

Ectoparásitos en perros y su papel como vectores

PALABRAS CLAVE > ectoparásitos > zoonosis > vectores > artrópodos > pulgas > garrapatas

Departamento Técnico Lapisa
Animales de Compañía

Introducción

Los insectos y muchos otros artrópodos pueden representar una molestia para perros y humanos (Dantas-Torres y Otranto, 2016). Entre los ectoparásitos, los artrópodos que se alimentan de sangre representan el “epítome” de los organismos heterótrofos. Literalmente, el término “parásito”, se refiere a la acción de alimentarse a expensas de su huésped (del griego: para-(junto a) + sitos (trigo y, últimamente, alimento) (Otranto, 2018). Las enfermedades transmitidas por vectores son causadas por virus, bacterias, protozoos y helmintos parásitos, que se transmiten durante las actividades de alimentación de los artrópodos hematófagos o, en algunos casos, cuando se ingiere el propio artrópodo (Irwin, 2013). Estos patógenos transmitidos por vectores han secuestrado la biología, ecología y hábitos de alimentación de sangre de los artrópodos, estableciendo una estrecha relación con estos últimos, que es fundamental para la infección y supervivencia en el huésped final (Otranto, 2018). Las garrapatas, las pulgas y los flebotomos son vectores de las enfermedades caninas transmitidas por vectores más importantes (Irwin, 2013). Incluso si el papel de los perros como reservorios de algunos de estos patógenos no está bien establecido, el control de las enfermedades caninas transmitidas por vectores es deseable y eventualmente puede reducir el riesgo de exposición a patógenos en humanos (Dantas-Torres y Otranto, 2016).



Léalo en web

Pulgas *Rickettsia*

Rickettsia typhi y *Rickettsia felis* son patógenos que causan enfermedades febriles agudas e indiferenciadas en todo el mundo (Blaton y Walker, 2017). Estos organismos son pequeños cocobacilos gramnegativos obligatoriamente intracelulares transmitidos a los humanos por las pulgas (Caravedo *et al.*, 2021). En el grupo que ocasiona el tifus se encuentra la especie *Rickettsia typhi*, causante del tifus múrdo o endémico (Martínez-Ortiz *et al.*, 2016). Es adquirida por pulgas mientras se alimentan de ratas rickettsémicas. El organismo infecta el epitelio del intestino medio de la pulga y se elimina en las heces, donde se transmite a los humanos mediante la inoculación de heces de pulga cargadas de *R. typhi* en heridas por mordedura de pulga o membranas mucosas (Blaton y Walker, 2017).

Las ratas son el principal mamífero huésped y las pulgas de rata (*Xenopsylla cheopis*) son el vector. Las zarigüeyas (*Didelphis virginiana*) son animales sinantrópicos, en estrecha relación con las viviendas y actividades humanas que con frecuencia están infestados de pulgas de gato (*Ctenocephalides felis*). Esta especie de pulga es muy ubicua y se encuentra comúnmente parasitando animales de compañía (gatos y perros), así como humanos, por lo que los perros pueden actuar como portadores de pulgas de gato infectadas. Varios trabajos han identificado perros seropositivos en localidades con casos humanos o en áreas endémicas, y otros han detectado ADN de rickettsiosis a partir de muestras de sangre (Caravedo *et al.*, 2021).

Rickettsia felis se considera ampliamente como un patógeno humano emergente asociado con la enfermedad rickettsial conocida como fiebre maculosa. La pulga del gato, *Ctenocephalides felis*, funciona como huésped reservorio primario y vector de *Rickettsia felis*, transmitiendo el agente tanto vertical (hasta 12 generaciones) como horizontalmente, ya que se ha informado la transmisión transovárica directamente de la hembra a la progenie en colonias de pulgas de gato infectadas con *R. felis* a pesar de la ausencia de una ingesta de sangre infecciosa. Las pulgas del gato transmiten horizontalmente *R. felis* a perros a través de la alimentación, aunque no se ha descartado que *R. felis* permanezca infecciosa en heces de pulgas de gato en las que se ha detectado *R. felis* transcripcionalmente activa (Blaton y Walker, 2017; Fongsaran *et al.*, 2022; Minahan *et al.*, 2023).

