

# Riesgo potencial de parásitos zoonóticos presentes en heces caninas en Puerto Escondido, Oaxaca

León Vélez-Hernández, M en C Ganad,<sup>(1)</sup> Karen Lizbeth Reyes-Barrera, Biol,<sup>(1)</sup> Daniela Rojas-Almaráz, L en Zoot,<sup>(1)</sup> Mónica Alicia Calderón-Oropeza, M en C Biol Exp,<sup>(1)</sup> Julieta Karina Cruz-Vázquez, M en C Ing Biol,<sup>(1)</sup> José Luis Arcos-García, D en C Ganad.<sup>(1)</sup>

Vélez-Hernández L, Reyes-Barrera KL, Rojas-Almaráz D, Calderón-Oropeza MA, Cruz-Vázquez JK, Arcos-García JL. Riesgo potencial de parásitos zoonóticos presentes en heces caninas en Puerto Escondido, Oaxaca. *Salud Publica Mex* 2014;56:625-630.

## Resumen

**Objetivo.** Estimar la prevalencia de parásitos potencialmente zoonóticos en heces caninas de Puerto Escondido. **Material y métodos.** La ciudad se dividió en diez zonas de estudio y éstas se categorizaron en hábitats natural, urbano y suburbano. Se colectaron muestras fecales caninas del piso. Se recuperaron los parásitos por medio de técnicas coproparasitológicas de flotación y frotis directo para su observación microscópica y posterior identificación. Se estimó la prevalencia parasitaria en las heces caninas. **Resultados.** Todas las zonas presentaron fecalismo canino. La prevalencia parasitaria fue de 73.33%. Los parásitos con mayor prevalencia fueron *Toxocara canis* (47.78%), *Ancylostoma caninum* (17.88%) y *Dipylidium caninum* (13.89%). **Conclusión.** El fecalismo canino proviene de perros errantes y con dueño. Del total de parásitos encontrados, 66.66% son zoonóticos. Los factores que favorecen la problemática son el hábitat suburbano, el manejo indeseable de la basura y la tenencia irresponsable de los cánidos.

Palabras clave: heces; perros; parásitos; zoonosis; larva migrans; México

Vélez-Hernández L, Reyes-Barrera KL, Rojas-Almaráz D, Calderón-Oropeza MA, Cruz-Vázquez JK, Arcos-García JL. Potential hazard of zoonotic parasites present in canine feces in Puerto Escondido, Oaxaca. *Salud Publica Mex* 2014;56:625-630.

## Abstract

**Objective.** To estimate the zoonotic parasites prevalence in feral dog feces in Puerto Escondido. **Material and methods.** The fecalism frequency was estimated in ten zones. To identify the parasites parasitological flotation and direct smear methods were used. The parasitic prevalence was estimated in the canine feces. **Results.** All the zones presented canine fecalism. The parasitic prevalence in the feces was 73.33%. The parasites with the highest prevalence were *Toxocara canis* (47.78%), *Ancylostoma caninum* (17.88%), and *Dipylidium caninum* (13.89%). **Conclusion.** Canine fecalism comes from strayed and owned dogs. 66.66% of the parasites found in the dog feces are zoonotics. The factors associated to this problem are the suburban habitat, waste mishandling and nil tenure of stray dogs.

Key words: feces; dogs; parasites; zoonoses; larva migrans; Mexico

(1) Campus Puerto Escondido, Universidad del Mar. San Pedro Mixtepec, Juquila, Oaxaca, México.

