. (2013, diciembre 11). Entrevista Personal. (G. Cadena, Entrevistador).
- Caiza, M. (2010). Estudio de la prevalencia de parásitos gastrointestinales zoonóticos en perros y gatos en el barrio Carapungo de la ciudad de Quito. *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 1-76.
- Carding, A. (1969). Significance and dynamics of stray dog populations with special reference to the United Kingdom and Japan. *Journal of Small Animal Practice*, 10:419-446.
- Cleaveland, S. (1998). Epidemiology and control of rabies: The growing problem of rabies in Africa. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 92:131-134.
- Concejo Metropolitano de Planificación. (2011). *Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Plan de desarrollo 2012-2022*. Quito.
- Concejo Metropolitano de Quito. (2011). *Ordenanza Municipal No 048*. Quito: Comisión de Salud.
- D'Artois, P., & Moya, L. (1984). *Los Mercados y las Ferias de Quito, Documento de Investigación N° 5*. Quito: Centro de Información Geográfica.
- Daniels, T., & Bekoff, M. (1989). Population and social biology of free-ranging dogs, *Canis familiaris*. *Journal of Mammalogy*, 70:754-762.

- Dayan, T. (1994). Early domesticated dogs of the Near East. *Journal of Archaeological Science*, 21:633-640.
- Delgado, O., & Rodríguez-Morales, A. (2009). Aspectos clínico-epidemiológicos de la toxocariasis: una enfermedad desatendida en Venezuela y América Latina. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 49:1-34.
- Dendle, C., & Looke, D. (2009). Management of mammalian bites. *Australian Family Physician*, 38:868-874.
- Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. (2013). *Wild Dogs*. Queensland: Queensland Government.
- Dias, R., Alves, A., Borba, R., Guarnieri, M., Prist, R., Ferreira, F., Stevenson, M. (2012). Size and spacial distribution of stray dog population in the University of Sao Paulo campus, Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*, 30:1-11.
- Diesel, G., Pfeiffer, D., & Brodbelt, D. (2008). Factors affecting the success of rehoming dogs in the UK during 2005. *Preventive Veterinary Medicine*, 84:228-241.
- Dirección Provincial de Salud de Pichincha. (2013). *Proceso de Estadística. Programa de Rabia*. Quito: Informes de Áreas de Salud.
- Dopchiz, M., Albani, C., Riva, E., Elissondo, M., Lavallén, C., & Denegri, G. (2011). Epidemiology and approach treatment of human cystic echinococcosis: case series. *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología*, 70:74-84.
- Dopchiz, M., Lavallén, C., Bongiovanni, R., Gonzalez, P., Elissondo, C., Yannarella, F., & Denegri, G. (2013). Endoparasitic infections in dogs from rural aereas in th Lobos District, Buenos Aires province, Argentina. *Revista Brasileira de Parasitología Veterinaria*, 22:92-97.
- Downes, M., Canty, M., & More, S. (2009). Demography of the pet dog and cat population on the island of Ireland and human factors influencing pet ownership. *Preventive Veterinary Medicine*, 92:140-149.
- El Telégrafo. (2013, mayo 06). Recuperado de 37 millones costará remodelar y reubicar mercado San Roque: <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/quito/item/37-millones-costara-remodelar-y-reubicar-mercado-san-roque.html>
- Esquivel, C. (2012). Ciclo estral de la perra y técnicas utilizadas para su seguimiento. *Vanguardia Veterinaria*, 52:6-25.
- Faulkner, B. (2013, 11 20). *SCAD Bangkok*. Recuperado de Humane Stray Dog Control: <http://www.scadbangkok.org/downloads/stray-animal-management-report.pdf>
- Faulkner, L. (1975). Dimensions of the pet population problem. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 166:477-478.

- Favi, M., Yung, V., Pavletic, C., Ramirez, E., De Mattos, C., & De Mattos, C. (1999). Rol de los murciélagos insectívoros en la transmisión de la rabia en Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 31:157-165.
- Feldmann, B., & Carding, T. (1973). Free-roaming urban pets. *Health Services Reports*, 88:956:962.
- Foley, P., Foley, J., Levy, J., & Paik, T. (2005). Analysis of the impact of trap-neuter-return programs on populations of feral cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227:1775-1781.
- Font, E. (1987). Spacing and social organization: urban stray dogs revisited. *Applied Animal Behaviour Science*, 17:319-328.
- Green, J., & Gipson, P. (1994). Feral Dogs. *Prevention and Control of Wildlife Damage*, 77-82.
- Guachamín, C. (2011, 10 10). *Noticias Quito. Sociedad*. Recuperado de Segunda Campaña de Esterilización de canes en el centro: http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/segunda_campana_de_esterilizacion_de_canen_en_el_centro--4673
- Guerra, Y., Echagarrúa, Y., Marín, E., Mencho, J., Marín, A., Pascual, T., Abad, G. (2007). Factores que conllevan al abandono de perros en una región de Cuba. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 81:11.
- Guzmán, C. (2010). Educa a tu mascota como si te pudiera sacar los colores. En N. Crespo, *La Verdad sobre perros y gatos* (pp. 121-122). Bogotá: Grijalbo.
- Hernández, R., Núñez, F., & Pelayo, L. (2007). Potencial zoonótico de las infecciones por helmintos intestinales en perros callejeros de Ciudad de La Habana. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 59:234-240.
- Hiby, L., Reece, J., Wright, R., Jaisinghani, R., Singh, B., & Hiby, E. (2011). A mark-resight survey method to estimate the roaming dog population in three cities in Rajasthan, India. *Biomed Central Veterinary Research*, 7:1-9.
- Hidalgo, Y., & Maza, F. (2013). Prevalencia de *Toxocara canis* en perros en la ciudad de Huaquillas. *Universidad Técnica de Machala*, 1:55.
- Hilbean, M., & Ehrensperger, F. (2007). Canine distemper outbreak in Galapagos. *Galapagos news*, 1:15.
- Hoy. (1996, febrero 28). *hoy.com.ec*. Recuperado de Que vida de perros: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/que-vida-de-perros-84269.html>
- Hoy. (2004, septiembre 01). *hoy.com.ec*. Recuperado de 30 personas son mordidas diariamente en el país: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/30-personas-son-mordidas-diariamente-en-el-pais-187137.html>

