

Visiones Ecológicas

Ecología de las Zoonosis.

(Ecology of Zoonoses)

Jaime Eduardo Péfaur Vega.

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, ULA

Proyecto LOCTI-01-10: Instalación de un Centro de investigación y desarrollo para la producción de suero antiofidico en el estado Trujillo que financió la asistencia al evento

E-mail: pefaur@ula.ve

RESUMEN

Las enfermedades que se transmiten de los animales al hombre se conocen como zoonosis. La fauna silvestre y los animales domésticos desempeñan la función de mantenimiento de la infección en la naturaleza siendo sus reservorios naturales. La transmisión de patógenos desde los animales silvestres o ganaderos a los individuos o poblaciones humanas a través de vectores es una consecuencia de la ecorrelación que se tiene con la fauna y el ambiente. Se revisan elementos ecológicos de algunas enfermedades zoonóticas, como Leptospirosis, Chagas, y Fasciolosis, las cuales sirven como ejemplos para demostrar la relación estrecha existente entre la ecología y los agentes patógenos productores de zoonosis.

Palabras Clave: Zoonosis, Ecología, Leptospirosis, Chagas, Fasciolosis.

ABSTRACT

Diseases that are transmitted from animals to humans are called zoonoses. Wildlife and pets play the role of maintaining the infection in nature being natural reservoirs. Transmission of pathogens from wildlife or livestock to individuals or human populations via vectors is a consequence of the ecorrelationship we have with wildlife and the environment. Ecological elements of some zoonotic diseases such as Leptospirosis, Chagas, and fasciolosis are reviewed, which serve as examples to demonstrate the close relationship between ecology and pathogens agents that produce zoonotic diseases.

Key Words: Zoonoses, Ecology, Leptospirosis, Chagas, Fasciolosis.

Recibido en versión modificada: 18 - 09 - 2013

Aceptado: 29 - 10 - 2013

On-line: <http://revistas.saber.ula.ve/index.php/talleres/index>
<http://talleresulajwt.blogspot.com>

INTRODUCCIÓN

Un gran número de las enfermedades infecciosas que afectan a la población humana son causadas por patógenos que provienen de animales silvestres o animales domésticos. Estas enfermedades que pasan de los animales al hombre se conocen como zoonosis. Las enfermedades zoonóticas pueden ser clasificadas en 1) de acuerdo con su origen o ruta de transmisión: a través de un vector, o a través de los alimentos, 2) por el grado de distribución en las poblaciones: enzoóticas y pandémicas ó 3) de acuerdo al agente etiológico: protozoos, virus, bacterias, gusanos, artrópodos (Karesh et al., 2012). Algunos autores (Acha y Szyfres, 2001) consideran como zoonosis propiamente dichas sólo a aquellas enfermedades transmitidas desde los animales vertebrados al hombre, donde los animales son esenciales en el mantenimiento de la infección en la naturaleza, y donde el ser humano es sólo un huésped accidental. Otras, consideradas como enfermedades comunes a los humanos y a los animales, serían aquellas donde ambos grupos de seres contraen la enfermedad desde iguales fuentes: agua, suelo, invertebrados y/o plantas; en ellas los animales no juegan un papel preponderante en el ciclo vital del agente patógeno, aun cuando pueden contribuir a la distribución y transmisión de las infecciones (Acha y Szyfres, ibi cit).

El mundo en que vivimos es una gran red de interacciones entre todos los seres vivos, sean plantas, animales o microbios, y todos ellos inmersos en el ambiente. Entre los seres vivos, o biota, y el ambiente, se establecen una serie de influencias y acciones recíprocas que constantemente están cambiando de acuerdo con las características biológicas que tengan las poblaciones de los seres vivos, y de la estabilidad o cambios que presenten los patrones de los factores físicos o químicos que conforman al ambiente. La presencia de enfermedades en la población humana dependerá, en gran parte, de la salud que presenten los miembros de la comunidad animal y la estabilidad del ambiente.