Las zoonosis representan 60% de las enfermedades en el hombre y 75% de las enfermedades emergentes.<sup>1-3</sup> Es necesario el estudio local de las zoonosis para su prevención y control.<sup>4</sup> Mundialmente, 35% de las zoonosis son de etiología parasitaria y representan el principal problema de salud.<sup>5,6</sup> En México, las helmintiasis son de las 20 parasitosis con mayor morbilidad; ante éstas, el sector infantil es el más susceptible.<sup>7</sup> El perro es una fuente de infección parasitaria por el estrecho vínculo que tiene con el humano a través del contacto directo, fómites y suelo contaminado.<sup>8-10</sup> En México, los parásitos zoonóticos caninos de mayor prevalencia son *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum* y *Dipylidium caninum*.<sup>11-14</sup> En Puerto Escondido, Oaxaca, existe la presencia de perros errantes y fecalismo canino con efectos negativos al turismo y a la población.<sup>15</sup> El objetivo de este estudio fue conocer la prevalencia de parásitos entéricos con potencial zoonótico en heces fecales caninas recolectadas en Puerto Escondido, Oaxaca.

## Material y métodos

El estudio se realizó en la ciudad de Puerto Escondido, Oaxaca, durante el primer semestre de 2012. La ética del proyecto fue evaluada por el Consejo de Investigación de la Universidad de Mar. La ciudad se dividió en diez zonas: ocho habitacionales delimitadas por las avenidas y dos avenidas principales. Las zonas se categorizaron en tres hábitats: a) el hábitat natural no creado por el hombre (las playas y vegetación riparia sin construcciones) y los dos hábitats no naturales: b) el urbano (con servicios públicos, calles pavimentadas y comercio) y c) el suburbano (terrenos lotificados con actividades agropecuarias de traspaso).<sup>16,17</sup> Se recolectaron heces frescas, de las cuales se tomó la porción superior que se colocaron en bolsas de polietileno y se transportaron en una hielera para su posterior análisis. Se utilizaron las técnicas coproparasitológicas de frotis directo y flotación simple.<sup>18,19</sup> Los residuos se esterilizaron en autoclave ELCO-2000 antes de su eliminación y la cristalería se desinfectó.<sup>18</sup> La identificación de las especies parasitarias se realizó con material de referencia.<sup>20</sup> Se determinaron las frecuencias de observación de parásitos por zona, por número total de excretas y por número de especies registradas en las excretas. Para identificar el patrón de presencia y biodiversidad parasitaria en las diferentes zonas de estudio, la información se analizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis y ji cuadrada, con el programa SAS, 2010. Para estimar las combinaciones más frecuentes de especies parasitarias se realizó un análisis de correlación de la información obtenida con el programa SAS, 2010. Con base en las características de desarrollo

de la ciudad, se identificaron las causas posibles que favorecen la presencia de perros errantes o con dueño y el consiguiente fecalismo.

## Resultados

Se colectó un total de 180 muestras de heces fecales en cinco meses. En las diez zonas seleccionadas se registró fecalismo; la clasificación de éste de acuerdo con los hábitats urbano, semiurbano y natural se muestra en el cuadro I. Durante el estudio, se registró la presencia de perros errantes en todas las zonas. Asimismo, se observó la defecación de perros errantes y de perros con dueño. En todas las zonas se encontraron parásitos. La diversidad parasitaria más frecuente (49.44%) presentó un tipo de parásito ( $p < 0.05$ ); a ésta siguió la ausencia parasitaria (26.67%); la diversidad con dos especies de parásitos (17.78%), y la diversidad con tres especies (6.11%) (cuadro I). La presencia y biodiversidad parasitaria mostrada no presentó un patrón homogéneo en todas las áreas; se encontraron diferencias entre las zonas y hábitats de estudio. Las zonas con mayor presencia de parásitos fueron la avenida principal, Salinas de Gortari, el parque central de recreo y las playas turísticas (cuadro I). Los parásitos identificados fueron *T. canis*, *Toxascaris leonina*, *D. caninum*, *A. caninum*, *Trichuris vulpis* e *Isospora sp.* Los helmintos potencialmente zoonóticos con mayor prevalencia fueron los nematodos *T. canis* y *A. caninum* y el céstodo *D. caninum* (cuadro II). En 73.33% de las muestras se registró la presencia de parásitos. De éstas, 49.44, 17.78 y 6.11% presentaron una, dos y tres especies de parásitos, respectivamente. La asociación parasitaria detectada fue de *T. canis* y *T. leonina* ( $r = 0.16$ ,  $p = 0.029$ ). A su vez, se encontró una correlación negativa entre *T. canis* y *Ancylostoma caninum*. De las especies encontradas, 66.66% tienen potencial zoonótico (*T. canis*, *D. caninum*, *A. caninum* y *T. vulpis*).<sup>19</sup>

