

# Características clínico-epidemiológicas de leishmaniasis visceral canina en un área endémica de Paraguay

## Clinical-epidemiological characteristics of visceral leishmaniasis in dogs from an endemic area in Paraguay

Nilsa González-Brítez, Lidia Boy, Sheyla Benítez, María Ferreira, Analía Ortiz, Gladys Estigarribia y Mónica Ruoti

Recibido 17 octubre 2019 / Enviado para modificación 10 de noviembre 2020 / Aceptado 22 mayo 2021

### RESUMEN

**Objetivo** Describir las características clínico-epidemiológicas asociadas a la transmisión de leishmaniasis visceral canina en un área endémica del departamento de Caaguazú, Paraguay.

**Materiales y Métodos** El estudio fue descriptivo observacional, de corte transversal. Se evaluaron 324 caninos seleccionados de 110 viviendas. Se realizó el examen clínico; se obtuvo aspirado de ganglio para el examen directo y muestra de sangre para la posterior detección de anticuerpos anti-Leishmania revelados en tiras inmunocromatográficas.

**Resultados** El 4,9% de la población canina dio positivo con antígeno recombinante rK39. Por la técnica de tinción con Giemsa, se obtuvo 4,3% de canes positivos, de los cuales 37,5% presentaron signos clínicos evidentes. Los signos más frecuentes encontrados en los perros infectados fueron adelgazamiento, onicogrifosis y alopecia (25%). La seroprevalencia fue mayor en perros entre 2 y 4 años de raza mestiza.

**Conclusiones** Los signos clínicos presentes confirmaron la infección parasitaria y el hallazgo indica el rol de los caninos en la epidemiología de la leishmaniasis en Caaguazú, así como el riesgo que representan para la transmisión. Los resultados obtenidos podrían ayudar a formular un sistema de monitoreo y contribuir con la vigilancia de la leishmaniasis canina en la zona.

**Palabras Clave:** Leishmaniasis visceral; canidae; epidemiología; Paraguay (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** To describe the clinical-epidemiological characteristics associated with the transmission of visceral leishmaniasis in dogs in an endemic area from Caaguazú department, Paraguay.

**Materials and Methods** Cross-sectional study that included 324 dogs from 110 houses. Clinical examination was performed; ganglion aspirate was obtained for direct examination and blood sample for further detection of anti-Leishmania antibodies by rk39 recombinant antigen immunochromatographic strips.

**Results** 4.9% of the canine population resulted positive for rk39 recombinant antigen. By the Giemsa staining technique, 4.3% of positive dogs were obtained, of which 37.5% presented evident clinical signs. The most frequent signs found in infected dogs were thinning, onychogryphosis and alopecia (25%). Seroprevalence was higher in mixed breed dogs between 2 and 4 years old.

**Conclusion** The clinical signs confirmed the parasitic infection, and the finding indicates the role of canines in the epidemiology of leishmaniasis in Caaguazú as well as the risk that they represent for transmission. These results may help to formulate a monitoring system and contribute to the surveillance of canine leishmaniasis in the zone.

**Key Words:** Visceral leishmaniasis; canidae; epidemiology; Paraguay (*source: MeSH, NLM*).

NG: Biol. Ph. D. Parasitología Médica. Asociación de Funcionarios Universidad Nacional de Caaguazú. Coronel Oviedo, Paraguay. Docente investigadora. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay. [gbritez.nilsa@gmail.com](mailto:gbritez.nilsa@gmail.com)  
LB: MV. Instituto Regional de Investigación en Salud. Asociación de Funcionarios Universidad Nacional de Caaguazú. Coronel Oviedo, Paraguay. [lidiaoybritos1990@gmail.com](mailto:lidiaoybritos1990@gmail.com)  
SB: MV. Región Sanitaria, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Caaguazú, Paraguay. [sheilarominabenezbenitez@outlook.com](mailto:sheilarominabenezbenitez@outlook.com)  
MF: Biol. Asociación de Funcionarios, Universidad Nacional de Caaguazú. Coronel Oviedo, Paraguay. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay. [maria\\_ferrer18@hotmail.es](mailto:maria_ferrer18@hotmail.es)  
AO: Bioq. Esp. Bacteriología. Instituto Regional de Investigación en Salud, Universidad Nacional de Caaguazú. Asociación de Funcionarios Universidad Nacional de Caaguazú. Coronel Oviedo, Paraguay. [analia.ortizrolon@gmail.com](mailto:analia.ortizrolon@gmail.com)  
GE: Bioq. M. Sc. Biotecnología de Alimentos. Instituto Regional de Investigación en Salud. Asociación de Funcionarios Universidad Nacional de Caaguazú. Coronel Oviedo, Paraguay. [lalyestigarr@hotmail.com](mailto:lalyestigarr@hotmail.com)  
MR: Soc. M. Sc. Trabajo Social. Asociación de Funcionarios Universidad Nacional de Caaguazú. Coronel Oviedo, Paraguay. [monicaruoti@gmail.com](mailto:monicaruoti@gmail.com)

La leishmaniosis visceral canina (LVC) es causada por *Leishmania infantum* y transmitida por la especie *Lutzomyia longipalpis*, que se alimenta sobre un gran número de huéspedes (1). En el área urbana, el perro común es la principal fuente de infección, lo cual es un problema grave de salud pública en los países en desarrollo (2). La enzootia canina precede la aparición de casos humanos y, por lo general, la infección de los perros se mantiene más prevalente que en humanos (3). La LVC es una infección multisistémica variable, que suele mostrar signos clínicos inespecíficos o una alta proporción de perros asintomáticos, lo cual favorece la subnotificación de casos positivos. Los perros seropositivos asintomáticos están en riesgo de desarrollar la enfermedad clínica a lo largo de sus vidas y permanecer como reservorios del parásito, pues pasan desapercibidos. Por lo tanto, la detección rápida de LVC es muy importante para controlar casos humanos de zonas endémicas, sobre todo como consecuencia de la prevalencia alta y el incremento de perros infectados tanto en zonas urbanas como periurbanas (4,5).

