



Ecoepidemiología de la leishmaniasis visceral en Colombia (1943 - 2019): revisión sistemática

Ecoepidemiology of visceral leishmaniasis in Colombia (1943 - 2019): systematic revision

Juan P. Sánchez*, Julián Cañola*, Juan P. Molina*, Nelson Bejarano*,

Andrés Vélez-Mira† ORCID [0000-0003-1123-6898](https://orcid.org/0000-0003-1123-6898)

Iván D. Vélez‡ ORCID [0000-0003-2227-4662](https://orcid.org/0000-0003-2227-4662)

Sara M. Robledo‡# ORCID [0000-0003-2752-4931](https://orcid.org/0000-0003-2752-4931)

Resumen

Introducción: la leishmaniasis visceral (LV) es una enfermedad endémica en Colombia y aunque representa una alta carga en morbilidad, la información de sus aspectos ecoepidemiológicos es escasa.

Métodos: se realizó una revisión sistemática y descripción del comportamiento de la enfermedad desde el primer caso reportado en 1943, hasta el 2019 a partir de la información en bases de datos científicas y boletines epidemiológicos del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública-SIVIGILA. Se seleccionaron 66 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión.

Resultados: Los hallazgos confirman la situación de endemidad de la LV en Colombia con una transmisión tanto en épocas secas como lluviosas, afectando principalmente a menores de edad, sin diferencia de sexo; el agente causante es *Leishmania infantum* y los vectores son *Lutzomyia evansi* y *Lu. longipalpis*; el perro es el reservorio principal, pero también sufre la LV. A pesar de que existe un programa para el manejo integral de la leishmaniasis, hoy son 10 los departamentos afectados.

Conclusión: se concluye que la información relacionada con la LV en Colombia sigue siendo escasa, limitándose a reportes de casos captados de manera pasiva por parte de las Secretarías de Salud y a algunos estudios de focos realizados por unos pocos investigadores en el país. Es necesario ahondar en las estrategias de vigilancia epidemiológica y la búsqueda activa de casos humanos y caninos, evaluando, entre otros, el papel potencial de la desnutrición y las variables socioeconómicas en el riesgo de infección por *L. infantum* en Colombia.

Palabras clave: *Leishmania infantum*, *Lutzomyia longipalpis*; *Lutzomyia evansi*; demografía, distribución geográfica.

* Escuela de Microbiología; PECET, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

† PECET, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

‡ Contacto: sara.robledo@udea.edu.co

Recepción: 12/05/2020. Aceptación: 20/07/2020

Cómo citar este artículo: Sánchez JP, Cañola J, Molina JP, Bejarano N, Vélez-Mira A, Vélez ID, et al. Ecoepidemiología de la leishmaniasis visceral en Colombia (1943-2019): revisión sistemática. Hechos Microbiol. 2020;11(1-2):22-60. DOI: [10.17533/udea.hm.v11n1a03](https://doi.org/10.17533/udea.hm.v11n1a03)

Abstract

Introduction: Visceral leishmaniasis (LV) is an endemic disease in Colombia, and although it represents a high burden on morbidity and mortality, the information on its ecoepidemiological aspects is scarce.

Methods: A systematic review was carried out and the behavior was described from the first case reported in 1943 until 2019, based on information in scientific databases and epidemiological bulletins of the National System of Public Health Surveillance-SIVIGILA. Sixty-six articles that met the inclusion criteria were selected.

Results: The findings confirm the situation of endemicity of the LV in Colombia with a transmission in both dry and rainy seasons, mainly affecting minors, regardless of gender. The causative agent is *Leishmania infantum*, and the vectors are *Lutzomyia evansi* and *Lu. longipalpis*. Dogs, which also suffers from LV, are the main reservoir. Although there is a program for the comprehensive management of leishmaniasis, there are currently 10 affected departments.

Conclusion: It is concluded that the information related to LV in Colombia is still scarce, limited to reports of cases passively captured by the Health Secretariats, and to some studies of outbreaks carried out by a few researchers in the country. It is necessary to delve into epidemiological surveillance strategies and actively search for human and canine cases, evaluating, among others, the potential role of malnutrition and socioeconomic variables in the risk of *L. infantum* infection in Colombia.

Key words: *Leishmania infantum*, *Lutzomyia longipalpis*; *Lutzomyia evansi*; demography, geographical distribution.

Introducción

La leishmaniasis visceral (LV) es una enfermedad infecciosa que afecta diferentes especies de mamíferos, de las cuales los humanos y los cánidos manifiestan la enfermedad mientras que muchas otras especies sirven de reservorios del parásito. La LV fue descrita por primera vez en 1869.¹ La enfermedad se manifiesta clínicamente con la invasión del parásito y daño en funcionamiento de órganos vitales como son la médula ósea, el hígado y el bazo.² La LV tiene una amplia

distribución mundial, afectando a 56 países en cuatro continentes³ (Fig. 1). Cada año se diagnostican alrededor de 0,7 millones de casos nuevos de LV, de los cuales, más del 90% ocurren en siete países: Brasil, Etiopía, India, Kenia, Somalia, Sudán del Sur y Sudán. La LV es una enfermedad grave, que puede comprometer la vida de los pacientes si no reciben un diagnóstico y tratamiento oportuno. En países del subcontinente indio y en África, la LV se denomina también “Kala-azar” (que significa “fiebre negra”) donde población de mayor riesgo son los adultos jóvenes, y por ser una antroponosis, el humano también sirve como reservorio.² En las Américas, es una enfermedad en expansión y su distribución se extiende desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Argentina. El riesgo de urbanización está asociado con una mayor adaptación de las especies vectores en lugares periurbanos y urbanos. Uno de los factores de riesgo para la LV causada por *L. infantum*, es la desnutrición (por lo que los niños son el grupo más afectado) y la presencia de perros infectados en localidades endémicas.²

Las especies de *Leishmania* causantes de LV son *L. donovani* y *L. infantum* (= *L. chagasi*).²⁻⁴ *L. donovani* predomina en el subcontinente indio y en el este del África, mientras que *L. infantum* predomina en países del mediterráneo, África occidental y en América.² A su vez, las especies vectores de *L. infantum* son *Lm. evansi* y *Lm. longipalpis* en América y varias especies de *Phlebotomus* en el resto del mundo.² En Colombia los vectores son tanto *Lm. longipalpis* como *Lm. Evansi*.⁵⁻⁷

La LV se reconoce como una enfermedad endémica en Colombia, especialmente en el valle del río Magdalena y en la región del caribe. Y aunque es una enfermedad que representa una alta carga para la salud pública por ser una enfermedad mortal si no se diagnostica y trata oportunamente, la información relacionada con los aspectos ecoepidemiológicos de la LV en Colombia es escasa, limitándose a reportes de casos captados de manera pasiva (los que llegan a consulta) por parte de las secretarías de salud municipales y departamentales y a unos pocos estudios de focos realizados por investigadores en el país. Por ello, el presente trabajo tuvo como objetivo describir la ocurrencia de LV en Colombia en el periodo de 1943 al 2019, haciendo énfasis en: *i*) las especies de vectores y reservorios; *ii*) las condiciones socioeconómicas y demográficas de los sitios geográficos donde se han

descrito los casos y *iii*) las variaciones que la LV ha tenido en Colombia durante el periodo de estudio en relación con la distribución de los casos y de los vectores. Conocer cómo ha sido el comportamiento de la LV en Colombia desde que se describió el primer caso hasta el presente, en cuanto a sitios de ocurrencia y número de casos y su relación con la presencia de las especies de *Lutzomyia* vectores de *L. infantum* y el tipo de vegetación, ayudará a entender la ocurrencia de la enfermedad en zonas ya descritas o en zonas que potencialmente serán focos.

Métodos

BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN

Los artículos científicos se buscaron en las bases de datos Lilacs (<http://lilacs.bvsalud.org/es/>), Latindex (<https://www.latindex.org/>), Ebsco (<https://www.ebsco.com>), Scielo (<http://scielo.br>), PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), Dialnet (<https://dialnet.unirioja.es>), Scopus (<https://www.scopus.com/home.uri>) y ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com>). Las palabras clave usadas fueron: “Leishmaniasis visceral”, “Colombia”, “epidemiología”, “ecoepidemiología”, “*Lutzomyia evansi*”, “*Lutzomyia longipalpis*”, “*Leishmania infantum*”, “*Leishmania chagasi*” y “reporte de casos.” No hubo restricción de año.

Como criterios de inclusión se consideraron los artículos relacionados con la enfermedad (LV humana y canina), el parásito (*L. infantum*), los vectores (*L. evansi* y *L. longipalpis*) y los reservorios, realizados en Colombia. Se excluyeron trabajos que trabajaron temas no relacionados con los considerados en los criterios de inclusión, así como también artículos relacionados con la LV en otros países.

Con la información proporcionada por los diferentes artículos revisados de manera sistemática y detallada, se construyó una tabla en Excel donde se registró el año de publicación, los autores y el título del artículo. Para cada artículo incluido en la base de datos se leyó el título y el resumen y se clasificaron según su contenido, considerando la triada epidemiológica: parásito, vector y paciente o reservorio. Cada uno de los autores leyó a profundidad cada uno de los artículos que cumplieron con los criterios de inclusión. Los

artículos se clasificaron según el contenido en: descripciones de casos y procedencia de estos, especies de *Leishmania* y de *Lutzomyia* y estudios de reservorios. En cada artículo se revisaron además las referencias citadas en busca de artículos adicionales, con los cuales se siguió la misma metodología. La información extraída de cada fuente de información por cada uno de los autores se comparó en busca de discrepancias, y se eliminaron los artículos repetidos. Las discrepancias fueron resueltas por consenso. Esta búsqueda y revisión de la literatura se realizó periódicamente durante la duración del estudio.

Por ser la LV una enfermedad de notificación obligatoria en Colombia, se revisaron también los boletines epidemiológicos del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública-SIVIGILA (www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/Vista-Boletin-Epidemiologico.aspx), una plataforma creada en el 2006 por el Ministerio de Salud y a cargo del Instituto Nacional de Salud, para facilitar la notificación de los casos desde los sitios de atención de los pacientes. Los boletines se descargaron del sitio y se almacenaron en carpetas digitales según año. Se revisó cada uno de los boletines publicados entre los años 2006 y diciembre de 2019, en busca de los reportes de casos de LV para cada departamento en el país. Con la información extraída se construyó una base de datos en Excel consignado en cada columna la información correspondiente al año, semana epidemiológica, número de casos, lugar donde se presentaron los casos (Departamento y/o Municipio), según la disponibilidad de la información. Una vez identificados los municipios con casos de LV reportados se hizo la búsqueda en las páginas web de cada uno de estos municipios, así como también en la página web del Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE (Colombia) con el fin de identificar las características sociodemográficas de cada municipio o región y las actividades productivas que pusieran al contacto con el vector.

Análisis de la información

La información consignada en las bases de datos se resumió en tablas y se compararon los datos procedentes de las diferentes fuentes de información, enfocándose en el sitio exacto a nivel departamental y

municipal de donde se presentó el caso, número de casos para el mismo lugar y el vector implicado en la transmisión. Estas tablas resumen sirvieron como base para la posterior realización de mapas y gráficos complementarios del estudio.

Para la construcción de los mapas incluidos dentro del estudio, se emplearon los programas ArcMap versión 10.6.1 (<http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/>) y ArcGis versión 2.3.2 (<https://www.arcgis.com/index.html>) mediante la asignación de códigos a los diferentes puntos geográficos dentro del mapa de la división política de Colombia. Luego, se crearon plantillas en las que se asignó un color a los sitios donde ocurrieron los casos y donde se encontró el vector. Se agregaron etiquetas para nombrar el sitio donde se presentó el caso tanto a nivel departamental como municipal. Al mapa correspondiente a los reportes de casos de LV desde el primer caso en 1943 hasta el 31 de diciembre de 2019 se le asignaron, además, diferentes tonalidades según la abundancia de los reportes de casos.

Resultados

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Se identificaron 565 artículos, de los cuales 60 se incluyeron en el análisis. De los 567 artículos 145 se encontraron en la base de datos Ebsco, 117 en ScienceDirect, 103 en PubMed, 92 en Scopus, 47 en Lilacs, 58 en Scielo y 3 en Dialnet. Se descartaron los artículos que estaban repetidos quedando solo 91. Luego de leer el resumen se descartaron otros 31 artículos porque a pesar de tener las palabras clave en su título o resumen el abordaje del artículo no se relacionaba con el objetivo de esta investigación.

La **figura 1** resume los pasos que se siguieron para la identificación, tamizaje, selección e inclusión de los artículos definitivos.

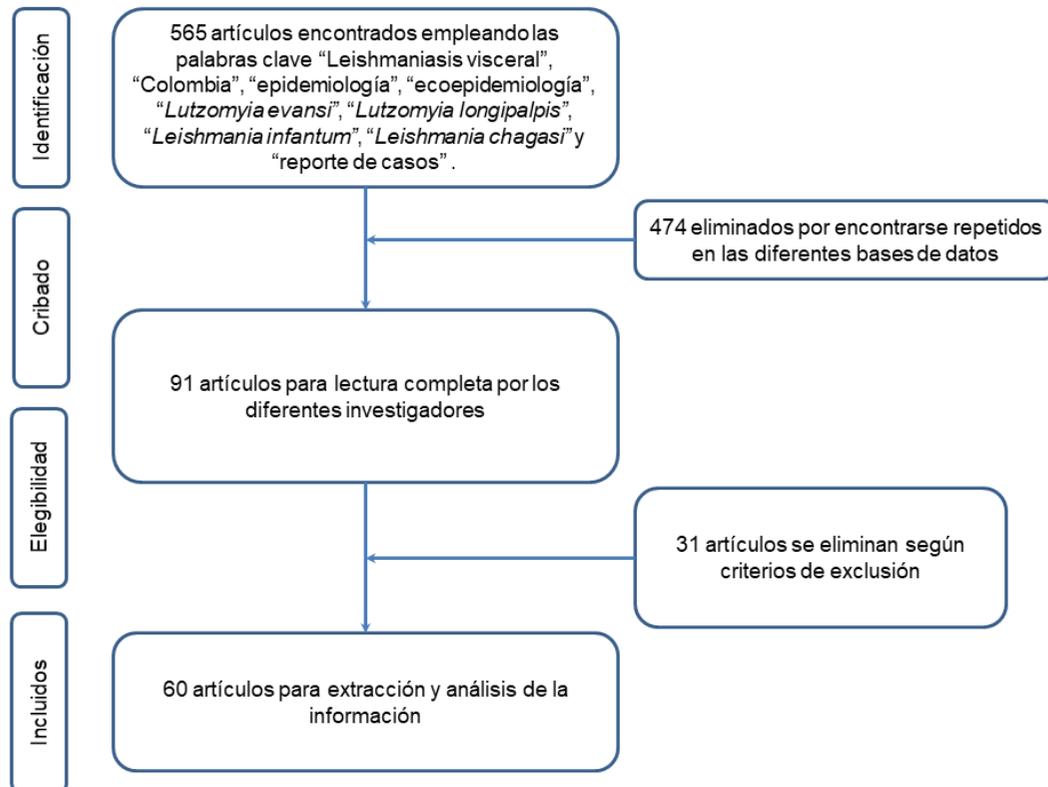


Figura 1. Resultados de la revisión sistemática. Diagrama de flujo de la selección de estudios para la revisión sistemática

De los 60 artículos que se revisaron a profundidad, se extrajo la información relacionada especialmente con casos reportados y especies vectores según procedencia

y año, para luego proceder con el análisis de la información recolectada. La información correspondiente a los 67 artículos incluidos se resume en la [tabla 1](#).

