

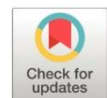


Leptospirosis una enfermedad zoonótica, breve revisión de la situación en el Ecuador

Leptospirosis a zoonotic disease, a brief review of the situation in Ecuador

- ¹ Pedro Chuva Castillo  <https://orcid.org/0000-0002-3025-6758>
Universidad Católica de Cuenca (UCC), Cuenca, Azuay, Ecuador.
pedro.chuva.07@est.ucacue.edu.ec
- ² Edy Castillo Hidalgo  <https://orcid.org/0000-0001-5311-5002>
Universidad Católica de Cuenca (UCC), Cuenca, Azuay, Ecuador.



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 06/06/2022

Revisado: 08/07/2022

Aceptado: 24/08/2022

Publicado: 07/09/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2305>

Cítese:

Chuva Castillo, P., & Castillo Hidalgo, E. (2022). Leptospirosis una enfermedad zoonótica, breve revisión de la situación en el Ecuador. *Anatomía Digital*, 5(3), 292-305.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2305>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

leptospirosis,
MAT, zoonosis,
seroprevalencia,
Ecuador

Keywords:

Leptospira,
MAT, cepas,
seroprevalence,
Ecuador.

Resumen

Introducción: La leptospirosis como una enfermedad de carácter zoonótico en los últimos años ha sido de gran preocupación en el mundo siendo una enfermedad de declaración ante la OMS a medida del pasar de los años en ciertas zonas preferentemente las ligadas a climas tropicales y subtropicales se ha establecido que tiene un aumento su presencia especialmente en estaciones lluviosas, esta bacteria causa enfermedad en varios pacientes sea animales o humanos, y por esa causa es importante conocer su distribución y propagación. **Objetivos:** El objetivo principal de la presente investigación es tener un documento actualizado sobre la leptospirosis su potencial zoonosis y el estado actual en el país Ecuador. Determinar la leptospirosis como una enfermedad zoonótica de importancia epidemiológica a nivel nacional. Conocer la distribución de la leptospirosis en cuanto a sus investigaciones a nivel nacional. **Metodología:** Bibliográfica para leptospirosis como enfermedad de importancia zoonótica para elaborar un documento con una actualización de esta importante, se encontraron 23 publicaciones, pero se tomaron en cuenta 13 esto con la finalidad de conocer la situación actual y real de la leptospirosis en el Ecuador. **Resultados:** Esta investigación se apreció que los casos positivos para leptospirosis utilizando cualquier técnica diagnóstica se obtuvieron diversos resultados los cuales en promedio fue de 58.04% de prevalencia siendo la región costa la que presenta la mayoría de los casos. **Conclusiones:** La leptospirosis es una enfermedad que afecta a varias especies incluido al humano a nivel mundial, pero en nuestro país es subconsiderada, se puede concluir que en todas las investigaciones que se reportan existe una alta prevalencia y la región más estudiada es la costa.

Abstract

Introduction: Leptospirosis as a zoonotic disease in recent years has been of great concern in the world being a disease of declaration to the WHO as the years go by in certain areas preferably those linked to tropical and subtropical climates it has been established that its presence has an increase especially in rainy seasons, this bacterium causes disease in several patients, whether animal or human, and for that reason it is important to know its distribution and spread. **Objectives:** The main objective

of this research is to have an updated document on leptospirosis, its potential zoonoses and the current state in the country Ecuador. To determine leptospirosis as a zoonotic disease of epidemiological importance at the national level. To know the distribution of leptospirosis in terms of their research at the national level. **Methodology:** Bibliographic for leptospirosis as a disease of zoonotic importance to elaborate a document with an update of this important, 23 publications were found, but 13 were considered to know the current and real situation of leptospirosis in Ecuador. **Results:** This investigation showed that the positive cases for leptospirosis using any diagnostic technique obtained various results which on average was de 58.04% of prevalence being the coastal region the one that presents most of the cases. **Conclusions:** Leptospirosis is a disease that affects several species including humans worldwide, but in our country, it is under consideration, it can be concluded that in all the investigations that are reported there is a high prevalence, and the most studied region is the coast.