- Hu, Y., Liu-Severinghaus, L., & Serpell, J. (2003). Dog-keeping in Taiwan: its contribution to the problem of freeroaming animals. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 6:1-23.
- Hughes, K., Slater, M., & Haller, L. (2002). The effects of implementing a feral cat spay/neuter program in a Florida county animal control service. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 5:285-298.
- Humane Society of the United States. (2007, octubre 5). *Questions and answers about dog bites*. Recuperado de http://www.hsus.org/pets/pet_care/dog_care/stay_dog_bite_free
- Ibarra, L., Espínola, F., & Echeverría, M. (2006a). Factores relacionados con la presencia de perros en las calles de la ciudad de Santiago, Chile. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 21:21-26.
- Ibarra, L., Espínola, F., & Echeverría, M. (2006b). Una prospección a la población de perros existente en las calles de la ciudad de Santiago, Chile. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 21:33-39.
- Ibarra, L., Morales, M., & Cáceres, L. (2003). Mordeduras a personas por ataque de perros en la ciudad de Santiago, Chile. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 18:41-46.
- INPPAZ/OPS. (1994). Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis. Vigilancia epidemiológica de rabia en las Américas. 36:1-12.
- Jackman, J., & Rowan, A. (2007). Free-Roaming Dogs in Developing Countries: The Benefits of Capture, Neuter, and Return Programs. *The State of the Animals*, 6:55-78.
- Jácome, E. (2013, noviembre 26). Perros muertos, problema de salud. *El Comercio*, Cuaderno 2:13.
- Kato, M., Yamamoto, H., Inukai, Y., & Kira, S. (2003). Survey of the Stray Dog Population and the Health Education Program of the Prevention of Dog Bites and Dog Acquired Infections: A Comparative Study in Nepal and Okaya Prefecture, Japan. *Acta Médica*, 5:261-266.
- Kerkhove, W. (2004). A Fresh Look at the Wolf-Pack Theory. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 7:279-285.
- Kerr-Muir, M. (1994). *Toxocara canis* and human health. *British Medical Journal*, 2:296-297.
- King, T., Marston, L., & Bennett, P. (2011). Breeding dogs for beauty and behaviour: Why scientists need to do more to develop valid and reliable behaviour assessments for dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 137:1-12.
- Kitala, P., McDermott, J., Kyule, M., & Gathuma, J. (2000). Community-based active surveillance for rabies in Machakos District, Kenya. *Preventive Veterinary Medicine*, 44:73-85.

- Kitala, P., McDermott, J., Kyule, M., Gathuma, J., Perry, B., & Wandeler, A. (2001). Dog ecology and demography information to support the planning of rabies control in Machakos District, Kenya. *Acta Tropica*, 78:217-230.
- Knobel, D., Laurenson, K., Kazwala, R., Boden, L., & Cleaveland, S. (2008). A cross-sectional study of factors associated with dog ownership in Tanzania. *Biomed Central Veterinary Research*, 4:5.
- Kustriz, M. (2002). Early spayneuter: Clinical considerations. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 17:124-128.
- Kutzler, M., & Wood, A. (2006). Non-surgical methods of contraception and sterilization. *Theriogenology*, 66:514-525.
- La Gaceta de Cotopaxi. (2013, febrero 12). *Ecuador inmediato.com*. Recuperado de Ministerio de Salud reporta un alto índice de mordeduras de perros en Cotopaxi: http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=191135&umt=ministerio_salud_reporta_un_alto_indice_mordeduras_perros_en_cotopaxi
- Laga, A. (2013, abril 21). Caninos callejeros o de casa son parte de la cotidianidad de calles y plazas del Centro Histórico. Está en marcha un programa de esterilización. *El Comercio*, Cuaderno 2:22.
- LaHora. (2011, noviembre 7). *Mercado de Andalucía se abrió parcialmente*. Recuperado de http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101231837/-1/Mercado_de_Andaluc%C3%ADa_se_abri%C3%B3_parcialmente_.html#.UqoVuFTuLX4.
- La Hora. (2012, mayo 29). PAE Quevedo emprende proyecto para perros. *La Hora*.
- La Hora. (2013, abril 9). *Noticias El Oro*. Recuperado de Perros callejeros invaden mercado: http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101489827/-ordenanza%2048%20%20%20%201/Perros_callejeros_invaden_mercado.html#.UpLJScRLMj5
- Leney, L., & Remfry, J. (2000). Dog Population management. En C. Macpherson, F. Meslin, & A. Wandeler, *Dogs, Zoonoses and Public Health* (pp. 299-331). New York: CABI Publishing.
- Levy, J., Crawford, C., Appel, L., & Clifford, E. (2008). Comparison of intratesticular injection of zinc gluconate versus surgical castration to sterilize male dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 69:140-143.
- Levy, J., Woods, J., Turick, S., & Etheridge, D. (2003). Number of unowned free-roaming cats in a college community in the southern United States and characteristics of community residents who feed them. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223:202-205.