Tabla 1. Información artículos incluidos en la revisión sistemática

AÑO	AUTORES	TÍTULO ARTICULO	SUBTEMA	REFERENCIA
1944	Gast A.	Primer caso de leishmaniasis visceral en Colombia	Descripción del primer caso de LV en Colombia	8
1944	Gast y Rengifo.	Leishmaniasis visceral, estudio epidemiológico del primer caso diagnóstico en Colombia	Descripción de los aspectos epidemiológicos de la LV	9
1960	Gómez	Comunicación preliminar sobre dos casos de leishmaniasis visceral en Colombia	Descripción de casos	10
1965	Gómez	Leishmaniasis visceral en Colombia, presentación de tres casos	Descripción de casos	11
1970	Pérez <i>et al.</i>	Segundo foco endémico de kala-azar en Colombia, estudio de tres casos	Descripción de un foco de LV	12
1970	García <i>et al.</i>	Tercer foco endémico de Kala-azar en Colombia	Descripción de un foco de LV	13
1970	Cantillo <i>et al.</i>	Leishmaniasis visceral en Colombia, informe de cinco casos	Descripción de casos	14
1971	Corredor <i>et al.</i>	Hallazgo de un perro naturalmente infectado con Kala-azar en Colombia	Descripción de un caso de LVC	15
1971	Robledo y Mejía	Nueva extensión del kala-azar en Coyaima-Tolima	Descripción de un foco de LV	16
1971	Corredor <i>et al.</i>	Contribución al estudio epidemiológico del kala-azar en Colombia	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	17
1976	Arciniegas y Duarte.	Kala-Azar	Descripción de las características epidemiológicas de la LV	18
1977	Camacho <i>et al.</i>	Kala-azar, un foco en el departamento de Sucre	Descripción de un foco	19
1978	Camacho.	The distribution of kala-azar in Colombia, South America	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	20
1980	Corredor <i>et al.</i>	Leishmaniasis visceral americana		21
1981	Werner y Barreto.	Leishmaniasis in Colombia, a review	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	22
1982	Campos <i>et al.</i>	Leishmaniasis visceral en el Huila. Informe preliminar de 25 casos	Reporte de casos en pacientes con Leishmaniasis visceral y factores asociados	23
1983	Casas <i>et al.</i>	Kala-azar en Colombia	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	24
1989	Corredor <i>et al.</i>	Epidemiology of visceral leishmaniasis in Colombia	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	25
1990	Corredor <i>et al.</i>	Distribution and etiology of leishmaniasis in Colombia	Distribución de los vectores de la leishmaniasis visceral en Colombia	26
1990	Travi <i>et al.</i>	<i>Lutzomyia evansi</i> , an alternate vector of <i>Leishmania chagasi</i> in a Colombian focus of visceral leishmaniasis	Distribución de los vectores de la leishmaniasis visceral en Colombia	6

AÑO	AUTORES	TÍTULO ARTICULO	SUBTEMA	REFERENCIA
1993	Blanco <i>et al.</i>	A focus of visceral and cutaneous leishmaniasis on the northern coast of Colombia.	Reporte de casos en pacientes con LV y factores asociados	27
1993	García.	Leishmaniasis visceral o Kala-Azar	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	1
1993	Morrison <i>et al.</i>	Dispersal of the sand fly <i>Lutzomyia longipalpis</i> (Diptera: Psychodidae) at an endemic focus of visceral leishmaniasis in Colombia	Distribución de los vectores de la LV en Colombia	28
1994	Travi <i>et al.</i>	Didelphis marsupialis, an important reservoir of <i>Trypanosoma</i> (Schizotrypanum) <i>cruzi</i> and <i>Leishmania</i> (<i>Leishmania</i>) <i>chagasi</i> in Colombia	Información general sobre los reservorios silvestres y domésticos del parásito	29
1995	Vélez <i>et al.</i>	Evaluación ecoepidemiológica de la leishmaniosis visceral en la comunidad indígena Zenú de San Andrés de Sotavento, Córdoba: primer paso para su control	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	30
1995	Gallego <i>et al.</i>	Presencia de vectores de leishmaniosis cutánea y visceral en la Isla de Santa Cruz de Mompóx, Departamento de Bolívar, Colombia	Distribución de los vectores de la LV en Colombia	31
1996	Velez y Agudelo	Leishmaniosis visceral: un "viento" maligno que roba el alma	Se describen las concepciones, actitudes y prácticas sobre la LV en la comunidad indígena Zenú	32
1996	Morales y Rodríguez.	Comentario epidemiológico sobre el primer caso colombiano de leishmaniosis visceral	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	33
1998	Travi <i>et al.</i>	Dynamics of <i>Leishmania chagasi</i> infection in small mammals of the undisturbed and degraded tropical dry forests of northern Colombia	Información general sobre los reservorios silvestres y domésticos del parásito	34
1999	Corredor <i>et al.</i>	Prevalence of <i>Trypanosoma cruzi</i> and <i>Leishmania chagasi</i> infection and risk factors in a Colombian indigenous population	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	35
2001	Travi <i>et al.</i>	Canine visceral leishmaniasis in Colombia: relationship between clinical and parasitologic status and infectivity for sand flies.	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	36
2002	Fernández <i>et al.</i>	Prevalencia de la leishmaniosis visceral canina en municipios de Huila – Colombia.	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	37
2006	González <i>et al.</i>	Distribución de los vectores de <i>Leishmania infantum</i> (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) en Colombia	Distribución de los vectores de la LV en Colombia	5
2006	Cortés.	Foco de leishmaniosis en El Hobo, municipio de El Carmen de Bolívar, Bolívar, Colombia	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	38
2006	Flórez <i>et al.</i>	<i>Lutzomyia longipalpis</i> (Diptera: Psychodidae) en un foco suburbano de leishmaniosis visceral en el Cañón del Chicamocha en Santander, Colombia	Distribución de los vectores de la LV en Colombia	39
2006	Sandoval <i>et al.</i>	Especies de género <i>Lutzomyia</i> (Psychodidae, Phlebotominae) en áreas de transmisión de leishmaniosis tegumentaria y visceral en el departamento de Santander, en la cordillera oriental de los Andes colombianos	Distribución de los vectores de la LV en Colombia	40

AÑO	AUTORES	TÍTULO ARTICULO	SUBTEMA	REFERENCIA
2006	Fernández <i>et al.</i>	Seroprevalence of canine visceral leishmaniasis in sector 8 of Neiva and in four municipalities of Huila, Colombia	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	41
2007	Romero y Sánchez.	Una mirada a la epidemiología y al control de la leishmaniasis zoonótica en Colombia	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	42
2008	Cortez y Fernández.	Especies de <i>Lutzomyia</i> en un foco urbano de leishmaniasis visceral y cutánea en El Carmen de Bolívar, Bolívar, Colombia	Distribución de los vectores de la LV en Colombia	7
2008	Romero <i>et al.</i>	Leishmaniasis Visceral Canina: pruebas diagnósticas no identifican Estados Reales de la infección	Información sobre avances en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad	43
2009	Romero y Sánchez.	El diagnóstico de la Leishmaniasis visceral canina: dilemas y retos	Información sobre avances en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad	44
2009	Romero <i>et al.</i>	Búsqueda activa de casos de leishmaniasis visceral zoonótica en población infantil indígena y canina colombiana	Reporte de casos en pacientes con LV y factores asociados	45
2009	Romero y Sánchez.	Evaluación de factores de riesgo de la leishmaniasis visceral en seis municipios endémicos colombianos	Factores asociados a la LV	46
2009	Vélez <i>et al.</i>	Two cases of visceral leishmaniasis in Colombia resistant to meglumine antimonial treatment	Reporte de casos en pacientes con LV y factores asociados	47
2010	Organización Mundial de la Salud.	Control de las leishmaniasis: informe de una reunión del Comité de Expertos de la OMS sobre el Control de las Leishmaniasis, Ginebra, 22 a 26 de marzo de 2010.	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	2
2011	Kuhls <i>et al.</i>	Comparative microsatellite typing of new world <i>Leishmania infantum</i> reveals low heterogeneity among populations and its recent old world origin.	Descripción de las evidencias que demuestran la sinonimia entre <i>L. infantum</i> y <i>L. chagasi</i>	4
2011	Mestra <i>et al.</i>	Transfusion-transmitted visceral leishmaniasis caused by <i>Leishmania (Leishmania) mexicana</i> in an immunocompromised patient: a case report.	Reporte de casos en pacientes con LV y factores asociados	48
2012	Acosta <i>et al.</i>	Ampliación de la distribución de <i>Lutzomyia longipalpis</i> (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae) en el departamento de Caldas: potencial aumento del riesgo de leishmaniasis visceral	Distribución de los vectores de la LV en Colombia	49
2012	Alvar <i>et al.</i>	Leishmaniasis Worldwide and Global Estimates of Its Incidence.	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	3
2013	Paternina-Gómez <i>et al.</i>	Alta prevalencia de infección por <i>Leishmania</i> (Kinetoplastidae: Trypanosomatidae) en perros del norte de Colombia	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	50
2014	González <i>et al.</i>	Predicted altitudinal shifts and reduced spatial distribution of <i>Leishmania infantum</i> vector species under climate change scenarios in Colombia	Distribución de los vectores de la LV en Colombia	51
2015	Acero <i>et al.</i>	Canine Leishmaniosis: tools for diagnosis in veterinary practice in Colombia.	Información sobre avances en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad	52

AÑO	AUTORES	TÍTULO ARTICULO	SUBTEMA	REFERENCIA
2015	Zambrano <i>et al.</i>	Brote urbano de leishmaniasis visceral en Neiva, Colombia	Reporte de casos en pacientes con LV y factores asociados	53
2015	Zambrano <i>et al.</i>	Cartagena: nuevo foco de leishmaniasis visceral urbana en Colombia	Reporte de casos en pacientes con LV y factores asociados	54
2015	Estrada <i>et al.</i>	Registros nuevos de especies de <i>Lutzomyia</i> (Diptera: Psychodidae) en el departamento de Cesar, Colombia	Distribución de los vectores de la LV en Colombia	55
2016	Bejarano <i>et al.</i>	Family Psychodidae	Distribución de los vectores de la LV en Colombia	56
2017	Tovar y Yasniot.	Visceral Leishmaniasis in Latin America and therapy perspectives	Descripción general de la enfermedad respecto a la triada ecoepidemiológica	57
2017	Manotas <i>et al.</i>	Brote urbano de leishmaniasis en Colombia	Reporte de casos en pacientes con LV y factores asociados	58
2018	Agudelo	Informe de LV en los departamentos de Cesar y Guajira	Reporte de casos en pacientes con LV	59
2020	Arbeláez <i>et al.</i>	First report of an urban case of canine visceral leishmaniasis in the municipality of Cali, Colombia	Se describe un caso de LVC en una mascota residente en la ciudad de Cali, Colombia por <i>L. infantum</i> No se encontraron especies vectores tradicionales <i>Lu. longipalpis</i> ni <i>Lu. evansi</i>	60

OCURRENCIA DE LA LV EN COLOMBIA SEGÚN PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

El primer caso autóctono de LV en Colombia fue en una niña de 37 meses de edad en 1943, procedente de la vereda Chaparral del municipio de San Vicente de Chucurí, Santander. La niña era oriunda del municipio de Lebrija y allí residió en sus primeros 2 años de vida, donde a decir de sus padres y luego de estudios epidemiológicos se determinó que la paciente adquirió la infección en la vereda San Nicolás del municipio de Lebrija, Santander.^{8,9} Posteriormente, se describieron 3 casos procedentes de Piedecuesta y Lebrija, Santander.^{10,11} Un año más tarde, se describió un caso en el municipio de La Peña, Cundinamarca¹² y un segundo foco con tres nuevos casos.¹³ En 1970 se describen otros 5 casos en Melgar y Tocaima, en el departamento del Tolima.¹⁴ Para 1969 se describe el primer caso de LV canina (LVC) en un perro naturalmente infectado en la vereda El Águila, Melgar.¹⁵ Para ese mismo año se describió un nuevo caso en Coyaima, Tolima¹⁶ y se define la enfermedad como una antropozoonosis que tiene como huésped adaptativo al perro y como huésped accidental al humano.¹⁷ En 1975 se registraron tres casos nuevos en Natagaima y Coyaima, Tolima¹⁸ y en 1976 otros 3 nuevos casos

en el corregimiento de La Peña municipio de Ovejas, Sucre.^{19,20} Para 1980 se habían reportado 107 casos²¹ y para 1981 se reportaron 20 casos nuevos.²²

En 1982 se reportan 25 casos en el departamento del Huila.²³ En 1983 se reportan otros 2 casos en Piedecuesta, Girón, Santander²⁴ y para ese año ya eran 115 los casos reportados en Colombia. Luego de que se determinara que la enfermedad se presentaba en focos de infección en las cuencas del río Cauca y Magdalena se empezaron a realizar diversos estudios en estas zonas, uno de ellos fue en una pequeña comunidad rural denominada el Callejón donde habitaban 185 personas, municipio de Ricaurte, Cundinamarca. Entre 1981 y 1988 se diagnosticaron 14 casos de LV en humanos, además se presentaron casos de LVC tanto en perros propios de la zona como en perros centinela, y luego de varios meses de captura de vectores se determinó una alta población de *Lu. longipalpis*, de las cuales algunas estaban infectadas con el parásito,²⁵ posicionando a esta localidad como foco endémico para la enfermedad.

Entre 1987 y 1992 se realizó un estudio en la zona norte del país en los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar con el proyecto “Aplicación del método ecoepidemiológico en el estudio de un foco de LV en la costa caribe colombiana: primer paso para su

control”, financiado por Colciencias. Se diagnosticaron 140 personas con LV, a las cuales se les hizo un seguimiento constante semana a semana; además, se pudo observar que los afectados fueron tanto hombres como mujeres en proporciones similares en edades inferiores a los 5 años.²⁷ Como resultado de ese estudio también se incriminó a *Lm. evansi* como vector alternativo a *Lm. Longipalpis*⁶ y se evidenció la afectación de niños entre los 0 y 3 años principalmente.³⁰ Un aspecto importante de este estudio fue la comprensión de la representación cultural de la LV en la comunidad indígena. Se logró entender que para dicha comunidad la LV era conocida como “viento maligno” o “pan de leche” y le atribuía la causa a un viento maligno que le robaba el alma al niño si lo trasladaba dormido de una casa a otra sin llevar un tabaco en la boca o si la madre estando lactando quedaba embarazada dañándose la leche. Al ser ingerida por el bebé lactante le causaba una masa en el abdomen al que le llamaban “pan” y que se acompañaba con fiebre y luego moría.^{30,32}

El 9 de enero de 1994 una niña de 16 meses de edad procedente del municipio de Ovejas, Sucre, presentó signos de LV los cuales fueron confirmados días después. Luego en 1995, en el mes de marzo, un niño de 3 años perteneciente al municipio de Sincelejo, en el mismo departamento, presentó signos de la enfermedad; ambos casos fueron resistentes al tratamiento con antimonio de meglumina (Glucantime[®]) a una dosis de 20 mg/kg/día durante 20 días, el tratamiento de primera línea en Colombia. Los dos pacientes fueron tratados luego con isotianato de pentamidina (Pentacarinat[®]) a una dosis de 4 mg/kg/día durante 15 - 18 días, también sin éxito. Finalmente, los pacientes respondieron al tratamiento con anfotericina B liposomal (Ambisome[®]) a una dosis de 2 mg/kg/día durante 21 días para el primer caso y de 0,6 mg/kg/día durante 25 días para el segundo caso. Estos dos casos fueron los primeros casos de LV con resistencia a Glucantime[®], reportados en Colombia.²⁸

Entre los años 1998 y 2000 se presentaron brotes de LV en zonas suburbanas del municipio de Piedecuesta, Santander,³⁹ esto motivó a la comunidad científica a estudiar la zona para determinar la prevalencia del parásito y del vector. En el 2002, Carmen de Bolívar aportó 19 casos de LV, de los cuales 17 se presentaron en la vereda del Hobo.³⁸ En el 2004, un paciente en Medellín, Antioquia, posterior a una intervención

quirúrgica de un trasplante empieza a manifestar los signos y síntomas clásicos de la enfermedad, luego de confirmar por biopsia la presencia de amastigotes en el hígado, por PCR se determina que el parásito causante es *L. mexicana*, la cual no se asocia con LV; sin embargo, por las condiciones de inmunosupresión del paciente esta migra a órganos linfáticos y hematopoyéticos generando complicaciones en diferentes órganos.⁴⁸

En el 2004 se reportan 205 casos de leishmaniasis solo en el departamento de Bolívar, de los cuales 17 correspondieron a LV, todos ellos en el municipio de Carmen de Bolívar.⁷ En esta zona se realizó captura de insectos, evidenciándose una alta prevalencia de vectores de LV en zonas intra y peridomiliaria. A partir del año 2006, los casos de LV empezaron a reportarse a través de los boletines epidemiológicos del SIVIGILA, donde semana a semana se debían reportar tanto los casos probables como los confirmados por todos los departamentos del país; para el 2006 se reportaron un total de 35 casos focalizados en los departamentos históricamente endémicos de la enfermedad: Tolima, Córdoba, Sucre y Bolívar.

