

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 22 de junio de 2018

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Silvia Lorena Becerra Osorio, con C.C. No. 40.613.051, autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado Biodiversidad de flebotomos en el municipio de Palermo- Huila presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de MASTER EN ECOLOGIA Y GESTION DE ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Silvia Lorena Becerra

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA						
	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Biodiversidad de flebotomos en el municipio de Palermo- Huila

AUTOR:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Becerra Osorio	Silvia Lorena

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Fuya Oviedo	Olga Patricia

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos

CIUDAD: Neiva **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2018 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 76

TIPO DE ILUSTRACIONES:

Diagramas ☒ Fotografías ☒ Grabaciones en discos ☐ Ilustraciones en general ☐
Grabados ☐ Láminas ☐ Litografías ☐ Mapas ☒ Música impresa ☐ Planos ☒
Retratos ☐ Sin ilustraciones ☐ Tablas o Cuadros ☒

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: QGIS (Sistema de Información Geográfica)

MATERIAL ANEXO: Programa QGIS



PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

Inglés

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1. Flebótomos | Phlebotomy |
| 2. Biodiversidad | Biodiversity |
| 3. Leishmaniasis | Leishmaniasis |
| 4. <i>Lutzomyia</i> | <i>Lutzomyia</i> |
| 5. Palermo | Palermo |

RESUMEN DEL CONTENIDO:

Los flebótomos son pequeños dípteros que además de transmitir Leishmaniasis, transmiten *Bartonella bacilliformis*, el virus de la estomatitis vesicular, phlebovirus como *Bunyaviridae* (Tesh, 1988; Anderson et al., 1997; Montoya-Lerma y Ferro, 1999).

En el mundo se han registrado 800 especies de flebótomos, 40 son vectores de *Leishmania* (Dedet, 2001). En Colombia 174 especies (fuente: INS, 2017) y en el departamento del Huila 20 especies, 3 vectores de Leishmaniosis visceral y cutánea (fuente: Secretaria de Salud del Huila, 2017).

La Leishmaniasis visceral en el Huila es autóctona registrando 21 casos de desde 1944 a 1989 (INS. 1984). Y con información en el Sistema de Vigilancia en Salud Pública desde el 2007 (en Palermo 1 caso en 2011, 1 mortalidad en 2014 y 1 caso en 2015). También estudios de seroprevalencia en caninos de Palermo, reportan 10% de positividad en el 2004 y 20.9% en el 2016 (fuente: Secretaria de Salud del Huila. 2017).

Información que el Plan Territorial en Salud 2016 del municipio de Palermo–Huila desconoce al igual que la biodiversidad de flebótomos. Por lo tanto se realizó capturas en intra y peridomicilio con trampa CDC, obteniendo 1.376 de flebótomos correspondientes a *Lutzomyia longipalpis* (vector de *Leishmaniosis visceral*), *Lutzomyia cayennensis*, *Lutzomyia gomezi*, *Lutzomyia longiflocosa*, *Lutzomyia hartmanni* (vectores de Leishmaniosis cutánea), *Lutzomyia carpenteri*, *Lutzomyia trinidadensis*, *Lutzomyia camposi*, *Lutzomyia longispina*, *Lutzomyia disponeta*, *Lutzomyia aragaoi* y *Micropygomia pilosa* (sin importancia médica), distribuidas desde el casco urbano a los barrios Frontera Norte y Villa Constanza en Amorco. Siendo *Lu. longipalpis* la especie de mayor densidad en las veredas chontaduro, Nazaret y Santa Bárbara.



ABSTRACT:

Sandflies are small dipterans that, in addition to transmitting Leishmaniasis, transmit *Bartonella bacilliformis*, the vesicular stomatitis virus, and phleboviruses such as *Bunyaviridae* (Tesh, 1988, Anderson et al., 1997, Montoya-Lerma and Ferro, 1999).

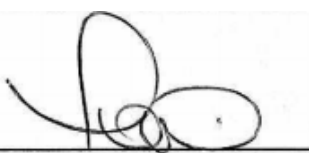
In the world, 800 species of sandflies have been recorded 40 are Leishmaniasis vectors (Dedet, 2001). In Colombia 174 species (source: INS) and in the department of Huila 20 species, 3 vectors of visceral and cutaneous Leishmaniasis (source: Secretary of Health of Huila. 2017).

Visceral Leishmaniasis in Huila is autochthonous, registering 21 cases from 1944 to 1989 (INS, 1984). Moreover, with information in the Public Health Surveillance System since 2007 (in Palermo 1 case in 2011, 1 mortality in 2014 and 1 case in 2015). Also studies of seroprevalence in canines of Palermo, report 10% positivity in 2004 and 20.9% in 2016 (source: Secretary of Health of Huila. 2017).

Information that the Territorial Health Plan 2016 of the municipality of Palermo-Huila is unaware of, as is the biodiversity of sandflies. Therefore catches were made in intra and peridomicilio with CDC trap, obtaining 1,376 of sandflies corresponding to *Lutzomyia longipalpis* (vector of visceral Leishmaniasis), *Lutzomyia cayennensis*, *Lutzomyia gomezi*, *Lutzomyia longiflocosa*, *Lutzomyia hartmanni* (vectors of cutaneous Leishmaniasis), *Lutzomyia carpenteri*, *Lutzomyia trinidadensis*, *Lutzomyia fields*, *Lutzomyia longispina*, *Lutzomyia disponita*, *Lutzomyia aragaoi* and *Micropygomia pilosa* (without medical importance), distributed from the urban center to the neighborhoods Frontera Norte and Villa Constanza in Amorco. Being *Lu. longipalpis* the highest density species in the trails Chontaduro, Nazareth and Santa Bárbara.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Jurado: JAIRO ANTONIO RODRIGUEZ RODRIGUEZ M.D., Ph.D.