## Discusión

En términos de salud, el perro puede transmitir hasta 40 zoonosis, entre las que se encuentran las parasitarias.<sup>21</sup> En México y en el mundo se han reportado 19 géneros de parásitos entéricos y uno respiratorio presentes en las heces caninas, de los cuales 73% tienen potencial zoonótico.<sup>11-13,22</sup> En todas las zonas de estudio de Puerto Escondido se encontraron parásitos en las heces caninas, cuya posibilidad de infección depende de su biología, los malos hábitos de higiene personal, las actividades en las áreas verdes y playas y la interacción con los perros a través del juego, los abrazos, la estancia del perro en la casa, la alimentación de éste

**Cuadro I**  
**PREVALENCIA DE PARÁSITOS POR ZONA DE PUERTO ESCONDIDO, OAXACA. 2012**

Tipo de hábitat Localidad	Diversidad parasitaria de las muestras por localidad (%)				Número de muestras estudiadas
	Negativas	Positivas (con especies)			
		Una	Dos	Tres	
<b>Suburbano</b>					
Avenida Salinas de Gortati*	8.33	41.67	30.56	19.44	36
Gimnasio, zona habitacional‡	28.57	42.86	19.05	9.52	21
Aeropuerto, zona habitacional§	38.10	52.38	9.52	0.00	21
Parota, zona habitacional‡	56.25	25.00	12.50	6.25	16
Área del panteón <sup>c</sup>	60.00	30.00	10.00	0.00	10
<b>Natural</b>					
Playa Zicatela, costera <sup>§</sup>	20.00	65.00	15.00	0.00	20
<b>Urbano</b>					
Playa Carrizalillo, zona residencial <sup>b</sup>	15.79	63.16	15.79	5.26	19
Centro, Parque de recreo <sup>§</sup>	18.18	72.73	9.09	0.00	16
Centro área comercial <sup>§</sup>	31.25	43.75	25.00	0.00	11
Av. Principal Zicatela, paseo turístico <sup>§</sup>	20.00	70.00	10.00	0.00	10
Ji cuadrada		46.40			
Gl error		27			
P		<0,05			

\*, ‡, § Literales diferentes entre líneas (localidad) indican diferencia estadística ( $p < 0.05$ ) en el patrón de presentación parasitaria negativa y positiva, de tal manera que las localidades que tienen literales similares tienen una biodiversidad parasitaria similar

con la mano o sobre la mesa y el contacto con suelo contaminado con heces caninas.<sup>10,23,24</sup>

De las tres especies con mayor prevalencia, *T. canis* se encontró en 47.7 8% de las muestras. En el hombre, esta infección se presenta por la ingestión de la larva, que está presente en suelos y otros fómites contaminados, incluido el pelaje del perro.<sup>19,20,25</sup> La

**Cuadro II**  
**PREVALENCIA PARASITARIA EN EL TOTAL DE MUESTRAS  
FECALES. 2012**

Especie de parásito	Positivos	Prevalencia (%)
<i>Toxocara canis</i>	86	47.78
<i>Ancylostoma caninum</i>	32	17.88
<i>Isospora</i> sp	26	14.44
<i>Dipylidium caninum</i>	25	13.89
<i>Toxascaris leonina</i>	13	7.22
<i>Trichuris vulpis</i>	2	1.11

n= 180 muestras fecales

toxocariasis en el hombre se conoce como larva migrans visceral, ocular, neurológica y encubierta;<sup>25,26</sup> se le relaciona con reacciones alérgicas al estimular la producción de anticuerpos IgE y eosinófilos con tropismo por quimiotácticos, como la interleucina 8, que se libera normalmente por las células epidérmicas, lo que explica las manifestaciones dermatológicas de la enfermedad.<sup>27-30</sup> Es por lo anterior que, en pacientes dermatológicos recurrentes, se recomienda considerar la toxocariasis como un diagnóstico diferencial.<sup>30</sup>