- Lindsay, S. (2000). *Handbook of Applied Dog Behaviour and Training, Adaptation and learning*. Iowa: Iowa State University Press.
- Loyola, E., Castillo, C., Nájera ,P., Vidaurre, M., Mujica, O., & Martínez, R. (2002). Los sistemas de información geográfica como herramienta para monitorear las desigualdades de salud. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 12:415-428.
- Macdonald, D. (1996). Dangerous liaisons and disease. *Nature*, 379:401-402.
- MacPherson, C. (2005). Human behavior and the epidemiology of parasitic zoonoses. *International Journal for Parasitology*, 35:1319-1331.
- Mannhart, T., Senders, T., Hoppenbrouwers, A., & Steiger, A. (2007). A catch-neuter-release project for free-roaming dogs and cats in Rhodes, Greece: Problem analysis and effectiveness of the strategy. *Journal of American Veterinary Medical Association*, ahead of print.
- Mantilla, A. (2013, Febrero 25). Entrevista Personal. (G. Cadena, Entrevistador).
- Martínez, I., Gutiérrez, E., Alpízar, E., & Pimienta, R. (2008). Parasitic contamination by dog feces collected from the streets of San Cristobal de Las Casas, México. *Veterinaria México*, 39:173-180.
- Martinez, N. (1915). *Impresiones de un Viaje*. Quito: Talleres de Policia Nacional.
- Meslin, F., Fishbein, D., & Matter, H. (1994). Rationale and prospects for rabies elimination in developing countries. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, 187:1-26.
- Mills, D. (2009). Dogs in society can prevent society going to the dogs. *The Veterinary Journal*, 179:322-323.
- Morales, M., Varas, C., & Ibarra, L. (2009). Caracterización demográfica de la población de perros de Viña del Mar, Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 41:89-95.
- Moreno, N. (2013, Febrero 27). Entrevista Personal . (G. Cadena, Entrevistador).
- Morey, D. (2005). Burying Key evidence: The Social bond between Dogs and People. *Journal of Archaeological Science*, 33:158-175.
- Moro, P., & Schantz, P. (2009). Echinococcosis: a review. *International Journal of Infectious Diseases*, 13:125-33.
- MSP. (2013, abril 15). *Ministerio de Salud Pública*. Recuperado de Campaña de vacunación antirrábica inicia este lunes 15 de abril: <http://www.salud.gob.ec/campana-de-vacunacion-antirrabica-inicia-este-lunes-15-de-abril/>
- MSP-MAGAP. (2009). *Reglamento de Tenencia y Manejo Responsable de Perros*. Acuerdo Ministerial 116, publicado en Registro Oficial 532.

- MSP-OPS-OMS. (2003). *Informe Final. Evaluación del Programa Nacional de Control de la Rabia en Ecuador*. Ecuador.
- Muñoz, F. (2012). Mordedura Canina. *Universidad Médica de Bogotá*, 53:43-55.
- Neville, P., & Remfry, J. (1984). Effects of neutering on two groups of feral cats. *Veterinary Record*, 114:447-450.
- New, J., Salman, M., King, M., Scarlett, J., & Kass, P. (2000). Characteristics of shelter-relinquished animals and their owners in U.S. pet-owning households. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 3:179-201.
- OIE. (2009, marzo). *Eliminar la rabia en los perros como método de control óptimo para prevenir la propagación de la enfermedad*. Recuperado de from <http://www.oie.int/es/para-los-periodistas/comunicados-de-prensa/detalle/article/eliminating-rabies-in-dogs-is-the-optimal-control-method-for-preventing-spread-of-the-disease/>
- OIE. (2010). Terrestrial Animal Health Code. Cap. 7.7. Art. 7.7.6.
- OIE. (2013). Global Conference on Veterinary Education and the role of the Veterinary Statutory. Brasil.
- OPS. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: clamidiosis, rickettsiosis y virosis. 2:1-439.
- OPS. (2004a). Epidemiologic situation of human rabies in Latin America. *Epidemiological Bulletin*, 26:1-5.
- OPS. (2004b). *Manejo de cadáveres en situaciones de desastre*. Washington, D.C: OPS.
- Ortega, A. (2001). La sobrepoblación canina: un problema con repercusiones potenciales para la salud humana. *Revista Biomédica*, 12:290-291.
- PAE. (2011). *Protección Animal Ecuador*. Recuperado de <http://www.pae.ec/quienes-somos.html>
- Pal, S. (2001). Population ecology of free-ranging urban dogs in West Bengal, India. *Acta Teriologica*, 46:69-78.
- Patronek, G., Beck, A., & Glickman, L. (1997). Dynamics of dog and cat populations in a community. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 210:637-642.
- Patronek, G., Glickman, L., Beck, A., McCabe, G., & Ecker C. (1996). Risk factors for relinquishment of dogs to an animal shelter. *American Veterinary Medical Association*, 209:572-581.
- Peacock, D. (2005). Tsunami field operations report. Unpublished.

- Polit, D., & Hungler, B. (2005). *Investigación Científica en Ciencias de la Salud*. México D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- Rautenbach, G., Boomker, J., & De Villiers, I. (1991). A descriptive study of the canine population in a rural town in Southern Africa. *Journal of the South African Veterinary Association*, 62:158-162.
- Reece, J. (2005). Dogs and dog control in developing countries. In D. Salem, & A. Rowan, *The state of the animals* (pp. 55-64). Washington, D.C.: Humane Society Press.
- Reece, J., & Chawla, S. (2006). Control of rabies in Jaipur, India, by the sterilisation and vaccination of neighbourhood dogs. *The Veterinary Record*, 159:379-383.
- Reece, J., Sunil, C., Hiby, E., & Hiby, L. (2008). Fecundity and longevity of roaming dogs in Jaipur, India. *BioMed Central Veterinary Research*, 4:1-7.
- Ricketts, T. (2003). Geographic Information Systems And Public Health. *Annual Reviews Public Health*, 24:1-6.
- Rodríguez, V. (2009). *Bienestar Animal*. Recuperado de http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/30_16_09_Binestar_Animal_VRE.pdf
- Rodriquez-Vivas, R., Ortega-Pacheco, A., Rosado-Aguilar, J., & Bolio, G. (2003). Factors affecting the prevalence of mange-mite infestations in stray dogs of Yucatan, Mexico. *Veterinary Parasitology*, 115:61-65.
- Rojas, R. (2013). *veterinaria-udla.cl*. Recuperado de Control Reproductivo de la población canina urbana basado en la esterilización quirúrgica. Factores a considerar: <http://www.veterinaria-udla.cl/portales/tp290d66e66p22/uploadImg/File/crpc-udla.pdf>
- Rupprecht, C., Hanlon, C., & Hemachudha, T. (2002). Rabies reexamined. *The Lancet Infectious Diseases*, 2:327-343.
- Russell, E., Hiby, E., & Abson, F. (2012). *Rabies Control in Bali: Animal Welfare and Mass Dog Vaccination*. London: WSPA.
- Salamanca, L., Polo, L., & Vargas, J. (2011). Sobrepoblación canina y felina: Tendencias y nuevas perspectivas. *Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 1:45-53.
- Salman, M., Hutchison, J., & Ruch-Gallie, R. (2000). Behavioral reasons for relinquishment of dogs and cats to 12 shelters. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 3:93-106.
- Salman, M., New, J., Scarlett, J., Kass, P., Hetts, S., & Ruch-Gallie, R. (1998). Human and animal factors related to the relinquishment of dogs and cats in 12 selected animal shelters in the USA. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1:207-226.
- Santivañez, S., Naquira, C., Gavidia, C., Tello, L., Hernandez, E., Brunetti, E., García, H. (2010). Factores Domiciliarios asociados con la presencia de Hidatidosis Humana en