En los años 2007 a 2009, no se tuvo reporte alguno de LV en los boletines epidemiológicos, dejando la duda si realmente no se presentaron o no fueron monitoreados. Por otro lado, se encontraron publicaciones científicas donde se reportaron un número importante de casos para estos años (52 para el 2007 y 32 para el 2009), los cuales pudieron corresponder a casos presentados en esos mismos años o a casos presentados en años anteriores que solo se publicaron en ese momento. Para el año 2010 reaparecieron los reportes de LV con un total de 38 casos notificados; el departamento de Sucre representó el mayor foco endémico del país, aunque no se dejaron de presentar casos en los demás departamentos anteriormente nombrados. En el 2011 se registraron 14 casos en total, llamando la atención la ocurrencia, por primera vez, de un caso autóctono en la ciudad de Cartagena.^{23,54} El 2012 fue el año con el menor número de casos de LV, dentro de este año se registró un brote urbano de 7 niños en Neiva, Huila,⁵⁸ en ese mismo año se reportaron 9 casos. En el 2013 se registraron 13 casos y en el 2014 se notificaron 30 casos, de los cuales 1 de ellos fue reportado por primera vez en Norte de Santander. Según las publicaciones científicas hasta el 2015

se registraron casos, cerrando con 39 casos, y de estos uno fue registrado en el departamento de Cesar.⁵⁷ Para el 2018 se reportó un caso en el departamento de la Guajira.⁵⁹ En total, entre 1943 y 2019 se habían repor-

tado 697 casos de LV ocurridos en 34 municipios de 11 departamentos.

Los casos de LV descritos en Colombia se resumen en la [tabla 2](#).

Tabla 2. Casos de leishmaniasis visceral en Colombia reportados en publicaciones científicas

AÑO	LUGAR		# CASOS	# CASOS TOTALES
	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO		
1943	Santander	Lebrija	1	1
1981	No reporta		51	51
1981 - 1988	Cundinamarca	Ricaurte	14	14
1993	Sucre	No reporta	140	140
1994	Sucre	Ovejas	1	1
1995	Sucre	Sincelejo	1	160
	Córdoba	San Andrés de Sotavento	159	
1998 - 2000	Santander	Piedecuesta	8	8
2002	Bolívar	Carmen de Bolívar	19	19
2004	Antioquia	Medellín	1	1
2006	Boyacá	No reporta	14	44
	Córdoba	No reporta	11	
	Huila	No reporta	2	
	Tolima	No reporta	7	
	Sucre	No reporta	10	
2007	Bolívar	Carmen de Bolívar	20	52
	Córdoba	San Andrés de Sotavento	7	
	Córdoba	No reporta	9	
	Cundinamarca	Villeta, Ricaurte	3	
	Huila	Rivera	1	
	Tolima	Guamo	2	
	Sucre	Sampués, Ovejas, San Pedro, Morroa	10	
2008	Bolívar	No reporta	19	33
	Córdoba	No reporta	1	
	Cundinamarca	No reporta	3	
	Tolima	No reporta	3	
	Sucre	No reporta	7	
2009	Bolívar	Carmen de Bolívar	8	32
	Córdoba	San Andrés de Sotavento, Tuchín, Momil, Moñitos, San Pelayo	6	
	Cundinamarca	Girardot	1	
	Huila	Neiva	4	
	Tolima	Espinal, Flandes, Coyaima	3	
	Sucre	Sampués, Ovejas, Sincelejo, Chalán	10	

AÑO	LUGAR		# CASOS	# CASOS TOTALES
	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO		
2010	Bolívar	Carmen de Bolívar	2	39
	Córdoba	San Andrés de Sotavento, Lórica, Tuchín, Moñitos	9	
	Tolima	Coyaima, Ortega	2	
	Sucre	Sampués, Ovejas, Los Palmitos, Sincelejo, Corozal, Palmito, Chalán	26	
2011	Bolívar	Carmen de Bolívar, Cartagena	5	11
	Córdoba	San Andrés de Sotavento, Tuchín	2	
	Huila	Palermo	1	
	Sucre	Ovejas	3	
2012	Huila	Neiva	7	9
	Tolima	Coyaima	1	
	Sucre	Ovejas	1	
2013	Bolívar	Carmen de Bolívar	3	13
	Córdoba	San Andrés de Sotavento, Tuchín	4	
	Tolima	Guamo	1	
	Sucre	Ovejas, Los Palmitos, Sincelejo	5	
2014	Bolívar	Carmen de Bolívar	9	30
	Córdoba	San Andrés de Sotavento, Tuchín	10	
	Huila	Neiva	1	
	Norte de Santander	Bochalema	1	
	Sucre	Sampués, Ovejas, Sincelejo, Corozal, Palmito	9	
2015	Bolívar	Carmen de Bolívar, San Juan Nepomuceno, San Pablo, Cartagena	25	39
	Cesar	La Gloria	1	
	Córdoba	San Andrés de Sotavento, Tuchín, Moñitos	7	
	Sucre	Sampués, Ovejas, San Onofre, Palmito	6	
2016 - 2019	No se encontraron publicaciones			

Desde la primera publicación científica de un caso de LV en Colombia descrita en 1943, donde se documentó el primer caso de LV autóctono en Lebrija, Santander,^{8,9,33} el número de publicaciones de casos no ha sido muy abundante, lo cual coincide con el hecho que la leishmaniasis (en cualquiera de sus formas clínicas) es una enfermedad para la cual no hay programas que permitan la búsqueda activa de los casos y la poca que se reporta ocurre cuando se realizan estudios de focos por parte de algunos grupos de investigación en el país. Es de anotar que en algunas de las publicaciones no se realizó una adecuada descripción del lugar donde se presentaron los casos y por lo tanto no se logra identificar el lugar específico, afectando la precisión en la distribución de la enfermedad en el país.

Se destacan los departamentos de Sucre, Córdoba y Bolívar como lugares endémicos, macro focos de la enfermedad a lo largo de la historia, presentándose también casos en sitios donde no se pensaba posible, pero por condiciones propias del paciente, del vector o del parásito fueron reportados, tales como el paciente que adquiere LV posterior a trasplante⁴⁸ o especies de *Leishmania* resistentes a tratamiento.⁴⁷

OCURRENCIA DE LA LV SEGÚN EL SIVIGILA

Desde el año 2006, el sistema de vigilancia epidemiológica del Ministerio de Salud comenzó a hacer un seguimiento a aquellos casos probables y confirmados de LV, indicando el departamento que notifica el caso. En los inicios del programa, en los reportes solo se in-

dicaba el departamento y rara vez especificaba el municipio o información detallada de los casos. Según la información registrada en el SIVIGILA, las zonas en-

démicas también son los departamentos de Córdoba, Bolívar y Sucre, seguidos por Tolima y Huila (Tabla 3).

Tabla 3. Casos de leishmaniasis visceral reportados en los boletines epidemiológicos del SIVIGILA

Departamento	Municipio	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Bolívar	El Carmen de Bolívar		20	3	8	2	4		3	9	13	17	10	5	2	96
	Municipio desconocido			4												4
	Cartagena						1									1
	San Juan Nepomuceno										1					1
	María la Baja											2				2
	San Jacinto											1	1		2	4
	Tiquiso												1			1
	Arjona													1		1
Cesar	La Jagua de Ibribo													1		1
	Codazzi													1		1
Córdoba	Municipio desconocido		9									1				10
	San Andrés de Sotavento		7	2	4	2	1		1	5	1	3	1	1	1	29
	Moñitos			1	3	1										5
	San Pelayo			1	1										1	2
	Momil				1											1
	Tuchín				1	5	1		3	5	2		3			20
	Lorica					1								1		2
	Cerete											1				1
	Purísima											1				1
Cundinamarca	Villete*		1													1
	Girardot			4	1											5
Huila	Rivera		1													1
	Municipio desconocido				1											1
	Neiva				3			7	1		3	6	2			22
	Palermo						1									1
	Santa María										1					1
	Aipe													1		1
Guajira	Hatonuevo											1	1		2	
Norte de Santander	Bochalema								1						1	
Santander	Girón														1	1
	San Gil												1			1
Sucre	Coloso		2													2
	Morroa		1													1
	Ovejas		5	4	5	5	3	1	3	1	1	1	2	2	3	36
	Sampues		2	1	1	1				1	2	2				10
	San Pedro		2													2
	Sincelejo			1	2	1			1	4		2				11
	Palmitos			1		3			1	1		1	1			8
	Chalan				2	2										4
	Corozal					1				1			1			3
	San Onofre										1					1

Departamento	Municipio	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Tolima	Guamo		2						1							3
	Coyaima			1		1		1								3
	Espinal				1											1
	Flandes				1											1
	Ortega					1				1						2
	Chaparral														1	1
	Libano											1				1
Procedencia desconocida	Procedencia desconocida						2			1						3
TOTAL		35*	52	23	35	26	13	9	13	31	21	37	29	16	11	316

* En el 2006 se reportaron 35 casos de LV en los departamentos de Tolima (8 casos) y los 27 restantes en los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, sin definir el número de casos en cada departamento.

Se observó que hay municipios como Carmen de Bolívar en Bolívar, San Andrés de Sotavento en Córdoba y Ovejas en Sucre que son altamente endémicos, registrándose casos cada año. También existen departamentos y municipios en donde la enfermedad se presenta de manera intermitente; es el caso del municipio de Tuchín en el departamento de Córdoba, en el cual no se reportaron casos de LV en el 2008, 2012 y 2016. Por otro lado, para el año 2018 empiezan a reportarse casos en sitios donde históricamente nunca se habían reportado; es el caso de los municipios: Hatonuevo en la Guajira, Arjona en Bolivar, Aipe en Boyacá y los municipios de Codazzi y la Jagua de Ibérico en el departamento de Cesar. Así mismo, para el año 2019 se reportaron por primera vez en el SIVIGILA, casos en Girón, Santander y Chaparral, Tolima. El 2012 fue el año con el menor número de casos de LV, con 9 eventos registrados en total. Por último, llama la atención que a pesar de ser la LV un evento de notificación obligatoria, en varios boletines se describió la procedencia del paciente como “desconocida”. En el 2018 se registró un caso en el municipio de Paya, departamento de Boyacá, el cual luego se demostró que no correspondía a ese municipio.⁵⁹

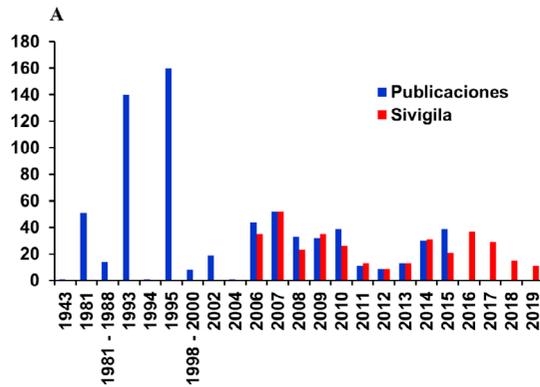
Análisis comparativo de las fuentes

Al comparar la información obtenida de las diferentes fuentes, publicaciones y el SIVIGILA, se constató que antes del 2007 la única fuente de información relacionada con la ocurrencia de la LV en Colombia

fueron las publicaciones derivadas del trabajo de los investigadores interesados en estudiar la enfermedad en Colombia, para un total de 202 casos reportados.

A partir del 2006, cuando empezó a funcionar el SIVIGILA, una fuente donde quedan registrados los casos de LV y la identificación de su procedencia, el número de casos registrados en las diferentes fuentes fue más o menos similar hasta el 2014. Las diferencias mayores se evidenciaron entre las publicaciones científicas y el SIVIGILA para los años 2006 y 2008 con diferencias de 9 y 10 casos, respectivamente, y en el 2010 con diferencias de 13 casos entre las publicaciones científicas y el SIVIGILA, con diferencia de 12 casos. Para el 2013 se observaron diferencias en 9 casos entre el SIVIGILA y las publicaciones, y en 2015 con 18 casos de diferencia entre las publicaciones y el SIVIGILA (Fig. 2A). Es notoria la ausencia de reportes en publicaciones científicas a partir del 2016.

Al comparar los lugares y los casos reportados en las fuentes consultadas, se observó que el departamento de Bolívar es el departamento que más casos aporta, seguido de Sucre y Córdoba. De igual forma se destacan Tolima y Huila, y los nuevos departamentos con reportes de casos como son Guajira y Cesar. Así mismo, al comparar el número de casos reportados, se evidencia que las publicaciones científicas superan en el doble el número de casos reportados por el SIVIGILA. Llama la atención también que el SIVIGILA no ha reportado casos en el departamento de Boyacá. El caso de LV reportado para Antioquia corresponde a un caso producido por *L. mexicana* en un paciente que recibió un trasplante de riñón (Fig. 2B).



DEPARTAMENTO	PUBLICACIONES ^a	SIVIGILA ^b
Antioquia	1	0
Bolívar	110	110
Boyacá	14	0
Cesar	1	2
Córdoba	225	72
Cundinamarca	21	6
Guajira	0	2
Huila	16	27
Norte de Santander	1	1
Santander	9	2
Sucre	229	78
Tolima	19	12
TOTAL	646	312

^a Datos reportados entre 1943 y 2019; ^b datos reportados 2007 - 2019

Figura 2. Comparación de reportes de casos de leishmaniasis visceral por las diferentes fuentes de información. La gráfica muestra el número de casos de LV reportados en las publicaciones científicas vs. el sistema SIVIGILA para cada año del periodo de estudio (A) y la procedencia de los casos (B)

DISTRIBUCIÓN DE LOS VECTORES DE LV EN COLOMBIA

En Colombia, *Lm. longipalpis* se ha distribuido a lo largo de la región conocida como el valle del río Magdalena, desde el departamento del Huila hasta la región Caribe y *Lm. evansi* predomina en la región Caribe, ambos vectores separados por la cordillera de los Andes.⁵ La distribución de especies vectores en los municipios donde se han registrado casos de LV se resume en la Tabla S1. Los estudios demuestran que las dos especies pueden ser encontradas tanto a nivel intra como peridomiciliario, en zonas urbanas y suburbanas; además, pueden subsistir en distintos climas, ecosistemas y condiciones geográficas. Es necesario profundizar en estudios ecológicos que permitan establecer los rangos climáticos determinantes de la distribución de estas especies vectores.⁵

La búsqueda activa del vector ha podido determinar que estos coexisten en departamentos y muni-

cipios ubicados a diferentes alturas sobre el nivel del mar, debido posiblemente a la adaptación del vector a temperaturas más frías,⁵¹ actos migratorios internos o externos masivos y la urbanización, entre otros. Si vemos en contraste el primer registro de los vectores y su distribución, observamos que estos estaban en pocos departamentos; sin embargo, con la información revisada en el presente trabajo se observa una dispersión tanto de *Lm. evansi* como de *Lm. longipalpis* y hoy ocupan aproximadamente un 56 % del territorio colombiano, encontrándose registros en 18 departamentos del país.

COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS CASOS DE LV VS. LAS ESPECIES VECTORES

Dentro de la historia de la enfermedad se han establecido zonas endémicas para la LV, es decir, aquellas zonas donde se reportan casos todos los años con baja frecuencia, pero constante. Estudios epidemiológicos y entomológicos han demostrado la presencia de casos y del vector, indistintamente. Es así como, hay departamentos donde se han registrado casos y la presencia de las dos especies de vectores tales como los departamentos de Santander donde se registró el primer caso de LV en el país,⁴⁰ Guajira, Norte de Santander, Huila y Tolima, mientras que hay departamentos que a pesar de estar los vectores presentes aún no se ha reportado la enfermedad, como lo es el departamento del Atlántico⁵⁶ También se pueden observar departamentos donde se encuentran casos y solo uno de los vectores, como los departamentos del Cesar y Bolívar donde solo se registra *Lm. Evansi*^{31,55} o los departamentos de Cundinamarca, Huila y Tolima donde solo se registra *Lm. longipalpis*. En otros departamentos solo se registran vectores sin casos, como son Magdalena, Nariño, Casanare y Meta donde solo se ha registrado la presencia de *Lm. evansi* o los departamentos de Cauca²² y Caldas⁴⁹ donde solo se ha registrado *Lm. longipalpis*. Esto hace que sean consideradas como zonas de alto riesgo para contraer LV. Así entonces, como hallazgo interesante de esta distribución se resalta el departamento del Atlántico, donde se ha reportado la presencia tanto de *Lm. evansi* como de *Lm. longipalpis* sin que se hayan notificado casos de LV ni humana ni canina; y el departamento del Valle del Cauca donde recientemente se notificó un caso de LV canina (LVC)⁶⁰ sin que se haya reportado la presencia de ninguna de las especies vectores (Fig. 3A).