En Paraguay, la leishmaniosis visceral (LV) se ha dispersado entre estas zonas y factores como la presencia de perros domésticos y dispersión de *L. longipalpis* (kara-chã, en guaraní), han mantenido la circulación del parásito (6,7). Las condiciones sociales, aunadas al desconocimiento de los pobladores y la presencia de perros sin propietarios —los cuales suelen vagar en la periferia de áreas urbanas—, sirven como amplificadores de la infección (8,9). En las zonas periurbanas y rurales es muy común ver las viviendas ubicadas en lugares inapropiados, con áreas boscosas muy densas en torno al peridomicilio, algunas veces con varios animales, lo cual puede favorecer la permanencia de vectores en la zona.

Así, la emergencia y propagación de la LV puede relacionarse con varios factores desencadenantes, tal como ocupación urbana desordenada, falta de servicios básicos de saneamiento y tenencia no responsable de animales domésticos (10). Estas condiciones contribuyen a la presencia de vectores y animales infectados en áreas urbanas, incrementando de esa forma la capacidad de transmisión de la leishmaniosis (11).

El perro es un hospedador muy afectado en esta parasitosis y, por ello, el manejo de la enfermedad considera los aspectos clínicos y epidemiológicos del animal como fuente de transmisión para los humanos (12). El Centro Antirrábico Nacional del Ministerio de Salud de Paraguay ha reportado el 19,4% de seropositividad canina para el Departamento Caaguazú en el periodo 2011. La prueba serológica recomendada por el Programa Nacional de Leishmaniosis es la inmunocromatografía con el antígeno rK39, el cual ha mostrado altos valores de sensibilidad (88%-96%) y especificidad (96%-100%) (7,13). La visualización

directa del parásito en aspirado de ganglio o médula ósea es recomendada para fines confirmatorios (7).

Por todas las razones como el efecto de la presencia de LVC en la salud pública, el papel de los perros como reservorios del parásito y la escasa información disponible para el departamento de Caaguazú, se propuso investigar la presencia de LVC, sus características clínicas y epidemiológicas relacionadas con la transmisión de la leishmaniosis canina en tres municipios del departamento de Caaguazú, Paraguay.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área geográfica

El área de estudio correspondió al sur oeste del departamento de Caaguazú, Paraguay, en el que se abarcaron los municipios (distritos) Coronel Oviedo (25° 27' 30" sur y 56° 25' 17" oeste), Caaguazú (25° 28' 21" sur y 55° 59' 45" oeste) y San José de los Arroyos (25° 32' 18" sur y 56° 43' 52" oeste). Los puntos seleccionados para la colocación de las trampas se muestran en la Figura 1. Esta zona presenta características de clima templado con abundantes lluvias (14).

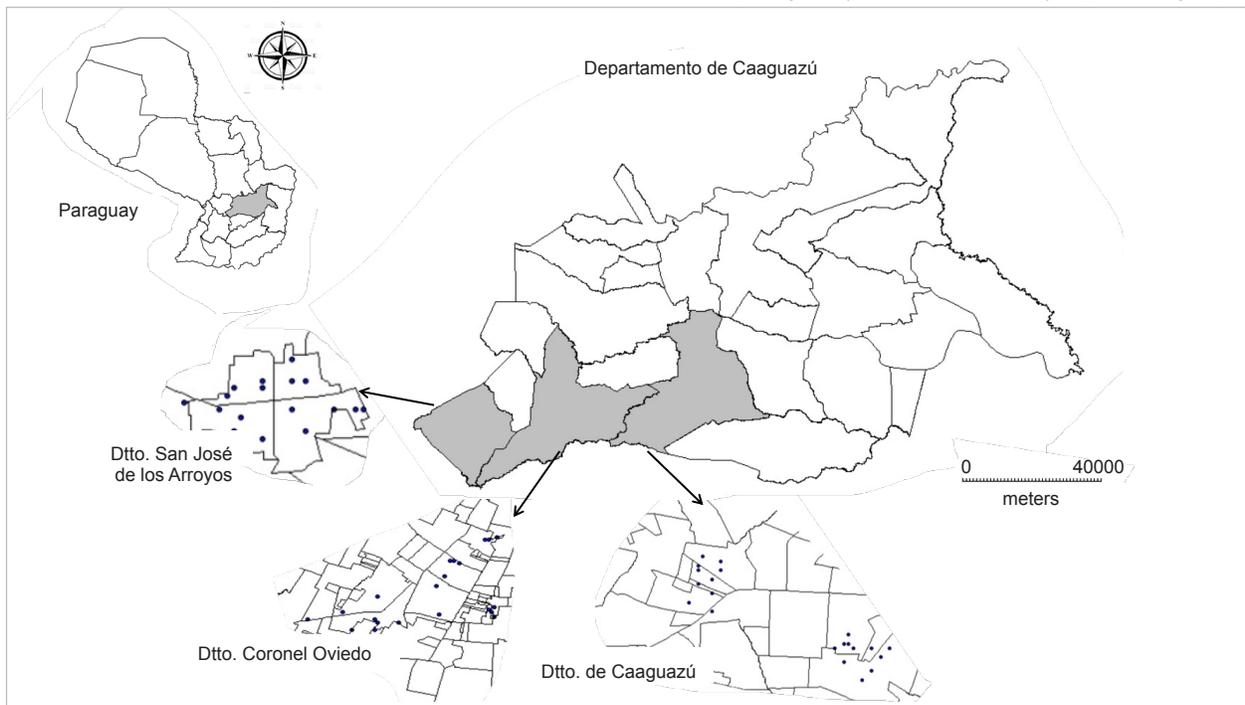
### Diseño y abordaje del estudio

Se diseñó un estudio descriptivo, observacional de corte transversal. La población estuvo conformada por 324 pacientes caninos de viviendas particulares de tres distritos del departamento Caaguazú. La toma de muestra se realizó entre julio 2017 y noviembre 2018, acorde al criterio de selección establecido, con muestreo consecutivo de tres perros alrededor de cada trampa de flebotomo. Las viviendas fueron seleccionadas considerando el concepto del “peor escenario”, en grillas de 400m x 400m de distancia (15). Se muestrearon 86 grillas en Coronel Oviedo y Caaguazú y 22 grillas en San José. En cada vivienda se colocó una trampa tipo CDC y, en caso de que la vivienda trampeada no tuviera perros, la toma de muestra se realizó de caninos que residían en viviendas próximas a la trampa. Para la validación del instrumento, se aplicó una prueba piloto en 14 viviendas de Coronel Oviedo, a fin de evaluar aspectos técnicos, mejorar flujos de variables y corregir las dificultades detectadas.