El Problema

La transmisión de patógenos desde los individuos o poblaciones animales silvestres o ganaderas a los individuos o poblaciones humanas a través de vectores es una consecuencia de la relación permanente o intermitente que se tiene con la fauna y con el ambiente. Existe una relación ecológica entre los elementos de la cadena de persistencia

del agente etiológico, que presentan un equilibrio frágil, a ser modificado con facilidad por el mayor o menor efecto que tenga uno u otro de los factores ecológicos involucrados. La fauna silvestre y los animales domésticos desempeñan la función de mantenimiento de la infección en la naturaleza; las diferentes especies de animales silvestres o del ganado son sus reservorios naturales.

En términos evolutivos los patógenos están asociados a nichos específicos logrados a través del proceso coevolutivo, pero a la vez, ellos exploran nuevos nichos ecológicos y buscan nuevos hospederos, presionados por las modificaciones ambientales adaptándose a las más recientes situaciones (Gaunt y Miles, 2000). La relación entre el patógeno y el huésped generalmente implica una larguísima relación histórica que se ha logrado a través de un proceso coevolutivo (Bates, 1964); en la medida que varía uno de los miembros de la relación ecológica, también irá cambiando el otro. Los cambios ambientales han sido modificados paulatinamente en tiempos pretéritos, pero en la medida que ha pasado el tiempo las modificaciones ahora tienen una tasa de cambio mucho más rápida. Actualmente muchas de las modificaciones ambientales son provocadas o inducidas por las actividades humanas, principalmente por el avance de las fronteras agrícolas o por la sustitución de selvas por hábitats ganaderos, donde los pastizales reemplazan a los bosques originales. La extracción de los recursos naturales, a través de la caza o pesca, de actividades agrícolas, ganaderas, o mineras, sean de metales, o de petróleo, o gas, modifican sustancialmente al ambiente o perturban y cambian las relaciones numéricas de la biodiversidad, y resultan en infecciones zoonóticas provenientes de animales silvestres. Las virosis de la rabia y de la viruela, las parasitosis de la echinococosis y la distomatosis, son ejemplos de enfermedades que han aparecido históricamente por las modificaciones de factores ambientales o faunísticos (Kareish, it cit).

La aparición de una zoonosis va a depender de la capacidad que tenga el patógeno, sea un virus, bacteria, protozoo, gusano, insecto, o artrópodo, de transmitirse o distribuirse en una determinada población por su capacidad reproductiva, la cual va a estar correlacionada con la densidad de los huéspedes susceptibles. Esto indica que los patógenos zoonóticos son seres denso-dependientes, es decir, tendrán mayor capacidad de crecimiento poblacional en la medida que la población hospedera tenga mayor número de individuos.

La relación estrictamente biótica que se da en una zoonosis, es decir, excluyendo el ambiente, conlleva una interacción ecológica de al menos tres especies: el patógeno y dos hospederos. Los hospederos comprenden al huésped transmisor o vector, y al huésped definitivo o terminal. (Figura

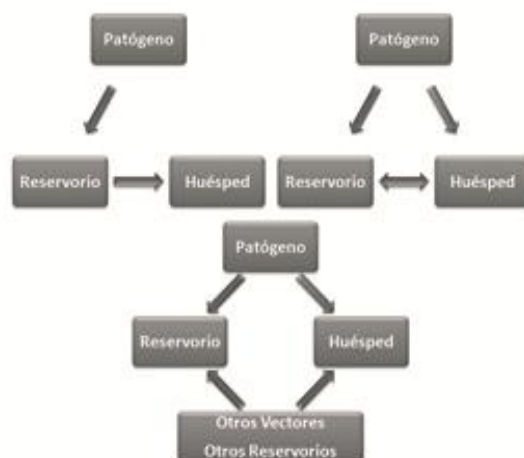


Figura 1. Ciclos de zoonosis. Las flechas muestran la ruta simple o múltiple, seguida por los patógenos para alcanzar al o los huéspedes.

1).