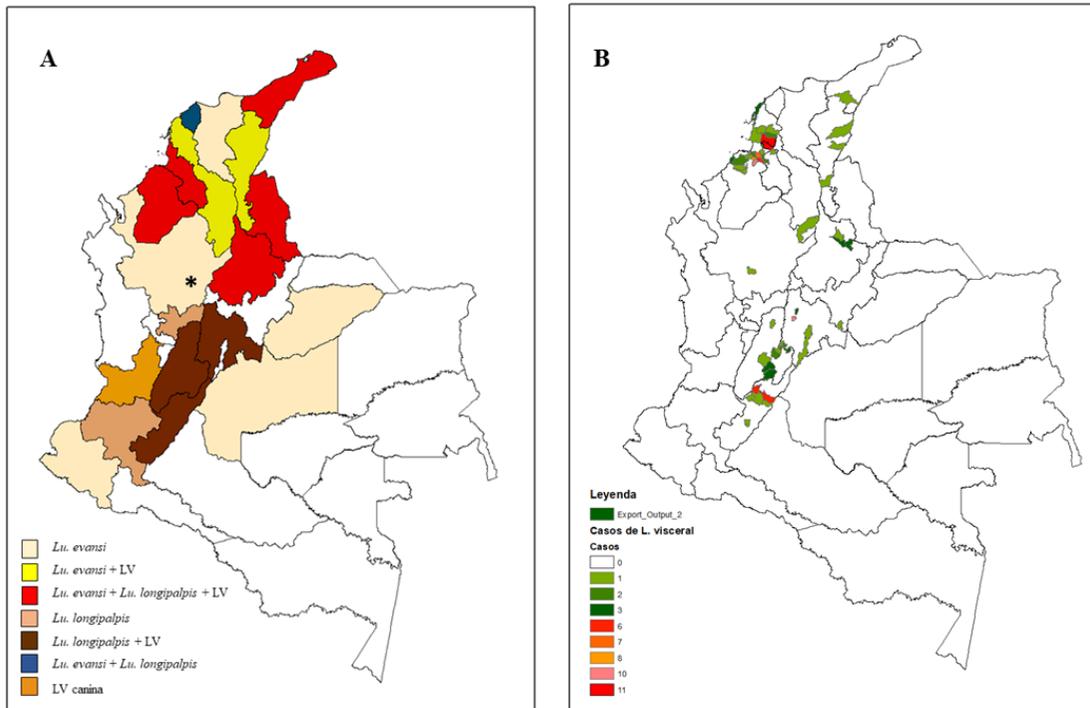


Figura 3. Distribución de los casos de leishmaniasis visceral humana y canina y de los vectores en Colombia. **A.** El mapa ilustra los departamentos donde se han registrado los casos de LV humana y ambas especies de flebotomíneos vectores (departamentos de Guajira, Sucre, Córdoba, Norte de Santander y Santander); casos de LV humana y una de las dos especies de flebotomíneos vectores (departamentos de Cesar y Bolívar para *Lu. evansi* y Cundinamarca y Tolima para *Lu. longipalpis*); presencia de las dos especies de vectores sin casos de LV (departamentos de Atlántico y Antioquia) o una de las dos especies de vectores sin casos de LV (departamentos de Magdalena, Casanare, Meta y Nariño para *Lu. evansi* o Risaralda y Cauca para *Lu. longipalpis*); presencia de LV canina (departamento de Valle del Cauca) y presencia de LV humana y canina (departamento del Huila). **B.** El mapa ilustra los municipios donde se han registrado los casos de LV humana y canina en el territorio colombiano. *corresponde a un caso de LV por *L. mexicana* en un paciente trasplantado.

El mapa por municipios muestra que aquellos con mayor reporte de casos son Ovejas y Carmen de Bolívar en los departamentos de Sucre y Bolívar, respectivamente, el municipio de Neiva en Huila, seguidos del municipio de San Andrés de Sotavento y Tuchín en el departamento de Córdoba (Fig. 3B).

En los datos compilados por el SIVIGILA, se encontró un reporte de un caso en el municipio de Paya (Boyacá) en el 2018. Sin embargo, la investigación epidemiológica de campo y el análisis del grupo funcional del Instituto Nacional de Salud (INS) permitieron determinar el municipio El agrado (Huila) como procedencia de dicho caso. Igualmente, el caso notificado en Villeta en el 2007 corresponde a Girardot. De esta manera, el único municipio con casos de LV en Cundinamarca es Girardot.⁵⁹ Llama la atención

la ausencia de reportes y publicaciones científicas tanto de vectores como de casos de LV en las regiones del suroriente del país.

CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y DEMOGRÁFICAS DE MUNICIPIOS CON CASOS DE LV

La LV se ha presentado en Colombia en 3 de las 5 regiones geográficas: la región Caribe, Andina y la Orinoquia. A lo largo de estas regiones se han presentado los casos y de igual forma se ha registrado la presencia de los vectores involucrados en la transmisión de la enfermedad. Dentro de estas regiones encontramos los micro focos a nivel de municipio y entre estos podemos determinar algunas características comunes, entre estas vemos que en la mayoría de los municipios, si se compara la población en la región urbana

con la población que vive en zona rural, encontramos que más personas tienden a ocupar la zona rural, por tanto la cobertura de los servicios públicos no alcanza un 100 %, encontrando zonas desprovistas de los mismos y asociado con condiciones precarias de vida, relacionándolo con la pobreza.³⁵ También en la mayoría de los municipios se encontraron diversos grupos étnicos, entre ellos grupos indígenas y afrodescendientes o mulatos, especialmente en la región Caribe. Si se evalúa la forma de subsistencia y las actividades socioeconómicas de los diferentes municipios se destacan la agricultura, ganadería y minería, actividades al aire libre las cuales posibilitan que el humano entre en contacto con el vector y por ende ser susceptible de infectarse con el parásito. Considerando que la mayoría de los casos se presentan en áreas rurales de los diferentes municipios, donde coinciden vectores y casos, el contacto del humano con el vector puede ocurrir también al interior de las viviendas y en los alrededores de las mismas, facilitándose la transmisión intra y peridomicilio. En el caso de los niños menores de cinco años, que es la población más afectada en focos como el de San Andrés de Sotavento, municipio del departamento de Córdoba, una zona donde se ha demostrado la transmisión intradomicilio,³⁰ el contacto con el vector ocurre al interior de las casas en horas crepusculares y nocturnas. La tabla S2 resume las características sociodemográficas de los municipios donde han ocurrido los casos de LV en Colombia.

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LAS ZONAS DONDE SE PRESENTA LA LV EN COLOMBIA

Las condiciones climáticas y geográficas de los diferentes municipios donde se han registrado casos de LV, presentan aspectos comunes que podrían orientar sobre el ciclo de vida del vector, la presencia de reservorios domésticos y silvestres. El clima de dichos lugares es un clima tropical cálido, en el cual la temperatura oscila entre los 25 °C y 32 °C durante la mayor parte del tiempo, presentándose en la mayoría de estos una humedad relativa superior al 80 %. Las precipitaciones en un promedio anual superan los 1000 mm/

año, y la geografía de estos municipios es muy variada, compartiendo altitudes similares en los departamentos de una misma región, con alturas bajas a nivel del mar en la región Caribe y en la región Andina. Dentro del relieve se destaca un terreno ondulado, con accidentes, valles y planicies, y dentro de estos, gran parte corresponden a bosques secos tropicales de gran importancia dado que son el hábitat de los insectos pertenecientes al género *Lutzomyia*. Estos bosques secos tropicales, a su vez, están bañados por gran cantidad de cuencas, arroyos, lagos, lagunas y humedales, además de ríos; entre ellos destacan afluentes como el río Magdalena y el río Cauca. La Tabla S3 resume las características climáticas y geográficas de los municipios donde ocurren los casos de LV en Colombia.

Las zonas donde se presentan los casos se distribuyen en dos grupos: aquellas con precipitaciones anuales superiores a los 500 mm en promedio y aquellas por debajo de los 100 mm (Fig. 4A). Según las regiones, los casos de LV registrados en el país a lo largo de los años, se han presentado en 10 departamentos, los cuales, como se puede observar en la figura 4B, se encuentran restringidos a las regiones Andina y Caribe. Al analizar los sitios donde se han registrado los casos de LV a lo largo del territorio colombiano, es notorio como la región andina y, específicamente, la cordillera oriental aparece como una barrera física que restringe la enfermedad a la región Andina y Caribe, sirviendo de protección para las planicies de la Orinoquía y la Amazonia (Fig. 4B). Los departamentos donde se han registrado casos de LV, se caracterizan por presentar valles, mesetas y llanuras, además de accidentes geográficos y terrenos con abundantes ondulaciones (Fig. 4C). Nótese la barrera geográfica que la cordillera de los Andes ha hecho en contra de la propagación de la enfermedad en el territorio colombiano. La ausencia de casos reportados en región de la Orinoquía y la Amazonía puede deberse también al efecto barrera que impone la cordillera oriental para los vectores, al menos para *Lm. longipalpis* pues es importante recordar que recientemente se ha reportado la presencia de *Lm. evansi* en los departamentos de Casanare y Meta.

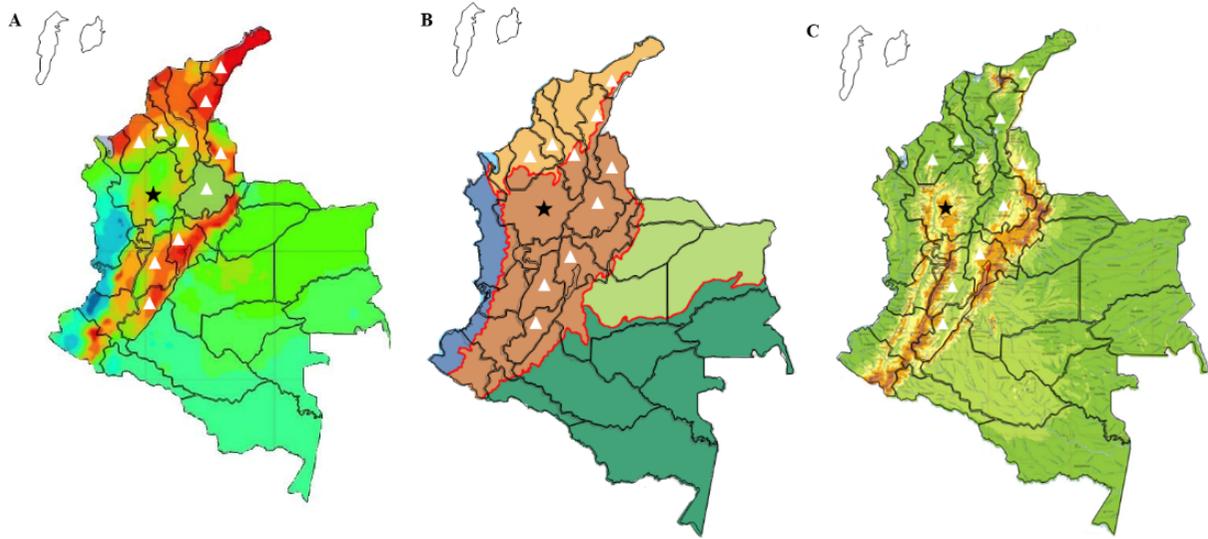


Figura 4. Distribución de casos de leishmaniasis visceral en Colombia. El mapa identifica los departamentos con casos de LV. **A.** El mapa ilustra las regiones geográficas según la intensidad de las precipitaciones: rojo y naranja >250 mm/h; amarillo 40-250 mm/h; verde 2,5 a 40 mm/h y azul 0,1 a 2,5 mm/h. **B.** El mapa ilustra las regiones geográficas: Caribe (amarillo), Andes (café), Pacífico (azul), Orinoquía (verde claro) y Amazonía (verde oscuro). **C.** El mapa ilustra las regiones geográficas según el tipo de relieve: unidad montañosa Andina y periféricas entre 601 y 4.000 msnm (café), y unidades de valles interandinos y llanuras entre 1 y 600 msnm (verde). Los triángulos blancos (Δ) identifican los departamentos donde se han reportado casos de LV y el asterisco (\star) identifica un caso de LV producida por *L. mexicana* en un paciente que se sometió a un trasplante de riñón. Adaptado de <https://imagenestotales.com/mapa-de-colombia/>

CAMBIOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA LV EN EL TIEMPO

La LV fue descrita en Colombia por primera vez en 1943 en el Departamento de Santander;^{8,9} posteriormente algunos investigadores se dedicaron a describir la enfermedad, las manifestaciones clínicas, los vectores, los reservorios y su distribución geográfica, reportándose casos en los departamentos de Tolima, Huila, Cundinamarca y Sucre.¹⁰⁻²² En la década de los 80's la enfermedad pasa a ser de reporte obligatorio y se informan casos en el Departamento de Cundinamarca, Tolima y Huila. Entre 1987 y 1992 se describió el foco en la Comunidad indígena Zenú del municipio de San Andrés de Sotavento, en el departamento de Córdoba y posteriormente se logra establecer que en

la Costa Caribe hay un gran foco de LV que inicia en el municipio de Puerto Escondido en el departamento de Córdoba y recorre el norte de los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar, hasta los Montes de María, donde se encontró un vector, *Lm. evansi*, diferente al señalado hasta entonces en América latina (*Lm. longipalpis*).^{6,27,29,30,32} Luego de que se instaurara el Programa de Vigilancia rutinaria de enfermedades de importancia en salud pública, el SIVIGILA, se informaron casos en Norte de Santander y más recientemente en Cesar y la Guajira (Fig. 5). En Antioquia, el registro corresponde a un paciente trasplantado con LV por *L. mexicana*.⁴⁸ En 2020 se reporta un caso de LVC en el departamento del Valle del Cauca.⁶⁰

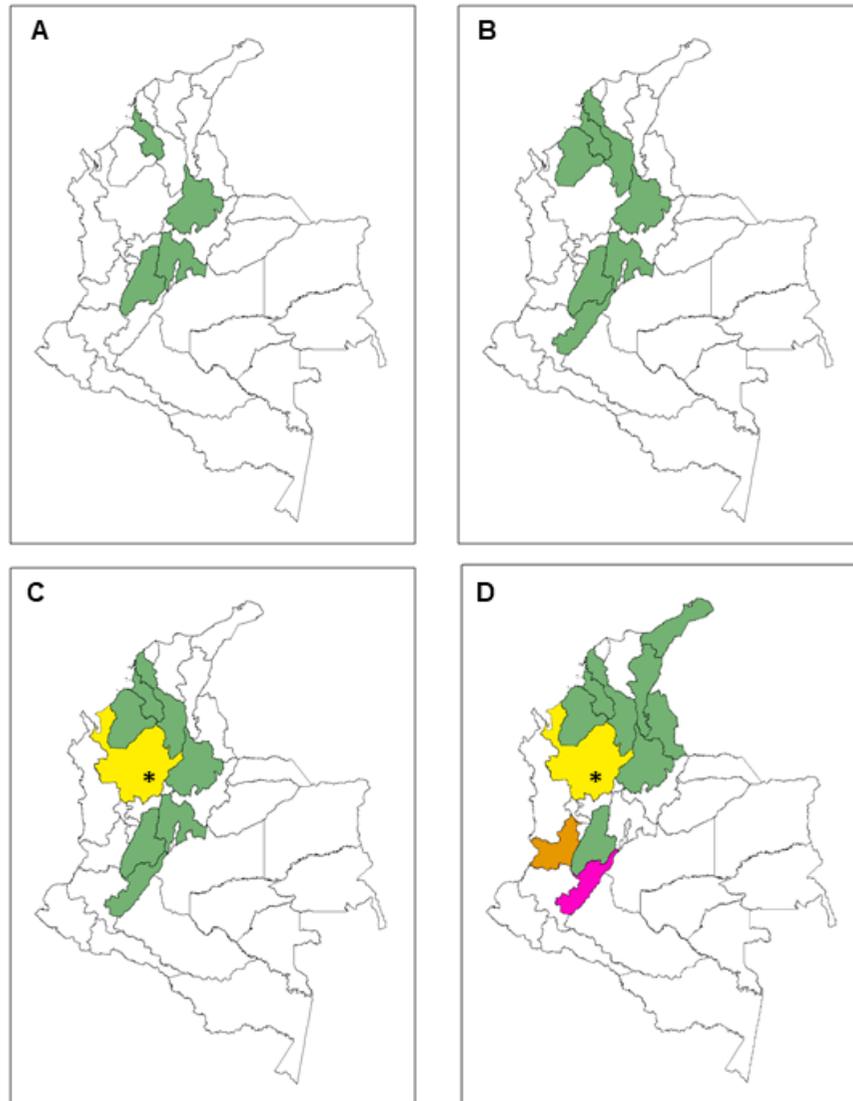


Figura 5. Mapa comparativo de la distribución de casos de leishmaniasis visceral en Colombia (periodo 1943-2019). La figura muestra los departamentos en los cuales se han reportado los casos de LV (verde) según los periodos A) 1943-1979, B) 1980-1999, C) 2000-2010 y D) 2011-2019. En amarillo se identifica el departamento de Antioquia donde se reportó un caso de LV en un paciente sometido a trasplante de riñón y en naranja se identifica el departamento de Valle del Cauca donde se reportó un caso de LV canina y, en color fucsia se identifica el departamento del Huila donde han ocurrido casos de LV humana y canina.

