

ESTUDIO DE LA POBLACIÓN CANINA DE BAHÍA BLANCA
EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE UN PROBLEMA COMPLEJO

Dr. Luciano F. La Sala (Med. Vet.)

Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del Sur (CONICET-UNS)



El presente documento presenta conclusiones y recomendaciones basadas en análisis de datos poblacionales y resultados presentados en el informe previo. Se

hace especial foco en la interpretación resultados los cuales pueden ser aplicados en el manejo de la población de perros de Bahía Blanca, omitiéndose por cuestiones prácticas otros aspectos menos relevantes en lo inmediato, los cuales quedaron plasmados en informes anteriores del proyecto. Entre los últimos, hay abundante información la cual podría ser utilizada en análisis futuros sobre la dinámica de la población de perros en la ciudad de Bahía Blanca.

1. Aspectos demográficos relevantes

El estudio de los aspectos demográficos y ecológicos de una población canina, así como de las prácticas de tenencia y comportamientos, son insumos muy importantes en la generación de conocimiento necesario para el planeamiento, implementación y monitoreo de un manejo adecuado de las poblaciones y de programas de control de enfermedades zoonóticas ([WHO 1987](#); [WHO/WSPA 1990](#); [Perry 1993](#); [Patronek y Rowan 1995](#); [Acosta- Jamett et al., 2010](#); [Morters et al. 2014](#)), y la estimación de la abundancia de animales puede ser importante al momento de proyectar los costos y recursos necesarios para intervenciones de control poblacional ([Wandeler 1985](#)). Esto cobra especial importancia en escenarios de recursos limitados. Asimismo, los estudios sobre demografía y ecología de poblaciones caninas pueden ser útiles como líneas de base contra las cuales comparar y cuantificar la efectividad de las medidas implementadas ([ICAM 2015](#)).

La “superpoblación” o “sobreabundancia” de perros en países en vías de desarrollo representa un fenómeno que afecta significativamente a la salud pública, la salud y bienestar animal ([Downes et al. 2009](#); [Salamanca et al. 2011](#), [OIE 2016](#)), y el tema ha sido extensamente abordado en numerosos países, principalmente en relación a la población de perros en situación de calle (de aquí en adelante, “callejeros”) ([Salamanca et al. 2011](#) y referencias allí citadas).

Los estudios de poblaciones caninas con dueño (de aquí en adelante, referida como “población canina”) se encuentran considerablemente menos representados a nivel mundial (e.g., [Downes et al. 2009](#); [Kisiel et al 2018](#)), quizá debido a que estas poblaciones son un problema menor que el asociado a perros exclusivamente callejeros. Los términos “superpoblación” o “sobreabundancia”, en relación a poblaciones caninas, no han sido definidos cuantitativamente de forma clara en la literatura científica, y de acuerdo a nuestra búsqueda bibliográfica, no existirían antecedentes que definan la capacidad de carga para estas poblaciones en determinado ambiente. Desde un punto de ecología de poblaciones, la capacidad de carga para determinada población depende de numerosos

factores, los cuales pueden interactuar de formas complejas (Rockwood 2015). En particular, la capacidad de carga “comunitaria” para determinada población canina dependería fuertemente del contexto socioeconómico y cultural que la sostenga, lo cual complejiza su estimación. En ejercicios de simulación (Baquero et al. 2016), la capacidad de carga comunitaria fue el parámetro con mayor influencia sobre la dinámica poblacional canina. Sin embargo, la implementación de intervenciones para reducir la capacidad de carga serían inútiles en la práctica, ya que implicarían reducir los enormes beneficios mutuos de la relación entre el hombre y el perro (Podberscek 2006).