En el análisis de los datos, se detectó una correlación negativa entre *T. canis* y *A. caninum*, la cual puede explicarse debido a la mayor resistencia de los huevos de *T. canis* a condiciones ambientales que impiden la prevalencia de *A. caninum*.<sup>9</sup>

Por su parte, *A. caninum* se encontró en 17.88% de las muestras fecales y el éxito que puede tener este parásito para infectar al hombre radica en que las vías de contagio son la ingestión y la penetración transcutánea.<sup>20,31</sup> Esta última se presenta cuando la gente camina descalza en sitios contaminados o cuando el bañista pone su cuerpo en contacto con la arena. Estos son dos factores de riesgo presentes en Puerto

Escondido, ya que se trata de un destino turístico internacional atractivo por sus playas, en el que se practica la pesca y el surfing. El cuadro clínico se conoce como larva migrans cutánea, dado que se desplaza por el estrato germinativo, y la especie puede migrar a los pulmones y a las córneas.<sup>9,32</sup>

*Dypilidium caninum* se registró en 13.89% de las muestras. La transmisión al hombre ocurre por vía oral. El parásito es un céstodo con un ciclo evolutivo indirecto, cuyo hospedero intermediario es la pulga. Cuando el perro se rasca con los dientes, muerde a la pulga y se libera el cisticercoide, el cual queda en el hocico del animal. A su vez, el hombre ingiere al parásito al besar al perro, tocar los objetos que muerde la mascota y llevarse las manos a la boca o al ingerir la pulga accidentalmente.<sup>8,10</sup> Después de ser ingerido, el parásito se aloja en el intestino delgado del hombre.<sup>20</sup> Por lo anterior, la infección está relacionada con los malos hábitos de higiene y afecta principalmente a la población infantil; su diagnóstico se dificulta por la falta de conocimiento del parásito y normalmente es autolimitante.<sup>9,10</sup>

Un elemento importante en la transmisión de los parásitos zoonóticos es el fecalismo canino. En México, 48% de la población tiene, al menos, un perro como mascota; sin embargo, debido al descuido y desinterés de los dueños, algunos ejemplares son abandonados y pasan a formar parte de una población errante sin el control directo del hombre.<sup>33-35</sup> Los perros errantes tienen impacto en la seguridad, salud pública, agricultura, recursos naturales y bienes de la comunidad.<sup>21,36,37</sup> Los ejemplares de estas poblaciones se denominan de forma confusa como abandonados, ferales, callejeros y asilvestrados, por lo que la información sobre la tenencia y el manejo de estos ejemplares es incierta.<sup>35,38-40</sup>

En México, los animales que quedan sin el cuidado del hombre y se integran al hábitat natural de la vida silvestre se denominan ferales.<sup>41</sup> Sin embargo, esto no considera los hábitats no naturales en los cuales las especies también se someten a procesos y presiones de selección.<sup>16,42,43</sup> Por lo anterior, se considera que estas poblaciones se deben categorizar como ferales incluso en ecosistemas no naturales, tanto cuando existe una relación comensalista con el hombre como cuando no la hay. Esto permite determinar que estos ejemplares no son mascotas y que constituyen poblaciones perjudiciales cuyo control es necesario y a la vez facilita el manejo por parte de las instancias federales y municipales.

En Puerto Escondido las dos causas del fecalismo canino son la presencia de perros errantes (con y sin dueño) y los perros con dueños que no recolectan el

excremento de sus mascotas. Los factores que promueven estas causas son el desarrollo de la ciudad, el comportamiento de la especie, la falta de cultura sobre la atención hacia las mascotas y el mal manejo de la basura. Entender estos factores permite proponer acciones para prevenir el contagio de parasitosis zoonóticas por el fecalismo.