Bartonella

Un total de 30 especies diferentes pertenecen al género *Bartonella* y al menos 13 especies o subespecies son zoonóticas. *Bartonella* es un género de Alphaproteobacteria dentro de la familia Bartonellaceae. Son pequeñas, delgadas, cortas y ligeramente curvadas, gramnegativa, hemotrópica (parasitan los eritrocitos y las células endoteliales) y bacterias en forma de bastón. *Bartonella* spp. se consideran importantes patógenos emergentes en perros en todo el mundo. Entre las especies que se sabe que infectan a los humanos, nueve especies se han documentado en perros a través de aislamiento de cultivo o métodos basados en ADN: *B. clarridgeiae*, *B. elizabethae*, *B. henselae*, *B. koehlerae*, *B. quintana*, *B. rochalimae*, *B. vinsonii subesp. berkhoffii*, *B. volans* (incluidas las parecidas a volans) y *B. washoensis* (Tabla 1) (Alvárez-Fernández *et al.*, 2018; Lannino *et al.*, 2018). ▶

Tabla 1. Especies de *Bartonella* que infectan a perros y gatos con potencial zoonótico, incluido el reservorio primario, el huésped accidental y los vectores (Alvárez-Fernández *et al.*, 2018).

Especie de <i>Bartonella</i>	Reservorio primario	Vector	Hospedero accidental
<i>B. bovis</i> (ex weissii)	Ganado doméstico	Picaduras de moscas, garrapatas	Humanos, gatos, perros
<i>B. volans-like</i>	Ardilla voladora	Pulgas	Humanos, gatos, caballos
<i>B. clarridgeiae</i>	Gatos	Pulga del gato, garrapatas	Humanos, perros
<i>B. elizabethae</i>	Ratas	Pulgas	Humanos, perros
<i>B. grahamii</i>	Roedores	Pulga de roedores	Humanos, perros
<i>B. henselae</i>	Gatos, perros	Pulgas, garrapatas	Humanos, perros
<i>B. koehlerae</i>	Gatos, Jerbos	Pulgas	Humanos, perros
<i>B. quintana</i>	Humanos, Jerbos	Piojos del humano, pulgas, chinches, paloma mitesa	Gatos, perros, monos
<i>B. rochalimae</i>	Canidos	Pulgas, garrapatas	Humanos, perros
<i>B. vinsonii arupensi</i>	Roedores	Garrapata del ciervo	Humanos, perros
<i>B. vinsonii berkhoffii</i>	Coyotes, perros, zorros	Garrapatas, Pulex spp.	Humanos
<i>B. washoensis</i>	Ardilla terrestre de California, Conejos	Pulgas, garrapatas	Humanos, perros



Las pulgas son particularmente importantes en la transmisión de especies de *Bartonella* de mascotas a humanos debido a su amplia diseminación. La especie más extendida es la pulga del gato *Ctenocephalides felis*. La transmisión por vectores ocurre de dos formas principales: 1) la inoculación de heces de artrópodos contaminadas con *Bartonella* a través de rasguños o mordeduras de animales o por contaminación autoinfligida de heridas inducidas por el huésped al rascarse irritando las mordeduras de artrópodos. Es importante tener en cuenta que también son posibles los modos de transmisión no vectorial, como la transmisión por pinchazo de aguja a veterinarios o por transfusión de sangre (Alvárez-Fernández *et al.*, 2018; Lannino *et al.*, 2018)

Garrapatas *Babesia* y *Hepatozoon*

Los protozoos patógenos de perros transmitidos por garrapatas más comunes son *Babesia* y *Hepatozoon*. Específicamente, *Babesia gibsoni*, *Babesia canis*, *Babesia rossi* y *Babesia vogeli* son agentes causantes de la babesiosis canina (fiebre biliar). *B. canis* se transmite por *Dermacentor reticulatus*. Las otras dos especies, *B. rossi* y *B. vogeli*, son transmitidas principalmente por *Haemaphysalis leachi* y *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (s.l.), respectivamente (Ogbu *et al.*, 2018).