Firma: 

Nombre Jurado: DOLLY ORFILIA ARIAS TORRES Ph.D.

Firma: 

Firma:

Vigilada mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

BIODIVERSIDAD DE FLEBOTOMOS EN EL MUNICIPIO DE PALERMO- HUILA



Silvia Lorena Becerra Osorio, Biólogo.
Diciembre 2017

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
HUILA
MAESTRIA EN ECOLOGIA Y GESTION DE ECOSISTEMAS
ESTRATEGICOS**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

AGRADECIMIENTOS

Mi mayor agradecimiento a Dios quien me guío en esta maestría; a Yuri Tatiana Campo Cerquera, con quien compartimos todo tipo de momentos, y me motivo a terminar la tesis; a la Doctora Patricia Fuya por su confianza y apoyo; a la Secretaria de Salud Departamental del Huila por el préstamo de equipos y materiales de trabajo, y a todos aquellos que en un momento u otro, colaboraron con el desarrollo de esta tesis.

Finalmente, mi gratitud a toda mi familia, sobre todo a mis padres, quienes alentaron en todas las instancias incluyendo en las más complicadas.

Los flebótomos son pequeños dípteros que además de transmitir Leishmaniasis, transfieren *Bartonella bacilliformis*, el virus de la estomatitis vesicular, phlebovirus como *Bunyaviridae* (Tesh, 1988; Anderson et al., 1997; Montoya-Lerma y Ferro, 1999). Estas enfermedades dependen de la distribución geográfica y de la densidad relativa de los flebótomos que marcan los focos naturales de la infección.

Se han registrado 800 especies de flebótomos existen en el mundo, y aproximadamente 40 son vectores de *Leishmania* (Dedet, 2001). En Colombia hay más de 174 especies (Instituto Nacional de Salud, 2017) que se distribuyen en una gran variedad de hábitats que van desde el desierto al bosque lluvioso y los ambientes antrópicos (Tesh y Guzmán, 1996). En el departamento del Huila se han reportado 20 especies, de las cuales tres están relacionadas como vectores de Leishmaniasis visceral y cutánea (Secretaria de Salud del Huila, 2017).

El objetivo de esta tesis fue el de determinar la biodiversidad de flebótomos en el municipio de Palermo – Huila, para lograrlo se relacionaron las variables climáticas especificando su densidad, distribución, hábitats y comportamiento.

Se realizaron capturas en intra y peridomicilio utilizando trampa CDC, obteniendo como resultado la identificación de 1.376 flebótomos correspondientes a *Lutzomyia longipalpis*, *Lutzomyia cayennensis*, *Lutzomyia gomezi*, *Lutzomyia carpenteri*, *Lutzomyia trinidadensis*, *Lutzomyia longiflocosa*, *Lutzomyia camposi*, *Lutzomyia hartmanni*, *Lutzomyia longispina*,

Lutzomyia disponeta, *lutzomyia aragaoi*, *Micropygomia pilosa*, las cuales se encuentran distribuidas desde el casco urbano de Palermo hasta los barrios Villa Constanza, vereda Amborco, km 1 vía Bogotá (figura 18). Siendo *Lu. longipalpis* la especie de mayor densidad en las veredas chontaduro, Nazaret y Santa Bárbara.

De las variables climáticas (temperatura, precipitación, y humedad relativa) la temperatura además de influir en el ciclo biológico, incidiendo en la abundancia de los flebótomos principalmente en *Lu. longipalpis* con temperaturas máximas entre 37 y 39°C y mínimas entre 24 y 25°C. Siendo la precipitación el factor fundamental para predecir el incremento en la población vectorial y por consiguiente la dinámica de transmisión de la enfermedad, en donde julio y septiembre son los meses de mayor abundancia deduciendo que en estos periodos la probabilidad de adquirir una enfermedad aumenta.

Tabla de Contenido

	Pág.
CAPITULO 1. INTRODUCCION	1
CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
CAPÍTULO 3. OBJETIVOS.	6
CAPÍTULO 4. MARCO TEÓRICO.....	7
4.1 PATOLOGÍAS TRANSMITIDAS POR FLEBÓTOMOS.....	7
4.1.1 Leishmaniasis.....	7
4.1.1.1 Leishmaniasis Cutánea.....	7
4.1.1.2 Leishmaniasis Mucocutánea.....	8
4.1.1.3 Leishmaniasis Visceral.....	9
4.1.1.4 Transmisión.....	10
4.1.2 <i>Bartonella baciliformes</i>	11
4.1.3 Virus de la estomatitis vesicular.....	12
4.1.4 Phlebovirus.....	13
4.2 FLEBÓTOMOS.....	14
4.2.1 Distribución.....	17
4.2.2 Taxonomía.....	18
4. 2.3 Especies de flebótomos.....	19
4.2.4 Determinantes ambientales de abundancia.....	26
4.2.2.1 Temperatura.....	27
4.2.2.2 Precipitación.....	27
4.2.2.3 Humedad relativa.....	28
4.3 PALERMO COMO ECOSISTEMA ESTRATÉGICO.....	28
4.3.1 SITIOS TURÍSTICOS DE PALERMO.....	29
4.3.1.1 Amborco.....	30