En algunas oportunidades el huésped transmisor también se ve afectado por la enfermedad provocada por el patógeno, pero la mayoría de las veces es el huésped definitivo el que es afectado ineludiblemente por la enfermedad. Muchas de estas infecciones son enzoóticas, establecidas en la población animal del huésped transmisor y desde allí son transmitidas a los humanos o a otras poblaciones animales (Valbuena, 2000). En la naturaleza se da una serie de enfermedades propias de los animales silvestres, es decir son enfermedades que pasan de un animal a otro o entre poblaciones silvestres, las cuales son estudiadas y tratadas en algunos casos por biólogos y médicos veterinarios especialistas en fauna silvestre. Por otra parte existe un gran número de enfermedades zoonóticas que se transmiten de animales silvestres o del ganado cuyos huéspedes definitivos son los humanos y el ganado mismo. Bajo un criterio antropocéntrico, las zoonosis son generalmente las que más preocupan pues son consideradas como provocadoras de interrupciones de la salud pública y de fuertes impactos económicos.

El curso que puede seguir una zoonosis determinará la profundidad del tratamiento individual o colectivo y de las acciones preventivas para el resto de la sociedad humana. Algunas de ellas suelen reducirse a los individuos directamente infectados por el vector, como el caso de la rabia o la tripanosomiasis, o bien retrasmítese o difundirse extensamente entre los individuos de una población, con aparición local, como el caso de la fiebre de Guaranito o la fiebre de Hanta virus, o tener una explosión de tremenda amplitud geográfica, afectando de manera masiva a los miembros de la población del huésped definitivo, como las influencias pandémicas en la población humana, especialmente el caso de la influenza AH1N1, de reciente

protagonismo en el país.

La presencia de una zoonosis depende de varios factores poblacionales y ambientales. En primer lugar depende de la capacidad de transmisión o distribución del patógeno en una población determinada por su capacidad reproductiva. A su vez, esta capacidad reproductiva está correlacionada con la densidad de los huéspedes susceptibles; en otras palabras, esos agentes etiológicos serían organismos cuya acción es denso-dependiente.

Entendida la zoonosis como una interacción entre especies, patógeno y huéspedes, su desarrollo estará sujeto al principio ecológico conocido como "relación presa-depredador", donde el depredador es el agente patógeno y la presa son los huéspedes, entre ellas la población humana, mientras otras poblaciones animales, tanto vertebrados como invertebrados, actúan como el reservorio de la enfermedad. Existen algunas zoonosis transmitidas cuyos agentes etiológicos son llevados o transmitidos por vectores, que incluso pueden ser varias especies que juegan ese rol, existiendo varias especies que actúan como reservorios necesarios para completar su ciclo de vida, como por ejemplo el caso de la zoonosis conocida como fasciolosis o distomatosis. La dinámica de desarrollo de la zoonosis variará con la ecología de los correspondientes vectores o reservorios comprometidos. Su estudio es enfocado por los biólogos con la misma óptica con que se analizan los problemas de depredación o competencia, usando las fórmulas de incrementos poblacionales de Lotka-Volterra (Wilson & Bossert, 1971) (Tabla 1).

Tabla 1. Agentes etiológicos y número de enfermedades zoonóticas.

Agente	Nº Enfermedades	Ejemplo
Bacteriosis	34	Leptospirosis
Micosis	13	Histoplasmosis
Clamidiosis y Rickettsiosis	10	Clamidiosis Aviar
Virosis	55	Rabia - Hantavirus
Parasitismos		
Protozoonosis	12	Chagas
Helminthiasis		
Trematodiasis	12	Fasciolosis
Cestodiasis	11	Hidatidosis
Acanthocefaliasis y Nematodiasis	22	Triquimosis
Artropodiasis	5	Miasis

Existen zoonosis cuya ruta de transmisión es determinada por ingesta de alimentos que contienen el patógeno. Este modo de transmisión es frecuente y de alta difusión. El consumo directo de los animales silvestres o ganaderos, o partes de ellos, o que en el proceso de industrialización de productos lácteos o cárnicos, u otros, los patógenos resultan no ser eliminados por falta del tratamiento adecuado, pueden ser transmitidos al hombre provocando enfermedades de alto riesgo. Algunas de estas enfermedades son enzoóticas en el ganado (brucelosis, tuberculosis, salmonelosis, leptospiro-

sis, parasitismo por helmintos, etc.), y pueden resultar en infecciones endémicas en la población humana. La capacidad de los responsables del manejo del ganado, y la experticia de los profesionales veterinarios son capitales en estos casos.