### Selección y toma de muestra

Durante la visita a los hogares y después de obtener el consentimiento de los propietarios, un total de 110 familias fueron encuestadas para detectar características demográficas, costumbres y cuidados que reciben los perros tales como visita al veterinario, uso de repelentes y otros aspectos que pudieran asociarse con la presencia/ausencia de la infección. En el examen clínico se verificó la

**Figura 1.** Área de muestreo para estudio de leishmaniasis visceral canina en el departamento Caaguazú (gris), Paraguay. Localización de sitios con presencia de caninos en los distritos Coronel Oviedo, Caaguazú y San José de los Arroyos (puntos negros)



aparición general del animal, crecimiento de uñas, presencia de lesiones o síntomas de sospecha de leishmaniasis (úlceras, áreas alopecias, lesiones eritematosas). Los animales fueron sometidos a venopunción para la obtención de sangre completa y posterior prueba serológica. Por punción y aspirado de ganglio poplíteo de la población canina, se tomó una muestra que, extendida en una lámina, se coloreó con Giemsa para realizar el examen parasitológico directo con microscopio óptico (400x).

El procedimiento con los animales fue incluido como parte del protocolo de investigación del proyecto, el cual fue aprobado por el Comité de ética de investigación de la Universidad Nacional de Caaguazú según dictamen No. 01/18. Para todos los casos fueron consideradas las normas y procedimientos adecuados de bioseguridad y humanización que evita sufrimiento del animal.

La lectura y el análisis de las muestras se llevaron a cabo en el laboratorio de Leishmaniasis Visceral del Departamento de Zoonosis de la V Región Sanitaria del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de la ciudad de Coronel Oviedo, Caaguazú.

#### Pruebas diagnósticas para leishmaniasis en caninos

- Prueba serológica. Se utilizó la prueba inmunocromatografía rápida con antígeno comercial recombinante rK39 de marca (InBios), fundamentada en el revelado de los anticuerpos específicos de *Leishmania* (16). La

aparición de dos líneas en las tiras reactivas representó una reacción positiva para LVC. Una sola línea en la parte superior correspondió al control y significó una prueba negativa.

- Prueba directa. Se realizaron frotis del material obtenido del ganglio, lo suficientemente finos, para lograr la individualización de las formas parasitarias y su mejor observación. Las láminas fueron secadas a temperatura ambiente para la posterior coloración con Giemsa y su observación al microscopio (400x).
- Gestión y análisis de datos. Los datos fueron consignados en la planilla electrónica de Microsoft Excel para su análisis mediante estadística descriptiva y se obtuvieron valores de frecuencias y proporciones.

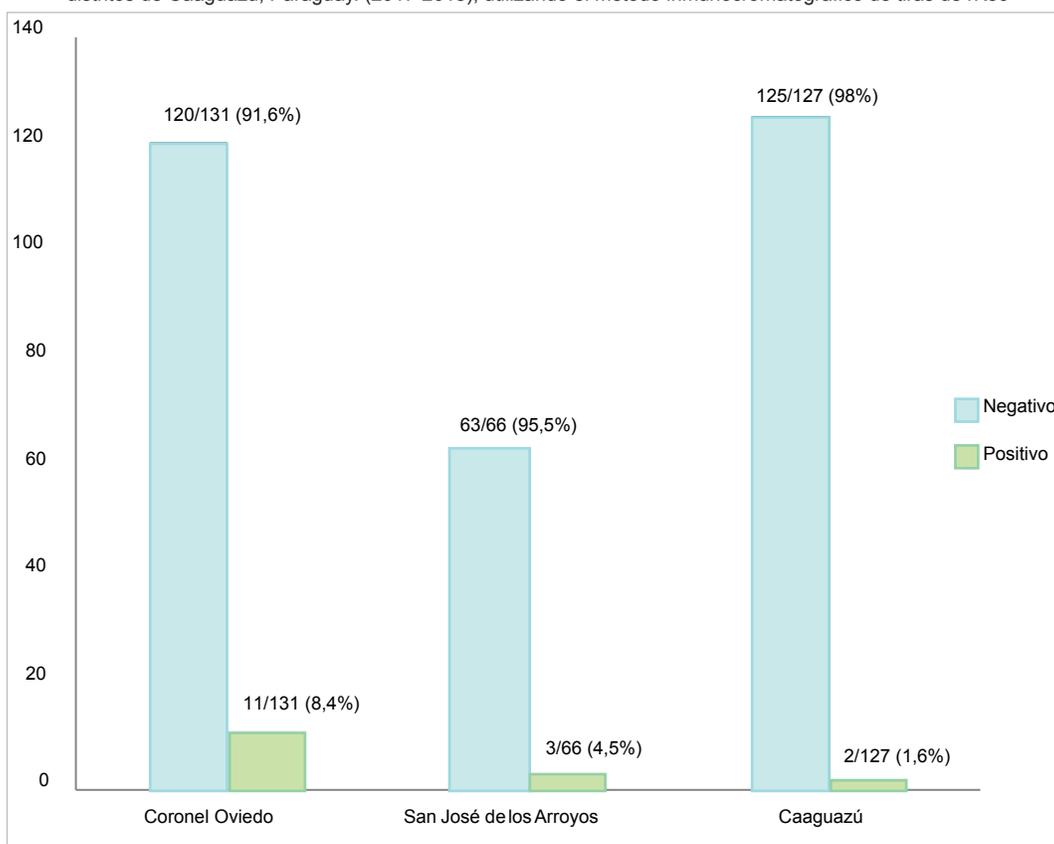
## RESULTADOS

La población canina estuvo conformada por 324 perros domésticos a razón de hasta 3 caninos por vivienda. El 100% de las familias visitadas permitió la evaluación clínica y de laboratorio de sus perros. Los datos generales como sexo, raza y lugar de residencia de los animales aparecen en la Tabla 1.