El mapa muestra cómo ha variado la distribución de la enfermedad a través del tiempo desde el primer caso registrado en Santander en 1943. Para finales de los años 80's cuando se encontró el foco de LV en San Andrés de Sotavento ya se sabía que estaba además en los departamentos de Cundinamarca, Sucre, Tolima y Huila, los cuales continúan siendo

considerados como las principales zonas endémicas para la LV en Colombia junto con Córdoba y Bolívar. Más recientemente se empiezan a registrar casos humanos en Norte de Santander, Cartagena, Cesar y Guajira, así como también, casos de LVC en el departamento del Valle del Cauca.⁶⁰

CAMBIOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS VECTORES DE LV EN COLOMBIA

A finales de los años 80's el único vector reconocido para Colombia era *Lu. longipalpis*. Con el estudio del foco en la costa caribe se identificó a *Lu. evansi* como el vector de *L. infantum* para esa región.⁶ Con el paso de los años esta distribución ha ido cambiando, informándose la presencia de cada uno de estos vectores en localidades donde no se habían registrado antes (Tabla S3), evidenciándose, por ejemplo, la pre-

sencia de *Lu. evansi* en los departamentos de Cesar, Magdalena, Bolívar, Córdoba, Casanare, Meta y Nariño; de *Lu. longipalpis* en el departamento del Atlántico, además de los departamentos previamente reportados por Corredor y col (1990);²⁶ y ambos vectores en los departamentos de La Guajira, Norte de Santander, Santander, Sucre y Antioquia (Fig. 6). Sin embargo, no se puede inferir que los vectores estén ampliando su distribución, sino que con el paso del tiempo hay cada vez más zonas muestreadas.

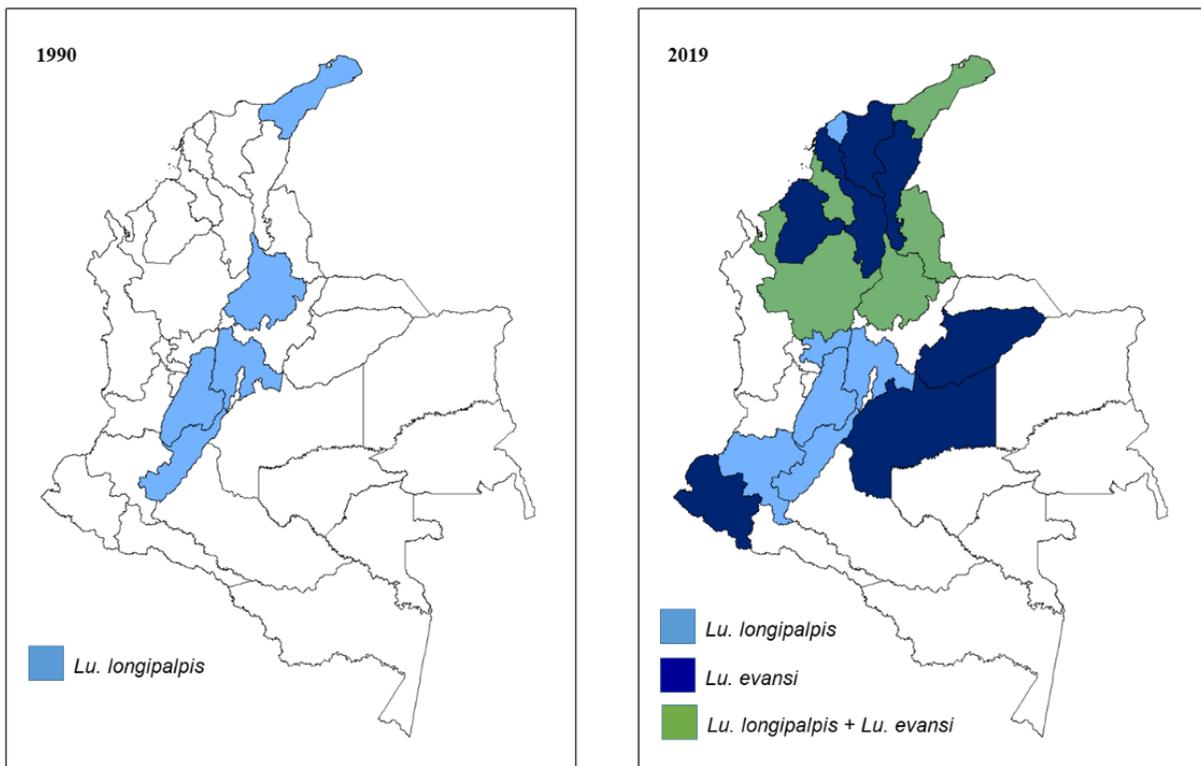


Figura 6. Distribución de los vectores de *L. infantum* en el territorio colombiano. Comparativo entre 1990 (A) y 2019 (B). El mapa muestra los departamentos con presencia de vectores reportados en el periodo de estudio

LOS RESERVORIOS

El perro es el principal reservorio doméstico de *L. infantum* en todo el mundo. En América, la LV es de reciente introducción luego de su descubrimiento, y se han señalado algunos animales silvestres naturalmente infectados con este parásito como el *Didelphis marsupialis* (zarigüeya, chucha, fara o runcho).

En Colombia, estudios realizados en busca de reservorios silvestres de *L. infantum* han encontrado a *D. marsupiales* infectadas con *L. infantum* (= *L. chagasi*)⁴ en San Andrés de Sotavento, bosque seco tropical, en un 22,7 % (5 de 22).²⁹ En otro estudio, realizado en los municipios de Colosó y San Andrés de Sotavento, se encontró que este mamífero estaba infectado en un

14,3% (3/21) y en un 9,5% (13/137), respectivamente; aunque en estos municipios también se encontró a *Proechimys conicollis* infectados en un 8,8% (3/34) en Colosó y en un 50% (2/4) en San Andrés de Sotavento.³⁴ Estos hallazgos confirman el importante papel de las zarigüeyas en los focos colombianos de LV y sugieren que podría estar ocurriendo una transición del parásito desde áreas domésticas para establecer ciclos selváticos. Sin embargo, ciclos selváticos para LV no han sido identificados en Colombia.⁴²

La LVC es una de las 10 enfermedades de interés para la Organización Mundial de Salud Animal (OIE), y la ha definido dentro de sus prioridades. La enfermedad en los caninos presenta repercusiones en la salud pública, por su carácter zoonótico y por la dificultad de realizar un diagnóstico oportuno,⁵² así como por el riesgo que representan en la transmisión de la enfermedad los animales asintomáticos y la relativa falta de eficiencia del tratamiento, que hacen de la enfermedad un problema importante en las zonas en donde los caninos infectados, se convierten en la principal fuente de infección.

No sólo a los perros domésticos sino a los cánidos en general, se les ha reconocido su papel como reservorios eficientes de *L. infantum* porque permiten el mantenimiento del ciclo de transmisión de los parásitos en su calidad de portadores.³⁶ Debido al estrecho contacto con el hombre, el perro ha sido implicado como el reservorio doméstico más importante de *L. infantum* en la cuenca del Mediterráneo, África occidental y las Américas. Los criterios que se han tenido en cuenta para definirlo como “reservorio doméstico” son: a) alta susceptibilidad al parásito; b) en las áreas en donde la LV zoonótica (LVZ) es endémica, la prevalencia de la infección canina es alta, con una elevada proporción de animales asintomáticos; c) debido a su permanencia en la vivienda y en el peridomicilio, favorece el mantenimiento del ciclo de transmisión; y d) pueden permanecer en condición de portador, sin mostrar signos clínicos de LVC durante muchos años, o durante toda su vida.

La LVC presenta un extraordinario polimorfismo de signos clínicos, que se caracterizan por formas latentes asintomáticas hasta formas agudas o crónicas.⁴⁴ En Colombia, los estudios realizados en perros son muy escasos; entre ellos, está un estudio descriptivo realizado en 307 caninos, perros mestizos con edad

promedio de tres años; 30,6 % eran hembras y 69,4 % eran machos, ubicados en 17 veredas de los municipios de Neiva, Tello y Algeciras; en este estudio se encontró la siguiente sintomatología: enflaquecimiento (31 %), onicogriposis (29,3 %), linfadenitis de ganglio poplíteo (3,2 %), áreas alopecicas (21,8 %), lesiones eritematosas (11,5 %) y úlceras cutáneas (3,3 %). El 1,4 % de los caninos analizados presentaron examen directo positivo y el 17,2 % fueron seropositivos.³⁷

Otro estudio fue desarrollado en la Costa Caribe, en el corregimiento de Cerro Vidales y en el municipio de Montería, Córdoba, donde se informó mediante exámenes parasitológicos, que incluyeron técnicas de inmunofluorescencia (IFI), ELISA y Western Blot,⁴³ prevalencias que oscilaron entre un 8,33 % y un 26,17 %; de la misma forma, mediante IFI se identificaron, en los municipios de Ovejas (Sucre), San Andrés de Sotavento (Córdoba) y El Carmen de Bolívar (Bolívar), prevalencias entre 3,84 % y 9,6 %.⁴⁵ Estos resultados indican una alta prevalencia de la enfermedad a lo largo de la costa caribe colombiana.⁴⁸

Vélez *et al.* (1995)³⁸ en un estudio eco-epidemiológico de LV en la comunidad indígena Zenú de San Andrés de Sotavento, Córdoba, reportaron el 16% de los caninos seropositivos mediante la prueba de IFI. Un estudio realizado dentro de la misma comunidad mostró que para el 2009, la incidencia de LVC permanecía a lo largo de años.⁴⁶ Otro trabajo en el interior del país, en población canina, reportó la presencia de anticuerpos IgG contra *L. infantum* (*syn L. chagasi*) con las siguientes frecuencias: en la comuna 8 de la ciudad de Neiva de 28,1 %, en Villavieja de 28 %, en Rivera de 14,9 %, en Palermo de 10 % y en Algeciras de 5,1 %.⁴¹

Discusión

Con el fin de conocer las características eco-epidemiológicas que han acompañado la ocurrencia de LV en Colombia, desde la descripción del primer caso, se realizó una revisión sistemática de la literatura (1943-2019). La información obtenida de las publicaciones científicas se complementó con la información regis-

trada en el SIVIGILA (2007-2019). Se encontraron diferencias en la información registrada en las dos fuentes consultadas. Llama la atención que en las publicaciones científicas el número de casos es diferente al notificado por el SIVIGILA, lo que permitiría plantear la pregunta si los casos encontrados en el curso de las investigaciones se están informando oportunamente en el SIVIGILA.

Colombia es un país que comparte fronteras con países que también son endémicos de LV, entre ellos se destaca Venezuela y Brasil, siendo este último el país con mayor número de casos de LV en las Américas. Sin embargo, en la frontera con Brasil no se ha registrado transmisión de LV. Caso contrario ocurre con Venezuela, donde se han informado focos endémicos en la frontera con este país. Por el lado de Colombia se han registrado casos en los departamentos del Cesar, Norte de Santander y La Guajira.

La LV, al igual que todas las formas clínicas de la enfermedad, es de notificación obligatoria en nuestro país; sin embargo, la notificación de los casos no siempre se cumple y hay problemas de subregistro ya sea porque el paciente no consulta debido a concepciones, actitudes y prácticas propias de su cultura, o porque las manifestaciones clínicas son similares a diversas patologías que dificultan al médico orientar su diagnóstico. La búsqueda activa de casos se ha visto sesgada por el interés de algunos investigadores, aunque muchos de los estudios publicados se han orientado a la búsqueda de los vectores y caracterización molecular del parásito y, al parecer, la búsqueda de casos se deja a un lado, recayendo el registro en la captación pasiva a través del SIVIGILA. La realidad es que son muy pocos los trabajos publicados donde, además del reporte de casos, se identifica la especie vector y aspectos ecológicos, así como actitudes, concepciones y prácticas que interviene en la transmisión de la LV en dichas zonas. Entre ellos se destaca el estudio realizado en la comunidad indígena Zenú en San Andrés de Sotavento, departamento de Córdoba.^{30,32}

Las zonas donde se han registrado ambos vectores corresponden a zonas en las cuales es cada vez mayor la incursión del hombre con fines de vivienda y producción agropecuaria. De la misma forma, los vectores se han adaptado a los hábitats modificados por las actividades antropogénicas, encontrándose registros de ambos vectores en zonas peri e intradomiciliarias.

Los factores asociados a la infección se entienden solo parcialmente, lo que dificulta la comprensión de la dinámica de la enfermedad y el desarrollo de medidas de control efectivas y bien dirigidas. El equipo de vigilancia para las enfermedades de notificación obligatoria, en varias ocasiones reporta casos pero su procedencia es desconocida según el informe, esto se debe a que al momento de presentarse un caso en una zona que no es endémica para la enfermedad, el equipo realiza una búsqueda del vector y del parásito, cuando estos no lo encuentran no pueden determinar el caso como autóctono y por tanto se hace un seguimiento a sitios que el paciente frecuentó, si en esta nueva búsqueda los resultados son negativos notifican el caso con procedencia desconocida.⁵⁹

A la fecha, el presente estudio es la primera revisión sistemática sobre los factores asociados con la infección por *L. infantum* en humanos y perros en Colombia. Los hallazgos confirman la situación de endemidad de la LV en Colombia con una transmisión que es constante, tanto durante las épocas secas como en las lluviosas, afectando principalmente a menores de edad, sin diferencia de sexo; el agente causante es *L. infantum* y los vectores son *L. evansi* en la región de la Costa Caribe y *L. longipalpis* en el resto del país, y que el perro además de ser considerado el reservorio principal, este también sufre la enfermedad. Se confirma, además, que a pesar de existir un programa para el manejo integral de la leishmaniasis, las áreas afectadas han venido en aumento y hoy son 10 los departamentos afectados. Se concluye que la información relacionada con los aspectos eco-epidemiológicos de la LV en Colombia sigue siendo escasa, limitándose a reportes de casos captados de manera pasiva por parte de las Secretarías de Salud municipales y departamentales, y a unos pocos estudios de focos realizados por algunos investigadores en el país, donde se resalta el estudio ecoepidemiológico realizado, en la comunidad indígena Zenú de San Andrés de Sotavento, en el departamento de Córdoba, entre 1989 y 1992, y que permitió no solo entender las características de la transmisión en esta comunidad indígena en particular, asociada a concepciones, actitudes y prácticas sino también la identificación de *L. evansi* como un nuevo vector para Colombia.^{6,30}

A pesar que la LV es una enfermedad de notificación obligatoria desde 1980, la información que se

tiene es dispersa y no se habla de la triada eco-epidemiológica de la enfermedad, sino que se restringen solo a uno de estos factores, lo que se evidencia en los subregistros, casos no reportados o reportes de casos duplicados. Factores asociados a la LV como las condiciones climáticas y geográficas, las actividades socioeconómicas de las personas susceptibles a la enfermedad, así como las migraciones internas y externas han hecho que la LV expanda sus focos endémicos; sin embargo, se han encontrado zonas donde solo está el vector con ausencia de casos y otros lugares donde está la enfermedad, pero no se ha registrado la presencia del vector. Es el caso del perro con LV reportado en Cali, el cual representa un situación particular donde se registra el caso sin la presencia del vector en la zona, y que pone a esta región como zona de riesgo potencial. Los resultados aquí mostrados sugieren que, si se hace búsqueda activa, aumentará el registro de casos, ajustándose a la realidad del carácter endémico de la enfermedad.