- tres comunidades rurales de Junín, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27:498-505.
- Scarlett, J. (2008). Interface of epidemiology, pet population issues and policy. *Preventive Veterinary Medicine*, 86:188-197.
- Schantz, P. (1989). Toxocara larva migrans now. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 41:21-34.
- Schneider, L., & Bögel, K. (1984). Situación de la Rabia Humana y la canina y su Estado de Control en el Mundo O.P.S. *Publicaciones Científicas*, 476:99-116.
- Schneider, R. (1975). Observations on overpopulation of dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 167:281-284.
- Secretaría de Comercio. (2013). *Listado de Mercados, Ferias y Plataformas del DMQ*. Quito: Coordinación de Mercados Ferias y Plataformas.
- Slater, M. (2001). The rol of veterinary epidemiology in the study of free-roaming dogs and cats. *Preventive Veterinary Medicine*, 48:273-286.
- Sudarshan, M., Mahendra, B., & Narayan, D. (2001). A community survey of dog bites, anti-rabies treatment, rabies and dog population management in Bangalore city. *Journal od Communicable Disease*, 33:245-251.
- Tang, X., Lou, M., Zhang, S., Fooks, A., Hu, R., & Tu, C. (2013). Pivotal role of dogs in rabies transmission, China. En P. Drotman, *Emerging Infectious Diseases* (pp. 1913-2080). Atlanta: CDC.
- Tarqui, R. (2001, Marzo 11). Se aprueba Ordenanza sobre control de animales en Quito. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Tasker, L. (2007). *An investigation of stray dog and cat population control practices across Europe*. Reino Unido: WSPA y RSPCA.
- The Humane Society of the United State. (2013, septiembre 27). *Pets by the Numbers*. Recuperado de The HSUS's estimates on pet ownership and pets adopted from or euthanized in U.S. shelters in 2012 and 2013: http://www.humanesociety.org/issues/pet_overpopulation/facts/pet_ownership_statistics.html#.UpK4UsRLMj4
- Torres, J. (2010). Determinación de Prevalencia de Ancylostoma Caninum en Caninos Domésticos de la Ciudad de Calceta. *Escuela Superior Plitécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix Lóez"*, 1-82.
- Totton, S., Wandeler, A., Zinsstag, J., Bauch, C., Ribble, C., Rosatte, R., & McEwen, S. (2010). Stray dog population demographics in Jodhpur, India following a population control/rabies vaccination program. *Preventive Veterinary Medicine*, 97:51-57.

- Townend, C. (2003). *A Report of the Background, Methods and Results of the Help in Suffering Animal Birth Control Programme*. Rajasthan: Maharani Farm.
- Turner, P., Berry, J., & MacDonald, S. (2012). Animal Welfare. *The Canadian Veterinary Journal*, 53:893-896.
- Udell, M., & Wynne, C. (2008). A Review of Domestic Dogs (*Canis familiaris*) Human-like Behaviors: Or Why Behavior Analysts Should Stop Worrying And Love Their Dogs. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 89:247-261.
- Vaca, R. (2013, diciembre 2). Entrevista Personal. (G. Cadena, Entrevistador).
- Vellanoweth, R., Bartelle, B., Ainis, A., Cannon, A., & Schwartz, A. (2008). A double dog burial from San Nicolas Island, California, USA: Osteology, context, and significance. *Journal of Archaeological Science*, 35:3111-3123.
- Wells, D., & Hepper, P. (2000). Prevalence of behaviour problems reported by owners of dogs purchased from an animal rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science*, 69:55-65.
- Weng, H., Kass, P., Chomel, B., & Hart, L. (2006b). Educational intervention on dog sterilization and retention in Taiwan. *Preventive Veterinary Medicine*, 76:196-210.
- Weng, H., Kass, P., Hart, L., & Chomel, B. (2006a). Risk factors for unsuccessful dog ownership: An epidemiologic study in Taiwan. *Preventive Veterinary Medicine*, 77:82-95.
- WHO. (2004). *Expert consultation on rabies, first report*. Geneva.
- WHO. (2013, Julio). *Rabies*. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en/>
- WSPA. (2007). *Guía para el manejo humanitario de poblaciones caninas: Coalición Internacional para el Manejo de Animales de Compañía*. Recuperado de www.iamcoalition.org/pdf
- WSPA. (2007). *Surveying roaming dog populations: guidelines on methodology*. London.
- WSPA. (2011). *Los Perros del Collar Rojo en la Lucha contra la Rabia*. Recuperado de http://www.wspa-latinoamerica.org/Images/Collar_rojo_booklet_esp_tcm24-31132.pdf
- WSPA. (2012, septiembre 28). *Los Perros del Collar Rojo*. Recuperado de Comunicado de Prensa. Día Mundial Contra la rabia: por una solución global sin crueldad animal: http://www.wspa-latinoamerica.org/Images/Comunicado_prensa-28Sept_tcm24-31103.doc
- Yacob, H., Ayete, T., Fikru, R., & Basu, A. (2007). Gastrointestinal nematodes in dogs from Debre-Zeit, Ethiopia. *Veterinary Parasitology*, 148:144-148.