A pesar de lo expuesto, existen referencias acerca de una relación óptima de 1:10 entre la cantidad de perros y la de habitantes, propuesta por la Organización Mundial de la Salud (WHO) (e.g., APAS 2021). Tras una extensa búsqueda bibliográfica, no se encontró referencia a tal relación óptima. Sin embargo, la WHO y la Sociedad Mundial para la Protección de los Animales (WSPA) mencionan que la relación aproximada entre el número de perros y personas es de 1:10 y 1:6 en países de América y Europa, respectivamente (WHO/WSPA, 1990). Dicho esto, se sugiere que no existiría una relación óptima publicada entre abundancias de ambas poblaciones, y sugerimos que se ha dado una malinterpretación y mal uso de esta relación en muchos ámbitos.

En Bahía Blanca, el tamaño de la población canina fue estimado mediante dos métodos, el segundo de los cuales (Método 2 presentado en informe 3) tendría mayor precisión y menos sesgo (Forgia, com. pers.). Sin embargo, siguiendo el principio de precaución, se considera prudente presentar ambos valores como guía para la toma de decisiones (Cooney 2004). La población canina en Bahía Blanca se encontraría entre 131.884 y 134.214 animales. Considerando una población humana aproximada de 299.033 habitantes en las ocho delegaciones estudiadas (se exceptuó Delegación Cabildo) (INDEC 2010), habría una relación de 0,45 perros/habitante (1 perro cada 2,23 habitantes, o 4,5 perros/10 habitantes).

Existen antecedentes de centros urbanos con diferentes problemáticas vinculadas a población de perros con dueño y en los cuales se reportaron relaciones entre abundancia de perros y de humanos. Por ejemplo, en Méjico se reportó una relación de 1 perro/3,4 personas (Kisiel et al. 2018), en dos localidades de Cuba se reportaron relaciones de 1 perro/3,25 y cada 10 personas (Pino-Rodríguez et al. 2017, Cruz 1997), en dos ciudades de Chile la relación fue de 1 perro/6,4 y cada 7,2 personas, respectivamente (Torres 2003), y en la Ciudad

Autónoma de Buenos Aires fue de 0,16 perros/persona ([Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires 2020](#)). A nivel internacional, los países con más perros por habitante serían los EEUU (0,27), seguido por Brasil (0,26), Rumania y Hungría (0,21), Polonia, Australia y Portugal (0,20), y Canadá (0,16) ([Quotation Check 2021](#)).

De acuerdo a estos antecedentes, los resultados de abundancia relativa en Bahía Blanca serían superiores a la reportada en todos estos estudios, lo cual sugeriría, a priori, una abundancia canina 0,64 veces por encima de la máxima reportada (USA) y 1,8 veces por encima de la abundancia reportada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Estos datos, y sobre todo los referidos a nivel país, son orientativos y tienen que ser interpretados con cautela debido a la diversidad de fuentes de información y metodologías usadas en las estimaciones.

Asimismo, sugerimos que más allá de la esta relación entre abundancias en una comunidad específica, las prácticas de tenencia responsable tendrían importancia preponderante al momento de definir si una población canina es o no problemática. Claramente, una ciudad como Bahía Blanca, con $\approx 0,45$ perros/persona y en la cual $\approx 28,8\%$ de los perros con dueño hacen uso no supervisado de la vía pública, tendría menor riesgo de problemas asociados a tenencia irresponsable que una ciudad con 0,29 perros/persona, pero en la cual 55% de los perros con dueño hacen uso libre de la vía pública las 24 hs. del día ([Kisiel et al. 2016](#)).

En tal sentido, cabe resaltar que en este tipo de problemáticas existe una alta probabilidad de "sesgo confirmatorio", un sesgo cognitivo y error sistemático común del razonamiento inductivo y definido como la tendencia a favorecer, buscar, interpretar y recordar información que confirma las propias creencias o hipótesis, dando desproporcionadamente menos consideración a posibles alternativas ([Plous 1993](#)). Surge, entonces, la importancia de un enfoque integral de los problemas asociados a poblaciones caninas, no solo poniendo énfasis en abundancias relativas sino en atributos quizá más relevantes de la población, como ser la calidad de tenencia y características reproductivas de la población (ver siguientes secciones).