Es necesario fortalecer las estrategias de vigilancia epidemiológica y la búsqueda activa de casos humanos mediante la implementación de resultados derivados de investigación. Como sucede en otros países en desarrollo, la ciencia en Colombia se ha visto afectada por hechos como el bajo porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) que se invierte en actividades de ciencia, tecnología e innovación, lo que se ve reflejado en un presupuesto reducido para el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (anteriormente conocido como Colciencias) y por consiguiente, planes nacionales en investigación deficientes. Es debido a este bajo presupuesto que, en los últimos cuatro años, Colciencias definió la priorización de líneas de investigación según criterios basados en la urgencia de atención en temas de salud, para los cuales hay poca o ninguna investigación en Colombia, dejando a un lado el apoyo a actividades de CT&I para enfermedades como la leishmaniasis, un problema que ha perdido importancia para los tomadores de decisiones porque esta enfermedad mata menos de 1.000 personas al año. La falta de oportunidades para financiar proyectos en leishmaniasis ha llevado a la disminución de estudios en el tema, lo que se ve reflejado en escasas publicaciones científicas relacionadas con estudios de búsqueda activa de los casos de LV, que como se demostró en este trabajo, son importantes porque su-

peran los reportes de casos por el SIVILA, un sistema que se basa solo en la detección pasiva de los casos; como un ejemplo, mientras que en las publicaciones científicas se reportaron 642 casos de LV a lo largo de los años, el SIVIGILA solo reportó 312 (Fig. 2). Esto demuestra una vez más que la leishmaniasis, al igual que otras enfermedades parasitarias, continúa siendo una enfermedad olvidada por el Sistema de salud en Colombia. Y hoy en día, más de 75 años después del reporte del primer caso de LV en Colombia, no existen medidas de control que estén siendo aplicadas para proteger las poblaciones en riesgo. Por tanto, teniendo en cuenta que la LV es, después de la malaria, la enfermedad parasitaria con más muertes, no merece ser una enfermedad olvidada.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. **García L. Leishmaniasis Visceral o Kala-Azar.** *Dermatol Venez.* 1993;(31):39-46.
2. **WHO Expert Committee on the Control of the Leishmaniasis & World Health Organization.** Control of the leishmaniasis: report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis, Geneva, 22-26 March 2010. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44412>.
3. **Alvar J, Vélez ID, Bern C, Herrero M, Desjeux P, Cano J, et al.** Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. *PLoS One.* 2012;(7):e35671. doi: 10.1371/journal.pone.0035671
4. **Kuhls K, Alam MZ, Cupolillo E, Ferreira GE, Mauricio IL, Oddone R, et al.** Comparative microsatellite typing of new world leishmania infantum reveals low heterogeneity among populations and its recent old world origin. *PLoS NTD.* 2011;5(6):e1155.
5. **González C, Cabrera OL, Munstermann LE, Ferro C.** Distribución de los vectores de *Leishmania infantum* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) en Colombia. *Biomedica.* 2006;26(S1):64-72. doi: 10.7705/biomedica.v26i1.1501
6. **Travi BL, Vélez ID, Brutus L, Segura I, Jaramillo C, Montoya J.** *Lutzomyia evansi*, an alternate vector of *Leishmania chagasi* in a Colombian focus of visceral leish-

- hmaniasis. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1990;84(5):676-7. doi: 10.1016/0035-9203(90)90142-2
7. **Cortez LA, Fernández JJ.** Especies de *Lutzomyia* en un foco urbano de leishmaniasis visceral y cutánea en El Carmen de Bolívar, Bolívar, Colombia. *Biomédica.* 2008;28(3):433-440. doi: 10.7705/biomedica.v28i3.81.
 8. **Gast A.** Primer caso de Leishmaniasis visceral en Colombia. *An Soc Biol.* 1944;1(4):161.
 9. **Gast A, Rengifo S.** Leishmaniasis Visceral, estudio epidemiológico del primer caso diagnóstico en Colombia. *An Soc Biol.* 1944;1(4):161-168.
 10. **Gómez A.** Comunicación preliminar sobre dos casos de Leishmaniasis visceral en Colombia. *Rev Fac Med UN.* 1960;28(4-6):43-47.
 11. **Gómez A.** Leishmaniasis visceral en Colombia, presentación de tres casos. *Ant Med.* 1965;15(5):323-324.
 12. **Pérez J, García J, Franco J.** Segundo foco endémico de Kala-azar en Colombia, estudio de tres casos. *Trib Med.* 1970;(38):8-11.
 13. **García J, Pérez G, Alvarado H, Bernal H.** Tercer foco endémico de Kala-azar en Colombia. *Trib Med.* 1970;(38):194-195.
 14. **Cantillo J, Toro C, Saravia J, Calderón H, Mendoza C.** Leishmaniasis visceral en Colombia, informe de cinco casos. *Latinoam Patol.* 1970;(9):163-171.
 15. **Corredor A, Parra J, Morales A.** Hallazgo de un perro naturalmente infectado con Kala-Azar en Colombia. *Med Col Cienc Ex Fis Nat.* 1969;(13): 391.
 16. **Robledo L, Mejía G.** Nueva extensión del Kala-azar en Coyaima (Tolima). *Trib Med.* 1971;(40):197-198.
 17. **Corredor A, Osorno E, Parra J.** Contribución al estudio epidemiológico del kala-azar en Colombia. *Med UN.* 1971;(37):90-94. doi: 10.15446/revfacmed
 18. **Arciniegas Y, Duarte R.** Kala-Azar. *Trib Med.* 1976;(54):34-39.
 19. **Camacho M, Caraballo L, Barrios H, Correa I, Figueroa N.** Kala-azar, un foco en el departamento de Sucre. *Trib Med.* 1977;(56):33-34.
 20. **Camacho M, Camacho-Sanchez M.** The distribution of kala-azar in Colombia, South America. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1978;(72):544-545. doi: 10.1016/0035-9203(78)90185-2
 21. **Corredor A, Ronderos M, Rey M.** Leishmaniasis visceral americana. *Bol Epid Nal.* 1980;3-4(6):19-27.
 22. **Werner J, Barreto P.** Leishmaniasis in Colombia, a review. *Am J Trop Med Hyg.* 1981;30:751-61. doi: 10.4269/ajtmh.1981.30.751
 23. **Campos M, Limpías L, Arango F, Charry H.** Leishmaniasis visceral en el Huila. Informe preliminar de 25 casos. *Acta Med Col.* 1982;7(4):161-170.
 24. **Casas M, Angulo M, Fajardo E.** Kala-azar en Colombia. *Acta Med Col.* 1983;8(6):301-309.
 25. **Corredor A, Gallego JF, Tesh RB, Morales A, De Carrasquilla CF, Young DG, et al.** Epidemiology of visceral leishmaniasis in Colombia. *Am J Trop Med Hyg.* 1989;40(5):480-486. doi:10.4269/ajtmh.1989.40.480
 26. **Corredor A, Kreutzer RD, Tesh RB, Boshell J, Paulau MT, Cáceres E, et al.** Distribution and etiology of leishmaniasis in Colombia. *Am J Trop Med Hyg.* 1990;42(3):206-214. doi:10.4269/ajtmh.1990.42.206
 27. **Blanco-Tuiran PJ, Maingon RD, Hommel M, Alcalá JE.** A focus of visceral and cutaneous leishmaniasis on the northern coast of Colombia. *Arch Inst Pasteur Tunis.* 1993;70(3-4):481-488.
 28. **Morrison AC, Ferro C, Morales A, Tesh RB, Wilson ML.** Dispersal of the sand fly *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) at an endemic focus of visceral leishmaniasis in Colombia. *J Med Entomol.* 1993;30(2):427-435. doi:10.1093/jmedent/30.2.427
 29. **Travi BL, Jaramillo C, Montoya J, Segura I, Zea A, Goncalves A, Vélez ID.** *Didelphis marsupialis*, an important reservoir of *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi* and *Leishmania (Leishmania) chagasi* in Colombia. *Am J Trop Med Hyg.* 1994;50(5):557-565. doi:10.4269/ajtmh.1994.50.557
 30. **Vélez ID, Travi BL, Gallego J, Palma GI, Agudelo S del P, Montoya J.** Evaluación ecoepidemiológica de la leishmaniosis visceral en la comunidad indígena Zenú de San Andrés de Sotavento, Córdoba: primer paso para su control. *Rev Colomb Entomol.* 1995;21(3):111-122.
 31. **Gallego M. JI, Trujillo GA, Alzate AM, Vélez Bernal ID.** Presencia de vectores de leishmaniosis cutánea y visceral en la Isla de Santa Cruz de Mompo, Departamento de Bolívar, Colombia. 1994; *latreia.* 1994;7(4):169-172.
 32. **Vélez ID, Agudelo SP.** Leishmaniosis visceral: un "vientro" maligno que roba el alma. 1996; *Colombia Ciencia & Tecnología, Colciencias.* 1996;14(1):28-34.
 33. **Morales A, Rodríguez G.** Comentario epidemiológico sobre el primer caso colombiano de leishmaniasis visceral. *Biomédica.* 1996;16:21-31.
 34. **Travi BL, Osorio Y, Becerra MT, Adler GH.** Dynamics of *Leishmania chagasi* infection in small mammals of the undisturbed and degraded tropical dry forests of northern Colombia. 1998; *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1998;92(3):275-278. doi: 10.1016/s0035-9203(98)91009-4
 35. **Corredor A, Álvarez CA, Agudelo CA, Bueno M, López MC, Cáceres E, et al.** Prevalence of *Trypanosoma cruzi* and *Leishmania chagasi* infection and risk factors in a Colombian indigenous population. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo.* 1999;41(4):229-234doi:10.1590/S0036-46651999000400005.
 36. **Travi BL, Tabares CJ, Cadena H, Ferro C, Osorio Y.** Canine visceral leishmaniasis in Colombia: relationship between clinical and parasitologic status and infectivity for sand flies. *Am J Trop Med Hyg.* 2001;64(3-4):119-124. doi:10.4269/ajtmh.2001.64.119

37. **Fernández J, Charry T, Bello FJ, Escovar JE, Lozano CA, Ayala S, et al.** Prevalencia de Leishmaniasis visceral canina en municipios de Huila – Colombia. *Rev Salud Pública.* 2002;4(3):278-285. doi: 10.15446/rsap
38. **Cortés LA.** Foco de leishmaniasis en El Hobo, municipio de El Carmen de Bolívar, Bolívar, Colombia. *Biomédica.* 2006;26(1):236-241. doi: 10.7705/biomedica.v26i1.1518
39. **Flórez M, Martínez JP, Gutiérrez R, Luna KP, Serrano VH, Ferro C, et al.** *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) en un foco suburbano de leishmaniasis visceral en el Cañón del Chicamocha en Santander, Colombia. *Biomédica.* 2006; 26(1):109-120. doi: 10.7705/biomedica.v26i1.1505
40. **Sandoval CM, Gutiérrez R, Cárdenas R, Ferro C.** Especies de género *Lutzomyia* (Psychodidae, Phlebotominae) en áreas de transmisión de leishmaniasis tegumentaria y visceral en el departamento de Santander, en la cordillera oriental de los Andes colombianos. *Biomédica.* 2006;26(1):218–227. doi: 10.7705/biomedica.v26i1.1515
41. **Fernández J, Bello F, López MC, Moncada LI, Vargas JJ, Ayala MS, et al.** Seroprevalencia de leishmaniasis visceral canina en la comuna 8 de Neiva y en cuatro municipios de Huila, Colombia. *Biomédica.* 2006;26(1):121–130. doi: 10.7705/biomedica.v26i1.1506
42. **Romero M, Sánchez JA.** Una mirada a la epidemiología y al control de la leishmaniasis zoonótica en Colombia. *Biosalud.* 2007;(6):99–111.
43. **Romero M, López M, Echeverry M, Rivas F.** Leishmaniasis Visceral Canina: Pruebas Diagnósticas no identifican Estados Reales de la Infección. *Rev Salud Pública.* 2008;10(2):290-298.
44. **Romero MH, Sánchez JA.** Evaluación de factores de riesgo de la leishmaniasis visceral en seis municipios endémicos colombianos. *Hacia Promoc Salud.* 2009;14(2):67-75.
45. **Romero MH, López MC, Sanchez JA.** Búsqueda activa de casos de leishmaniasis visceral zoonótica en población infantil indígena y canina colombiana. *Rev Salud Pública.* 2009;11(6):944-951. doi: 10.15446/rsap
46. **Romero MH, Sánchez JA.** El diagnóstico de la leishmaniasis visceral canina: dilemas y retos. *Biosalud.* 2009;8(1):105-116.
47. **Vélez ID, Colmenares LM, Munoz CA.** Two cases of visceral leishmaniasis in Colombia resistant to meglumine antimonial treatment. *Inst Med Trop S Paulo.* 2009;51(4):231-236. doi: 10.1590/s0036-46652009000400011
48. **Mestra L, Lopez L, Robledo SM, Muskus CE, Nicholls RS, Velez ID.** Transfusion-transmitted visceral leishmaniasis caused by *Leishmania (Leishmania) mexicana* in an immunocompromised patient: a case report. *Transfusion.* 2011;51(9):1919-1923. doi:10.1111/j.1537-2995.2011.03092.x
49. **Acosta LA, Mondragon-Shem K, Vergara D, Velez-Mira A, Cadena H, Carrillo LM.** Ampliación de la distribución de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae) en el departamento de Caldas: potencial aumento del riesgo de leishmaniasis visceral. *Biomédica.* 2013;33(2):319-25. doi: 10.7705/biomedica.v33i2.762.
50. **Paternina M, Díaz-Olmos Y, Paternina LE, Bejarano EE.** Alta prevalencia de infección por *Leishmania* (Kinetoplastidae: Trypanosomatidae) en perros del norte de Colombia. *Biomédica.* 2013;33(3):375-82. doi: 10.7705/biomedica.v33i3.780 (33): 375-382.
51. **González C, Paz A, Ferro C.** Predicted altitudinal shifts and reduced spatial distribution of *Leishmania infantum* vector species under climate change scenarios in Colombia. *Acta Trop.* 2014; 129:83-90. doi: 10.1016/j.actatropica.2013.08.014
52. **Acero PV, Ángel BP, Fonseca BE, Ferrer L, Roura X.** Canine Leishmaniasis: tools for diagnosis in veterinary practice in Colombia. *Revista MVZ Córdoba.* 2015;22(3):4822-4842. doi: 10.21897/rmvz.52
53. **Zambrano P, Ayala MS, Fuya P, Montenegro CA, Aya NM, Aguilera G, et al.** Brote urbano de leishmaniasis visceral en Neiva, Colombia. *Rev Salud Pública.* 2015;17(4):514-527. doi: 10.15446/rsap.v17n4.44663.
54. **Zambrano C, Ayala M, Fuya P, Barraza O, Rodríguez G.** Cartagena: nuevo foco de leishmaniasis visceral urbana en Colombia. *Ciencia en Desarrollo.* 2016; 7(1):83-91. doi: 10.19053/01217488.4234
55. **Estrada LG, Aponte OA, Bejarano EE.** Registros nuevos de especies de *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae) en el departamento de Cesar, Colombia. *Acta Biol.Colomb.* 2015;20(3):225-228. doi: 10.15446/abc.v20n3.48853.
56. **Bejarano EE, Estrada LG.** Family Psychodidae. *Zootaxa.* 2016;4122(1):187–238. doi: 10.11646/zootaxa.4122.1.20
57. **Tovar C, Yasnot M.** Visceral Leishmaniasis in Latin America and therapy perspectives. *Rev MVZ Córdoba.* 2017;22(5):6075–6088. doi: 10.21897/rmvz.1077
58. **Manotas H, Toro J, Rodríguez J, Salgado D.** Brote urbano de leishmaniasis en Colombia. *Rev Salud Pública.* 2018;20(1):89-93. doi: 10.15446/rsap.v20n1.47135. (20): 89-93.
59. **Agudelo NJ.** Informe de Evento Leishmaniasis Cutánea, Mucosa y Visceral, Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2018.
60. **Arbeláez N, Moreno J, Murillo J, Montoya A, Robledo SM, Vélez A, et al.** First Report of an Urban Case of Canine Visceral Leishmaniasis in the Municipality of Cali, Colombia. *Am J Trop Med Hyg.* 2020;102(2):289-293. doi:10.4269/ajtmh.19-0515.