4.3.1 2 Parque industrial zona franca.....	30
4.3.1.3 Pozos petroleros.....	31
4.3.1.4 Llano de Tune.....	31
4.3.1.5 Mirador La Calera.....	31
4.3.1.6 Casa de Piedra.....	32
4.3.1.7 Templo colonial.....	33
CAPITULO 5. METODOLOGÍA.....	34
CAPITULO 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
CAPITULO 7. CONCLUSIONES.....	44
CAPITULO 8. RECOMENDACIONES.....-	46
ANEXOS.....	60

Lista de tablas

Tabla 1. Especies de flebótomos de importancia médica y transmisión de las Leishmaniasis (Bates, 2007).....	26
Tabla 2. Indicadores y variables para la vigilancia entomológica.	36
Tabla 3. Especies colectadas según lugar de muestreo.....	39
Tabla 4. Tasa de ingesta sanguínea por localidad en el municipio de Palermo.....	60
Tabla 5. Tasa de fecundidad por localidad en el municipio de Palermo.....	60
Tabla 6. Densidad de flebótomos por mes.....	61
Tabla 7. Densidad de flebótomos por mes discriminando hembras y machos.....	61

Lista de figuras

Figura 1. Lesión de leishmnianiasis Cutánea.....	8
Figura 2. Destrucción de tabique. Paciente de <i>L. mucocutanea</i>	8
Figura 3. Fase Aguda Paciente con <i>L. visceral</i>	9
Figura 4. Pacientes de <i>Bartonella bacilliformis</i>	12
Figura 5. . Virus De La Estomatitis Vesicular.....	13
Figura 6. Vista llano de Tune.....	31
Figura 7. Vista Mirador La Calera.....	32
Figura 8. Vista Casa de Piedra y Finca lajitas.....	32
Figura 9. Lugar de muestreo.....	35
Figura 10. Espermatecas y terminalia de <i>lutzomyias</i>	38
Figura 11. <i>Lutzomyias</i> colectada en intra y periodomocilio.....	40
Figura12. <i>Lutzomyia</i> alimentándose.....	41
Figura 13. Flebótomos con Ingesta de sangre.....	41
Figura 14. <i>Lutzomyia</i> con huevos.....	41
Figura 15. Flebótomos con huevos por localidad.....	41
Figura 16. Relación de No de flebótomos en una noche.....	42
Figura 17. Flebótomos colectados por periodo.....	43
Figura 18. Mapas de Distribución de <i>Lutzomyia</i> colectados	62

CAPITULO 1. INTRODUCCION

Los flebótomos son pequeños dípteros que además de transmitir Leishmaniasis, transfieren *Bartonella bacilliformes*, el virus de la estomatitis vesicular, phlebovirus como *Bunyaviridae* (Tesh, 1988; Anderson et al., 1997; Montoya-Lerma y Ferro, 1999).

La distribución geográfica y la densidad relativa de los flebótomos marcan los límites de los focos naturales de la infección. En Colombia se han registrado más de 174 especies de *Lutzomyia* (Instituto Nacional de Salud, 2017), que se distribuyen en una gran variedad de hábitats que van desde el desierto al bosque lluvioso y los ambientes antrópicos (Tesh y Guzmán, 1996). En el departamento del Huila se han reportado 20 especies, de las cuales tres están relacionadas como vectores de Leishmaniasis visceral y cutánea (Secretaria de Salud de Huila, 2017).

Diversos factores pueden ser atribuidos a la constante aparición de casos: en primer lugar, la invasión antrópica en ambientes naturales dada por el desplazamiento forzado, el conflicto armado, la deforestación, la expansión de la frontera agrícola y ganadera. Y también el cambio climático es un factor de riesgo para la transmisión de la enfermedad (Vélez et al. 2001); en segundo lugar está el comportamiento patogénico específico de cada especie de *Leishmania* (Davies et al. 2000), y en tercer lugar, y tomándose como principal factor de enlace de la triada epidemiológica, está el vector, que varía en: especies, distribución geográfica y comportamiento, de acuerdo con el ambiente que

habite (Travi *et al.* 1996; Davies *et al.* 2000); este último factor, puede ser influenciado por variables ambientales como la temperatura y precipitación, logrando impactar directamente en la abundancia del vector, y así mismo en la transmisión de la enfermedad (Morrison *et al.* 1995a, Travi *et al.* 1996, González *et al.* 1999, Molina *et al.* 2008).

En general, el país posee condiciones ambientales que favorecen la presencia de especies de *Lutzomyia* como: temperatura ambiental entre 22 y 30° C y el 85% del territorio nacional a una altura entre los 0 a 1.750 msnm (King *et al.*, 2004). Se sabe además, que la distribución geográfica de la enfermedad está limitada por la distribución de los flebótomos vectores y ligada a su comportamiento antropofílico y zoofílico, y la capacidad de permitir el desarrollo interno de especies de *Leishmania*, prevaleciendo principalmente para Colombia, las cepas que producen las formas patológicas cutánea y mucosa, como *Leishmania (Viannia) panamensis*, *L. (V.) brasilienses* y *L. (V.) guyanensis* (Grimaldi *et al.* 1989, Saravia *et al.* 2002).