- Zaunbrecher, K., & Smith, R. (1993). Neutering of feral cats as an alternative to eradication programs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 203:449-452.
- Zumpano, R., Tortosa, A., & Degregorio, O. (2011). Estimación del impacto de la esterilización en el índice de crecimiento de la población de caninos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 22:336-341.

Anexos

Anexo 1. Artículos relevantes de la Ordenanza Municipal 048: De la Tenencia, Protección y Control de la Fauna Urbana en el Distrito Metropolitano de Quito.

- Artículo 8. Está prohibido abandonar a los animales, vivos o muertos.
- Artículo 8. Está prohibido comercializar animales domésticos de manera ambulatoria.
- Artículo 16. El único método autorizado en el DMQ para realizar eutanasia a animales domésticos y de compañía, es la inyección intravenosa de barbitúricos o su equivalente comercial.
- Artículo 23. La Autoridad Municipal Responsable planificará programas masivos, sistémicos, abarcativos y extendidos de control de fauna urbana que representen el bienestar animal y estará a cargo de funcionarios capacitados. La Ordenanza tiene como objetivo controlar la población animal callejera mediante el método de atrapar - esterilizar - soltar, esta técnica es recomendada por la Organización Mundial de la Salud OMS y por la Organización Mundial de Sanidad Animal OIE.
- Artículo 29. En el espacio público los animales deberán ir acompañados y conducidos mediante correa o trailla y collar con una placa para identificación visual.
- Artículo 30. Se deben recoger las deyecciones de los animales.

- Artículo 33. Está prohibida la entrada de perros y otros animales domésticos y de compañía en locales destinados a la fabricación, almacenaje, expendio, venta, transporte o manipulación de alimentos.
- Artículo 35 y 36. Los criaderos y establecimientos dedicados a la venta de animales domésticos y de compañía deberán contar obligatoriamente con instalaciones y procedimientos acordes a los principios de bienestar animal. Además, únicamente podrán reproducir perros y gatos los criaderos y establecimientos de venta registrados en el RETEPEG. Los criaderos estarán autorizados a criar solo una camada por hembra por año.
- Artículo 36. Los perros y gatos, previo a su comercialización, deberán contar con la implantación de un microchip de identificación y carné de vacunación emitido por un Médico Veterinario.
- Artículo 39. Los propietarios de perros y gatos, establecimientos de venta, criaderos y en general, serán obligados a registrar e identificar a los animales en el RETEPEG.

Los artículos fueron obtenidos de la Ordenanza Municipal 048 (Concejo Metropolitano de Quito, 2011. A través de:

http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPAL%20-%202011/ORDM-0048%20%20%20%20TENENCIA,%20PROTECCI%C3%93N%20Y%20CONTROL%20DE%20FAUNA%20URBANA.pdf).

Anexo 2.

Tabla 9. Lista de Mercados, ferias y Plataformas del MDQ (Secretaría de Comercio, 2013)

**COORDINACIÓN DE MERCADOS, FERIAS Y PLATAFORMAS
COORDINACIÓN TERRITORIAL DE SUPERVISIÓN
LISTADO DE MERCADOS FERIAS Y PLATAFORMAS DEL DMQ.**

ZONA ADMINISTRATIVA	No.	NOMBRE	TIPO	Número	DIAS DE ATENCIÓN	DIRECCIÓN
ZONA Q U I TUM B E	1	CHILLOGALLO	MERCADO	1	EN LA VIA PÚBLICA LOS DIAS MARTES. BARRIO STA. MARTHA DE CHILLOGALLO	Calle Antonio Conforte
	2	GUAMANÍ	MERCADO	2	MERCADO EN CONSTRUCCIÓN	Calle Lucía Albán y Pedro V. Maldonado (dos cuadras de la Plazoleta Principal)
	3	HACIENDA IBARRA	MERCADO	3	FUNCIONA COMO FERIA LOS DOMINGOS	Calle Martha Bucarán de la Ciudadela Ibarra
	4	LAS CUADRAS	MERCADO	4	TODOS LOS DIAS	Calle Matilde de Álvarez y Mariscal Sucre
	5	LAS CUADRAS	FERIA		MARTES Y SABADOS	Calle Matilde de Álvarez y Mariscal Sucre
	6	CAUPICHO	FERIA		FERIA A CARGO DE LA ADMINISTRACION QUITUMBE	Av. Pedro V. Maldonado y
	7	FERIA DE ANIMALES EN PIE (JUNTO A CAMAL METROPOLITANO)	FERIA		FUNCIONA COMO FERIA LOS MARTES	FERIA DE ANIMALES EN PIE (JUNTO A CAMAL METROPOLITANO)
Z O N A	8	CHIMBACALLE	MERCADO	5	FERIA SABADO Y DOMINGO	Calle Alpaguasi y Sangay S/N
	9	EN PLATAFORMA MERCADO CHIMBACALLE FERIA	FERIA		FERIA EL SABADO	FERIA LIBRE (EN PLATAFORMA MERCADO CHIMBACALLE)
	10	CHIRIYACU	MERCADO	6	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Av. José Peralta y Adrián Navarro Sector El Camal MUSCULOS Y RIELES=ANDRÉS PÉREZ Y YAMOR (PLATAFORMA AL INTERIOR DEL MERCADO CHIRIYACU)
	11	CHIRIYACU (EN PLATAFORMAS MERCADO CHIRIYACU)	FERIA		FERIA MARTES Y SABADOS	CHIRIYACU (EN PLATAFORMAS MERCADO CHIRIYACU)
	12	EL CALZADO	MERCADO	7	FUNCIONA TODO LOS DIAS	EL CALZADO: Parque lineal y la Internacional