2. Estado reproductivo de la población

El control de la reproducción es uno de los muchos métodos que pueden ser utilizados para controlar el crecimiento de las poblaciones caninas ([OIE 2016](#)), y la esterilización quirúrgica es el método más comúnmente utilizado en la práctica

veterinaria (Howe 2006). La estimación de la tasa de castraciones necesaria para modificar la dinámica de poblaciones caninas con dueño y callejeras ha sido estudiada en otras partes del mundo, y depende fuertemente del contexto cultural y socioeconómico de cada población en cuestión. Entre los estudios más sólidos se encuentran los de Kisiel et al. (2018), Di Nardo et al. (2007), Baquero et al. (2016); Amaku et al. (2009, 2010), Totton et al. (2010), y Yoak et al. (2016). Asimismo, Frank et al. (2007) analizaron los efectos de programas de castración subsidiada por el estado sobre la sustitución de servicios, o sea, el reemplazo del servicio privado por el primero, y concluyeron que tal fenómeno no ocurriría, habiendo un aumento del total de castraciones en el área estudiada.

En base a los antecedentes, proponemos que no existiría un "número mágico" como el supuestamente propuesto por WHO: la castración de un mínimo del 10% (20% óptimo) de la población canina y felina para lograr su control o equilibrio (APAS 2021; Galanti et al. 2017; Red de Políticas Públicas). En este sentido, el número de castraciones necesario para modificar la tasa de crecimiento de una población puede efectivamente ser estimado, pero cada población representa un escenario diferente, con una dinámica particular la cual difícilmente se repita en otra/s población/es. El modelado de determinado escenario requiere, por lo tanto, de la recopilación de gran cantidad de datos poblacionales (capacidad de carga comunitaria, tasa de natalidad/mortalidad, inmigración, emigración, tamaño poblacional, proporción de cada sexo, éxito reproductivo, supervivencia, estructura de edades, etc.) como primer paso necesario hacia la obtención de modelos de crecimiento poblacional, tendencias, la postulación de escenarios de control, y el análisis de las variables más influyen sobre su dinámica (Schaub y Kery 2021).

Algunos de los trabajos más representativos en esta área son los realizados en Tezontepec, Mexico (Kisiel et al. 2018) y en la provincia de Teramo, Italia (Di Nardo et al. 2007). En el primero, los autores construyeron modelos estocásticos basados en agentes, y proyectaron el impacto de diferentes escenarios de castración sobre la tasa de crecimiento poblacional en un horizonte de 20 años. Se examinó el efecto de las esterilizaciones concentradas en (1) perros de cualquier edad y sexo, (2) hembras de cualquier edad, (3) perros jóvenes (sexualmente inmaduros) de cualquier edad, y (4) hembras jóvenes. La política de castración (móviles) en el área de estudio consistía en la esterilización de perros jóvenes (sexualmente inmaduros) y adultos, de ambos sexos, y a una tasa del 8,6% anual de la población total. Este porcentaje de castraciones, combinado con múltiples parámetros poblacionales,

proyectó una reducción del tamaño poblacional del 14,1% en 20 años. A medida que la tasa de castración fue incrementada y consideró diferentes estratos de edad y sexo, el porcentaje de reducción poblacional varió considerablemente. Manteniendo la capacidad de carga comunitaria (abundancia actual) fija, las reducciones poblacionales modeladas, de mayor a menor, se observaron bajo los siguientes escenarios: (1) castración exclusiva de hembras jóvenes (89,5%); (2) castración exclusiva de hembras de cualquier edad (81,9%); (3) castración de hembras y machos jóvenes (81%); y (4) castración de machos y hembras de todas las edades (14,1%).