Introducción

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica de investigación a nivel mundial causa un importante número de casos cada año con alta incidencia en regiones tropicales y subtropicales alrededor del mundo (1), en ciertas zonas se ha establecido que tiene un aumento a fines de verano y otoño en estaciones lluviosas, con presencia de infecciones en los lugares que están expuestos a aguas estancadas o condiciones climáticas referentes a climas tropicales y subtropicales (2). Existen tres grupos epidemiológicos de leptospirosis, el primer grupo ocurre en climas templados asociados con ganadería, el segundo grupo acontece en áreas húmedas tropicales, donde un mayor número de serovares infecta a animales y humanos (3), debido a la existencia de reservorios, como roedores, caninos, bovinos y porcinos; el tercer grupo comprende la transmisión por roedores (4,5). Las genoespecies de *Leptospiras* se clasifican por homología del ADN, y dentro de cada especie, se emplean reacciones serológicas que identifican antígenos de superficie, para asignar aislamientos a serogrupos. En la actualidad más de 250 serotipos (6), y se enfrentan a un crecimiento exponencial debido a su variedad genómica esto ha hecho comprender la relación entre especies y huéspedes intermediarios y su relación con la distribución geográfica o ambiental (7). El género

Leptospira ha sido previamente conocido como dos especies interrogans y biflexa (8), esta como sepa saprofítica con una característica de espirales que van desde 1 μm hasta 20 μm . Para ser visualizadas requieren un campo oscuro o contraste de fases (9).

Las leptospiras crecen bajo condiciones aeróbicas de 28 a 30 °C., en medio sólido, también conocido como Ellinghausen-McCullough-Johnson-Harris (EMJH) (10). Pocos son los factores de virulencia que han sido descritos para *Leptospira*, y entre ellos están: las lipoproteínas y Heme oxigenasa 7 (HemO), La proteína del interruptor del motor flagelar (FliY), Las proteínas involucradas en la biosíntesis de lipopolisacáridos (LPS), la proteína relacionada con la motilidad (FlaA2), las proteínas LigA, LigB, Lig32 y las hemolisinas, que promueven la lisis de eritrocitos (11). Se ha establecido que las leptopirosis se distribuyen a través de la orina de los animales infectados y están en contacto con otros animales e incluso el humano (12), por otro lado la orina que se encuentre contaminada con leptopirosis, es infecciosa para los humanos, como también para los animales (13), por lo tanto, los cuidadores, tenedores y personal que maneje mascotas deben tener sumo cuidado al manejar perros sospechosos de leptopirosis, utilizando siempre como también la utilización de detergentes y de desinfectantes a base de yodo; las inundaciones estacionales son reconocidas como factores de riesgo para la leptopirosis humana (14).

Huéspedes y reservorios

Leptospira interrogans serovar Bratislava, tiene como huéspedes a perros, cerdos y caballos, *Leptospira interrogans* serovar Canicola y *Leptospira interrogans* serovar Grippotyphosa, también tienen a los perros como huéspedes (15). Los roedores, ganado y pequeños mamíferos como mapaches, zarigüeyas y zorrillos, a menudo están implicados como importantes reservorios para la leptopirosis (16), se sabe que las ratas son los que portan varias especies y serovares de *Leptospira* y pueden infectar tanto animales como humanos siendo la especie más común la rata salvaje (*rattus spp*) y otras especies como la rata noruega y la rata o marrón (17).