En regiones tropicales, la situación ambiental actual tiene mucha responsabilidad en la aparición de enfermedades, tales como Chagas, fiebre amarilla, y leishmaniasis. La continua destrucción de las selvas se agrava en zonas donde éstas son activadas con acciones de aprovechamiento de madera, minería, desarrollo de plantaciones foráneas, explotación petrolera o gasífera, etc. Las modificaciones de las selvas llevan por un lado a una pérdida, reemplazo o traslado de especies, con cambios sustanciales en la biodiversidad, y por otro llevan a una concentración de la biodiversidad en los remanentes de selvas, lo cual incrementa el número de encuentros humanos - animales silvestres, con la consiguiente mayor exposición a los patógenos y su diseminación en la población humana.

Casos de estudio

Ha sido de interés en nuestro laboratorio explorar diversos aspectos de las zoonosis, sobre todo desde el punto de vista ecológico. A continuación se revisarán elementos ecológicos correspondientes a algunas enfermedades zoonóticas trabajadas, entre ellas Leptospirosis, Chagas, y Fasciolosis, las cuales servirán como ejemplos para demostrar la relación estrecha existente entre la ecología y los agentes patógenos productores de zoonosis.

Leptospirosis

Es una enfermedad zoonótica de distribución mundial, causada por la espiroqueta *Leptospira interrogans*. Ella afecta a animales silvestres, domésticos, y al hombre (Abed y Palomo, 1997; Andueza et al., 1996; Cacchione et al., 1967; Day et al., 1998; Faine, 1982; Farr, 1995; Hudson, 1996; Jelambi et al., 1976; Márquez y Fossi, 1996; Thiermann, 1981).

La transmisión de *L. interrogans* puede ser directa, por contacto con la orina o material infectante de animales portadores o reservorios, o indirectamente por contacto con aguas o alimentos contaminados. *Leptospira* penetra a través de las mucosas y la piel reblandecida o escoriada. En animales también se da el contagio a través de la vía sexual, transplacentaria y/o por contacto con descargas uterinas postaborto (Ellis 1986, 1994; Heinemann et al., 1999). Luego de la infección inicial se produce bacteriemia y las leptospirosis se ubican persistentemente en el riñón, desde donde son diseminadas libremente al ambiente (Ministerio da Saúde, 1995).

El aspecto ecológico en la transmisión de la Leptos

La preocupación está orientada hacia los eventuales reservorios, que se encuentran tanto en la fauna doméstica como en la fauna silvestre. Por ejemplo, los perros son un importante reservorio comprobado de trypanosomas en el Occidente del país (Crisante *et al.*, 2006), o de ser potenciales riesgos para la transmisión de la enfermedad dada la costumbre de algunos triatomíneos de focalizar su alimentación hacia perros. La permanente aparición de larvas de *Eratyrus mucronatus* en casas donde se crían perros en la zona de Pozo Hondo, Ejido, Mérida, señala el potencial que tienen estos vectores triatomíneos de transmitir trypanosomas, principalmente a cachorros, por ser ellos objeto de su alimentación sanguínea (Avendaño-Rangel *et al.*, 2011) (Figura 3).



Figura 3. *Eratyrus mucronatus* (Vector potencial de *Trypanosoma cruzi*), proveniente de Pozo Hondo, Ejido, Mérida, Venezuela y cachorros caninos (Huéspedes potenciales y reservorios de *Trypanosoma cruzi*).

Con relación a la fauna silvestre, Herrera (2010) menciona un total de 180 especies de mamíferos pertenecientes a los siguientes órdenes: Didelphimorphia, Lagomorpha, Chiroptera, Rodentia, Pilosa, Cingulata, Carnivora, Perissodactyla y Primates, que se han encontrado naturalmente infectados por *T. cruzi*, incluyendo al hombre. El resto de los vertebrados, aves, anfibios, reptiles y peces, son refractarios a *Trypanosoma cruzi*. Sin embargo algunos ensayos en reptiles han revelado la posibilidad de una infección inicial (Herrera, *ibid*).