En Bahía Blanca, la tasa de castración canina durante 2019 habría rondado un 3,74% (5.020 castraciones), 2,1% (2.765 castraciones) durante 2020, y 2,8% (3.722 castraciones) durante 2021. Resulta tentador hacer comparaciones y concluir que dichos porcentajes parecieran a priori insuficientes en comparación con los reportados por [Kisiel et al. \(2018\)](#), o incluso los propuestos por la Red de Políticas Públicas, pero es imposible proyectar su impacto sobre la dinámica de la población sin antes recurrir a ejercicios de simulación.

Considerando toda la información recabada y datos de la población en estudio, se sugiere en la medida de las posibilidades, seguir un esquema en el cual se prioricen los siguientes escenarios (en orden de importancia): (1) castración exclusiva de hembras jóvenes; (2) castración exclusiva de hembras de cualquier edad; (3) castración de hembras y machos jóvenes; y (4) castración de machos y hembras de todas las edades (política actual en Bahía Blanca). Alternativamente, un esquema combinado, con diferentes modalidades de castración en diferentes móviles, sería deseable como una aproximación inicial hacia un impacto mayor del programa a largo plazo. Por último, el efecto de un móvil de castración adicional sobre el tamaño de la población no podría ser estimado sin la realización de ejercicios de simulación.

Se estima que en Bahía Blanca habría 56,0% de perros sin castrar de ambos sexos, y entre los animales en edad reproductiva, 20,2% de los machos y 64,7% de las hembras se encuentran castradas. Así, las chances de castración son 7,2 veces más altas entre las hembras en comparación con los machos (ver sección 3 en informe 3). Estos resultados concuerdan con los de varias investigaciones en las cuales se reportan tasas de castración más elevadas en hembras que en machos en México ([Kisiel 2016](#)), Italia (Slater et al., 2008) y Brasil (Baquero et al., 2015), pero

difieren con reportes de Bolivia (Suzuki et al., 2008), México (Orihuela and Solano, 1995), Kenya (Kitala et al., 2001) y Guatemala (Pulczer et al., 2013).

Se ha sugerido que, en determinados entornos culturales, los perros macho tienen tasas de castración más bajas debido a que propietarios de género masculino experimentan un sentimiento de empatía ante la posibilidad de una emasculación, y temen que el comportamiento protector del perro macho pueda atenuarse o desaparecer (Blackshaw y Day 1994; Martins-Soto et al., 2005; Levy et al. 2008). Sin embargo, otra posibilidad es la falta de conocimiento general acerca de los beneficios de la esterilización en perros macho (Kisiel et al. 2016).

En este sentido, y en vista de los resultados, se sugiere poner énfasis en campañas de educación acerca de los múltiples beneficios asociados a la castración de perros macho, tanto desde el punto de vista del control poblacional, como del bienestar animal y la salud pública.

Los análisis espaciales revelaron heterogeneidad en la distribución de perros sin castrar, identificándose una zona de alto riesgo al sur de Delegación Norte (ver Figura 8, informe 3). Este cluster indica un área en la cual debiera ponerse especial esfuerzo mediante un aumento en el número de castraciones.

Por último, un 63,2% de los dueños hicieron castrar a sus perros (machos o hembras) a través del sistema de móviles de castración gratuita de la MBB, mientras que 36,8% lo hicieron en veterinarias privadas, lo cual indica una muy buena aceptación y uso del servicio por parte de la ciudadanía, más allá de inconvenientes logísticos o de otra índole. La ausencia de más clusters de alto riesgo para la presencia de perros sin castrar indicaría que el sistema de móviles, junto con las castraciones en veterinarias privadas, alcanzan de forma homogénea a la totalidad de la población, a excepción del área mencionada en Delegación Norte.