Transmisión

La enfermedad de *Leptospira* se puede transmitir de dos maneras; la transmisión directa es cuando existe un contacto directo con orina infectada, transferencia venérea y placentaria, heridas por mordedura o ingestión de tejidos infectados, la transmisión indirecta se da mediante un contacto con fuentes de agua contaminada, suelo y comida (18), con factores que favorecen su crecimiento como pH de suelo con pH 5.0 a 5.5, y las temperaturas ambientales entre 0 °C y 25 °C., favorecen la supervivencia de las leptospiras, mientras que la congelación, deshidratación y la exposición a la radiación ultravioleta disminuyen notablemente la supervivencia (19).

Diagnóstico de laboratorio

En el diagnóstico se establecen varias metodologías siendo las más utilizadas para la detección de *Leptospiras* técnicas, como: anticuerpos fluorescentes, técnicas de impregnación de plata; Reacción cadena polimerasa (PCR) cuantitativo en tiempo real, pruebas serológicas como la prueba de microaglutinación (6). En determinados países, están utilizando una serie de ensayos por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) (20), basadas en serotipos que predominan en la región, en la cual van a utilizar la indicada prueba, en la actualidad el método gold estándar es la prueba de MAT esto se debe tomar dos muestras seriadas con un intervalo de 10 días y comparar la titulación observando un incremento de hasta 4 veces en sus anticuerpos (21).

Tratamiento para leptospirosis canina

En general el tratamiento para leptospirosis está basado en antibióticos los más utilizados son penicilinas de benzilo por 7 días en dosis de 15mg a 25 mg, puede mejorar la sintomatología en cambio para esta contraindicado el uso de tetracaínas en enfermedad renal (22), El tratamiento para leptospirosis canina es en base de 20 mg de ampicilina, por kilogramo de peso vía intravenosa, cada 6 horas, y con reducción de dosis para los perros azotémicos (23), la ampicilina no puede ser administrada por vía oral, porque no es absorbido confiablemente por el tracto gastrointestinal; también puede ser utilizada la penicilina G, en dosis de 25000 - 40000 U/kg IV, cada 12 horas (24), los perros deben recibir doxiciclina durante 2 semanas, después que los signos gastrointestinales disminuyan, con el fin de eliminar los microorganismos de los túbulos renales (25).

Medidas de prevención y control para leptospirosis canina

Dentro de las medidas de prevención la vacunación generalmente previene la enfermedad (26). Dentro de esto las vacunas comerciales que proporcionan protección contra leptospirosis han sido utilizadas cuando se ha identificado las principales variantes (27); las vacunas con procedimientos recombinantes han mostrado resultados eficientes (19). El control de la leptospirosis canina dependerá de la higiene del entorno, mediante la eliminación de los roedores, control de reservorios, como también manteniendo un control sanitario en las mascotas (28). El uso de sistemas de georeferencia (SIG) y el análisis estadístico espacial, son métodos que en el campo de la salud permiten establecer y asociar ambientes y reproducción de la leptospirosis(29), ya que está íntimamente relacionado las características ecológicas de la leptospirosis con el medio ambiente, dando un análisis completo y estableciendo las zonas de mayor incidencia de la enfermedad permitiendo la participación de los distintos profesionales en el ámbito de salud humana y animal para así tomar medidas de prevención (29).

Metodología

Bibliográfica para leptospirosis como enfermedad de importancia zoonótica para elaborar un documento con una actualización de esta importante enfermedad tomando en cuenta los hallazgos clínicos, de laboratorio, sus factores de riesgos, su tratamiento como control y conocer la realidad en el Ecuador, para el efecto se obtuvieron publicaciones de revistas electrónicas como Pubmed, Scielo, Google académico y revistas de libre acceso principalmente de los últimos años, se encontraron 23 publicaciones pero se tomaron en cuenta 13 esto con la finalidad de conocer la situación actual y real de la leptospirosis en el Ecuador.