Fascioliasis

Esta zoonosis parasitaria es provocada por un tremátodo platelminto o gusano plano, *Fasciola hepatica*, que afecta principalmente al hígado de un gran número de mamíferos ungulados, pero que tiene huéspedes terminales accidentales, como el hombre (Pérez, 2007).

El parásito tiene un ciclo de vida complejo y de varias etapas de residencia en hospederos intermediarios. Los huevos alcanzan el medio ambiente junto a las heces de los ungulados; en el agua, y bajo condiciones ambientales favorables se desarrolla el miracidio, una larva ciliada que busca a un hospedador intermediario, que puede ser un caracol, generalmente del género *Lymnaea*, donde

se transforma en la larva esporoquiste, que, a su vez, se transforma en la larva redia. Las redias salen del caracol como cercarias para enquistarse en la vegetación acuática, principalmente berro (*Nasturtium officinale*), bajo la forma de metacercarias. De las plantas ingeridas, una vez en el duodeno del huésped mamífero ungulado o humano, las metacercarias se desenquistan, atraviesan la pared intestinal hacia la cavidad abdominal viajando finalmente hacia el hígado, en donde los parásitos juveniles se alimentan de los hepatocitos, hasta llegar a los conductos biliares y alcanzar la etapa adulta, completando su ciclo vital (Morales y Pino de Morales, 2004).

Para avanzar en el conocimiento de la ecología de los caracoles *Lymnaea* y de la planta berro (*Nasturtium officinale*) se encuentra en desarrollo un trabajo en nuestro laboratorio. Para ello se establecieron cuadrículas de 50x50 cm distribuidas aleatoriamente a lo largo de un gradiente altitudinal, tomando como indicador la presencia de «manchones» de berro (*N. officinale*) en los bordes de los caminos principales (Figura 4), de los cuatro recorridos realizados: 1) Mérida-El Manzano-La Azulita, 2) Mérida-Tabay-Páramo de Piedras Blancas, 3) Mérida-Mocoties-Bailadores, 4) Mérida-Lagunillas-La Trampa, y 5) Mérida-El Joque. Se recogió toda la vegetación contenida dentro de la cuadrícula, además de todos los gasterópodos visibles en ella. Las muestras vegetales fueron tamizadas y limpiadas adecuadamente para su posterior clasificación taxonómica. Los gasterópodos obtenidos en el tamiz fueron separados, limpiados y almacenados en alcohol para su posterior clasificación taxonómica y examinación en búsqueda de estadios larvales de *Fasciola hepatica* (Fernández, M. *et al.* 2013).



Figura 4. A) Potreritos de los Andes Merideños, Venezuela, con parches de berro (*Nasturtium officinale*) en sus corrientes de agua.



Figura 4. B) Vista cercana de plantas de berro, en su etapa de floración. C) Colecta de caracoles del género *Lymnaea* entre plantas de berros.

Como resultados preliminares se tiene una tendencia de encontrar al caracol *Lymnaea* a altitudes superiores a los 1700 msnm, con un límite superior de aproximadamente 3800 msnm. Sin embargo, se tiene un registro a los 700 msnm con una concentración de presencia de este género alrededor de los 1300 msnm. Esto pudo deberse a que los ejemplares pertenecieran a una de las especies de más baja distribución en el país (*L. columella*, *L. cubensis*), mientras que los individuos colectados para los puntos más altos pertenecían a la especie *L. truncatula*, la cual está registrada para las mayores altitudes (Pointier et al., 2009).

Esto permite señalar que en los Andes venezolanos están dadas todas las condiciones para el establecimiento, desarrollo y afecciones de la zoonosis fascioliasis o distomatosis hepática, ya que en la región se encuentran especies de hospederos animales (*Lymnaea*), hospederos vegetales (*Nasturtium officinalis*), y un desarrollo de alta concentración de ganado bovino, que se comportaría como el reservorio de la enfermedad. Los casos humanos, que son afortunadamente escasos, pueden tener un control médico adecuado. Preventivamente se hace necesario una campaña educativa para detener el consumo humano de berro y orientar hacia el consumo de este vegetal en su forma de producto hidropónico,

el cual estaría libre de las larvas parásitas hepáticas.