Por su grado de desarrollo, la ciudad de Puerto Escondido presenta zonas de hábitat semiurbano que contribuyen con la presencia de perros errantes porque poseen los recursos para su permanencia: alimento, agua, cobertura y territorio. Igualmente, los perros encuentran refugio en las zonas de playa como hábitat natural. Las zonas con mayor fecalismo son las áreas verdes de zonas residenciales (Playa Carrizalillo), donde los dueños llevan a sus perros a defecar sin recolectar las deyecciones, y las avenidas de terracería características del hábitat suburbano. La explicación del fecalismo en áreas sin pavimentar está, por un lado, en que no se realiza limpieza de estas avenidas, de manera que las deposiciones permanecen en el lugar hasta su degradación; por otro, en el comportamiento de territorialidad de la especie.<sup>44,45</sup> Los perros marcan su territorio con secreciones de los sacos anales que eyectan voluntariamente durante la defecación; éstas se intensifican y esparcen cuando los canes rascan la tierra.<sup>46,47</sup> Estas señales olfativas estimulan a otros perros a defecar en el mismo lugar.<sup>45,48</sup>

En relación con los perros errantes, la legislación municipal prohíbe que deambulen libremente y permite su captura. Las alternativas de manejo de estas poblaciones son la adopción, previa atención sanitaria y evaluación etológica, el confinamiento de los especímenes en centros de atención canina y el control letal humanitario.<sup>39</sup> A nivel mundial, 19% de 43 países registra como principal medida de control a la educación; 23%, el control reproductivo; 16%, la eutanasia y 42%, otras o ninguna técnica.<sup>49</sup> En Italia y Reino Unido, para disminuir el abandono el uso del microchip de identificación es obligatorio, se promueve la adopción de los ejemplares y no se permite la eutanasia.<sup>50</sup> Para implementar estas alternativas es necesaria la creación de perreras municipales, el establecimiento de programas masivos de educación permanentes en medios de comunicación, escuelas y módulos de orientación sobre la atención, bienestar, sanidad y tenencia responsable de las mascotas, así como la higiene personal. Asimismo, se necesita ofrecer campañas de esterilización gratuita semestrales y permanentes e implementar cruzadas de desparasitación semestral.

Otro factor relacionado con la presencia de perros errantes es la basura. En el municipio se estima que 10% de las viviendas quema o entierra la basura; 70%

la deposita en el camión recolector y 20% la tira en cualquier parte.<sup>51</sup> El manejo indeseable de la basura representa una fuente de alimento para las poblaciones de perros errantes.<sup>52</sup> Esto se sustenta al considerar que en México y comunidades rurales 50% de la basura generada es orgánica.<sup>53,54</sup> En Puerto Escondido, la legislación municipal exige la separación de la basura en orgánica e inorgánica y prohíbe tirarla en la vía pública o quemarla.<sup>55</sup> Sin embargo, como sucede en otras comunidades rurales, no hay separación de la basura y se hace mal manejo de la misma. Por lo anterior, la solución consiste en implementar el manejo de residuos conforme al bando municipal, aunado a la concienciación de la comunidad a través de información permanente y masiva en los medios de comunicación; la adquisición de infraestructura y equipo como camiones recolectores de basura específicos para cada tipo de residuo; contenedores de basura en la ciudad y documentos maestros de operación para la separación, recolección y manejo de la basura.