Por muchos años el impacto de las Leishmaniasis en la salud pública fue significativamente subestimado, principalmente por falta de conciencia a nivel global respecto de su grave impacto sobre la salud. Sin embargo, durante las últimas décadas se ha vuelto muy evidente que las Leishmaniasis son mucho más prevalentes de lo que se sospechaba previamente. Esto se debe en parte a que ha habido un incremento a nivel mundial en el número de casos, y a que estas enfermedades se han expandido

geográficamente encontrándose en lugares que previamente no eran endémicos (*Caligiuri. 2016*).

El objetivo de esta investigación, fue determinar la biodiversidad de flebótomos en el municipio de Palermo Huila, así como su densidad, distribución, hábitat y comportamiento de las especies de flebótomos determinantes en la dinámica de transmisión de la enfermedad.

CAPITULO 2. PROBLEMA

Los flebótomos son transmisores de enfermedades como la Leishmaniasis, Bartonellosis y virus de la estomatitis vesicular, phlebovirus (*Bunyaviridae*); su incidencia se encuentra limitada por la distribución del vector.

En Colombia se han reportado casos de *Bartonella baciliformes* en Nariño, y la estomatitis vesicular en Antioquia, Santander, Meta, Cundinamarca, Casanare, Huila, Tolima y Valle. Mientras que la Leishmaniasis es una enfermedad endémica en casi todo el territorio, excepto en San Andrés Islas, Atlántico y Bogotá D.C. Se estima que en el país existen más de 11 millones de personas en riesgo, siendo el área rural la más endémica. La Leishmaniasis se presenta en tres formas clínicas, siendo la más frecuente y la de mayor distribución geográfica, la Leishmaniasis cutánea (entre 95 y 98% de los casos), seguida de la forma mucosa (1 a 4%) y la forma visceral (0,1 a 1,5 %) (Zambrano. 2016).

El departamento del Huila es endémico para *Leishmaniasis* en las tres formas clínicas de la enfermedad, por estar localizado sobre el valle del río Magdalena y por la presencia del vector *Lutzomyia* sp. (Corredor et al . 1989). Se han registrado 21 casos de Leishmaniasis visceral desde 1944 hasta 1989 (INS. 1984), en Neiva (6), Palermo (6), Tesalia (4), Paicol (3), Villavieja (3), Aipe (2) y Campoalegre (1) (M. Campos, L. Limpías, F. Arango, H, Charry.1982).

Actualmente el Sistema de Vigilancia en Salud Pública-SIVIGILA tiene información de casos desde el 2007 (Paicol un caso en el 2007; Neiva uno en el 2008, tres en el 2009, siete en el 2012, tres en el 2016 y 8 en el 2017 con una mortalidad; y en Palermo un caso en el 2011, una mortalidad en el 2014 y un caso en el 2015) (SIVIGILA Huila, 2017).

De igual manera estudios realizados de seroprevalencia para Leishmaniasis visceral en caninos del municipio de Palermo, determinaron resultados del 10% de positividad en el 2004 y 20.9% en el 2016 (Secretaria de Salud de Huila, 2017).

Por otra parte en Colombia se han relacionado 8 especies de flebótomos en distintos estudios como probables vectores de Leishmaniasis (Travi *et al.* 1988, Ferro *et al.* 1997, Travi *et al.* 2002, Wolff *et al.* 2003, Molina *et al.* 2008, Vásquez-Trujillo *et al.* 2008, Cabrera *et al.* 2009, Marín *et al.* 2009). En el departamento del Huila se han reportado 20 especies, de las cuales 3 están relacionadas como vectores de Leishmaniasis visceral y cutánea (Secretaria de Salud de Huila, 2017).

El Plan Territorial en Salud 2016 del municipio de Palermo – Huila afirma que “*la letalidad por Leishmaniasis visceral no representa alerta alguna*” dejando en evidencia el desconocimiento de la biodiversidad de flebótomos, así como su distribución, y comportamiento, aspectos necesarios para establecer políticas en el programa de control vectorial, en consecuencia para el 2017 el municipio no direccionó actividades de promoción y prevención, ni priorizó la Leishmaniasis en su Plan Territorial en Salud desconociendo el protocolo que afirma que un solo caso de L. visceral es definido como brote.

Hipótesis

La determinación de la biodiversidad de flebótomos en el municipio de Palermo - Huila, y establecer asociaciones entre las variables climáticas, la densidad de las especies, la distribución, y el comportamiento permitirá orientar los programas de control vectorial para la comunidad y demás.

3. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Determinar la biodiversidad de flebótomos en el municipio de Palermo Huila, zona con antecedentes de Leishmaniasis.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las especies de flebótomos presentes en el municipio de Palermo.
- Establecer asociaciones entre las variables climáticas (temperatura, precipitación, humedad relativa) y la densidad de las especies de flebótomos.
- Reconocer la distribución y el comportamiento de los flebótomos.

CAPITULO 4. MARCO TEORICO

4.1 PATOLOGIAS TRANSMITIDAS POR FLEBOTOMOS

4.1.1 *Leishmaniasis*

La Leishmaniasis es un grupo de enfermedades zoonóticas y enzoóticas causadas por protozoarios del género *Leishmania* (Kinetoplastida: Tripanosomantidae) (Ashford, 2000), transmitida en el nuevo mundo por insectos dípteros hematófagos del género *Lutzomyia* (Ferro y Morales, 1998). En el humano las Leishmaniasis tienen al menos tres formas clínicas principales: Cutánea, Mucocutánea y Visceral (Desjeux, 1996).