Una comida de sangre transmite los esporozoitos de la glándula salival de la garrapata a un nuevo huésped, donde el ciclo de vida del protozoo se completa mediante la replicación asexual o merogonía dentro de los eritrocitos. Puede ocurrir transmisión transtadial y transovarial y las garrapatas siguen siendo infecciosas durante varias generaciones (Halder y Gupta, 2021). La babesiosis puede ocurrir por transmisión por picadura de garrapatas (modo más común), transmisión directa a través de transferencia de sangre por mordeduras de perros, transfusión de sangre o transmisión transplacentaria (Ogbu *et al.*, 2018).

Hepatozoon (produce hepatozoonosis) está conformado por cerca de 300 especies ampliamente distribuidas a nivel mundial (Cala *et al.*, 2018). *Hepatozoon canis* y *Hepatozoon americanum* (Figura 1) son los agentes de las hepatozoonosis caninas. La transmisión difiere de otros patógenos transmitidos por garrapatas porque la infección del perro se produce por la ingestión de una garrapata que contiene ooquistes maduros en el hemocele. Las ninfas de *R. sanguineus* adquieren la infección después de alimentarse de un perro infectado. Después de la transmisión transtadial, la etapa adulta de la garrapata es infectiva para los perros a través de la inoculación oral. Su especie

vectora de *Hepatozoon canis* es *R. sanguineus*, mientras que para *H. americanum* es *Amblyomma maculatum*. También se han detectado ooquistes de *H. canis* en otras especies de garrapatas, incluidas *Rhipicephalus microplus*, *Haemaphysalis longicornis* y *Haemaphysalis flava*. No se encuentran reportes de transmisión por medio de la saliva de los invertebrados hematófagos, como ocurre en otras enfermedades hemoparasitarias (Cala *et al.*, 2018; Ogbu *et al.*, 2018; Schäfer *et al.*, 2022).

Además de la transmisión vectorial (ingestión de una garrapata), la vía de transmisión adicional de *Hepatozoon* spp. incluye la depredación de animales infectados, aunque esto no se ha descrito para *H. canis*. La transmisión intrauterina de *H. canis* se ha demostrado en un estudio en el que se observaron gamontes de *H. canis* en frotis de sangre periférica en el 79 % de cachorros de un total de seis partos a los 16 a 60 días después del nacimiento (Schäfer *et al.*, 2022).