E L O Y A L F A R O	13	EN PLATAFORMA MERCADO EL CALZADO	FERIA		FERIA EL MIÉRCOLES	EN PLATAFORMA MERCADO EL CALZADO
	14	LA MAGDALENA	MERCADO	8	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Calle Cacha SN. BL.1 y Puruhá
	15	EN PLATAFORMA MERCADO LA MAGDALENA	FERIA		FERIA EL DOMINGO	LA MAGDALENA (EN PLATAFORMA MERCADO LA MAGDALENA)
	16	MAYORISTA	MERCADO	9	FUNCIONA TODO LOS DIAS FERIA MARTES,VIERNES, SABADO Y DOMINGO	Av. Teniente Hugo Ortiz y Ayapamba s/n
	17	MENA DOS	MERCADO	10	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Calle Angamarca y Alonso de Bastidas Sector Tarqui
	18	QUITO SUR	MERCADO	11	FUNCIONA TODO LOS DIAS	
	19	SAN ISIDRO DE PUENGASÍ	MERCADO	12	FUNCIONA TODO LOS DIAS	
	20	SOLANDA	MERCADO	13	FUNCIONA VIERNES SABADO Y DOMINGO	Av. José María y
	21	LA GATAZO	FERIA		FERIA EL SABADO	BARRIO LA GATAZO
	22	FERIA MENA DOS (EN PLATAFORMA MERCADO MENA DOS)	FERIA		FERIA EL VIERNES	FERIA MENA DOS (EN PLATAFORMA MERCADO MENA DOS)
O A	23	ARENAS	MERCADO	14	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Calles Vargas entre Galápagos y Caldas (frente a la Basílica)
	24	AMERICA	MERCADO	15	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Calles Buenos Aires y Uruguay
	25	AMERICA (EN PLATAFORMA DE MERCADO AMÉRICA)	FERIA		FERIA LUNES, JUEVES Y DOMINGO	CALLES BUENOSAIRE Y VENEZUELA PARROQUIA SANTA PRISCA
	26	CENTRAL	MERCADO	16	FUNCIONA TODO LOS DIAS	AV. PICHINCHA Y Pedro Fermín Cevallos entre Manabí y Esmeralda La Marín
M A N U E L A	27	LA VICENTINA	MERCADO	17	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Calle Luis Godín y José Tobar Parroquia Itchimbia
	28	LA VICENTINA	FERIA		FUNCIONA LOS JUEVES Y TODOS LOS DIAS	Interior de la Vicentina Calle Luis Godín y José Tobar
	29	LOS DOS PUENTES	MERCADO	18	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Calle Rocafuerte y Cuenca
	30	SAN DIEGO	MERCADO	19	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Interior Mercado San francisco
	31	SAN FRANCISCO	MERCADO	20	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Interior Mercado San francisco
	32	LA GASCA	MERCADO	21	VIERNES Y SABADO	Calle Núñez de Bonilla entre Atacamez y Calle Rither
	33	SAN JUAN	MERCADO	22	FERIA JUEVES	Calle Haití y Tapi Barrio la Independencia
	34	SAN JUAN (EN PLATAFORMA MERCADO SAN JUAN)	FERIA		FUNCIONA LOS JUEVES	Barrio la Independencia

S	35	SAN ROQUE. INCLUYE CENTRAL TÉCNICO, PLATAFORMA LOS CHOCLOS, SUBSUELO, PUERTA DEL SOL, MUEBLES SANTO DOMINGO, PLATAFORMA 1º DE MAYO	MERCADO	23	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Calle Loja y Cantuña	
	A	36	SAN ROQUE (VÍAS PÚBLICAS CIRCUNDANTES)	FERIA		FERIA MARTES Y SÁBADOS	Viaducto 24 de Mayo y Cumandá
		37	SAN ROQUE SECTOR LA ECUATORIANA	MERCADO	24		Av. Mariscal Sucre y Calle Gonzalo Gallo 200 metros al norte de la Jefatura de Tránsito
		38	SAN ROQUE	FERIA			Centro histórico
	E	39	TOCTIUCO	MERCADO	25	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Calle Álvaro de Cevallos y Áavez de Cuellar unión de Calles Centro San JUAN
N	40	BALCÓN DEL VALLE	FERIA		FUNCIONA DOMINGO	Antigua Vía al Valle de los Chillos	
Z	41	CHAGUARQUINGO	FERIA		FUNCIONA TODO LOS DIAS	Parque Central Vía antigua a Conocoto	
Z	42	SUPERMERCADOMETROPOLITANO DEL NORTE (ANTIGUO ANDALUCÍA)	MERCADO	26	INAUGURACIÓN MERCADO 27 DE FEBRERO DEL 2012	Av. Mariscal Sucre y Calle Gonzalo Gallo 200 metros al norte de la Jefatura de Tránsito	
	N	43	ANDALUCÍA (EN PLATAFORMA DE MERCADO ANDALUCÍA)	FERIA		FUNCIONA EL SABADO	Av. Mariscal Sucre y Calle Gonzalo Gallo 200 metros al norte de la Jefatura de Tránsito
		A	44	BELLAVISTA	MERCADO	27	FUNCIONA TODO LOS DIAS
	E	45	COMITÉ DEL PUEBLO	MERCADO	28	FERIA EL SABADO	Calle Francisco Endara y Rodríguez Parroquia Comité del Pueblo
		46	COMITÉ DEL PUEBLO (EN PLATAFORMA MERCADO COMITÉ DEL PUEBLO Y VÍA PÚBLICA)	FERIA		FERIA DEL SABADO	Comité del Pueblo y Av. Eloy Alfaro
		47	COMITÉ DEL PUEBLO	FERIA		FUNCIONA TODO LOS DIAS	Interior Mercado Comité del Pueblo
		48	ASOCIACIÓN	FERIA		FUNCIONA TODO LOS DIAS	Calle ROCAFUERTE y VENEZUELA 1477
	U	49	IÑAQUITO	MERCADO	29	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Av. IÑAQUITO y ALFONSO PEREIRA (Administración Norte)
	G	50	EN PLATAFORMA MERCADO IÑAQUITO FERIA	FERIA		FERIA DE MIERCOLES Y DOMINGO	FERIA IÑAQUITO (EN PLATAFORMA MERCADO IÑAQUITO)