4.1.1.1 Leishmaniasis Cutánea (LC): En el viejo mundo es causada principalmente por *Leishmania major* que produce lesiones auto-curativas. Sin embargo, cuando estas lesiones son múltiples e incapacitantes y dejan cicatrices desfigurantes, esta enfermedad crea un estigma estético permanente. La LC causada por *Le. tropica* generalmente es más crónica y, en su forma más severa (Leishmaniasis recidivans), es muy difícil de tratar y comúnmente se vuelve persistente, destructiva y desfigurante. En el Nuevo mundo, *Le. mexicana* generalmente produce lesiones benignas, pero es muy difícil de tratar en algunos sitios, como el pabellón auricular (Caligiuri.2016). La presentación de la Leishmaniasis cutánea (figura 1) son úlceras típicas redondeadas, con un fondo limpio de aspecto granular y bordes elevados y eritematosos, que usualmente son indoloras. (INS. 2011).

Figura 1. Lesión de leishmaniasis Cutánea



Carlos Arturo Hernández. (2006). Historia natural de la leishmaniasis cutánea y mucocutánea. Recuperado de Biomédica vol. 26. No 1.

4.1.1.2 Leishmaniasis Mucocutánea (LMC o Espundia): Produce una extensa destrucción de las cavidades oro nasal y faríngea (figura 2), provocando lesiones desfigurantes, mutilación de la cara y sufrimiento de por vida. Está mayormente relacionada a especies de *Leishmania* del Nuevo mundo, tales como *Le. brasilienses*, *Le. panamensis* y *Le. guyanensis*, aunque en el Viejo mundo se han denunciado lesiones de la mucosa en pacientes inmunodeprimidos causadas por *Le. donovani*, *Le. major* y *Le. infantum*. (Caligiuri.2016).

Figura 2. Destrucción de tabique. Paciente de le. Mucocutánea



Carlos Arturo Hernández. (2006). Historia natural de la leishmaniasis cutánea y mucocutánea. Recuperado de Biomédica vol. 26. No 1.

4.1.1.3 Leishmaniasis Visceral (LV): Es una enfermedad causada por el complejo de especies *Le. donovani*, compuesto por *Le. infantum* y *Le. donovani* en el viejo mundo, y por *Le. infantum* (sinonimia *chagasi*) en el nuevo mundo (WHO, 2010). Es la forma más

grave (ya que es fatal si no es tratada) y se caracteriza por fiebre irregular, pérdida de peso, esplenomegalia, hepatomegalia y/o linfadenopatía y anemia. Causa epidemias a gran escala con altas tasas de mortalidad. Luego de su recuperación, los pacientes pueden desarrollar una forma crónica de LC llamada “Leishmaniasis dérmica post kala-azar” (LDPK), que generalmente requiere tratamientos prolongados y costosos (Caligiuri.2016).

El desarrollo de la LV en los pacientes depende del estado de malnutrición, de factores genéticos y de otras enfermedades infecciosas, como casos de co-infección con HIV. La LV (Figuras 3) presenta la forma clínica más severa, como ya se ha mencionado, y se caracteriza por afectar varios órganos (bazo, hígado, mucosa del intestino delgado, médula ósea, ganglios linfáticos y otros tejidos linfoides) debido a una excesiva multiplicación de células normales en órganos o tejidos (hiperplasia retículo endotelial). Al mismo tiempo se generan alteraciones hematológicas (reducción de la vida de los leucocitos y los eritrocitos, con las consiguientes granulocitopenia¹ y anemia), provocando una predisposición del cuerpo humano a contraer infecciones (Caligiuri.2016).

Figura 3. Fase Aguda Paciente con Le. visceral



Ministerio de Saude. Manual de leishmaniasis visceral. 2006.

4.1.1.4 Transmisión

Las Leishmaniasis se transmiten través de la picadura de la hembra de flebótomos del género *Lutzomyia*, que deben estar previamente infectados con el parásito. (INS. 2011)

La *Leishmania* tiene dos escenarios: en uno, la transmisión acontece en ambientes selváticos y la infección ocurre cuando las personas que ingresan al sitio de transmisión a desarrollar actividades de diferente tipo (por ejemplo, talar el bosque); en el segundo escenario la transmisión sucede en el ambiente doméstico, en el domicilio, inclusive en el dormitorio. La vivienda es un factor de riesgo de infección (INS. 2011).

El ciclo comienza cuando el flebótomo se alimenta de un animal infectado, ingiriendo glóbulos blancos (macrófagos) infectados con parásitos (amastigotes) presentes en la piel. Durante las siguientes 24 a 48 horas, el amastigote pasa a ser promastigote. De estos, algunos quedan libres en la luz del intestino del flebótomo y otros se adhieren a la pared del mismo. Dicha localización varía de acuerdo a la especie de vector y de *Leishmania* (Ministerio de Salud .1925).

Los parásitos se multiplican en el intestino del flebótomo y algunos de ellos irán al área bucal del mismo y serán inoculados con la picadura. Cuando el vector infectado pica a un huésped le inoculará entre 10 y 100 promastigotes (Ministerio de Salud .1925).

Cuando los vectores están excesivamente infectados, les resulta difícil alimentarse, por lo que realizan múltiples picaduras e inoculaciones lo que aumenta la transmisión de la enfermedad (Ministerio de Salud .1925).

Aunque muchos promastigotes son destruidos por el sistema del Complemento del huésped, unos pocos se transforman en amastigotes dentro de los macrófagos, y al cabo de alrededor de 36 horas comienzan a reproducirse, llegando hasta 200, lo que ocasiona la distensión y ruptura del macrófago. Los amastigotes libres entran en nuevos leucocitos, donde se multiplican de nuevo. El ciclo se reanuda cuando el flebótomo pica a un huésped para alimentarse de sangre (Ministerio de Salud .1925).