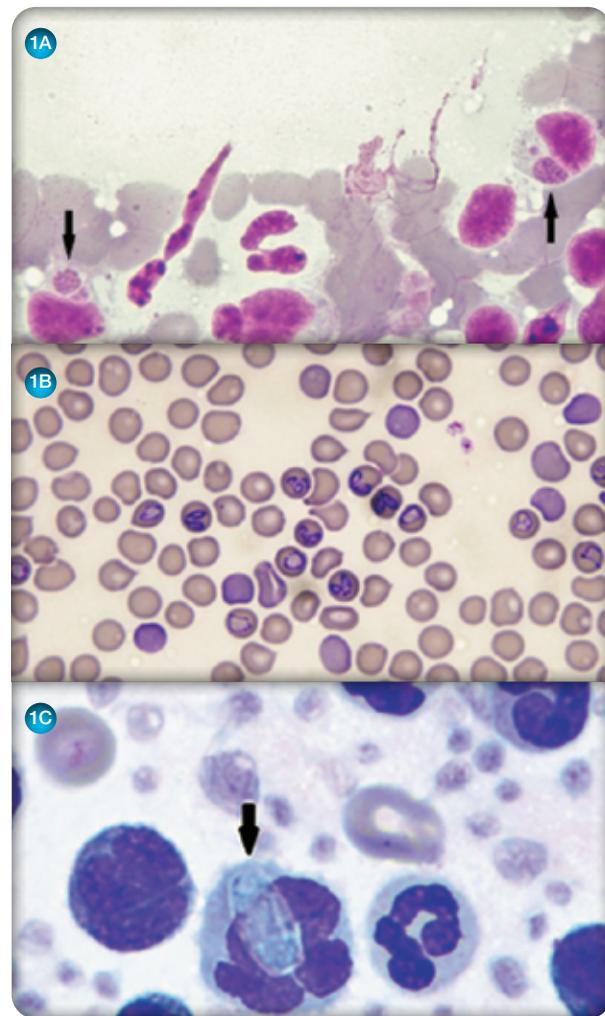


Figura 1. A) Mórula de *Ehrlichia canis* (flechas) dentro de monocitos, B) Piroplasmas de *Babesia vogeli* dentro de los eritrocitos y C) Gamonte de *Hepatozoon americanum* (flecha) dentro de un leucocito. Tinción de Wright-Giemsa, aumento, 1000x (Starkey y Little, 2015).

Ehrlichia y *Anaplasma*

La ehrlichiosis y la anaplasmosis son causadas por miembros de los géneros *Ehrlichia* y *Anaplasma*, respectivamente. Ambos géneros contienen organismos intracelulares obligados pequeños, pleomórficos, Gram negativos, y pertenecen a la familia Anaplasmataceae, orden Rickettsiales obligados (Rovid, 2013) Son patógenos transmitidos por garrapatas de una amplia gama de huéspedes vertebrados, incluidos los humanos (Starkey y Little, 2015; Ojeda *et al.*, 2019). *Anaplasma phagocytophilum* genera una enfermedad conocida como anaplasmosis o anaplasmosis granulocítica (Ogbu *et al.*, 2018). En *A. phagocytophilum* las garrapatas *Ixodes (I. scapularis e I. pacificus)* son responsables de la transmisión. Mientras que para *A. platys* se considera a *Rhipicephalus sanguineus* el vector (Starkey y Little, 2015).

La ehrlichiosis también se conoce como rickettsiosis canina, fiebre hemorrágica canina, tífus canino, enfermedad del perro rastreador y pancitopenia canina tropical (Ogbu *et al.*, 2018). El género *Ehrlichia* contiene una serie de especies patógenas como *E. muris-like*, *Ehrlichia canis*, *E. chaffeensis* y *E. ewingii*, todas transmitidas por garrapatas *Ixodidae* (Starkey y Little, 2015; Ojeda *et al.*, 2019). *Ehrlichia canis* es el agente causal de la Ehrlichiosis Monocítica Canina (EMC), que es transmitida por *R. sanguineus* (principal vector), aunque también puede transmitirse experimentalmente por *Dermacentor variabilis* y se han sugerido otros vectores secundarios, como *Amblyomma cajennense*. *Amblyomma americanum* es el vector más importante tanto para *E. chaffeensis* como para *E. ewingii*. Los vectores secundarios como *D. variabilis* y *R. sanguineus* podrían tener un papel menor en la transmisión a humanos y animales domésticos. En México la seroprevalencia nacional de *E. canis* varía de 33.1% a 74.3% (Rovid, 2013; Ojeda *et al.*, 2019).

Se cree que la transmisión transtadial es importante en los ciclos de vida de *Ehrlichia* y *Anaplasma* spp. Almacenado en el intestino medio y la glándula salival de una garrapata infectada, el agente se transfiere a través de la saliva de las garrapatas que transportan el patógeno al huésped durante la ingestión de sangre. Si se infecta mientras se encuentra en la etapa larval, la garrapata retiene el patógeno durante los siguientes dos estadios de vida y puede inocular a los huéspedes durante las comidas con sangre tanto en la etapa de ninfa como en la de adulto en la transmisión transtadial. *Anaplasma* y *Ehrlichia* pueden transmitirse ocasionalmente por otras rutas, especialmente en procedimientos médicos que transfunden sangre o médula ósea (Rovid, 2013; Ogbu *et al.*, 2018).