Agradecimientos

A Marisela Angelino, Carolina Valbuena, Elis Aldana, Javier Pefaur, Mariana Fernández, Adrian Pirela, Jozusmely Ruiz y Yon Reinoza.
A TSU Santos Bazo

Referencias

- Abed Y. y Palomo M. (1997). Leptospirosis humana. Estudio seroepidemiológico en el Municipio Colón del Estado Zulia. Trabajo de Grado de Licenciatura. Universidad de Los Andes, Facultad de Farmacia. Mérida, Venezuela.
- Acha PN. y Szyfres B. (2001). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Vol. I. Bacteriosis y Micosis. 3ª ed. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica y Técnica N° 580. Washington, D.C. 398 pp.
- Andueza F., Lugo A., Sealey M., Trejo E., Dávila A., Aranguren Y., López R. y Bolívar R. (1996). Resultados de la encuesta seroepidemiológica de leptospirosis bovina realizadas en el Municipio Alberto Adriani del Estado Mérida durante el mes de Febrero del año 1996. Memorias I Taller Regional de Leptospirosis Bovina. Sur del Lago. El Vígila, Mérida, Venezuela.
- Avendaño-Rangel F., Péfaur J. E., Lizcano E., Aldana E. et al. (2011). *Eratyrus mucronatus* (Hemiptera, Triatominae) domiciliado y alimentado con sangre humana y canina en el estado Mérida, Venezuela: un riesgo potencial para la transmisión de la enfermedad de Chagas. *Rev. Cient. FCV-LUZ.*, 21(5): 421-424.
- Bates M. (1964). *Man in Nature*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA
- Cacchione R., Bulgini M., Cascelli E. y Martínez E. (1967). Leptospirosis en animales silvestres. Estado actual de sus investigaciones, aislamientos y clasificación de cepas argentinas. *Rev. Fac. C. Vet. La Plata*, Año IX(20): 37-54.
- Ceballos, LA. (2010). Ciclo silvestre de transmisión de *Trypanosoma cruzi* en el noroeste de Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Disponible en: http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_4703_Ceballos.pdf. Consultado: 03-10-2013.
- Crisante, G., Rojas, A., Teixeira, MMG. y Añez, N. (2006). Infected dogs as a risk factor in the transmission of human *Trypanosoma cruzi* infection in western Venezuela. *Acta Tropica* 98: 247-254.
- Day T., O'Connor C., Waas J., Pearson A. y Matthews L. (1998). Transmission of *Leptospira interrogans* serovar balcanica infection among socially housed brushtail possums in New Zealand. *J. Wildl. Dis.*, 34(3): 576-581.
- Ellis W. (1986). Effects of leptospirosis on bovine

reproduction. 267-271 en Morrow D. (ed.). Current therapy in theriogenology. Segunda edición. W. Saunders. Philadelphia, USA.

Ellis W. (1994). Leptospirosis as a cause of reproductive failure. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 10(3): 463-478.

Faine S. (1982). Guidelines for the control of leptospirosis. World Health Organization. Geneva, Swiss.

Farr W. (1995). Leptospirosis. *Clin. Infect. Dis.*, 21: 1-8.

Fernández Guilarte, M., Pirela Di Vincenzo, A., Ruiz, J. y Péfaur, JE. (2013). Distribución altitudinal del berro (*Nasturtium officinale*: Brassicaceae) y su relación con caracoles del género *Lymnaea* en el estado Mérida. En preparación.

Fulhorst C., Monroe M., Salas R., Duno G et al. (1997). Isolation, characterization and geographic distribution of Caño Delgadito virus, a newly discovered South American hantavirus (Family Bunyaviridae). *Virus Res.*, 51(2): 159-171.

Gaunt M. y M. Miles. (2000). The ecotopes and evolution of triatomine bugs (Triatominae) and their associated trypanosomes. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 95(4): 557-565.

Gravekamp C., Korver H., Montgomery J., Everard C. et al. (1991). Leptospirae isolated from toads and frogs on the island of Barbados. *Zentralbl. Bakteri.*, 275(3): 403-411.