La duración del ciclo en el flebótomo es de cuatro a siete días, luego del cual el mismo será capaz de infectar a un individuo susceptible, permaneciendo infectante el resto de su vida. Los flebótomos pueden infectarse mientras haya parásitos circulantes en la sangre o en la piel del reservorio, independientemente de si el mismo presenta o no síntomas de la enfermedad (Ministerio de Salud .1925).

La enfermedad no se transmite de persona a persona, ni a través de objetos (Ministerio de Salud. 2010).

4.1.2 *Bartonella baciliformes*

La *Bartonella baciliformes* es un parásito bacteriano intracelular facultativo de los eritrocitos humanos y de las células endoteliales (figura 4). La enfermedad de Carrión, fiebre de La Oroya y Verruga Peruana son todos términos que describen las consecuencias patológicas de la infección humana por *Bartonella baciliformes* (Vargas. 1998).

Las infecciones por B. baciliformes son un problema de salud en numerosas áreas rurales

de Sudamérica y para los viajeros que visitan esas regiones. Se han reportado brotes de Bartonellosis en las regiones montañosas de Perú, Ecuador y Colombia. (Vargas. 1998).

Figura 4. Pacientes de *Bartonella baciliformes*



Cesar Gonzáles R., Ciro Maguiña V., Felipe Heras M., Luis Conde-Salazar G. (2007). Forma miliar diseminada y nodular. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2007000400006

4.1.3 Virus De La Estomatitis Vesicular

La estomatitis vesicular es una importante enfermedad viral de los animales (bovina, equina, porcina, ovina, caprina, algunas especies silvestres) y puede afectar al humano. Está presente en Estados Unidos, México, Centroamérica y algunas partes de Sudamérica. El virus de la estomatitis vesicular (VSV) produce vesículas en la boca o en las patas de los animales (Mason. 1978).

En el hombre se manifiesta como una enfermedad de tipo gripal caracterizada por fiebre, dolores musculares (mialgias), dolor de cabeza, diarrea, vómito y con presencia ocasional de vesículas en la boca y faringe; de curso clínico corto, sus síntomas desaparecen en 3 o 4 días. No debe ser considerada únicamente como una enfermedad profesional pues afecta la población rural en general, especialmente la de aquellas áreas donde la enfermedad es endémica en los animales (Ivanagro. 2016).

La Estomatitis Vesicular fue diagnosticada por primera vez en Colombia, en el Departamento del Huila en 1929. Tanto el virus tipo Indiana-1 como el New Jersey, presentan una amplia distribución en términos de área y de especies afectadas. (Orrego et al., 1987). Pueden identificarse dos áreas endémicas: una de alta incidencia en las estribaciones de la Cordillera de los Andes, a una altitud entre los 1.000 y los 2.000 m.s.n.m., y otra área, en las regiones planas de la costa atlántica, con una menor incidencia de la enfermedad. (Ivanagro. 2016).

Figura 5. Virus De La Estomatitis Vesicular



Enfermedad de Mano-Pie-Boca

Fuente: www.temas.sld.cu/vigilanciaensalud/2015/05/28/estomatitis-vesicular-enterovirica-con-exantema/

4.1.4 Phlebovirus

El género Phlebovirus (*Bunyaviridae*) es parte importante de este grupo de virus constituido en la actualidad por 68 serotipos. La infección causada por Phlebovirus origina una clínica comúnmente compuesta por fiebre, dolor de cabeza y malestar general; rara vez se presentan meningitis o meningoencefalitis, conocida por sus síntomas como la fiebre del flebótomo. Estos virus son transmitidos principalmente por dípteros de

los géneros flebótomos y *Lutzomyia* de la familia Psychodidae (Acevedo María, et al 2008).

El virus también puede ser perpetuado por transmisión transtadial y transovárica en estos vectores. En América del Sur, la infección en humanos principalmente ocurre en personas que trabajan o viven en la selva. Los virus Punta toro y Chagres vienen siendo aislados de flebótomos panameños, *Lutzomyia ylephilator* y *Lutzomyia trapidoi* que es una especie altamente antropofílica. El virus Toscana es recuperado de *Phlebotomus perniciosus* (macho y hembra) en Italia y Portugal (Salvador Resino. 2012).

El género Phlebovirus comprende virus causantes de enfermedades importantes en humanos, y dentro de éste la fiebre del valle del Rift (Rift Valley fever) y la fiebre de moscas de arena (Sand-fly fever). Son enfermedades febriles agudas indiferenciadas y auto limitadas. La inmunidad homóloga es probablemente por toda la vida; sin embargo el título de anticuerpos neutralizantes disminuye significativamente después de 20 años. La infección con el virus de Nápoles no confiere protección contra el serotipo de Sicilian o viceversa, porque ambas enfermedades ocurren juntas en áreas endémicas (Salvador Resino. 2012).

4. 2. FLEBOTOMOS

Los flebótomos son dípteros pequeños de máximo 5 mm de longitud, se caracterizan por su aspecto hirsuto y largas patas con aspecto de zancos. Las alas, a diferencia de otros dípteros que ingieren sangre, son lanceoladas, están cubiertas por pelo y se mantienen

erectas cuando están en reposo. Como en otros dípteros del suborden Nematóceras, las partes del aparato bucal son de un tamaño corto o medio, se dirigen hacia abajo y están adaptadas para perforar la piel y aspirar. Los palpos maxilares son relativamente grandes y están formados por cinco segmentos. En ambos sexos las antenas son muy largas, con 16 segmentos y están cubiertas de cortos pelos (Urquhart *et al.* 2001).