3. Hábitos de tenencia

Se realizaron análisis que describen hábitos de tenencia canina por parte de la población humana en Bahía Blanca. Se destaca el hecho de que 36,2% (IC: 32,7-39,7) de los perros de la ciudad son paseados sin medios de contención (correa o pretal), y que 28,8% (IC: 26,3-31,3) de los perros hacen uso no supervisado de la vía pública (salen solos). Existe evidencia creciente de que la gran mayoría de los perros callejeros tienen dueño (Butler y Bingham 2000; Windiyaningsih et al. 2004; Gsell et al. 2012), lo cual concuerda con lo observado en nuestros análisis, donde

casi 29% de los perros sale solos a la vía pública. Asimismo, existe evidencia de que aproximadamente 75% de la población mundial de perros es callejera (Hughes y Macdonald 2013).

Se considera especialmente preocupante que, entre los perros que salen solos, 50,2% (IC: 45,1-55,2) de los perros no está castrado y que 40% (IC: 35,2-45,2) de estos animales pasan más de 2 hs. sueltos en la vía pública. Esto, claramente, se asociaría a preñeces indeseadas y el incremento de la tasa reproductiva de la población, al igual que representaría un factor de riesgo de ataques a personas en la vía pública. La detección de dos clusters con alto riesgo de paseo no supervisado en la periferia de la ciudad confirma la hipótesis de que esta práctica es más prevalente en dichas áreas. Asimismo, los dos clusters de bajo riesgo se localizaron en zonas más céntricas (ver Figura 19, informe 3).

La práctica de alimentar animales callejeros en la vía pública fue muy común, y 38,3% (IC: 35,4-41,2) de los hogares encuestados manifestaron tener este hábito. En el caso de alimentación de perros callejeros, cuando se trata de hembras sin castrar, esta práctica impacta directamente sobre el estado corporal, la tasa de concepción, y el éxito reproductivo, lo cual termina afectando positivamente el tamaño poblacional.

Para su supervivencia, los perros callejeros dependen exclusivamente del subsidio de alimento, de agua y refugio por parte del hombre (Macpherson et al. 2002), y como resultado directo de tal subsidio se han reportado densidades marcadamente elevadas de perros callejeros en muchas partes del mundo (Childs et al. 1998; Daniels y Bekoff 1989; Matter et al. 2000). El control de la abundancia de estas poblaciones depende principalmente de la implementación de programas control natal y tenencia responsable, lo cual trae numerosos beneficios no solo para el bienestar animal, sino para la salud pública y la conservación de la biodiversidad (Smith 2020).

Por lo expuesto, en vista de los resultados obtenidos y antecedentes en la literatura científica, se sugiere poner especial énfasis en programas de concientización para la tenencia responsable de perros en Bahía Blanca, desalentando prácticas contraproducentes como dejar que los perros hagan uso libre y no supervisado de la vía pública, y alimentar animales callejeros.

Conclusión

De acuerdo a los resultados del presente trabajo, concluimos que no existe información suficiente como para aseverar un problema de sobreabundancia en la población de perros con dueño de Bahía Blanca. Por el contrario, ciertos hábitos de tenencia sin duda tendrían efectos negativos a corto plazo sobre la población en estudio, la salud pública, y el bienestar animal, como ser el uso no supervisado de la vía pública tanto por perros castrados como sin castrar, y la alimentación de perros callejeros. Estos dos hábitos, entre otros, han sido ampliamente reconocidos a nivel mundial como determinantes en el crecimiento de las poblaciones de perros callejeros. Sugerimos entonces que estas áreas debieran recibir especial atención en futuras campañas educativas.

Por último, es crucial investigar aspectos de la dinámica de esta población para así estimar su tasa de crecimiento, poder realizar proyecciones futuras, determinar qué factores influyen sobre la misma, y poder realizar recomendaciones de manejo fundadas en datos.