La prevalencia de seropositivos para leishmaniasis canina fue 4,9% (16/324). Las frecuencias de seropositividad (valores absolutos y relativos) obtenidas para cada distrito (Coronel Oviedo, San José y Caaguazú) (Figura 2).

**Tabla 1.** Frecuencia y proporción de la población canina seleccionada para el estudio de leishmaniasis visceral canina en tres distritos del departamento Caaguazú, Paraguay; 2017-2018

Características	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Lugar de Residencia</b>		
Cnel. Oviedo	131	40,4
Caaguazú	127	20,4
San José	66	39,2
<b>Raza</b>		
Mestiza	291	39,2
Otras razas	33	10,2
<b>Sexo</b>		
Macho	184	56,8
Hembra	140	43,2
Total	324	100

**Figura 2.** Prevalencia serológica de infección con leishmaniasis visceral canina de perros procedentes de tres distritos de Caaguazú, Paraguay. (2017-2018), utilizando el método inmunocromatográfico de tiras de rK39

Referencia: Barra color negro = Frecuencia de perros positivos por distrito. Barra color gris = Frecuencia de perros negativos por distrito. Eje X= Distritos; Eje Y = No. de perros.

Mediante la prueba de  $\chi^2$  ( $p=0,04$ ) se encontraron diferencias significativas entre las poblaciones de perros estudiadas para los tres municipios al analizar los datos de seropositividad: 8,4% (11/131) para Coronel Oviedo; 4,5% (3/66) para San José, y 1,6% (2/127) para Caaguazú.

Por otra parte, mediante el estudio de frotis directo de muestras de ganglios, se obtuvo menor cantidad de canes positivos (4,3%; 14/324) y no se observaron diferencias significativas con la prueba de  $\chi^2$  ( $p>0,05$ ) al comparar los municipios de residencia de los animales y los resultados positivos obtenidos por este método (Tabla 2).

**Tabla 2.** Prevalencia de leishmaniasis visceral canina de perros procedentes de tres distritos del departamento Caaguazú, Paraguay, mediante frotis directo de muestras de ganglios linfáticos (coloración Giemsa)

Municipio	Perros (N)	Perros positivos (%)	Valor p
Cnel. Oviedo	131	9 (6,8)	0,1*
Caaguazú	127	3 (2,4)	
San José	66	2 (3,0)	
Total	324	14(4,3)	

\*Análisis con la prueba  $\chi^2$  para determinar asociación entre municipios e infección con *Leishmania* sp. El valor obtenido mediante la prueba no fue estadísticamente significativo ( $p>0,05$ ).

La Tabla 3 muestra que las características de la población canina estudiada, como sexo, raza, edad y presencia o ausencia de signos clínicos, no fueron estadísticamente

significativas ( $p > 0,05$ ) al buscar una asociación de estas con la ocurrencia de infección de los caninos (seropositividad para LVC).

**Tabla 3.** Diagnóstico de Infección con *Leishmania sp.* y factores asociados con la seropositividad en la población canina estudiada del departamento de Caaguazú, Paraguay (años 2017-2018)

Parámetros	Perros positivos Nro. (%)	Perros negativos Nro. (%)	Nro. Total perros	Valor p
<b>Raza</b>				
Mestizo	14 (4,8)	277 (95,2)	291	0,7*
Caniche	2 (11,1)	16 (88,9)	18	
Pastor Alemán	0 (0)	3 (100)	3	
Perdiguero	0 (0)	3 (100)	3	
Otras razas	0 (0)	9 (100)	9	
<b>Edad</b>				
< 2 años	1 (1,2)	85 (98,8)	86	0,2*
2 a 4 años	8 (5,7)	133 (94,3)	141	
5 a 9 años	5 (6,3)	75 (93,8)	80	
> 10 años	2 (11,8)	15 (88,2)	17	
<b>Sexo</b>				
Hembra	6 (4,3)	134 (95,7)	140	0,4**
Macho	10 (5,4)	174 (94,6)	184	
<b>Signos Clínicos</b>				
Sin signos	10 (4,5)	213 (95,5)	223	0,3**
Con signos	6 (5,9)	95 (94,1)	101	
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>308</b>	<b>324</b>	

\*Análisis de asociación entre variables mediante la prueba de Chi<sup>2</sup> y \*\* análisis de asociación por prueba exacta de Fisher. Las asociaciones entre las variables raza, edad, sexo y presencia o ausencia de signos en los perros con la infección por leishmaniosis no resultaron en valores estadísticamente significativos ( $p > 0,05$ ).

Así mismo, la Tabla 3 evidencia que la población de estudio estuvo conformada en su mayoría por perros de raza mestiza ( $n=291$ ), machos ( $n=184$ ) y la edad más frecuente fue entre 2 y 4 años ( $n=141$ ). En este rango de edad, el 5,7% de los animales resultaron ser seropositivos por rK39.

Respecto a las características clínicas presentes en los caninos, se determinó que los signos clínicos encon-

trados de forma más frecuente fueron: adelgazamiento, onicogriposis y caída de pelo (alopecia). Estas características están presentes en 25% (4/16) de la población de los perros positivos. En la Tabla 4 se presentan los signos clínicos observados y la asociación de estos con la seropositividad de los animales.