Los flebótomos se reconocen en diferentes regiones de Latinoamérica con diversos nombres como: “capotillo”, “titira”, “plumilla”, “angelillo”, “puma”, “rapache”, “jején”, “manta blanca”, “capa blanca”, “lalapo”, “wanwa”, “pumamanchachi”, “carachupausa”, “tarayita”, “angoleta”. En Centroamérica, se conocen popularmente como papalotillas (del nahuatl papalotl, que significa mariposa), “aliblanca”, “manta”, “palomilla”, “chiroso”, “pringador”, “chitras”, “toritos”, “carachais”, “colombia alú” y “mosco marrano”. Son insectos con metamorfosis completa (holometábolos), que pasan por diferentes estados de vida: huevo, larva, pupa y adulto, que varían en duración según las especies. Es precisamente el estadio adulto el mejor conocido, dada la dificultad de encontrar los sitios naturales de cría de las diferentes especies (INS, 2011).

La hembra deposita entre 40 - 70 huevos sobre sustratos húmedos y la eclosión tarda de 8 a 15 días dependiendo de condiciones ambientales. Algunos autores plantean que los huevos de algunas especies pueden mantenerse viables en condiciones adversas, como sequía y frío (Barreto, 1941; Young y Duncan, 1994; Elnaiem y Ward, 1991). El estadio larval se completa en 18 días en el cual se alimentan de materia orgánica. Las pupas son

más resistentes a las variaciones climáticas. Su desarrollo culmina en 10 -12 días (en condiciones favorables), después de ese tiempo el adulto emerge completamente formado. El promedio de vida de la forma adulta es de 25 – 30 días (Perfil 'ev, 1968; Artemiev et al., 1972; Young et al., 1981; Killick-Kendrick, 1987; Young y Duncan, 1994, Alexander, 2000; Feliciangeli, 2004).

Los hábitats varían desde selva húmeda a regiones muy áridas. En cuanto a su desplazamiento, por su característica de vuelo corto y silencioso, se conocen como voladores débiles que no pueden viajar largas distancias. Para muchas especies esto es válido: la distancia de dispersión más larga registrada de un flebótomo es de 280 m, mientras en las zonas boscosas del Nuevo mundo no tienen un rango amplio, oscila entre 50 m a 200 m (Chaniotis et al., 1982; Cáceres, 1993). Sin embargo, algunas especies pueden alcanzar una distancia de 2 km (Killick-Kendrick et al., 1984).

Las especies del genero *Lutzomyia* presentan fototropismo positivo, tienen actividad crepuscular y nocturna (Desde las 16:00 hasta las 07:00 horas del día siguiente), aunque también están activas durante el día (Disney, 1966; Alexander, 2000; Casanova, 2001). En áreas tropicales los flebótomos exhiben características temporales y patrones bióticos definidos, aumentando sus poblaciones, por ejemplo, inmediatamente después de la época de lluvia, aunque lo opuesto se ha observado para algunas especies de Asia (Trouillet, 1981; Martínez y Gallego, 1987).

Tanto los machos como las hembras se alimentan del azúcar de las plantas, o de la melaza. Las hembras presentan una estructura bucal que les permite alimentarse de sangre, y necesitan hacerlo al menos una vez para completar el desarrollo de los huevos (Sharma y Singh, 2008). Las hembras pueden ingerir sangre tanto de animales domésticos y salvajes (gatos, perros, diversos roedores, ganado, aves y lagartos), como de humanos (Sharma y Singh, 2008).

Los sitios de descanso generalmente están cerca de los sitios de cría, y corresponden a micro-hábitats frescos, húmedos y oscuros cubiertos de vegetación, rincones, paredes o troncos de los árboles, y durante la noche vuelan buscando alimento, encentrándose en general hasta 200 metros de los sitios de reposo (Killick-Kendrick, 1999).

4.2 .1 Distribución

Los flebótomos se encuentran ampliamente distribuidos en tres grandes áreas ecológicas: zonas tropicales, subtropicales y mediterráneas (Urquhart, 2001). Estas zonas se pueden resumir a tres hábitats o modelos naturales de infección que corresponden directamente a la ecología de cada paisaje particular. En el viejo mundo, el modelo de bosques áridos y semiáridos, correspondientes a las estepas áridas y semiáridas de África del Norte, Asia central y Oriental, y los roedores (*Rattus* spp., *Arvicanthis* spp., *Psammomys* spp., *Meriones* spp.) como principales reservorios y un número de especies de *Leishmania*, pertenecientes principalmente al subgénero *Leishmania*, y en el nuevo mundo, en el

modelo de bosque selvático se encuentran involucradas todas las especies de *Leishmania* del subgénero *Viannia* excepto *L. peruviana*, especie de importancia médica de los andes peruanos, y como reservorios especies de roedores, endentados y animales domésticos (Dedet, 2001). En los modelos de bosques áridos o semiáridos y selváticos, la infección del hombre resulta de la intromisión al hábitat silvestre (Dedet, 2001).

En cuanto a la altitud su distribución va desde los 5 hasta los 3300 msnm (Maroli et al., 2013). Los flebótomos habitan desde el bosque Amazónico hasta las montañas de los Andes: se evidencian ciclos domésticos en varias áreas rurales: en la Región Andina e interandina (Vélez et al, 2001).