Referencias

- Amaku M, Dias RA, Ferreira F (2009) Dinâmica populacional canina: potenciais efeitos de campanhas de esterilização. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 25:300-304.
- Amaku M, Dias RA, Ferreira F (2010) Dynamics and control of stray dog populations. *Mathematical Population Studies*, 17:69-78.
- Acosta-Jamett G, Cleaveland S, Cunningham AA, Bronsvort BM (2010) Demography of domestic dogs in rural and urban areas of the Coquimbo region of Chile and implications for disease transmission. *Preventive Veterinary Medicine*, 94:272-281.
- APAS (2021) Diagnóstico sobre el funcionamiento del sistema de castración gratuita municipal (año 2018-2021).
- Baquero OS, Akamine LA, Amaku M, Ferreira F (2016) Defining priorities for dog population management through mathematical modeling. *Preventive Veterinary Medicine*, 123:121-127.
- Blackshaw JK, Day C (1994) Attitudes of dog owners to neutering pets: demographic data and effect of owner attitudes. *Australian Veterinary Journal*, 71:113-116.
- Butler JRA, Bingham J (2000) Demography and dog-human relationships of the dog population in Zimbabwean communal lands. *The Veterinary Record*, 147:442-446.

- Cooney R (2004). The precautionary principle in biodiversity conservation and natural resource management: an issues paper for policy-makers, researchers and practitioners. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, xi + 51pp.
- Cruz R, Montañez J, Vidal MG, Álvarez R, Delgado SA (1997) Programa nacional de prevención y control de la Rabia. La Habana, Cuba: Ministerio de Salud Pública. p. 32.
- Di Nardo A, Candeloro L, Budke CM, Slater MR (2007) Modeling the effect of sterilization rate on owned dog population size in central Italy. *Preventive Veterinary Medicine*, 82:308-313.
- Downes M, Canty MJ, More SJ (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.
- Franka JM, Carlisle-Frank PL (2007) Analysis of programs to reduce overpopulation of companion animals: do adoption and low-cost spay/neuter programs merely cause substitution of sources? *Ecological Economics*, 62: 740-746.
- Galantti A, Imhoff S, Menardi M, Andreo M, Neder C, Rodríguez M et al. (2017) Informe sobre el funcionamiento del programa de Castraciones Masivas y Control Sanitario en el Quirófano Móvil. Disponible en: <https://www.rafaela.gob.ar/nuevo/Files/Infografias/Varios/60.pdf>
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (2020) Informe módulo de Tenencia responsable y sanidad de perros y gatos. Encuesta Anual de Hogares 2018.
- Gsell A, Knobel DL, Cleaveland S, Kazwala RR, Vounatsou P, Zinsstag J (2012) Domestic dog demographic structure and dynamics relevant to rabies control in urban areas in Africa: the case of Iringa, Tanzania. *BMC Veterinary Research*, 8:1-10.
- Howe LM (2006) Surgical methods of contraception and sterilization. *Theriogenology*, 66:500-509.
- Hughes J, Macdonald DW (2013) A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. *Biological Conservation*, 157:341-351.
- International Companion Animal Management Coalition (ICAM) (2015) A Guide to monitoring and evaluating dog population management interventions. Disponible en: <http://www.icam-coalition.org/>
- INDEC (2010). Censo 2010. Disponible en: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>