En conclusión, Puerto Escondido es un destino turístico donde se presenta un problema de fecalismo canino con parásitos potencialmente zoonóticos y poblaciones de perros errantes. Se registró una alta prevalencia de parásitos zoonóticos en las heces fecales caninas presentes en las calles y playas de la ciudad. Las zoonosis parasitarias son de fácil contagio, con daño al organismo y, en ocasiones, dificultades diagnósticas. Las zonas con mayor presencia de parásitos en las muestras estudiadas fueron las de uso turístico, recreativo y habitacional. La estrategia integral para la prevención de las zoonosis incluye el manejo de residuos sólidos, la creación de programas de educación y el fomento de la cultura en términos de salud personal y de las mascotas, las campañas de desparasitación, el manejo de poblaciones errantes y el establecimiento de centros de atención canina.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad el Mar, Campus Puerto Escondido, por haber permitido el desarrollo del proyecto y dado las facilidades de material y equipo necesarias para la realización del mismo.

*Declaración de conflicto de intereses.* Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

## Referencias

1. Monsalve B, Mattar S, González M. Zoonosis transmitidas por animales silvestres y su impacto en las enfermedades emergentes y reemergentes. *Rev MVZ Cordoba* 2009;14(2):1762-1773.

2. Máttar S, Arrieta G. Enfermedades emergentes y reemergentes; importancia de las enfermedades transmitidas por vectores. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enfermedades Infecciosas; 2008 jul 3-4; Montería, Colombia.
3. World Health Organization. The control of neglected zoonotic diseases: a route to poverty alleviation. Ginebra: WHO, 2005.
4. Secretaría de Salud. Norma oficial mexicana NOM-017-SSA2-2012, Para la vigilancia epidemiológica [documento en internet]. 2013 [consultado el 28 de mayo de 2014]. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5288225&fecha=19/02/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5288225&fecha=19/02/2013)
5. Barriga OO. Zoonoses and common to man and animals by Pedro N. Acha, Boris Szyfres. *J Parasitol* 1981;67(2):203.
6. Jaffry KT, Ali S, Rasool A, Raza A, Gill ZJ. Zoonoses. *Int J Agric Biol* 2009;11:217-220.
7. Montoya YA. Ascariasis en población menor de 15 años de edad en México 1990-2010. *Sem Epid Boletín epidemiológico [serie en internet]* 2011 [consultado el 03 de abril de 2013];28(13):[1-3]. Disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/dgae/boletin/indice-2011.html>
8. Reid C, Perry E, Evans N. *Dipylidium caninum* in an infant. *Eur J Pediatr* 1992;121:502-503.
9. Organización Panamericana de la Salud. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3a. ed. Washington: OPS, 2003.
10. Neira P, Jofré L, Muñoz N. Infección por *Dipylidium caninum* en un preescolar. Presentación del caso y revisión de la literatura. *Rev Chil Infect* 2008;25(6):465-474.
11. Rodríguez-Vivas RI, Cob-Galera LA, Domínguez-Alpizar JL. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán México. *Rev Biomed* 2001;12:19-25.
12. Eguía-Aguilar P, Cruz-Reyes A, Martínez-Maya JJ. Ecological analysis and description of the intestinal heminths present in dogs in México City. *Vet Parasitol* 2005;127:139-146.
13. Fernández F, Cantó GJ. Frecuencia de helmintos en intestinos de perros sin dueño sacrificados en la ciudad de Querétaro, Querétaro, México. *Vet Mex* 2002;33(3):247-253.
14. Martínez-Barbabosa I, Gutiérrez-Cárdenas EM, Alpizar EA, Pimienta RJ. Contaminación parasitaria en heces de perros, recolectadas en calles de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. *Vet Mex* 2008;39(2):173-180.
15. Mendoza R. Infestadas por perros, las playas del Puerto. Los dueños irresponsables de perros, aunado a los callejeros, inundan de heces fecales el destino turístico. La playa más afectada, la de Zicatela. *Expresión Costa de Oaxaca* 2011 noviembre 28; sección 9 (col 1).
16. Rees W. Understanding Urban ecosystems: An ecological economics perspective. In: Berkowitz A, Nilon C, Hollweg K, ed. *Understanding urban ecosystems*. New York: Springer-Verlag, 2003:115-136.
17. Martínez G. El municipio, la ciudad y el urbanismo. Memoria del primer congreso de Derecho Administrativo Mexicano; 2009 nov 199-224; México.
18. Organización Mundial de la Salud. Muestras. Métodos básicos de laboratorio en parasitología médica. Ginebra: OMS, 1992.
19. Gutiérrez J, Ortuño A, Castellà J, Amería S. *Parasitología clínica*. España: Editorial Multiméica, 2006:133-138.
20. Quiroz RH. *Parasitología y enfermedades parasitológicas de los animales*. 5a. ed. México: Editorial Limusa, 1984:27-41.
21. Bergman D, Breck S, Bender S. Dogs gone wild: feral dog damage in the United States. *Proceedings of the 13th WDM conference*; 2009 jan 177-183; Nebraska.
22. Robertson ID, Thompson RC. Enteric parasitic zoonoses of domesticated dogs and cats. *Microbes Infect* 2002;4:867-873.
23. Voith VL, Wright JC, Danneman PJ. Is there a relationship between canine behavior problems and spoiling activities, anthropomorphism, and obedience training? *Appl Anim Behav Sci* 1992;31:263-272.