E N I O	51	RUMIÑAHUI	MERCADO	30	FUNCIONA TODO LOS DIAS	AV.FRANCISCO SALAMA s/n y Calle sin nombre entre Calles Hernando Chica y Bonifaz Cumba
	52	EN PLATAFORMA MERCADO RUMIÑAHUI FERIA	FERIA		FERIA SABADO	FERIA EN PLATAFORMA MERCADO RUMIÑAHUI
	53	SANTA CLARA	MERCADO	31	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Av. Ulloa y Marchena entre Ramírez Dávalos y Versalles
	54	J. F. KENNEDY	MERCADO	32	FUNCIONA TODO LOS DIAS	Calle Gonzalo Zaldumbide y Pio Jaramillo Alvarado La parroquia Kennedy
	55	LA KENNEDY EN PLATAFORMA DE MERCADO KENNEDY	FERIA		FERIA SABADO Y DOMINGO	LA KENNEDY (EN PLATAFORMA DE MERCADO KENNEDY)
	56	LA FLORESTA	MERCADO	33	FUNCIONA TODOS LOS DIAS. FERIA. OCUPA 11 PUESTOS EL DIA VIERNES QUE NO ESTAN REGISTRADOS COMO VACANTES	Av. Francisco Galavis y Aldalucía serca a la Plazoleta las Focas, La Floresta
S	57	LA FLORESTA (EN CALLE EXTERIOR MERCADO LA FLORESTA)	FERIA		FERIA VIERNES	LA FLORESTA (EN CALLE EXTERIOR MERCADO LA FLORESTA)
	58	PISULÍ	MERCADO	34	FUNCIONA DOMINGO	Parroquia El Condado Avenida Principal de Pisulí
E	59	PUÉLLARO	MERCADO	35	FUNCIONA DOMINGO	Calle José María Rodríguez Y Calle S/N Centro de Puéllaro
	60	LA BOTA	FERIA		FERIA DOMINGO	Parroquia Comité del Pueblo Calles La BOTA y Luis Gómes de la Torre
J O	61	LA LUZ	FERIA		FERIA JUEVES	Calles Rafael Ramos y Jacinto Jijón y Caamaño
	62	CALACALÍ	MERCADO	36	FERIA SABADO Y DOMINGO	Calle Principal Parroquia CALACALÍ
Z. D	63	CARCELEN	MERCADO	37	FUNCIONA DOMINGO	Junto al Coliseo de Carcelén
	64	COTOCOLLAO	MERCADO	38	FUNCIONA TODOS LOS DIAS.	Av. Diego de Vásquez y Bellavista (Frente al Santa María del Sector Plataforma Principal.
E L	65	JAIME ROLDÓS	MERCADO	39	FUNCIONA SOLO LOS DÍAS DOMINGO	Lote 77 Calles E-9 (Principal) y Calle E-11
	66	PACTO	MERCADO	40	FERIA SABADOS (RECONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO)	Parque Central de Pacto
I C	67	POMASQUI	MERCADO	41	FERIA DOMINGO Y FUNCIONA TODOS LOS DIAS	Av. Manuel Córdova Galarza
	68	SAN ANTONIO DE PICHINCHA	FERIA		FERIA DOMINGO	Av. Manuel Córdova Galarza
I A	69	LA OFELIA	FERIA		FERIA SABADO	Av. Diego de Vásquez y Bellavista (Frente al Santa María del Sector Plataforma Principal.
	70	CALDERÓN	MERCADO	42	FERIA DOMINGO	Calle 9 de Agosto y Paredes

A L D E R O	71	CALDERÓN (EN PLATAFORMAS MERCADO CALDERÓN Y VÍA PÚBLICA)	FERIA		Esta feria barrial se realiza cada 15 días y es organizada por el Municipio de Quito, la Administración Calderón y el Ministerio de Inclusión Social REALIZAN productores de Pedro Vicente Maldonado Y OTROS	San Juan Calderón; Parque Central El Domingo cancha básquet, Etapa "E" Sector Carapungo, desde 08:00 hasta 15:00. Etapa 1 de Carapungo HORARIO 09:00 a 17:00 Barrio San Luis Calderón, Av. Carlos Mantilla (frente iglesia católica sector).
	72	CARAPUNGO	MERCADO	43	FERIA MARTES	calle "G" y Neptalí Godoy C/le B-5
	73	EN PLATAFORMA MERCADO CARAPUNGO	FERIA		FERIA MARTES	Calle G entre Neptalí Godoy y Calle B-5 (Junto al Hospital Voz ANDES)
	74	LA PAMPA	FERIA		REUBICACIÓN	Interior Mercado Carapungo
	75	SAN JOSÉ DE MORÁN	FERIA		FERIA DOMINGO	Parroquia Calderón Calles la Principal y Calle secundaria s/n
	76	SAN JUAN DE CALDERÓN	FERIA		FERIA DOMINGO	San Juan Calderón; Parque Central El Domingo cancha básquet, Etapa "E" Sector Carapungo, desde 08:00 hasta 15:00. Etapa 1 de Carapungo HORARIO 09:00 a 17:00 Barrio San Luis Calderón, Av. Carlos Mantilla (frente iglesia católica sector).
Z. T U M B A A	77	CUMBAYÁ	MERCADO	44	FERIA SABADO	Barrio San Roque Calle Cristo Rey y Línea Férrea
	78	EL ARENAL	MERCADO	45	FERIA DOMINGO	el Arenal vía Interoceánica 18 1/2 (a 500 m. de la bajada al Puente del Río Chiche)
	79	EL QUINCHE	MERCADO	46	FUNCIONA TODOS LOS DIAS	Calles Cayambe y Cuenca Calle Bolívar s/n entre Panamericana y calle Manabí
	80	PIFO	MERCADO	47	FERIA DOMINGO	Calle Alfredo Gangotena y Francisco Orellana
	81	PUEMBO	MERCADO	48	FERIA DOMINGO	Puembo Cabecera Calle 25 de Julio y Santiago
	82	TUMBACO	MERCADO	49	FERIA DOMINGO	Vía Interoceánica y pasaje s/n Barrio La Dolorosa
	83	YARUQUI	MERCADO	50	FERIA SABADO Y DOMINGO	Calle Espejo y vía a Quito
	84	SAN JOSÉ DE MINAS	MERCADO	51	FERIA SABADO	Calle García Moreno y P.Hermógenes Herrera y José Riboerto Herrera
	85	ATAHUALPA	MERCADO	52	FERIA SABADO	Calle República Centro de Parroquia Atahualpa
	86	FERIA EL QUINCHE	FERIA		FERIA SABADO Y DOMINGO	
C O	87	GUAYLLABAMBA	FERIA		FERIA DOMINGO	Calle Principal y Calle S/n 50m. De la Y a Tabacundo
	88	ALANGASÍ	MERCADO	53	FERIA JUEVES Y SABADO	Calle Simón Bolívar entre Eloy Alfaro y Antonio José de Sucre (Dos cuadras antes del Parque Central)
C H	89	AMAGUAÑA	MERCADO	54	FERIA DOMINGO	Calle Ayora entre Calderón y Flores
	90	CONOCOTO	MERCADO	55	FUNCIONA VIERNES SABADO Y DOMINGO	Calle Vicente Rocafuerte entre Cristóbal de Acuña y Juan Montalvo