Tabla S1. Distribución de las especies vectores *Lu. evansi* y *Lu. longipalpis* en Colombia según los casos de leishmaniasis visceral reportados

Departamento	Municipio	Casos LV	<i>Lu. evansi</i>	<i>Lu. longipalpis</i>
Antioquia	San Roque	NO	SI	-
	San Luis	NO	NO	SI
	Medellín*	SI	NO	SI
Atlántico	Campeche	NO	SI	SI
	Santa Cruz en Luruaco	NO	SI	NO
	Piojo	NO	SI	NO
	Ponedera	NO	SI	NO
	Campo de la Cruz	NO	SI	NO
	Puerto Colombia	NO	SI	SI
Bolívar	El Carmen de Bolívar	SI	SI	NO
	Mompox	NO	SI	NO
	Cartagena	SI	SI	NO
	San Juan Nepomuceno	SI	NO	NO
	María la Baja	SI	NO	NO
	San Jacinto	SI	NO	NO
	Tiquiso	SI	NO	NO
	San Pablo	SI	NO	NO
Caldas	Arjona	SI	SI	NO
	Victoria	NO	NO	SI
	Norcasia	NO	NO	SI
Casanare	Marquetalia	NO	NO	SI
	Hato Corozal	NO	SI	NO
	Paz de Ariporo	NO	SI	NO
Cauca	Tauramena	NO	SI	NO
	López de Micay	NO	NO	SI
	Cesar	La Jagua de Ibirico	SI	NO
Codazzi		SI	NO	NO
Valledupar		NO	SI	NO
La Gloria		SI	NO	NO
Córdoba	San Andrés de Sotavento	SI	SI	NO
	Moñitos	SI	NO	NO
	San Pelayo	SI	NO	NO
	Momil	SI	NO	NO
	Tuchin	SI	NO	NO
	Lorica	SI	NO	NO
	Cerete	SI	NO	NO
Cundinamarca	Purísima	SI	NO	NO
	Villeta*	SI	NO	NO
	Girardot	SI	NO	NO
	Nilo	NO	NO	SI
	Ricaurte	SI	NO	SI
	Tocaima	NO	NO	SI
La Peña	NO	NO	SI	

Departamento	Municipio	Casos LV	<i>Lu. evansi</i>	<i>Lu. longipalpis</i>
Huila	Rivera	SI	NO	NO
	Neiva	SI	NO	SI
	Palermo	SI	NO	NO
	Santa María	SI	NO	NO
	Aipe	SI	NO	NO
Guajira	Hatonuevo	SI	NO	NO
	Urumita	NO	SI	NO
	Riohacha	NO	SI	NO
	Barracas	NO	NO	SI
Norte de Santander	Bochalema	SI	NO	NO
	El Zulia	SI	NO	SI
	Gramalote	NO	NO	SI
	Durania	NO	NO	SI
	Arboledas			SI
Santander	Girón	NO	NO	SI
	San Gil	NO	NO	NO
	San Vicente del Chucurí	SI	SI	NO
	Piedecuesta	NO	NO	SI
	Lebrija	NO	NO	SI
	Cepitá	SI	NO	SI
Sucre	Coloso	NO	SI	NO
	Morroa	NO	SI	NO
	Ovejas	NO	SI	SI
	Sampués	NO	SI	NO
	San Pedro	NO	NO	NO
	Sincelejo	NO	SI	NO
	Los Palmitos	NO	SI	NO
	Chalan	NO	SI	NO
	Corozal	NO	NO	NO
	San Onofre	NO	SI	NO
	Tolú viejo	SI	SI	NO
	San Jacinto	SI	SI	NO
	Palmito	SI	NO	NO
	Tolima	Guamo	SI	NO
Coyaima		SI	NO	SI
Espinal		SI	NO	NO
Flandes		SI	NO	NO
Ortega		SI	NO	NO
Chaparral		SI	NO	NO
Líbano		SI	NO	NO
La Honda		NO	NO	SI
Melgar		NO	NO	SI
Magdalena	Santa Marta	NO	SI	NO

Fuente: Boletines epidemiológicos SIVIGILA 2007-2019; publicaciones científicas periodo de estudio.

Tabla S2. Características sociodemográficas de los municipios donde se han registrado casos de leishmaniasis visceral en Colombia

D	M	P	E	Cobertura Saneamiento básico	Actividad económica	Fuente
Sucre	Ovejas	12.016 - 8.921	Indígenas Zenú, afrodescendientes o mulatos, raizal	79,8%	Agricultura y ganadería	https://issuu.com/pnudcol/docs/perfil_productivo_ovejas
	Sincelejo	265.384 - 17.484	Indígenas, afrodescendientes o mulato, ROM, otras etnias	54,88% zona rural, 91,35% zona urbana	Agricultura, ganadería, artesanías en caña flecha.	http://www.alcaldiadesincelejo.gov.co/Paginas/default.aspx https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Sampué	21.303 - 16.901	Arodescendientes o mulatos, ROM, raizal, indígenas	74,3%	Agricultura, ganadería, artesanías en madera	http://www.sampues-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	San Pedro	11.146 - 4.815	Indígena, afrodescendientes o mulatos	78%	Agricultura y ganadería	http://www.sanpedro-sucre.gov.co/MiMunicipio/ProgramadeGobierno/Plan%20de%20Desarrollo%202016-2019.pdf https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Morroa	6.818 - 7.946	afrodescendientes o mulatos, indígenas	30% zona rural, 93% zona urbana	Agricultura, ganadería y turismo	http://www.morroa-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Chalán	2.747 - 1.634	afrodescendientes o mulatos, indígenas	10,4% zona rural, 96,3% zona urbana	Agricultura y ganadería	http://www.chalan-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Corozal	52.060 - 11.186	afrodescendientes o mulatos, indígenas	90,1%	Agricultura y ganadería	Página web alcaldía de Corozal: http://www.corozal-sucre.gov.co/Paginas/default.aspx https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Los Palmitos	9.050 - 10.184	afrodescendientes o mulatos, indígenas	75,3%	Agricultura, ganadería y piscicultura	http://www.lospalmitos-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Palmito	5.556 - 8.668	Indígena	90,1%	Agricultura y ganadería	http://www.sanantoniodepalmito-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	San Onofre	26.876 - 24.208	afrodescendientes o mulatos, indígenas	SD ^e	Agricultura	http://www.sanonofre-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion

D	M	P	E	Cobertura Saneamiento básico	Actividad económica	Fuente
Bolívar	Carmen de Bolívar	61.785 - 15.164	indígenas	SD	Agricultura, ganadería y minería	http://www.elcarmen-bolivar.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Cartagena	983.391 - 41.491	indígenas	99%	Turismo y comercio	http://www.cartagena.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	San Juan Nepomuceno	26.934 - 6.819	indígenas	SD	Agricultura	http://www.sanjuanepomuceno-bolivar.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	San Pablo	31.075 - 3.720	No se encuentra información	SD	Agricultura, ganadería y minería	http://www.sanpablo-bolivar.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	San Jacinto	20.965 - 627	indígenas	SD	Agrícola y pecuario	http://www.sanjacinto-bolivar.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	María la Baja	21.873 - 26.914	afrodescendientes o mulatos	SD	Agricultura, ganadería y piscicultura	http://www.marialabaja-bolivar.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Tiquisio	6.431 - 16.756	ancestro Indio, precolombino, blanco, afrodescendientes o mulatos	90%	Agricultura, ganadería, minería y piscicultura	http://www.tiquisio-bolivar.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Arjona	62.484 - 16.988	indígenas	85%	Ganadería	https://arjona-bolivar.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion

D	M	P	E	Cobertura Saneamiento básico	Actividad económica	Fuente
Córdoba	San Andrés de Sotavento	13.362 - 31.644	Indígenas, afrodescendientes o mulatos, mestizas	SD	Agricultura	http://www.sanandresdesotavento-cordoba.gov.co . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Tuchín	6.456 - 33.055	indígenas	SD	Artesanías y comercio	http://www.tuchin-cordoba.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Momil	9.649 - 5.425	afrodescendientes o mulatos	SD	Agricultura, ganadería, piscicultura, comercio	http://www.momil-cordoba.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Moñitos	7.101 - 21.193	afrodescendientes o mulatos	SD	Turismo y piscicultura	http://www.monitos-cordoba.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	San Pelayo	8.446 - 36.084	afrodescendientes o mulatos	SD	Agricultura, ganadería, piscicultura	http://www.sanpelayo-cordoba.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Lorica	56.275 - 63.563	Indígenas, afrodescendientes o mulatos, mestizas	90%	Derivados lácteos y ganadería	http://www.lorica-cordoba.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Cereté	53.796 - 39.243	indígenas	96.05%	Agricultura, industria y comercio	http://www.cerete-cordoba.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Purísima	6.462 - 8.680	afrodescendientes o mulatos	SD	Agricultura, ganadería, piscicultura	http://www.purisima-cordoba.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion

D	M	P	E	Cobertura Saneamiento básico	Actividad económica	Fuente
Cesar	La Jagua de Ibirico	19.136 - 3.205	Indígenas	SD	Minería	http://www.lajaguadeibirico-cesar.gov.co . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Codazzi	38.619 - 11.436	indígenas	80%	Industria algodonera y agro energética	http://www.agustincodazzi-cesar.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	La Gloria	6.256 - 6.335	indígenas	90%	Agricultura, ganadería, piscicultura, comercio	http://www.lagloria-cesar.gov.co . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
Guajira	Hatonuevo	15.116 - 11.666	indígenas	78.51 %	Minería (carbón) y agricultura.	http://hatonuevo-laguajira.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Ecologia.aspx -- https://es.wikipedia.org/wiki/Hatonuevo -- http://www.hatonuevo-laguajira.gov.co/Transparencia/ControlyRendiciondeCuentas/Indicadores%202012.pdf
Huila	Rivera	10.967 - 8.219	indígena, afrodescendientes o mulatos	87.7%	Agricultura, ganadería y turismo	Página web de la alcaldía de Rivera: www.rivera-huila.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion https://es.weatherspark.com/y/22379/Clima-promedio-en-Rivera-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o
	Neiva	326.172 - 19.634	indígenas, raizales, afrodescendientes o mulatos	95.9%	Hidrocarburos, Comercio, Construcción y Actividades Inmobiliarias	www.alcaldianeiva.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion https://es.weatherspark.com/y/22385/Clima-promedio-en-Neiva-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o
	Palermo	16.381 - 17.444	Mestizos, Blancos, afrodescendientes o mulatos, Amerindios o Indígenas	La cobertura total de acueducto es de 72.7%	Hidrocarburos, calizas, oro, materiales para construcción, agricultura y ganadería.	www.palermo-huila.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion

D	M	P	E	Cobertura Saneamiento básico	Actividad económica	Fuente
Huila	Agrado	5.419 - 3.749	Mestizos, Blancos, afrodescendientes o mulatos, Amerindios o Indígenas	22% zona rural, 98.5% zona urbana	Agricultura y comercio	www.elagrado-huila.gov.co/municipio/nuestro-municipio https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion climate-data.org https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/huila/agrado-49715/
	Santa María	3.284 - 8.272	Mestizos, Blancos, afrodescendientes o mulatos, Amerindios o Indígenas	96%	Ganadería	https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Aipe	19.007 - 10.933	Mestizos, blancos, afrodescendientes o mulatos e indígenas	98%	Agricultura, comercio y petróleo	http://www.aipe-huila.gov.co/
Tolima	Flandes	25.273 - 4.023	blanca	85%	Agricultura, ganadería y turismo	http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pd%20-%20flandes%20-%20tolima%20-%202008%20-%202011.pdf -- https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/flandes-876021/ -- http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20-%20esquema%20de%20ordenamiento%20territorial%20-%20flandes%20-%20tolima%20-%202000%20-%202009.pdf
	Coyaima	4.856 - 23.523	indígenas	SD	Agricultura, ganadería y minería	https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/coyaima-48894/
	Guamo	16.747 - 15.119	blanca	SD	Agricultura, ganadería y confección	http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pd%20-%20guamo%20-%20tolima%20-%202008%20-%202011.pdf -- https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/estudios/agendas/2009_Agenda_Ambiental_del_Municipio_de_Guamo.pdf -- https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/el-guamo-50387/
	Espinal	58.494 - 17.562	blanca	80%	Agricultura, ganadería, artesanías en barro	https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/espinal-50389/ -- https://es.wikipedia.org/wiki/El_Espinal_(Tolima)
	Ortega	8.142 - 24.195	indígenas	60%	Agricultura y ganadería	https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/ortega-33940/ -- https://es.wikipedia.org/wiki/Ortega_(Tolima) -- http://www.ortega-tolima.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/Plan%20de%20Desarrollo%202016%20-%202019.pdf

D	M	P	E	Cobertura Saneamiento básico	Actividad económica	Fuente
Tolima	El Líbano	24.967 - 15.098	blanca	SD	Agricultura y ganadería	https://es.wikipedia.org/wiki/El_L%C3%ADbano_(Tolima) -- https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/el-libano-50402/
	Chaparral	26.800 - 20.597	Indígenas	100%	Agricultura, comercio y turismo	http://www.chaparral-tolima.gov.co/Transparencia/BancoDocumentos/Monograf%C3%ADa%20Municipio%20Chaparral.pdf
Santander	Lebrija	19.683 - 20.569	Indígena afrodescendientes o mulatos, raizal	98.3%	Agricultura, avicultura y ganadería	http://www.lebrija-santander.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Piedecuesta	128.247 - 27.960	Indígena	SD	Agricultura	http://www.piedecuesta-santander.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	San Gil	41.124 - 4.892	Indígenas	100%	Agricultura, ganadería y artesanías	http://www.sangil-santander.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Girón	161.451 - 18.926	Población indígena, Rom, raizal, afrodescendiente	Cobertura del 95,2% dentro de la población urbana	Agricultura	http://www.chaparral-tolima.gov.co/Transparencia/BancoDocumentos/Monograf%C3%ADa%20Municipio%20Chaparral.pdf
Norte de Santander	Bochalema	2.576 - 4.608	Blanca y afrodescendientes o mulatos	100%	Agricultura y ganadería	http://bochalema-nortedesantander.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
Boyacá	Paya	605 - 1.874	indígena	100%	Ganadería, agricultura y silvicultura	http://www.paya-boyaca.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
Cundinamarca	Girardot	104.317 - 3.479	afrodescendientes o mulatos	98.4%	Turismo y comercio	http://www.girardot-cundinamarca.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org . https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion

^aD: departamento; ^bM: municipio; ^cP: población; ^dE: etnias; ^eSD: sin dato

Tabla S3. Condiciones climáticas y geográficas de los municipios donde se presenta la Leishmaniasis visceral en Colombia