Resultados y Discusión

Para la presente investigación se tomó en cuenta artículos de revista de acceso gratuito principalmente encontraron 23 publicaciones pero se tomaron en cuenta 13 artículos los cuales fueron los que tenían datos de prevalencia o seroprevalencia, Esta investigación se apreció que los casos positivos para leptospirosis utilizando cualquier técnica diagnóstica se obtuvieron diversos resultados los cuales en promedio fue de 58.04% de prevalencia siendo la región costa la que presenta la mayoría de casos, esto debido a que es la zona con mayor número de investigaciones 10 en total de las 13 que se tomaron en cuenta, las cepas con mayor presencia son la *L. pomona* y *L. icterohaemorrhagiae* que se presentan mayormente en bovinos, la *L. canicola*, *L. hardjo* en perros, la *L. icterohaemorrhagiae* en ratas, y la *L. wolffi* en fauna exótica, también se describen *L. Grippityphosa*, *L. borgpetersenii*, *L. kirschnerii*, *L. santarosai*, *L. interrogans*, *L. noguchii*, *L. clado wolffii* que se describen en las investigaciones consultadas pero con menor presencia de titulación.

La leptospirosis siendo una zoonosis de importancia a nivel mundial y su presencia merece una atención epidemiológica (30), en el Ecuador esta enfermedad ha estado investigada en cuanto a su prevalencia teniendo como resultados que las principales ciudades donde se ha establecido la mayoría de las publicaciones son de la región costa (31), en donde se establece una alta seroprevalencia, así en un estudio de seroprevalencia de leptospirosis realizado por Pérez y Equihua en el 2020 en un centro de rescate de la ciudad de Guayaquil-Ecuador donde se encontraban varios animales de distintas especies se sometieron al estudio mediante la técnica de MAT en donde se evaluó la seroprevalencia estableciendo que todos los animales eran positivos a uno o varios serovares con niveles de titulación superiores a 1/200 hasta 1/3200, y que los principales serovares encontrados fueron *L. canicola* 24/29 (82.8%), *L. Hardjo* 21/29 (72.4%) e *Icterohaemorrhagiae* 19/29 (65.5%), mientras que en animales salvajes o fauna silvestre el serovar presente es *L. Wolfii* 4/6 (66.7%) (32). En un estudio realizado en las parroquias de Tarqui, Cumbe y Victoria del Portete del cantón Cuenca en Bovinos de los autores Chicaiza & Crespo, 1988 identificaron solo en la parroquia

Tarqui de 127 animales se identificó una prevalencia del 27%, siendo la de mayor presencia *L. Sejroe*, *L. Hardjo*, *L. Wolfi* (33), mientras que Chuva y Yunga (2019) mencionan que en un estudio realizado en la parroquia Tarqui del cantón Cuenca, en 249 perros estudiados se encontró un 61,8 % de casos positivos, siendo Tutupali Chico la comunidad con mayor presencia de la enfermedad (77,6%), Centro Parroquial (63,2%) y Gullanzhapa (45,5%).siendo el serovar *L. Canicola* el de mayor presencia y de mayor titulación 1/600, se estableció que 154 sueros eran positivos con 1 o varios serovares (34). Mientras que Calero Y Monti en una investigación donde evalúan al sistema de monitoreo que establece el Ecuador para la vigilancia de leptospirosis donde se establece que la región con un alto índice es la región Costa con una mediana de 0,85% (IC 95% 0,41–0,99), mientras que la región oriental con una mediana de 0,54% (IC 95% 0,18– 0,99) y la región sierra con una mediana 0.29 % (IC 95% 0,02-0,89). También establece que la “Asistencia o probabilidad de acudir a un centro de salud” y “Probabilidad de tener síntomas”, fueron los criterios principalmente que influyeron (35). En tanto Barragan et al. en el 2016 (36), determinaron en dos comunidades rurales de la región costa de Ecuador donde identificaron *Leptospira ssp* en pacientes humanos que presentaban fiebre utilizando PCR en tiempo real y secuenciación de amplicones (14.7% de presencia) en donde pudieron determinar las especies (*L. borgpetersenii*, *L. kirschnerii*, *L. santarosai*, *L. interrogans*, *L. noguchii*, *L. clado wolffii*).