Borrelia

Borrelia pertenece al género *Borrelia* dentro de la familia *Spirochaetaceae*, que también incluye los géneros *Treponema*, *Cristispiray Spirochaeta* (Krupka y Straubinger, 2010). *Borrelia burgdorferi* es el agente causante de la enfermedad de Lyme en perros y humanos y es transmitida por garrapatas *Ixodes (I. scapularis e I. pacificus)* (Starkey y Little, 2015). Las garrapatas se infectan al alimentarse de huéspedes reservorio durante su ciclo de vida de 2 a 3 años (Krupka y Straubinger, 2010). Los perros y los humanos se infectan a través de la picadura de una garrapata vector infectada como larva o ninfa mientras se alimentan de un reservorio de vida silvestre (Little *et al.*, 2010). Casi la única forma de transmisión natural a un huésped vertebrado es por la picadura de una garrapata infectada, aunque los datos experimentales han confirmado la presencia de ADN y anticuerpos en cachorros nacidos de una perra que fue inoculada con aguja e infectada con *Borrelia* antes de la gestación (Krupka y Straubinger, 2010).

Mosquitos

Entre los nematodos transmitidos por mosquitos con potencial zoonótico, *Dirofilaria repens* y *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Onchocercidae) juegan un papel importante desde una perspectiva de salud pública (Capelli *et al.*, 2018). Estos mosquitos hematófagos pertenecen a:

- Phylum: Arthropoda
- Clase: Insecta
- Orden: Diptera,
- Suborden: Nematocera,
- Familia: Culicidae
- Géneros: *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* y *Taeniohynchus* Romero-Rodríguez *et al.*, 2019).

Dirofilaria immitis causa una enfermedad grave (dirofilariosis) en perros y otros carnívoros y ocasionalmente infecta a humanos, mientras que *D. repens* generalmente causa una infección subcutánea no patógena en perros y es el principal agente de la dirofilariosis humana (Capelli *et al.*, 2018). Los principales factores que condicionan la difusión de la enfermedad son ambientales, tales como la temperatura y la humedad; además, depende de la densidad de los mosquitos vectores y de la presencia de los huéspedes definitivos en los que el parásito completa su desarrollo y se reproduce. La microfilaria circula en el torrente sanguíneo, pero no puede desarrollar gusanos adultos sin pasar por un huésped intermediario, “el mosquito”. Cuando el mosquito pica a otro perro las larvas entran a través de la herida del pinchazo producido por el insecto (Klinge *et al.*, 2011). ▶