**Tabla 4.** Análisis de las características clínicas consideradas para la asociación con la presencia de leishmaniosis visceral canina en 324 perros de tres municipios del departamento Caaguazú, 2017-2018

Signos clínicos	Perros positivos Nro. (%)	Perros negativos Nro. (%)	Total perros Nro. (%)	Valor p
Pérdida de peso	4(1,2)	22 (6,8)	26 (8)	0,03*
Sin pérdida de peso	12 (3,7)	286 (88,3)	298 (92)	
Caída de pelos	4 (1,2)	66 (20,4)	70(21,6)	0,5
Sin caída de pelos	12 (3,7)	242 (74,7)	254(78,3)	
Conjuntivitis	1(0,3)	1(0,3)	2(0,6)	0,09
Sin conjuntivitis	15 (4,6)	307(94,8)	322(99)	
Apatía	2 (0,6)	5 (1,5)	7(2,16)	0,04*
Sin apatía	14 (4,3)	303(93,5)	317(97,8)	
Onicogriposis	4 (1,2)	16(4,9)	20(6,2)	0,01*
Sin onicogriposis	12(3,7)	292(90,1)	304(93,8)	
Úlceras cutáneas	1(0,3)	3(0,9)	4(1,2)	0,2
Sin úlceras cutáneas	15(4,6)	305(94,1)	320(98,7)	
Úlceras en la oreja	0 (0)	2 (0,6)	2(0,6)	0,9
Sin úlceras en la oreja	16(4,9)	306 (94,4)	322(99,3)	

\*Análisis de asociación entre variables clínicas y seropositividad de caninos que resultaron en valores estadísticamente significativos, obtenidos mediante la prueba exacta de Fisher.

#### Otras características epidemiológicas de riesgo

Se identificaron otras características que pudieran estar relacionadas con el riesgo de transmisión de leishmaniosis

obtenidas a partir de respuestas enfocadas hacia el cuidado de los perros. Se registró que entre las familias que poseen uno o más perros, existe un alto porcentaje (45%)

de propietarios que no llevan a su perro al control veterinario y el 77,5% de los dueños de los canes admitió que nunca utilizó repelentes para protección canina. Entre los propietarios, 69% afirmó que sus perros salen a la calle y ya no son controlados por ellos, debido a que los caninos duermen fuera de la casa (85%). Por otra parte, 86% de la población de propietarios de los canes indicaron que, de forma frecuente, en la zona se ha observado presencia de perros sin dueños (callejeros) que circulan por el barrio y entran a sus viviendas. Se determinó que la migración de perros a partir de otros municipios no es una práctica frecuente en la zona y que eventualmente existen traslados de estos a otros lugares (6,9%).

## DISCUSION

Hasta la actualidad, los estudios de LVC en Paraguay son escasos y fragmentados. Este trabajo proporcionó los primeros datos de un área reconocida, pero no publicada como endémica para LVC. Se han realizado estudios sobre la importancia del perro como reservorio de *L. infantum* con el objetivo de determinar la prevalencia de la infección en áreas endémicas y no endémicas.

La incidencia de LVC es alta en nuestro país a pesar de la disminución de casos a partir del 2017. En años anteriores, se ha reportado el aumento continuo de casos, llegando hasta 50% de canes infectados/año en áreas urbanizadas alrededor de la capital, según datos obtenidos por el Centro Antirrábico Nacional (17). Considerando que las áreas urbanizadas acceden más fácilmente a los servicios de atención y diagnóstico, se supone que existen subregistros y falta de notificaciones en las zonas del interior del país.

En nuestro estudio se halló 4,9% de seropositividad para LVC, lo cual implica un porcentaje de incidencia reducido frente a la seropositividad hallada de 28,4% en 41 776 sueros de caninos, provenientes de muestras remitidas de búsqueda activa e intervenciones de focos de casos humanos; esto, reportado entre 2005 y 2010 por el Centro Antirrábico Nacional del Ministerio de Salud (18).

En Coronel Oviedo se registró disminución de seropositividad canina encontrada: en el 2015 fue del 20% y en 2017, del 12% (datos aún no publicados). En otro trabajo llevado a cabo en zonas urbanas del departamento Central (Limpio, Luque y Asunción), se reportó 10% de casos humanos e infección canina (19,13). Así mismo, se determinó seropositividad canina en 4,3% de 463 perros en un área fronteriza con Brasil y Argentina (datos no publicados), lo cual concuerda con nuestros resultados y coincide además con algunos reportes realizados para Brasil: en Guaratuba (6,2%) y en Belo Horizonte (5,2%) (20,21). La similitud en los datos corrobora la endemidad de la parasitosis en el área, a pesar de que el

estudio abarcó solo tres distritos de Caaguazú y la muestra fue tomada en un máximo de tres perros por vivienda.

A su vez, esta metodología ya fue utilizada por otros autores (22,23). El examen parasitológico directo presentó diferencias en resultados con respecto al recombinante rK39, con un resultado de un número menor de caninos positivos para Coronel Oviedo por el método directo, confirmando así la baja sensibilidad de la técnica. En este sentido, otros autores han sugerido aplicar el método directo junto al examen físico del animal y otros métodos diagnósticos (24).

La circulación de la infección en la zona se puede relacionar con elementos que facilitan la transmisión, por ejemplo, condiciones adecuadas para el desarrollo de flebótomos, viviendas muy próximas a áreas boscosas y presencia de una gran cantidad de caninos en las comunidades, con o sin propietarios, los cuales mantienen los ciclos de transmisión en áreas infestadas. Marzochi et al. (25) mencionan que la enzootia canina precede a la ocurrencia de infecciones humanas y se ha estimado una relación de 20 casos caninos por cada caso humano (25).