En cuanto al nivel de conocimiento por parte de las personas vinculadas a la cadena de producción animal se evaluó mediante un estudio realizado en Manabí provincia del Ecuador en el año del 2019 por Burgos et al. (37), indican que el 63,02 % tiene conocimiento de la enfermedad mientras que el 36,02 % no la conoce esto vinculado principalmente a nivel de educación (nivel superior 67%), sexo (hombre 63%), y profesión (médicos veterinarios 2.04 mayor conocimiento que un ganadero).

En un estudio sobre los puntos críticos de leptospirosis en los Estados Unidos de América, en el cual se obtuvieron de 14 años de datos de leptospirosis en 3109 condados, y se analizaron las condiciones medioambientales, como también los aspectos socio-económico, y luego, los correlacionaron con las tasas de infección, con el fin de elaborar un mapa con los puntos de mayor riesgo de leptospirosis canina, encontraron que, la infección está principalmente influenciada por el medio ambiente y el uso de la tierra (38).

Conclusiones

- La leptospirosis es una enfermedad que afecta a varias especies incluido al humano a nivel mundial, pero en nuestro país es sub considerada, se puede concluir que en todas las investigaciones que se reportan existe una alta prevalencia y la región más estudiada es la costa, y en otras regiones se investiga pero de manera más reservada para sin embargo la estrategia de control por

parte del organismo de vigilancia epidemiología se enfoca al diagnóstico y tratamiento mas no a la erradicación y control principalmente, es decir que en el Ecuador no existe conciencia sobre la potencial zoonosis de esta enfermedad por lo que es importante que la comunidad científica, profesionales y personas vinculadas con el manejo de animales y desechos conozcan más esta enfermedad que en cuanto a la *Leptospira* es una enfermedad de importancia tanto para cuidadore tenedores y profesionales (39), que tiene un contacto directo con animales que³ pueden estar infectados, Se ha establecido que no es necesario que un animal presente síntomas o enferme para presentar la enfermedad (40), por lo que se debe tener todas las medidas de protección inocuidad y bioseguridad al momento de manejar animales especialmente sus desechos (41).

Recomendaciones

- En países desarrollados la leptospirosis ha sido un problema epidemiológico en donde se ha tomado acción por parte de entidades competentes estableciendo datos a través de diversos estudios espaciales y estadísticos, En este aspecto es importante conocer la realidad local y nacional y establecer medidas de control enfocadas a la salud pública.
- En cuanto a la vacunación se debe establecer las cepas de leptospirosis que existen en el medio y así poder establecer un control y no introducir nuevas variedades de cepas.
- Existe vacunación en cuanto a mascotas específicamente perros que son los principales portadores y que pueden transmitir a personas debió a su potencial zoonótico pero esto se ha visto limitado ya sea por el desconocimiento de los propietarios por los costos que representa llevar a una macota al veterinario presentes en cada región. Las cepas que están en el mercado nacinla son la *L. canicola*, *L. Interrogans*, *L. Gryptopitosa*, *L. Pomona*.

Referencias Bibliográficas

1. Lau, C. L., Mayfield, H. J., Lowry, J. H., Watson, C. H., Kama, M., Nilles, E. J., & Smith, C. S.; Unravelling infectious disease eco-epidemiology using Bayesian networks and scenario analysis: A case study of leptospirosis in Fiji. *Environmental Modelling and Software*, 97, 271–286. (2017). <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.08.004>
2. Bierque, E., Thibeaux, R., Girault, D., Soupé-Gilbert, M. E., & Goarant, C. A systematic review of *Leptospira* in water and soil environments. *PLoS ONE*, 15(1), 22. (2020). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227055>