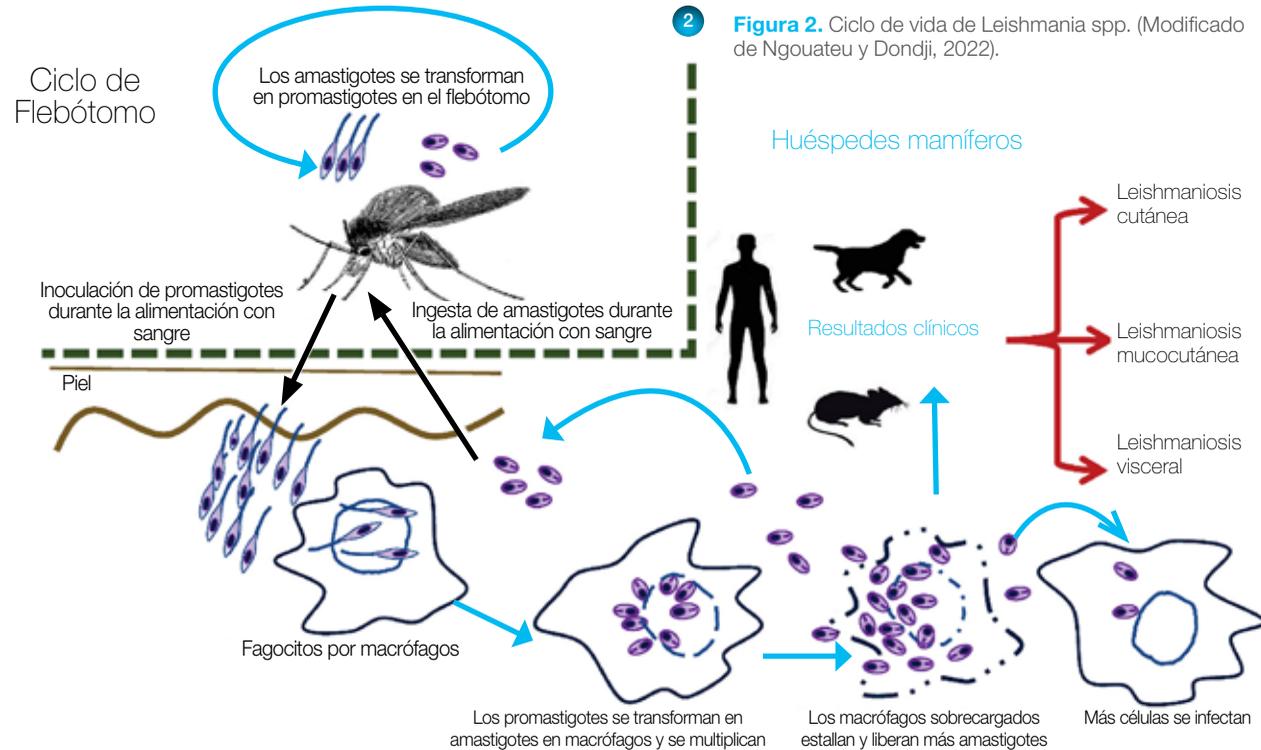
Flebotomos

La leishmaniasis es una enfermedad transmitida por vectores causada por protozoos intracelulares obligados del género *Leishmania* que afectan el sistema reticuloendotelial de los mamíferos (Ngouateu y Dondji, 2022). Se encuentra entre las 10 principales enfermedades tropicales desatendidas, responsable de 12 millones de personas infectadas, de 0.9 a 1.6 millones de casos nuevos cada año, entre 20,000 y 30,000 muertes y 350 millones de personas en riesgo de infección. En México, el 99% de los casos registrados cada año corresponden a leishmaniasis cutánea localizada (LCL) causada principalmente por *Leishmania (Leishmania) mexicana* (Canché-Pool *et al.*, 2022a). Los vectores de *Leishmania* son dípteros hematófagos de la familia Psychodidae, subfamilia Phlebotominae (Canché-Pool *et al.*, 2022b). Se transmiten principalmente por la picadura de flebotomos hembra (Ngouateu y Dondji, 2022). El principal vector de *L. (L.) mexicana* en México es el flebótomo *Bichromomyia olmeca olmeca*. Sin embargo, otras especies de flebotomos como *Lutzomyia cruciata* (Coquillett), *Psathyromyia shannoni* (Dyar) y *Psychodopygus panamensis* (Shannon) también pueden actuar como vectores (Canché-Pool *et al.*, 2022a).

Se han reportado más de 80 especies de varios órdenes de mamíferos infectados con *Leishmania*. Sin embargo, la mayoría de los mamíferos actúan como "huéspedes sin salida", es decir, desarrollan niveles bajos de parasitemia y no pueden transmitir los parásitos a los flebotomos susceptibles.

Pocas especies de mamíferos pueden actuar como huéspedes reservorio dado que pueden mantener valores suficientes de parasitemia y por períodos más largos para infectar vectores de manera eficiente (Canché-Pool *et al.*, 2022b). En México, los roedores de algunas especies se han asociado como hospedadores de parásitos *Leishmania* en focos de transmisión, sin embargo, el ciclo de transmisión también podría atribuirse a los animales domésticos ya que estudios encontraron evidencia serológica de *L. (L.) mexicana*, *L. (V.) braziliensis* y *L. (L.) infantum* en poblaciones expuestas de perros y gatos (Canché-Pool *et al.*, 2022a).