I	91	FERIA CONOCOTO (EN PLATAFORMA MERCADO CONOCOTO)	FERIA		FERIA SABADO Y DOMINGO	Av. García Moreno entre Calles Cristóbal Acuña y Juan Montalvo entrada posterior a Calle V. Rocafuerte (A 100 mts. Supermercado AKY)
	92	EL TINGO	MERCADO	56	FERIA SABADO Y DOMINGO	Par. Guangopolo: Av. Ilaló Camino a la Merced y Av. Intervalles (a un costado del Balneario)
L	93	LA MERCED	MERCADO	57	FERIA SABADO Y DOMINGO	Calle Miami entre Boulebart Y Álvarez (A un costado del Balneario Junto a la parada de Buses)
O	94	PÍNTAG	MERCADO	58	FERIA MIÉRCOLES , VIERNES Y SABADO	Calles Antisana entre Arcentales y Amazonas
S	95	CIUDADELA HOSPITALARIA	FERIA		FERIA MIERCOLES Y DOMINGO (NO CATASTRADOS)	Autopista Rumiñahui intersección calle julio Endara (a la altura puente 7 parte Izquierda)
TOTAL				58		

Anexo 3.

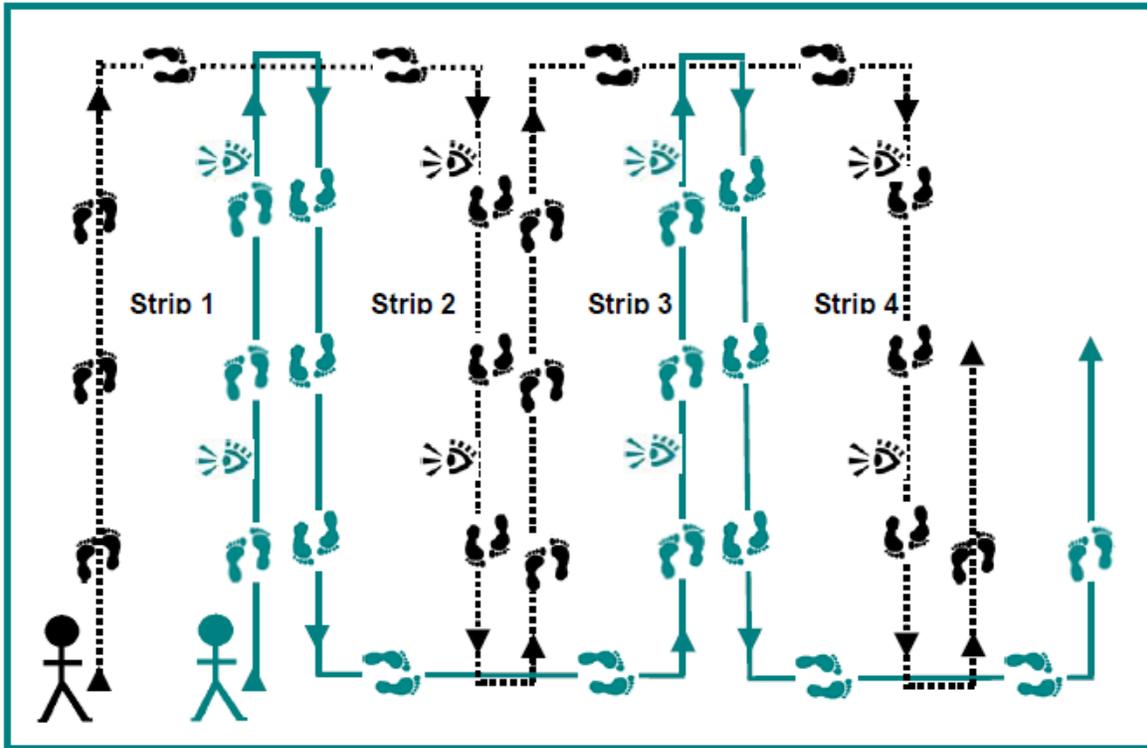


Figura 8. Diagrama que muestra el método de trayectos de líneas adyacentes con dos observadores (WSPA, 2007).