Departamento	Municipios	Condiciones climáticas				Condiciones geográficas			Fuente
		Temperatura media Anual (° C)	Humedad	Tipo de suelo	Precipitaciones (mm)	Msnm	Fuentes hidrográficas	Relieves	
Sucre	Ovejas	27	52%	Tropical	1000 - 1300	265	Arroyo Pechilín y los afluentes del arroyo Mancomojancito (arroyos Ovejitas y el Ojito).	Lomeríos con pendientes altas, erosionadas por la acción del hombre	Perfil productivo del municipio de ovejas - Programa de las naciones unidas para el desarrollo
	Sincelejo	27.15	47%	Piso térmico cálido	500 - 1200	213	Micro cuencas de los arroyos Grande de Corozal, Canoas, La muerte, Mocha y San Antonio.	Crestas, barras y crestones	http://www.alcaldiadesincelejo.gov.co/Paginas/default.aspx https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Sampués	26 - 29	46%	Piso térmico cálido	1.000 - 1200	160	Arroyo San Francisco, micro cuenca Pachoto	Ondulado o fuertemente ondulado, con pendientes que oscilan entre el 3% y el 25%	http://www.sampues-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	San Pedro	27.2	57%	Lacustre	1120	120	Serie de arroyos que presentan flujos de agua solamente en épocas de invierno	Ondulado, las pendientes son muy fuertes en genera	Alcaldía municipal de San Pedro - Plan de desarrollo municipal 2012-2015 Pagina web de la alcaldía de San Pedro DANE, censo 2005 y proyecciones
	Morroa	28	70%	Piso térmico cálido	1000 - 1300	160	Lagos como "el venao," y "Maracay" y otros arroyos y arroyuelos de régimen transitorio en épocas de lluvias.	Está determinado por condiciones morfo climáticas o procesos morfo genético	Alcaldía municipal de Morroa - Plan de desarrollo municipal 2012-2015 Pagina web de la alcaldía de Morroa: http://www.morroa-sucre.gov.co/ DANE, censo 2005 y proyecciones: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Chalan	21	80%	Textura franco arcillosa	1000 - 3000	280	Serie de arroyos y cañadas que se manifiestan como fuentes de agua superficiales temporales	Territorio de montaña y territorio de piedemonte	http://www.chalan-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
Sucre	Corozal	28	80%	Piso térmico cálido	1000 - 2800	174	Serie de arroyos y cañadas que se manifiestan como fuentes de agua superficiales temporales (arroyo grande de Corozal, arroyo de la dorada, arroyo la laguna)	Paisaje de lomerío, relieves ligeramente ondulados sobre materiales arcillosos	http://www.corozal-sucre.gov.co/Paginas/default.aspx https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion

Departamento	Municipios	Condiciones climáticas				Condiciones geográficas			Fuente
		Temperatura media Anual (° C)	Humedad	Tipo de suelo	Precipitaciones (mm)	Msnm	Fuentes hidrográficas	Relieves	
Sucre	Los Palmitos	27	90%	Piso térmico cálido	1100	175	Cuenta con numerosos arroyos de caudal estacionario	Sabanas y algunos declives de los Montes de María. Ligeramente ondulado y considerablemente quebrado	http://www.lospalmitos-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Palmito	30	80%	Piso térmico cálido	1585	3	Serie de arroyos y cañadas de fuentes de agua superficiales temporales y aguas subterráneas.	Llanura Costera Aluvial del Morrosquillo	http://www.sanantoniodelpalmito-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	San Onofre	28	80%	Piso térmico cálido	140	40	Principalmente Arroyos (Flamenco, Michigan, Mucacal)	Zonas escarpadas, pendientes medias y planicies	http://www.sanonofre-sucre.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
Bolívar	Carmen de Bolívar	32	90 %	Tropical	1179	194	El cual se constituye en su mayor recurso hídrico, nace en las colinas occidentales a partir de un gran número de arroyos de escorrentía, que se transforman en arroyos afluentes.	Los montes de María	http://www.elcarmen-bolivar.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	Cartagena	30	100%	Tropical húmedo y tropical seco	296	2	La Bahía de Cartagena recibe el principal aporte del Canal del Dique, afluente del Río Magdalena	Bahías y formaciones insulares	http://www.cartagena.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org .
	San Juan Nepomuceno	34	92%	Tropical	1370	156	No se encuentra información	Los montes de María	http://www.sanjuanepomuceno-bolivar.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	San Pablo	34	90%	Cálido seco	2356	75	Margen izquierda del Río Magdalena en su recorrido medio.	terrenos ondulados, semiplanos, planos y laderas	http://www.sanpablo-bolivar.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	San Jacinto	34	92%	Tropical	1316	237	El territorio de San Jacinto está regado por numerosos arroyos y pequeñas ciénagas	Montañas, colinas, serranías, cerros, Montes de María	http://www.sanjacinto-bolivar.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	María la Baja	34	90%	Tropical	124	14	Hidráulicos con una ciénaga llamada la Ciénaga de María La Baja	Los montes de María	http://www.marialabaja-bolivar.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	Arjona	27.5	100%	Cálido tropical	1213	63	No se encuentra información	ligeramente ondulado, serranías de Jinete y Mellas	https://arjona-bolivar.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org

Departamento	Municipios	Condiciones climáticas				Condiciones geográficas			Fuente
		Temperatura media Anual (° C)	Humedad	Tipo de suelo	Precipitaciones (mm)	Msnm	Fuentes hidrográficas	Relieves	
Bolívar	Tiquisio	32	90%	Cálido húmedo	2600	24	Bañado por quebradas, caños y ciénagas y en algunos sectores tiene estribaciones montañosas	Paisaje de lomerío, piedemonte y de montaña pertenecientes a la Serranía de San Lucas	https://tiquisio-bolivar.gov.co . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
Córdoba	San Andrés de Sotavento	27.1	60%	Sema seco	1275	100	Ríos Sinú y San Jorge	Bosque seco tropical, serranías	http://www.sanandresdesotavento-cordoba.gov.co . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	Tuchin	33	59%	Seco de sabana	80	106	Río Sinú	Tierras de relieve plano a moderadamente inclinado con pendientes hasta de 12%	http://www.tuchin-cordoba.gov.co . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	Momil	28	62%	Tropical	1200	18	El transporte fluvial se aplica básicamente para atravesar la Ciénega grande	Territorio cuyo relieve es plano en cercanías de la ciénega y de serranías	http://www.momil-cordoba.gov.co . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	Moñitos	33	65%	Tropical	1382	10	Los afluentes de esa microcuenca son la quebrada Membrillar y la quebrada Corpas	Bosque seco tropical	http://www.monitos-cordoba.gov.co . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	San Pelayo	34	57%	Tropical	1349	9	Ríos Sinú y Mangle, además de pequeños arroyos	"Tierras de relieve plano a moderadamente inclinado con pendientes hasta de 12%"	http://www.sanpelayo-cordoba.gov.co . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	Lorica	33	60%	Tropical	151	10	Lorica no puede entenderse sin el río Sinú, la arteria fluvial que le ha dado la vida	Su relieve es plano en la extensión del territorio; sin embargo, presenta ligeras ondulaciones	http://www.lorica-cordoba.gov.co . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	Cerete	35	56%	Tropical	1264	12	Río Sinú, micro cuencas, arroyos y ciénagas	Valles y colinas	http://www.cerete-cordoba.gov.co . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	Purísima	33	48%	Tropical	1232	7	Río Sinú	Gran parte plano. con accidentes en sus cordilleras	http://www.purisima-cordoba.gov.co . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	Cesar	La Jagua de Ibirico	36	43%	Tropical	92	150	Hidrográficamente se encuentra bañados por Ríos, riachuelos y arroyos que se desprenden de las fuentes o manantiales que existen en la cordillera oriental	Serranías, montañas, sabanas y planicies

Departamento	Municipios	Condiciones climáticas				Condiciones geográficas			Fuente
		Temperatura media Anual (° C)	Humedad	Tipo de suelo	Precipitaciones (mm)	Msnm	Fuentes hidrográficas	Relieves	
Cesar	Codazzi	28	65%	Tropical	1560	131	Se limita al paso de río Cesar por el territorio, a la cuenca del río Magiriai-mo y pequeñas corrientes de agua como el río Casacará y el río Sicarare	Bosques secos tropicales en sus planicies y serranías en terrenos abruptos	http://www.agustincodazzi-cesar.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
	La Gloria	34	50%	Cálido	1515	50	Municipio en toda su extensión rica en Recursos hídricos principalmente el río Magdalena, en su configuración hidrológica el municipio está influenciado por cuatro microcuencas que drenan a la hoya hidrológica del Magdalena,	Bosque seco tropical	http://www.lagloria-cesar.gov.co . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org
Guajira	Hatonuevo	27	89	Piso térmico cálido	1393	50	Regado por las aguas del río Ranchería en su trayecto al mar caribe, y algunos arroyos y fuentes menores.	Territorio se encuentran las ondulaciones de la serranía del Perijá y las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta	http://hatonuevo-laguajira.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Ecologia.aspx https://es.wikipedia.org/wiki/Hatonuevo http://www.hatonuevo-laguajira.gov.co/Transparencia/ControlyRendiciondeCuentas/Indicadores%202012.pdf
Huila	Rivera	25	59%	Pisos térmicos cálidos, medio y frío	139	729	Ríos Arrayanal, Blanco, Frío, Negro y Magdalena, además de varias corrientes menores.	Montañosa, perteneciente a la vertiente occidental de la cordillera oriental; la otra al occidente: plana, comprendida en el valle del río magdalena.	www.rivera-huila.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion https://es.weatherspark.com/y/22379/Clima-promedio-en-Rivera-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o
	Neiva	27.7	63%	Pisos térmicos cálidos, medio y frío	135	442	Corrientes que descienden por las vertientes de las dos cordilleras hasta el río Magdalena (ríos Bache, Cuchichí, Cajones)	No se encuentra	www.alcaldianeiva.gov.co/ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion https://es.weatherspark.com/y/22385/Clima-promedio-en-Neiva-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o
	Palermo	26.2	65%	Pisos térmicos cálidos, medio y frío	500 - 4000	550	Gran cuenca del Río Grande de la Magdalena, río Bache y entre otras las Quebradas	Zona montañosa, valle, cerros graníticos, planicie	www.palermo-huila.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion

Departamento	Municipios	Condiciones climáticas				Condiciones geográficas			Fuente
		Temperatura media Anual (° C)	Humedad	Tipo de suelo	Precipitaciones (mm)	Msnm	Fuentes hidrográficas	Relieves	
Huila	Agrado	24	64%	Pisos térmicos cálidos, medio y frío	1313	907	Las principales microcuencas presentes en el área del Municipio son la quebrada Yaguilga, Buenavista, Quebrada seca y Chimbayaco	Plana o ligeramente ondulada y montañosa	www.elagrado-huila.gov.co/municipio/nuestro-municipio https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion climate-data.org https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/huila/agrado-49715/
	Santa María	21.2	67%	Pisos térmicos cálidos, medio y frío	1888	1320	Cuenca alta del río Bache y un sector de la cuenca alta del río Saldaña	Plana o ligeramente ondulada y montañosa	https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion
	Aipe	27.6	98%	Tropical	1327	350	Cuenca alta del río Magdalena	Macizo colombiano, cordilleras y valle del río magdalena	http://www.aipe-huila.gov.co/
Tolima	Flandes	28	89%	Tropical	1362	285	Cuenca alta del Río Magdalena, en las desembocaduras del Río Bogotá, Río Sumapaz y el Río Coello.	Relieve plano	http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pd%20-%20flandes%20-%20tolima%20-%202008%20-%202011.pdf - - https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/flandes-876021/ - - http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20-%20esquema%20de%20ordenamiento%20territorial%20-%20flandes%20-%20tolima%20-%20202000%20-%20202009.pdf
	Coyaima	27	91%	Cálido y seco	1642	439	Alta disponibilidad de agua superficial por el aporte regional de los ríos Saldaña y Magdalena que lo rodean	La mayor parte del municipio esta formado por extensas llanuras cubiertas de patos naturales. La parte sur del territorio la forman pequeñas colinas de una temperatura de 19 a 20 grados, cubierta de vegetación propia de climas templados	https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/coyaima-48894/

Departamento	Municipios	Condiciones climáticas			Condiciones geográficas			Fuente	
		Temperatura media Anual (° C)	Humedad	Tipo de suelo	Precipitaciones (mm)	Msnm	Fuentes hidrográficas		Relieves
Tolima	Guamo	28	91%	Cálido y seco	1455	402	Región oriental bañada por el río Magdalena	La mayor parte del municipio lo constituye un plano ligeramente inclinado de occidente a oriente formado por pintorescas y dilatadas llanuras, cubiertas por pequeños bosques y regadas por un sin número de quebradas y arroyos.	http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pd%20-%20guamo%20-%20tolima%20-%202008%20-%202011.pdf -- https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/estudios/agendas/2009_Agenda_Ambiental_del_Municipio_de_Guamo.pdf -- https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/el-guamo-50387/
	Espinal	28	89%	Cálido y seco	1415	438	20 kilómetros en su parte oriental es bañada por el río Magdalena.	Municipio de una extensa llanura, interrumpido de trecho en trecho por algunos pequeños cerros	https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/espinal-50389/ -- https://es.wikipedia.org/wiki/EI_Espinal_(Tolima)
	Ortega	30	69%	Variado	1592	400	Ríos El Saldaña, el Cucuana, el Tetuán y el Ortega.	Topografía variada: plana en las hoyas de los ríos que bañan la comarca, y formada por mesetas elevadas y montañosas en la parte oriental.	https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/ortega-33940/ -- https://es.wikipedia.org/wiki/Ortega_(Tolima) -- http://www.ortega-tolima.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Plan%20de%20Desarrollo%202016%20-%20202019.pdf
	El Libano	20	88%	Variado	2378	1585	Ríos Recio y Lagunilla que rinden sus aguas al río Magdalena.	La parte montañosa tiene como base la cordillera central.	https://es.wikipedia.org/wiki/EI_L%3ADbano_(Tolima) -- https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/el-libano-50402/
	Chaparral	31	94%	Tropical	2413	854	Río Saldaña, río Amoyá y río Tetuán, de estos se desprenden varias microcuencas	Montañas y colinas con bosques tropicales y premontanos	https://es.weatherspark.com/y/22395/Clima-promedio-en-Chaparral-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o
Santander	Lebrija	25	72%	Tropical cálido	153	1081	Río Lebrija	Cerro, microcuenca, valle, lagunas	http://www.lebrija-santander.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org .
	Piedecuesta	25	72%	Tropical	151	1005	En el páramo de Juan Rodríguez (Berlín) nacen los ríos (frío de) Oro, Hato (o Lato), Manco y Umpalá (Aguaclara), así como doce quebradas	Valles, mesetas, montañas, colinas y accidentes territoriales	http://www.piedecuesta-santander.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org .

Departamento	Municipios	Condiciones climáticas				Condiciones geográficas			Fuente
		Temperatura media Anual (° C)	Humedad	Tipo de suelo	Precipitaciones (mm)	Msnm	Fuentes hidrográficas	Relieves	
Santander	San Gil	23.1	50%	Tropical	1274	1117	Bañado por los ríos Fonce, Mogotico y Mona, además de una serie de quebradas	Cuenta con montañas, donde se alcanzan las cordilleras, además de algunos valles y colinas	http://www.sangil-santander.gov.co/ . Predictores del clima: https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org .
	Girón	27	75%	Tropical	1295	777	Principalmente Río de oro y de este se desprenden varias quebradas entre ellas: las nieves, Palogordo, la Rosita	Planicies y llanos rodeado de bosques	https://es.weatherspark.com/y/24392/Clima-promedio-en-Gir%C3%B3n-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o
Norte de Santander	Bochalema	21.2	92%	Tropical	1832	1051	Cuenca del río Cata-tumbo	Topografía variada destacándose una cordillera de volcanes	http://bochalema-nortedesantander.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org .
Boyacá	Paya	22.7	87%	Tropical	3229	980	Cuenta con diversas cuencas entre ellas la del río Magdalena y el río Chicamocha	Gran extensión de bosques andinos	http://www.paya-boyaca.gov.co/ . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org .
Cundinamarca	Girardot	27.8	87%	Cálido	1345	290	Cuenca del río Magdalena	Relieve montañoso que se encuentra en el vértice de la cordillera	http://www.girardot-cundinamarca.gov.co . https://es.weatherspark.com y https://es.climate-data.org .