Al ingerir sangre de un perro infectado (Figura 2), un flebótomo puede infectarse con parásitos *Leishmania*. En una ingesta de sangre posterior, el flebótomo puede transmitir parásitos de *Leishmania* a un huésped humano susceptible. Tenga en cuenta que el vector transmite el parásito al huésped humano, que puede desarrollar leishmaniasis o no, dependiendo de varios factores relacionados con el huésped (p. ej., edad, estado nutricional, genética) y el parásito (p. ej., especie, cepa) (Dantas-Torres, 2007). ▶



SHIELD In



NÚMERO DE REGISTRO Q-2083-214

EL ESCUDO PROTECTOR CONTRA LOS PARÁSITOS INTERNOS

Lapisa®
ANIMALES DE COMPAÑÍA

www.lapisa.com

Referencias

- Álvarez-Fernández, A., Breitschwerdt, E.B., Solano-Gallego (2018) Bartonella infections in cats and dogs including zoonotic aspects. *Parasites & Vectors*, 11; 624.
- Blaton, L.S., Walker, D.H. (2017) Flea-Borne Rickettsioses and Rickettsiae. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 96(1), 53–56.
- Cala, D.D.L., Noguera, G.A.K., Álvarez, R.N.C., Aguinaga, J.Y., (2018) Primeros casos de infección canina con Hepatozoon canis en la ciudad de Cúcuta, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4); 1562- 1570.
- Canché-Pool, E.B., Canto-Hau, D.M., Vargas-Meléndez, M.A., Tello-Martín, R., Reyes-Novelo, E., Escobedo-Ortegón, F.J., Ruiz-Piña, H.A., Cambranes-Puc, L.H., Torres-Castro, J.R., Palacio-Vargas, J.A., Durán-Caamal, C., Cerón-Espinosa, J., Carpio-Pedroza, J.C., Rivera-Hernández, O.C. (2022a) Report of autochthonous cases of localized cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania (Leishmania) mexicana* in vulnerable, susceptible areas of Southeastern Mexico. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 64: e35.
- Canché-Pool, E.B., Panti-May, J.A., Ruiz-Piña, H.A., Torres-Castro, M., Escobedo-Ortegón, F.J., Tamay-Segovia, P., Blum-Domínguez, S., Torres-Castro, J.R., Reyes-Novelo, E. (2022) Cutaneous Leishmaniasis Emergence in Southeastern Mexico: The Case of the State of Yucatan. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7: 444.
- Caravedo, M.M.A., Ramírez-Hernández, A., Blanton, L.S. (2021) Manifestations and Management of Flea-Borne Rickettsioses. *Research and Reports in Tropical Medicine*, 12; 1-14.
- Capelli, G., Genchi, C., Baneth, G., Bourdeau, P., Brianti, E., Cardoso, L., Danesi, P., Fuehrer, Hans-P., Giannelli, A., Lončič, A.M., Maia, C., Modry, D., Montarsi, F., Krücken, K., Papadopoulos, E., Petric, D., Pfeffer, M., Savic, S., Otranto, D., Poppert, S., Silaghi, C. (2018) Recent advances on *Dirofilaria repens* in dogs and humans in Europe. *Parasites & Vectors*, 11:663.
- Dantas-Torres, F. (2007) The role of dogs as reservoirs of *Leishmania* parasites, with emphasis on *Leishmania (Leishmania) infantum* and *Leishmania (Viannia) braziliensis*. *Veterinary Parasitology*, 149: 139-146.
- Dantas-Torres, F., Otranto, D. (2016) Best Practices for Preventing Vector-Borne Diseases in Dogs and Humans. *Trends in parasitology*, 32(1); 43-55.
- Halder, B., Gupta, A.R. (2021) Canine Babesiosis: An Overview. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Sciences*, 4(2): 1081.
- Irwin, P.J. (2013) It shouldn't happen to a dog... or a veterinarian: clinical paradigms for canine vector-borne diseases. *Trends in Parasitology*, 30(2); 104-112.
- Fongsaran, C., Jirakanwisal, K., Tongluan, N., Latour, A., Healy, S., Christofferson, R.C., Macaluso, K.R. (2022) The role of co-feeding arthropods in the transmission of *Rickettsia felis*. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 16(6); e0010576.
- Klinge, M.E.S., Robayo, P.C., Barreto, C.A.M. (2011) *Dirofilaria immitis*: una zoonosis presente en el mundo. *Revista de Medicina Veterinaria*, 22; 57-68.