24. Westgarth C, Pinchbeck GL, Bradshaw JWS, Dawson S, Gaskell RM, Christley RM. Dogs in a community-canine interactions with humans and other dogs. Proceedings of the 11th Symposium of the International Society for Veterinary Epidemiology and Economics; 2006 oct 310-312; Cairns, Australia.
25. Beck W, Pantchev N. Zoonosis parasitarias del perro y gato. En: Beck W, España: Servet Editorial, 2010:21-28.
26. Gétaz L, Samalvides F, Breña J, Torrejon D, Maguiña C. Relación entre toxocariosis y asma: estudio prospectivo en niños del hospital nacional Cayetano Heredia, Lima, Perú. *Acta Méd Peruana* 2007;24(002):81-90.
27. Qualizza R, Incorvaia C, Grande R, Makri E, Allegra L. Seroprevalence of IgG anti-Toxocara species antibodies in a population of patients with suspected allergy. *Int J Gen Med* 2011;4:783-797.
28. Takematsu H, Tagami H. Mode of release of interleukin 8 from proliferating human epidermal keratinocytes in vitro. *Exp Dermatol* 1993;2(3):121-124.
29. Erger RA, Casale TB. Interleukin-8 is a potent mediator of eosinophil chemotaxis through endothelium and epithelium. *Am J physiol* 1995;268:117-122.
30. Gavignet B, Piarroux R, Aubin F, Millon L, Humbert P. Cutaneous manifestations of human toxocariosis. *J Am Acad Dermatol* 2008;59(6):1031-1042.
31. Beaver PC. The nature of visceral larva migrans. *J Parasitol* 1969;55(1):2-12.
32. Heukelbach J, Feldmeier H. Epidemiological and clinical characteristics of hookworm-related cutaneous larva migrans. *Lancet Infect Dis* 2008;8:302-309.
33. Campos R, Hernández A. México: las mascotas en nuestros hogares [monografía en internet]. México: Consulta Mitofsky, 2011 [consultado el 07 de agosto de 2013]:215-218. Disponible en: [http://consulta.mx/web/images/NumerosNoMienten/2011\\_NA\\_LosNumerosNoMienten.pdf](http://consulta.mx/web/images/NumerosNoMienten/2011_NA_LosNumerosNoMienten.pdf)
34. Organización Panamericana de la Salud. Eliminación de la rabia humana transmitida por perros en América Latina. Análisis de la situación. Washington: OMS, 2005.
35. Organización Mundial de Sanidad Animal. Código Sanitario para los Animales Terrestres. París: OIE, 2010.
36. Green J, Gipson P. Feral dogs. En: Hygnstrom SE, Timm RM, Larson G, ed. Prevention and control of wildlife damage. Nebraska: University of Nebraska-Lincoln, 1994:C77-C82.
37. García-Aguilar MC. Monitoreo de la población de perros ferales en la isla de Cedros Baja California y las amenazas a la mastofauna nativa. *Acta Zool Mex* 2012;28(1):37-48.
38. The State of Queensland, Department of Employment, Economic Development and Innovation. Wild Dog Management Strategy 2011-16 [monografía en internet]. Australia: DEEDI, 2011 [consultado el 03 de abril de 2013]. Disponible en: [http://www.daff.qld.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0016/62431/Wild-dog-strategy-2011-16.pdf](http://www.daff.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0016/62431/Wild-dog-strategy-2011-16.pdf)