Así mismo, la zona urbana de Coronel Oviedo presentó mayor infección canina (8,4%), probablemente relacionada con el desplazamiento de los pobladores y sus animales hacia áreas de cultivos e industrias de la madera ubicadas en la periferia de la ciudad. El desplazamiento de las personas acompañadas por sus perros para ir hasta el lugar de trabajo, es un factor que podría jugar un rol importante para el transporte y la transmisión de la infección desde áreas periurbanas hacia áreas urbanas, fenómeno observado también en otros países como Brasil (21).

Por otra parte, Nascimento et al. (26) argumentan que la urbanización de la infección es un hecho frecuente, debido a que el control parece ser más dificultoso en estas áreas. Nuestro estudio corrobora mayor frecuencia de perros infectados en el área más urbanizada, siendo estos resultados antagónicos con aquellos que afirman que los barrios rurales tienen la tasa de infección canina más alta (27). En nuestro trabajo, 95,2% de los perros no tenían ascendencia conocida y la infección en los mestizos fue de 4,8%; no se conoce aún con certeza qué mecanismos son responsables de la susceptibilidad o resistencia de los canes frente a la infección (28).

Algunas razas como Pitbull, Caniche y el grupo de Pastores parecen ser más susceptibles al desarrollo de la enfermedad (29), sin embargo nuestro estudio no pudo probar esta afirmación, pues la población canina estudiada era de raza mestiza en su mayoría. A pesar de esto, las pruebas estadísticas infieren que esta variable no estaría asociada con el riesgo de adquirir la infección. De igual manera, características como sexo, edad, presencia o no de signos clínicos no estuvieron asociadas con la seropositividad.

Con respecto a la variable sexo, nuestro estudio concuerda con un trabajo epidemiológico que no ha reportado predisposición del sexo como un factor de riesgo para la LVC (30), antagónico a aquellos que han reportado alto riesgo de la enfermedad en canes machos en relación a las hembras (31).

En cuanto a la edad, se encontró infección canina con más frecuencia en animales entre 2 y 4 años de edad, similar a un resultado previo realizado en la zona capitalina por Schinini et al. (32) y en Ñeembucú por López et al. (33); ambos estudios han argumentado que la edad promedio adecuada para la infección en caninos es de 4 años, pero este hecho no excluye que otras franjas etarias tengan la misma probabilidad de contraer al agente parasitario y sufrir LVC (34,35).

El diagnóstico de la LVC es complejo por las particularidades epidemiológicas y clínicas, especialmente en regiones endémicas, y por las limitaciones de la serología por la incapacidad de diferenciar entre enfermedad activa e infección asintomática (7). De los 16 perros encontrados positivos, solo 6 mostraron signos clínicos compatibles con leishmaniosis canina, lo que determinó que 62,5% de los perros encontrados infectados fueron asintomáticos.

En estudios previos con caninos de zonas endémicas de otros países, también se han observado bajos porcentajes de caninos positivos con síntomas, siendo mayor el porcentaje de los perros infectados que no mostraron evidencia clínica de la infección (21,34). Esto se explicaría por la naturaleza y el amplio espectro clínico que abarca la infección, que va desde casos asintomáticos hasta casos muy graves. Otro estudio ha reportado hasta 65% de animales positivos asintomáticos, lo que dificulta el diagnóstico de la enfermedad y facilita su transmisión entre la población canina y humana (24). Debido a esta característica, por la ausencia de lesiones aparentes, es importante que el diagnóstico serológico sea valorado cuando se encuentre asociado a la clínica y la epidemiología.

Los signos clínicos encontrados con mayor frecuencia en este trabajo (pérdida de peso, alopecias y crecimiento de uñas) mostraron asociación significativa con la seropositividad, resultado que está acorde con un estudio que muestra que los signos observados con mayor frecuencia fueron onicogriposis, caquexia y alopecia (36). Otros autores refieren que además de los signos mencionados como frecuentes, se halla el adelgazamiento del animal (37).

En este estudio se observaron otros signos clínicos en menor frecuencia tales como úlceras en orejas y piel, conjuntivitis, apatía y decaimiento general, incluso en perros sanos, lo cual denota las malas condiciones de mantenimiento del animal y la falta de atención médico-veterinaria oportuna. Esto fue manifestado por los mismos propietarios, quienes afirmaron nunca haber llevado a sus perros a un control, probablemente debido a las condiciones socioeconómicas reducidas observadas de la zona.

El cuidado oportuno de los animales por sus propietarios puede ser un método importante de prevención, si bien también se observó que el 77,5% de los pobladores no utilizan repelente para la protección canina. Vélez et al. (38) argumentan que la falta de utilización de métodos preventivos de insecticidas generalistas contra artrópodos es un factor de riesgo para la infección por *L. infantum* y está descrito que el uso de insecticidas tópicos en los perros ha reducido la incidencia de LVC (38).

En nuestro medio rural es común que los perros permanezcan fuera de las casas, incluso durante la noche y esto hace que el animal constantemente circule por las calles y sus alrededores, adquiriendo así mayor riesgo para la infección. Santos et al. (39) afirman que el entorno local y los factores de riesgo pueden variar de una región a otra y destaca el modo de vida de los animales como uno de los aspectos más importantes para adquirir la infección.

En este sentido, se puede pensar que en las áreas del interior del país se han mantenido los procesos desordenados de ocupación urbana que resultan en condiciones precarias y destrucción ambiental, pudiendo esta situación haber influenciado en una mayor distribución de la infección, aunado además a la condición socioeconómica observada entre niveles intermedios a bajos.

Otra característica encontrada es la falta de conocimiento de la zoonosis por parte de los habitantes, que nos lleva a pensar que por esta misma situación los dueños de los animales no acuden a un control veterinario de sus perros y, como consecuencia, existe escaso reporte de LVC en el departamento Caaguazú. En nuestro caso, la frecuencia de infección encontrada (4,9%) afirma la endemidad de Leishmaniosis en el departamento, lo que hace necesario fortalecer la vigilancia epidemiológica y la búsqueda activa de casos de LVC en todos los distritos de Caaguazú.