3. Ayrál, F., Bicout, D., Pereira, H., Artois, M., & Kodjo, A. Short Report: Distribution of *Leptospira* Serogroups in Cattle Herds and Dogs in France. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 91(4), 756-759. (2014) DOI:[10.4269 / ajtmh.13-0416](https://doi.org/10.4269/ajtmh.13-0416)
4. Rodríguez, T., Carvalho, E., Isaac, L., & Silva, A. *Leptospira* and Leptospirosis. In Y. Tang, M. Sussman, D. Liu, I. Poxton, & J. Schwartzman (Eds.), *Molecular Medical Microbiology* (Second ed., Vol. I, pp. 1973-1990). San Diego: Elsevier. (2015). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397169-2.00107-4>
5. Bier, D., Toledo, F., Midori, V., Ullmann, S., Kikuti, M., Langoni, H., Beltrão, M. Spatial Distribution of Seropositive Dogs to *Leptospira* spp., and Evaluation of Leptospirosis Risk Factors Using a Decision Tree. *Acta Scientiae Veterinariae*, 40(3), 1-7. (2012). <https://www.redalyc.org/pdf/2890/289023557009.pdf>
6. Quinn, P., Markey, B., Leonard, F., Fitzpatrick, E., & Fanning, S. 2016. Concise Review of Veterinary Microbiology. Ames: Wiley-Blackwell. (2016)
7. Caimi, K., & Ruybal, P. *Leptospira* spp., a genus in the stage of diversity and genomic data expansion. *Infection, Genetics and Evolution*, 81(August 2019), 104241. (2020)., <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104241>
8. Chiriboga, J., Barragan, V., Arroyo, G., Sosa, A., Birdsell, D., España, K., . . . Trueba, G. High Prevalence of Intermediate *Leptospira* spp. DNA in Febrile Humans from Urban and Rural Ecuador. *Emerging Infectious Diseases*, 21(12), 1-7. (2015). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4672404/>
9. Lefebvre, R. Spiral-Curved Organisms V: *Leptospira*. In S. Brooks, G., Carroll, K., Butel, J., Morse, S., & Mietzner, T. *Medical Microbiology* (Twenty- Sixth ed.). New York: McGraw-Hill. (2013)
10. Brooks, G., Carroll, K., Butel, J., Morse, S., & Mietzner, T. *Medical Microbiology* (TwentySixth ed.). New York: McGraw-Hill. (2013)
11. Suepaul, S., Carrington, C., Campbell, M., Borde, G., & Adesiyun, A. Seroepidemiology of leptospirosis in dogs and rats in Trinidad. *Tropical Biomedicine*, 31(4), 853-861. (2014).
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.675.9213&rep=rep1&type=pdf>
12. Abreu, J. A. P. De, Krawczak, F. Da S., Guedes, I. B., Souza-Filho, A. F. De, Souza, G. O. De, Binder, L. De C., De Oliveira, C. S., Sponchiado, J., Melo, G. L., Labruna, M. B., & Heinemann, M. B.). Frequency of anti-*Leptospira* spp. antibodies in dogs and wild small mammals from rural properties and conservation