39. Organización Mundial de Sanidad Animal. Código Sanitario para los Animales Terrestres. Capítulo 7.7 [monografía en internet]. Francia: OIE, 2013 [consultado el 24 de mayo de 2014]. Disponible en: [http://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre\\_1.7.7.htm](http://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_1.7.7.htm)
40. Sierra E, Bolio M, Altamirano M, Cocom E, Hiuitt R, Antúnes J. Análisis de la presencia de perros "ferales" sobre la salud ambiental en la Reserva Ecológica "Cuxtal", Mérida, Yucatán, México. *Bioagrociencias* 2011;4(1):53-57.
41. Congreso de la Unión LXII Legislatura. Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación 2000/07/03. Distrito Federal: Congreso General, 2000.
42. Burel F, Baudry J. Ecología del paisaje. México: Editorial Mundi-Prensa, 2002:XVII-XXX.
43. Piracha AL, Marcotullio PJ. Urban Ecosystem Analysis. Japan: Editorial United Nations University/Institute of Advanced Studies, 2003:3-14.
44. Gürtler H, Ketz A, Kolb E, Schröder L, Seidel H. Fisiología veterinaria. 2a. ed. España: Acriba, 1987;vol.2:1056-1096.
45. Jordan N, Golabek D, Apps P, Gilfillan G, McNutt J. Scent-mark identification and scent-marking behaviour in african wild dogs (*Lycaon pictus*). *Ethology* 2013;119:644-652.
46. Asa Ch, Peterson E, Seal U, Mech L. Deposition of anal-sac secretion by captive wolves (*Canis lupus*). *J Mammal* 1985;66(1):89-93.
47. Mech LD. *Canis lupus*. Mamm species 1974;37:1-6.
48. Sprague R, Anisko J. Elimination patterns in the laboratory beagle. *Behavior* 1973;47(3/4):257-267.
49. Valencia CA. Técnicas de control de poblaciones caninas callejeras usadas a nivel mundial. Revisión bibliográfica (tesis). Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2012.
50. Voslárová E, Passantino A. Stray dog and cat laws and enforcement in Czech Republic and in Italy. *Ann Ist Super Sanità* 2012;48(1):97-104.
51. H. Ayuntamiento Constitucional de San Pedro Mixtepec, Oaxaca. Plan municipal de desarrollo 2008-2010 [monografía en internet]. Oaxaca: H. Ayuntamiento Constitucional de San Pedro Mixtepec, 2008 [consultado en agosto de 2013]. Disponible en: [http://www.finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/inversion\\_publica/pmds/08\\_10/318.pdf](http://www.finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/08_10/318.pdf)
52. Ibarra L, Espínola F, Echeverría M. Factores relacionados con la presencia de perros en las calles de la ciudad de Santiago, Chile. *Av Cs Vt* 2006;21:21-26.
53. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. Distrito Federal: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2007.
54. Taboada-González P, Armijo-de Vega C, Aguilar-Virgen Q, Ojeda-Benítez S. Household solid waste characteristics and management in rural communities. *Open Waste Manag* 2010;(3):167-173.
55. Ramírez S. Bando de policía y gobierno municipal. Periódico oficial del gobierno del estado No 22. 31/05/2008. Oaxaca: H. Ayuntamiento Constitucional de San Pedro Mixtepec, Juquila, 2008.