Heinemann M., Garcia J., Nunes C., Morais Z., et al. (1999). Detection of leptospirae in bovine semen by polymerase chain reaction. *Aust. Vet. J.*, 77(1):32-34.

Herrera L. (2010). Una revisión sobre reservorios de *Trypanosoma* (*Schizotrypanum*) cruzi (Chagas, 1909), agente etiológico de la enfermedad de chagas. *Bol. Mal. Salud Amb.*, 50(1): 3-15.

Hudson D. (1996). Leptospirosis of domestic animals is a very complex disease. Disponible en: <http://info.vee.be/Leptospirosis.php>. Consultado: 13-10-2013.

Jelambi F., Peña A., Padilla C., Ivanov N. y Polanco J. (1976). La leptospirosis de los animales domésticos en Venezuela. *Vet. Trop.*, 1(1):63-71.

Karesh, WB., Dobson A., Lloyd-Smith JO., Lubroth J. et al. (2012). Ecology of zoonosis: natural and unnatural histories. *Lancet*, 380: 1936-1945.

Liceras J. (1981). Leptospirosis en Tingo María, Departamento de Huánuco, Perú. II. Estudio en animales silvestres. *Bol. Ofic. Sanit. Panam.*, 91(1): 47-55.

Liceras J. y Sulzer K. (1984). Six new leptospiral serovars isolated from wild animals in Perú. *J. Clin. Microbiol.*, 19(6): 944-945.

Márquez N. y Fossi L. (1996). La leptospirosis como una de las principales enfermedades reproductivas de los bovinos de carne en Venezuela. *Memorias I Taller Regional de Leptospirosis Bovina*. Sur del Lago. El Vigía, Mérida,

Venezuela.

Ministerio da Saúde. (1995). Manual de leptospirose. Fundação Nacional de Saúde, Segunda edición. Brasília, Brasil.

Morales GA. y Pino de Morales L. (2004). Fasciola hepática y distomatosis hepática bovina en Venezuela. Red de Helminología de FAO para América Latina y el Caribe. Contribución a la Conferencia Electrónica.

Péfaur JE., Hermosilla W., Di Castri F., González R. et al. (1968). Estudio preliminar de mamíferos silvestres chilenos: su distribución, valor económico e importancia zoonótica. *Rev. Soc. Med. Vet. (Chile)*, 18(1/4): 5-15.

Pérez A.M. 2007. Fasciola hepática en Venezuela: revisión histórica. *Rev. Fac. Cs. Vets. UCV*, 48(1):3-14. Maracay.

Pointier JP., Noya O., Alarcón B. y Théron A. (2009). Distribution of Lymnaeidae (Mollusca: Pulmonata), intermediate snail host of Fasciola hepatica in Venezuela. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 104(5): 790-796.

Salas R., de Manzione N. y Tesh R. (1998). Fiebre Hemorrágica Venezolana: ocho años de observación. *Acta Cient. Venez.*, 49(1): 46-51.

Thiermann A. (1981). The norway rat as a selective chronic carrier of *Leptospira icterohaemorrhagiae*. *J. Wildl. Dis.*, 17(1): 39-43.

Valbuena C. (2000). Leptospirosis en animales silvestres del Sur del Lago de Maracaibo. Trabajo de Grado de Maestría. Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Webster J., Ellis W. y MacDonald D. (1995). Prevalence of *Leptospira* spp. in wild brown rats (*Rattus norvegicus*) on UK farms. *Epidemiol. Infect.*, 114: 195-201.

Wilson EO. y Bossert WH. (1971). A primer of population biology. Disponible en: <http://www.sinauer.com/media/wysiwyg/tocs/PrimerPopulationBiology.pdf>. Consultado: 27-07-2013.

Zoonosis en el ecosistema urbano: una visión de Salud Pública

(Zoonoses in the urban ecosystem: a vision on Public Health)

José Antonio Romero Palmera

Laboratorio de Biología de Vectores y Reservorios (LBVR), Centro de Estudios de Enfermedades Endémicas y de Salud Ambiental (CEEESA), Instituto de Altos Estudios Dr. Arnoldo Gabaldón (IAE)
Cátedra de Histología y Embriología, Departamento de Ciencias Morfológicas y Forenses, Escuela de Ciencias