- units in southern Brazil. *One Health*, 8(September), 100104. (2019). <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2019.100104>
13. Ellis, W. Animal Leptospirosis. In B. Adler (Ed.), *Leptospira and Leptospirosis* (Vol. 387, pp. 99-137). Melbourne: Springer. (2015).
 14. Ford, R., & Litster, A. Infectious diseases. In M. Schaer & F. Gaschen (Eds.), *Clinical Medicine of the Dog and Cat* (3rd ed., pp. 909-915). Boca Raton: Taylor & Francis Group. (2016)
 15. Quinn, P., Markey, B., Leonard, F., & Hartigan, P. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease* (Second ed.). Ames: Wiley-BlackWell. (2011).
 16. Guernier, V., Richard, V., Nhan, T., Rouault, E., Tessier, A., & Musso, D. Leptospira diversity in animals and humans in Tahiti, French Polynesia. *PLoS Negl Trop Dis*, 11(6), 1-16. (2017). <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0005676>
 17. Boey, K., Shiokawa, K., & Rajeev, S. Leptospira infection in rats: A literature review of global prevalence and distribution. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13(8), 1–24. (2019). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007499>
 18. Díaz, Á. L. M., Arias, J. A. V., Iriarte, G. D. F., & Ramírez, J. J. Q., Leptospirosis en reservorios animales: Una revisión de tema. *Revista Lasallista de Investigación*, 17(2), 267–279. (2020). <https://doi.org/10.22507/rli.v17n2a23>
 19. Greene, C., Sykes, J., Moore, G., Goldstein, R., & Schultz, R. Leptospirosis. In C. Greene (Ed.), *Infectious Diseases of the dog and cat* (4ta ed.). St. Louis, Missouri: Elsevier. (2012).
 20. Ghneim, G., Viers, J., Chomel, B., Kass, P., Descollonges, D., & Johnson, M. Use of a case-control study and geographic information systems to determine environmental and demographic risk factors for canine leptospirosis. *Vet. Res.*, 38, 37-50. (2007). <https://doi.org/10.1051/vetres:2006043>
 21. Ramírez, R., Quintero, J. C., Rosado, A. P., Arboleda, M., González, V. A., & Agudelo-Flórez, P. (2021). Leptospirosis and rickettsiosis, a diagnostic challenge in endemic areas of febrile syndrome: Case report. *Biomedica*, 41(2), 1–25. <https://doi.org/10.7705/biomedica.5598>
 22. Hernández-Rodríguez, P., Cristina Pabón, L., & Fabiola Rodríguez, M. (2021). Leptospirosis a zoonosis that impacts health: Diagnosis, treatment and new alternatives of control. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 73(1), 1–24.

23. Huerta, C., Chilón, V., & Díaz, D. Estudio de Caso-Control para Evaluar Factores de Riesgo en la Presentación de Leptospirosis Canina en la Ciudad de Lima. *Rev Inv Vet Perú*, 24(1), 111-117. (2013). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172013000100016&script=sci_arctext
24. Kikuti, M., Langoni, H., Nobrega, D., Corrêa, A., & Ullmann, L. Occurrence and Risk factors associated with canine leptospirosis. *J Venom Anim Toxins incl. Trop Dis*, 18(1), 124-127. (2012). <https://www.scielo.br/j/jvatitd/a/kzZ5DYvxDSV6Q4wpqqRbtkB/?lang=en>
25. Sykes, J., Hartmann, K., Lunn, K., Moore, G., Stoddard, R., & Goldstein, R. Small Animal Consensus Statement on Leptospirosis: Diagnosis, Epidemiology, Treatment, and Prevention. *J Vet Intern Med*, 25, 1-13. (2011). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1939-1676.2010.0654.x>
26. Beri, D., Moola, S., Jagnoor, J., Salam, A., & Bhaumik, S. Prevention, control and management of leptospirosis in India: An evidence gap map. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 115(12), 1353–1361. (2021). <https://doi.org/10.1093/trstmh/trab036>
27. Lee, H., Guptill, L., Johnson, A., & Moore, G. Signalment Changes in Canine Leptospirosis between 1970 and 2009. *J Vet Intern Med*, 28, 294–299. (2014). <https://doi.org/10.1111/jvim.12273>
28. Tuemmers, C., Lüders, C., Rojas, C., Serri, M., Espinoza, R., & Castillo, C. Prevalencia de leptospirosis en perros vagos capturados en la ciudad de Temuco, 2011. *Rev chilena Infectol*, 30(3), 252-257. (2013). DOI: [10.4067/s0716-10182013000300003](https://doi.org/10.4067/s0716-10182013000300003)
29. Souza, I. P. De O., Uberti, M. S., & Tassinari, W. De S. Geoprocessing and spatial analysis for identifying leptospirosis risk areas: A systematic review. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 62, 1–13. (2020). <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202062035>
30. Meeyam, T., Tablerk, P., Petchanok, B., Pichpol, D., & Padungtod, P. Seroprevalence and Risk Factors Associated with Leptospirosis in Dogs. *Southeast Asian J. Tro. Med. Public Health*, 37(1), 148-153. (2006). <https://www.thaiscience.info/Journals/Article/TMPH/10472236.pdf>
31. Rojas, N., Álvarez, M., Rodríguez, D., Torres, M., Cuba, Y., & Gainza, N. Prevalencia de anticuerpos a diferentes serovares de *Leptospira interrogans* en caninos del municipio Boyeros, La Habana, Cuba. *Rev. Salud Anim*, 39(1), 35-42.