- Kisiel LM, Jones-Bitton A, Sargeant JM, Coe JB, Flockhart DT, Palomar AR, et al. (2016) Owned dog ecology and demography in Villa de Tezontepec, Hidalgo, Mexico. *Preventive Veterinary Medicine*, 135:37-46.
- Kisiel LM, Jones-Bitton A, Sargeant JM, Coe JB, Flockhart DTT, Canales Vargas EJ, et al. (2018) Modeling the effect of surgical sterilization on owned dog population size in Villa de Tezontepec, Hidalgo, Mexico, using an individual-based computer simulation model. *PLoS ONE*, 13:e0198209.
- Levy JK, Crawford PC, Appel LD, Clifford EL (2008) Comparison of intratesticular injection of zinc gluconate versus surgical castration to sterilize male dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 69:140-143.
- Macpherson C, Meslin FX, Wandeler AI (2002) Dog Ecology and Population Biology. En: Macpherson C, Meslin FX, Wandeler AI (Eds.). *Dogs, zoonoses and public health*. 373 New York: CABI Publishing; 2002. p. 17-62.
- Martins-Soto FR, Ferreira F, Pinheiro SR, Nogari F, Risetto MR, Souza O, et al. (2005) Adoption of shelter dogs in a Brazilian community: Assessing the caretaker profile. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 8:105-116.
- Morters MK, McKinley TJ, Restif O, Conlan AJK, Cleaveland S, Hampson K, Whay HR, et al. (2014) The demography of free-roaming dog populations and applications to disease and population control. *Journal of Applied Ecology*, 51: 1096-1106.
- OIE (World Organization for Animal Health) (2016) Stray dog population control. Terrestrial Animal Health Code. Disponible en: <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>
- Pino-Rodríguez D, Márquez-Álvarez M, Rojas-Hoyos NA (2017) Aspectos demográficos de la población de perros con dueños del municipio Boyeros, Cuba. *Revista Salud Animal*, 39:1:8.
- Red de Políticas Públicas. Plan de Equilibrio Poblacional de perros y gatos. Disponible en: <https://redpoliticaspUBLICAS.org/>
- Rockwood LL. 2015. *Introduction to population ecology*. Wiley Blackwell, 2^{da} ed.
- Salamanca CA, Polo LJ, Vargas J. 2011. Sobrepoblación canina y felina: tendencias y nuevas perspectivas. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 58:45-53.
- Schaub M, Kery M (2021) *Integrated Population Models. Theory and Ecological Applications with R and JAGS*. 1st Ed.

- Torres H (2003) Estudio de características demográficas de la población canina en la ciudad de Lango y nivel de conocimiento de sus propietarios sobre algunas zoonosis. Trabajo de Diploma. Valdivia-Chile: Universidad Austral de Chile.
- Totton SC, Wandeler AI, Zinsstag J, Bauch CT, Ribble CS, Rosatte RC, et al. (2010) Stray dog population demographics in Jodhpur, India following a population control/rabies vaccination program. *Preventive Veterinary Medicine*, 97:51-57.
- Windyaningsih C, Wilde H, Meslin FX, Suroso T, Widarso HS (2004) The rabies epidemic on Flores Island, Indonesia (1998-2003). *Journal of the Medical Association of Thailand*, 87:1389-1393.
- World Organization for Animal Health (OIE) (2016) Stray dog population control. Terrestrial Animal Health Code. Disponible en: <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>
- World Health Organization/World Society for the Protection of Animals (WHO/WSPA) (1990) Guidelines for dog population management. 116 pp.
- Yoak AJ, Reece JF, Gehrt SD, Hamilton IM (2016) Optimizing free-roaming dog control programs using agent-based models. *Ecological Modelling*, 341:53-61.
- Patronek GJ, Rowan AN (1995) Determining dog and cat numbers and population dynamics. *Anthrozoös*, 4:199-205.
- Perry BD (1993) Dog ecology in eastern and southern Africa implications for rabies control. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 60:429-436.
- Plous S (1993) The psychology of judgment and decision making. McGraw-Hill Series in Social Psychology. 260 pp.
- Podberscek AL (2006) Positive and negative aspects of our relationship with companion animals. *Veterinary Research Communications*, S1:21-27.
- Quotation Check (2021) ¿Which country has the largest dog population? Disponible en: <https://quotationcheck.com/all-about-dogs/dog-population/>
- Wandeler AI (1985) Ecological and epidemiological data requirements for the planning of dog rabies control. En: Kuwert E, Merieux C, Koprowski H, Bogel K (Eds.), *Rabies in the Tropics*. Springer, Berlin, pp. 657-661.
- World Health Organization(WHO) (1987) Guidelines for dog rabies control. World Health Organization, Geneva (VPH/ 83.43).