- Krupka, I., Straubinger, R.K. (2010) Lyme Borreliosis in Dogs and Cats: Background, Diagnosis, Treatment and Prevention of Infections with *Borrelia burgdorferi sensu stricto*. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 40(6); 1103–1119.
- Lannino, F., Salucci, S., Provvio, A.D., Paolini, A., Ruggieri, E. (2018) Bartonella infections in humans dogs and cats. *Veterinaria Italiana*, 54 (1); 63-72.
- Little, S.E., Heise, S.R., Blagburn, B.L., Mead, P.S. (2010) Lyme borreliosis in dogs and humans in the USA. *Special Issue: Zoonoses of people and pets in the USA*, 24(4); 213-218.
- Martínez-Ortiz, D., Torres-Castro, M., Koyoc-Cardena, E., López, K., Panti-May, A., Rodríguez-Vivas, I., Puc, A., Dzul, K., Zavala-Castro, J., Medina-Barreiro, A., Chablé-Santos, J., Manrique-Saide, P. (2016) Detección molecular de *Rickettsia typhi* en perros de una comunidad rural de Yucatán, México. *Biomédica*, 36(1):45-50.
- Minahan, N.T., Wu, Wen-J., Tsai, Kun-H. (2023) *Rickettsia felis* is an emerging human pathogen associated with cat fleas: A review of findings in Taiwan. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 56; 10-19.
- Ngouateu, O.B., Dondji, B. (2022) Leishmaniasis in Cameroon and neighboring countries: An overview of current status and control challenges. *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases*, 2: 100077.
- Ogbu, K.I., Olaolu, O.S., Ochai, S.O., Tion, M.T. (2018) A review of some tick-borne pathogens of dogs. *Journal of Animal Science and Veterinary Medicine*, 3(5); 140-153.
- Ojeda-Chi, M.M., Rodríguez-Vivas, R.I., Esteve-Gasent, M.D., Pérez de León, A.A., Modarelli, J.J., Villegas-Perez, S.L. (2019) Ehrlichia canis in dogs of Mexico: Prevalence, incidence, co-infection and T factors associated. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 67; 101351.
- Otranto, D. (2018) Arthropod-borne pathogens of dogs and cats: From pathways and times of transmission to disease control. *Veterinary Parasitology*, 251; 68-77.
- Romero-Rodríguez, P., García-y-González E., Santos-Sotomaior, C., Pineda-Burgos, B., Olivar-Valladolid, G., Hernández-Ruiz, P., Ponce-Covarrubias, J. (2019) Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en caninos domésticos de dos municipios del trópico de Guerrero, México. *Abanico Veterinario*, 9; 1-11.
- Rovid, S.A. (2013) Ehrlichiosis and Anaplasmosis: Zoonotic Species. *The center for Food Security & Public Health*, 1-14.
- Schäfer, I., Müller, E., Nijhof, A.M., Aupperle-Lellbach, H., Loesenbeck, G., Cramer, S., Naucke, T.J. (2022) First evidence of vertical Hepatozoon canis transmission in dogs in Europe. *Parasites & Vectors*, 15:296.
- Starkey, L.A., Little, S.E. (2015) Canine Tick-Borne Diseases. *Parasitology Expertise from the NCVP*, 55-60.

Acerca de Lapisa

Empresa multinacional de origen mexicano, ubicada en La Piedad, Michoacán, cuenta con una experiencia de más de 45 años como un jugador clave en el sector agropecuario en México y una participación creciente en mercados internacionales, presencia en América Latina, el Caribe, África Central, Oriente Medio y el Pacífico Asiático.

Lapisa cuenta con uno de los portafolios más completos y robustos de la Industria, entre ellos: antibióticos, biológicos, farmacéuticos y premezclas para salud y nutrición animal, así como en protección y nutrición de cultivos, además de un equipo de asesores técnicos especializados en cada área y un laboratorio de diagnóstico con tecnología de vanguardia y personal calificado.

Lapisa, bienestar para un mundo mejor.

Contacto de prensa

Karla G. Ibarra Bautista

Coordinador de Comunicaciones y Relaciones Públicas

E-mail: karla.ibarra@lapisa.com

Teléfono: +52 (352) 5261300 | +52 (352) 6909800

www.lapisa.com