- (2017). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000100005
32. Pérez-Maqueo, O., & Equihua Zamora, M. Alta seroprevalencia de anti-*Leptospira* spp. anticuerpos en mamíferos domésticos y silvestres de un centro de rescate de uso mixto en Ecuador: Lecciones para estrategias. *Portal: Inecol Es Ciencia*, 10, 1–5. (2020). <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1138-una-salud%0Ahttps://elportal.mx/princ/una-salud/>
33. Chicaiza, R., & Crespo, F. Prevalencia de Leptospirosis Bovina en las Parroquias de Tarquí, Cumbe y Victoria del Portete del Canton Cuenca. Cuenca. (1988).
34. Serpa, V. Yunga, J. Chuva, P. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, Universidad de Cuenca). (2019) [Trabajo de titulación.pdf \(ucuenca.edu.ec\)](Trabajo de titulación.pdf (ucuenca.edu.ec))
35. Calero, M. L., & Monti, G. Assessment of the Current Surveillance System for Human Leptospirosis in Ecuador by Decision Analytic Modeling. *Frontiers in Public Health*, 10(March), 1–15. (2022). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.711938>
36. Barragan, V., Chiriboga, J., Miller, E., Olivas, S., Birdsell, D., Hepp, C., Hornstra, H., Schupp, J. M., Mora.Les, M., Gonzalez, M., Reyes, S., De La Cruz, C., Keim, P., Hartskeerl, R., Trueba, G., & Pearson, T. High *Leptospira* Diversity in Animals and Humans Complicates the Search for Common Reservoirs of Human Disease in Rural Ecuador. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(9). (2016). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004990>
37. Burgos Macías, D. I., Pérez Ruano, M., Bulnes Goicochea, C. A., Vera Mejía, R. R., & Fonseca Rodríguez, O. Nivel de conocimiento de la leptospirosis bovina en la provincia Manabí, Ecuador. *Revista de Salud Animal*, 41(2). (2019). <http://opn.to/a/ZF1ex>
38. White, A., Zambrana, C., Allen, T., Rostal, M., Wright, A., Ball, E., . . . Karesh, W. Hotspots of canine leptospirosis in the United States of America. *The Veterinary Journal*, 222, 29-35 (2017). DOI.: [10.1016 / j. tvjl.2017.02.009](https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.02.009)
39. Rijks, J., Cito, F., Cunningham, A., Rantsios, A., & Giovannini, A. Disease Risk Assessments Involving Companion Animals: an Overview for 15 Selected Pathogens Taking a European Perspective. *J Comp Path*, 155, S75-S97. (2016). <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2015.08.003>
40. Sathiyamoorthy, A., Selvaraju, G., Palanivel, K., & Srinivasan, P. Seroprevalence of Canine Leptospirosis in Namakkal, Tamil Nadu by Microscopic Agglutination

Test. J. Cell Tissue Research, 17(1), 5991-5996. (2017).
<https://www.researchgate.net/publication/316823184>

41. Siuce, J., Calle, S., Pinto, C., Pacheco, G., & Salvatierra, G. Identificación de Serogrupos Patógenos de Leptospira en Canes Domésticos. Rev Inv Vet Perú, 26(4), 664-675. (2015). <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i4.11221>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