Se recomienda, entonces, fomentar la investigación, la actualización de los trabajadores de salud en capacitaciones sobre leishmaniasis, la elaboración de mejores estrategias de control sanitario y de herramientas preventivas, considerando la poca estandarización de información de la enfermedad y las nuevas corrientes de pensamiento que van surgiendo para encarar las acciones profilácticas y terapéuticas más actuales ♣

**Agradecimientos:** A la Dra. Leidi Herrera y la Lic. Fátima Vázquez por la elaboración del mapa, a Gustavo Dávalos y Blanca Fidabel por el apoyo en el trabajo en campo y a todos los estudiantes de Zootecnia de la Universidad Católica de Coronel Oviedo que colaboraron con la toma de muestras de los caninos.

**Financiación:** El proyecto de Investigación y Desarrollo con código PINV15-704 fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Paraguay (CONACYT), en el marco del Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (PROCIENCIA).

Conflictos de intereses: Ninguno.

## REFERENCIAS

- Barboza DPM, Leal D, Souza BS, Carneiro AJ, Gomes Neto C, Alcantara A, et al. Inquérito epidemiológico da leishmaniose visceral canina em três distritos sanitários do Município de Salvador, Bahia, Brasil. *Rev Bras Saúde e Produção Anim.* 2009; 10(2):434-47.
- Marzochi MC de A, Marzochi KBF. Tegumentary and visceral leishmaniasis in Brazil: emerging anthroponosis and possibilities for their control. *Cad Saúde Pública.* 1994; 2610(suppl 2):S359-75. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1994000800014>.
- Brasil. Ministério da Saúde. Manual Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral. Brasília: Ministério da Saúde; 2014 [cited 2020 Jun 21]. <https://bit.ly/3VQsXjd>.
- Molina R, Amela C, Nieto J, San-Andrés M, González F, Castillo JA, et al. Infectivity of dogs naturally infected with *Leishmania infantum* to colonized *Phlebotomus perniciosus*. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1994; 88(4):491-3. [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(94\)90446-4](https://doi.org/10.1016/0035-9203(94)90446-4).
- Bamorovat M, Sharifi I, Mohammadi MA, Fashi Harandi M, Mohebbi M, Malekpour Afshar R, et al. Canine visceral leishmaniasis in kerman, southeast of iran: a seroepidemiological, histopathological and molecular study. *Iran J Parasitol [Internet].* 2014 [cited 2019 jul 21]; 9(3):342-9. <https://bit.ly/3MPKuUq>.
- Brazil RP, Caballero NN, Hamilton JGC. Identification of the sex pheromone of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae) from Asunción, Paraguay. *Parasit Vectors.* 2009; 2(1):51. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-2-51>.
- Paraguay. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Organización Panamericana de la Salud. Manual de Diagnóstico y Tratamiento de las Leishmaniasis. Asunción: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, OPS; 2011.
- Harhay MO, Olliaro PL, Costa DL, Costa CHN. Urban parasitology: visceral leishmaniasis in Brazil. *Trends Parasitol.* 2011; 27(9):403-9. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2011.04.001>.
- Nery G, Meneses IDS, Trueb I, Larangeira DF, Barrouin-Melo SM. Ocorrência de *Leishmania infantum* em fezes de cão. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2015; 67(5):1249-53. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8140>.
- Abrantes TR, Werneck GL, Almeida AS de, Figueiredo FB. Fatores ambientais associados à ocorrência de leishmaniose visceral canina em uma área de recente introdução da doença no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2018; 34(1):e00021117. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00021117>.
- Drumond KO, Costa FAL. Forty years of visceral leishmaniasis in the State of Piauí: a review. *Rev Inst Med Trop S Paulo.* 2011; 53(1):3-11. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652011000100002>.
- Paraguay. Ministerio de Hacienda, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Evaluación de Programas Públicos. Control y Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Vectores - SENEP. Asunción: Ministerio de Hacienda, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo; 2012.
- Segovia Portillo V, Benítez Benítez S, Echeverría Acosta L. Prevalencia de leishmaniasis visceral canina en el área de influencia de la unidad de salud de la familia Marín Ka'aguy, Luque. *Rev Salud Pública Parag [Internet].* 2011 [cited 2021 Jun 21];1(2):11-8. <https://bit.ly/3DrMMpX>.
- EcuRed. Departamento de Caaguazú (Paraguay) [Internet]. Cuba: EcuRed; 2016 [cited 2019 Jun 27]. <https://bit.ly/3se36Ej>.
- Santini MS, Fernández MS, Cavia R, Salomón OD. Co-occurrence and seasonal and environmental distributions of the sandflies *Lutzomyia longipalpis* and *Nyssomyia whitmani* in the city of Puerto Iguazú, northeastern Argentina. *Med Vet Entomol.* 2018; 32(2):197-205. <https://doi.org/10.1111/mve.12283>.
- Mettler M, Grimm F, Capelli G, Camp H, Deplazes P. Evaluation of enzyme-linked immunosorbent assays, an immunofluorescent-antibody test, and two rapid tests (immunochromatographic-dipstick and gel tests) for serological diagnosis of symptomatic and asymptomatic *Leishmania* infections in dogs. *J Clin Microbiol.* 2005; 43(11):5515-9. <https://doi.org/10.1128/jcm.43.11.5515-5519.2005>.
- Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Informe Final de la reunion de Expertos OPS/OMS sobre Leishmaniasis Visceral en las Américas. Rio de Janeiro: OPS/OMS; 2006.
- Miret J, Sosa L, Galeano E, Ocampos H, Martínez R, Ojeda J, et al. Situación epidemiológica de la leishmaniasis canina en el Paraguay (años 2005-2010). I Muestra Nacional de Epidemiología. *As-Py. Rev Parag Epidemiol.* 2010; 1(1):74.
- Canese J. Gran incremento de Leishmaniasis visceral humana en Paraguay. *Pediatría (Asunción) [Internet].* 2010 [cited 2021 Jun 21]; 37(3):167-8. <https://bit.ly/3shTKaA>.
- Duarte R, Theophilo F, Mendez D, Wood M, Marzochi M. Estudio de prevalencia de leishmaniasis canina en guaratiba, Río de Janeiro. *Mem Ins Oswaldo Cruz.* 1998; 93(11):134-5.
- Silva ES, Gontijo CMF, Pacheco RS, Fiuza VOP, Brazil RP. Visceral leishmaniasis in the Metropolitan Region of Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2001; 96(3):285-91. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762001000300002>.
- Bravo AG, Quintana MG, Abril M, Salomón OD. The first record of *Lutzomyia longipalpis* in the Argentine northwest. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2013; 108(8):1071-3. <https://doi.org/10.1590%2F0074-0276130358>.
- Salomón OD, Quintana MG, Bruno MR, Quiriconi R V., Cabral V. Visceral leishmaniasis in border areas: clustered distribution of phlebotomine sand flies in Clorinda, Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2009; 104(5):801-4. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762009000500024>.
- Fernández J, Charry CTA, Bello GFJ, Escovar JE, Lozano CA, Ayala MS, et al. Prevalencia de leishmaniasis visceral canina en municipios de Huila - Colombia. *Rev. Salud Pública (Bogotá) [Internet].* 2002 [cited 2021 Jun 21]; 4(3):278-85. <https://bit.ly/3eUIQo8>.
- Marzochi MC de A, Fagundes A, Andrade MV de, Souza MB de, Madeira M de F, Mouta-Confort E, et al. Visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro, Brazil: eco-epidemiological aspects and control. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2009; 42(5):570-80. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822009000500017>.
- Nascimento ELT, Martins DR, Monteiro GR, Barbosa JD, Ximenes MFFM, Maciel BL, et al. Forum: geographic spread and urbanization of visceral leishmaniasis in Brazil. Postscript: new challenges in the epidemiology of *Leishmania chagasi* infection. *Cad Saúde Pública [Internet].* 2008 [cited 2019 Jun 25]; 24:2964-7. <https://bit.ly/3gvrT3N>.
- Almeida A do BPF de, Sousa VRF, Cruz FACS da, Dahroug MAA, Figueiredo FB, Madeira M de F. Canine visceral leishmaniasis: seroprevalence and risk factors in Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2012; 21(4):359-65. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612012005000005>.
- Otranto D, Dantas-Torres F, Breitschwerdt EB. Managing canine vector-borne diseases of zoonotic concern: part two. *Trends Parasitol.* 2009; 25(5):228-35. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2009.02.005>.
- França-Silva JC, da Costa RT, Siqueira AM, Machado-Coelho GLL, da Costa CA, Mayrink W, et al. Epidemiology of canine visceral leishmaniasis in the endemic area of Montes Claros Municipality, Minas Gerais State, Brazil. *Vet Parasitol.* 2003; 111(2-3):161-73. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(02\)00351-5](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(02)00351-5).
- Rondon FCM, Bevilacqua CML, Franke CR, Barros RS, Oliveira FR, Alcântara AC, et al. Cross-sectional serological study of canine *Leishmania* infection in Fortaleza, Ceará state, Brazil. *Vet Parasitol.* 2008; 155(1-2):24-31. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.04.014>.
- Dantas-Torres F, Brandão-Filho SP. Visceral leishmaniasis in Brazil: revisiting paradigms of epidemiology and control. *Rev Inst Med Trop S*

- Paulo. 2006; 48(3):151-6.  
<https://doi.org/10.1590/S0036-46652006000300007>.
32. Schinini A, Inchausti A, Samudio M, Guillén I, Meza T, Rojas de Arias A. Características clínica y epidemiológicas de la leishmaniasis visceral canina en Paraguay. *Annu Reports*. 2000; 13-20.
  33. López F, Brizuela F, Villalba A, Ferreira L, Rodas J, Brítez M. Prevalencia de leishmaniasis visceral en canes en 15 distritos urbanos de Ñeembucú, de Junio a Octubre 2010. I Muestra Nacional de Epidemiología. *As-Py Rev Parag Epidemiol*. 2010; 1(1):75.
  34. Otranto D, Paradies P, de Caprariis D, Stanneck D, Testini G, Grimm F, et al. Toward Diagnosing *Leishmania infantum* Infection in Asymptomatic Dogs in an Area Where Leishmaniasis Is Endemic. *Clin Vaccine Immunol*. 2009; 16(3):337-43. <https://doi.org/10.1128/CVI.00268-08>.
  35. Baneth G, Koutinas AF, Solano-Gallego L, Bourdeau P, Ferrer L. Canine leishmaniasis - new concepts and insights on an expanding zoonosis: part one. *Trends Parasitol*. 2008; 24(7):324-30. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2008.04.001>.
  36. Romero MH, López MC, Echeverry MC, Rivas FA. Leishmaniasis visceral canina: pruebas diagnósticas no identifican estados reales de la infección. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. [Internet]. 2008 [cited 2019 May 22]; 10(2):290-8. <https://bit.ly/3shDExs>.
  37. Queiroz PVS, Monteiro GRG, Macedo VPS, Rocha MAC, Batista LMM, Queiroz JW, et al. Canine visceral leishmaniasis in urban and rural areas of Northeast Brazil. *Res Vet Sci*. 2009; 86(2):267-73. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2008.07.014>.
  38. Vélez R, Ballart C, Domenech E, Abras A, Fernández-Arévalo A, Gómez SA, et al. Seroprevalence of canine *Leishmania infantum* infection in the Mediterranean region and identification of risk factors: The example of North-Eastern and Pyrenean areas of Spain. *Prev Vet Med*. 2019; 162:67-75. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.10.015>.
  39. Santos JML dos, Dantas-Torres F, Mattos MRF, Lino FRL, Andrade LSS, Souza RCA de, et al. Prevalência de anticorpos antileishmania spp em cães de Garanhuns, Agreste de Pernambuco. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2010; 43(1):41-5. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822010000100010>.