Los focos más importantes de Leishmaniasis visceral en Colombia se encuentran distribuidos a lo largo de la cuenca del río Magdalena y sus afluentes en los departamentos de Huila, Tolima, Cundinamarca, Bolívar, Sucre, Córdoba y Santander que corresponden a la distribución de los vectores *Lutzomyia longipalpis* y *Lutzomyia evansi* (Travi et al 1998, Corredor et al 1989).

4.2.2 Taxonomía

La identificación de las especies se hace principalmente por morfología interna de la faringe, cibario, espermateca y terminalia masculina (Ferro y Morales, 1998).

La mayoría de los entomólogos siguen la clasificación de Young y Duncan, que reconoce 3 géneros, *Lutzomyia*, *Brumptomyia* y *Warileya*, 15 subgéneros y 11 grupos de especies (Young y Duncan, 1994). Se han propuesto revisiones más recientes, pero ninguna es aceptada universalmente. Entre éstas la más completa es la de Galati (Galati, 2003), que reconoce 464 especies de flebótomos neotropicales agrupados en 23 géneros, 20 subgéneros, 3 grupos de especies y 28 series (WHO. 2010).

4.2.3 Especies de flebótomos

Cerca de 800 especies de flebótomos existen en el mundo, y aproximadamente cuarenta son vectores de *Leishmania* (Dedet, 2001). En Colombia se han registrado más de 174 especies (fuente: INS) que se distribuyen en una gran variedad de hábitats que van desde el desierto al bosque lluvioso y los ambientes antrópicos (Tesh y Guzmán, 1996). Once de estas especies son relacionadas en los distintos estudios en el país como probables vectores al cumplir con algunos criterios de incriminación, *L. panamensis*, *L. gomezi*, *L. flaviscutellata*, *L. fairtigi*, *L. spinicrassa*, *L. longiflocosa*, *L. yuilli*, *L. umbratilis*, *L. antunesi*, *L. traidoi*, *L. hartmanni* (Morales *et al.*, 1981, Young *et al.* 1987, Travi *et al.* 1988, Kreutzer *et al.* 1991, Ferro *et al.* 1997, Travi *et al.* 2002, Wolff *et al.* 2003, Molina *et al.* 2008, Vásquez-Trujillo *et al.* 2008, Cabrera *et al.* 2009, Marín *et al.* 2009).

En el departamento del Huila se identificaron principalmente las 24 especies *Lu. fairtigi*, *Lu. micropyga*, *Lu. antunesi*, *Lu. flaviscutellata*, *Lu. panamensis*, *Lu. Colombiana*, *Lu.*

longipalpis, *Lu. aragaoi*, *Lu. lichi*, *Lu. Trinidadensis*, *Lu. Longiflocosa*, *Lu. marajoensis* o *dubitans*, *Lu. carpenteri*, *Sub Helcocyrtomyia*, *Lu. shanoni*, *Lu. erwindonaldi*, *Lu. cayennensis*, *Lu. gomezi*, *Lu. camposi*, *Lu. serratus*, *Lu. dysponeta*, *Lu. andina*, *Lu. pia*, *Lu. nuñeztovari*. (Fuente: Secretaria de Salud. 2017).

4.2.3.1 *Lutzomyia longipalpis*, los ciclos biológicos de *Lu. longipalpis* se procesa en ambiente terrestre y comprende cuatro fases de desarrollo: huevo, larva (con cuatro estadios), pupa y adulto. Después de la cópula de las hembras colocan sus huevos sobre un sustrato único en el suelo y con alto contenido de materia orgánica, para garantizar la alimentación de las larvas. Los huevos eclosionan generalmente de 7 a 10 días después de la postura. Las larvas se alimentan vorazmente y se desarrollan en promedio entre 20 a 30 días, de acuerdo con las condiciones del medio ambiente y, en condiciones adversas, las larvas de cuarto estadio pueden entrar en diapausa, que es la parada del desarrollo que posibilita la resistencia hasta un período favorable a su desarrollo. Después de ese período las larvas de cuarto estadio se transforman en pupas, que son más resistentes a las variaciones de humedad que los huevos y las larvas. Normalmente, permanecen inmóviles y fijos al sustrato, por el extremo posterior. Las pupas no se alimentan y tienen respiración aérea. El período pupal en condiciones favorables tiene una duración media de una a dos semanas (Ministerio de Salud. 2006).

El desarrollo del huevo al insecto adulto transcurre un período de aproximadamente 30 a 40 días según la temperatura. Las hembras son hematófagas obligatorias, presentan

hábitos eclécticos pudiendo realizar el repaso sanguíneo en varias especies de animales vertebrados, incluso en humanos. En áreas urbanas, el perro parece ser la principal fuente de alimentación en el ambiente doméstico. La longevidad de las hembras se estima en promedio de 20 días. (Ministerio de Salud. 2006)

La actividad de los flebótomos es crepuscular y nocturna. En el intra y peridomicilio, la *Lu. longipalpis* se encuentra, principalmente, cerca de una fuente de alimento. Durante el día, estos insectos se quedaron en reposo, en lugares sombreados y húmedos, protegidos del viento y de predadores naturales. (Ministerio de Salud. 2006)

Lu. longipalpis se halla principalmente en áreas de bosque seco tropical (bs-T), muy seco tropical (bms-T), áridas y semiáridas; también, se ha encontrado en zonas muy húmedas y boscosas como en la ribera del río Amazonas (Lainson et al. 1999). Su distribución geográfica va desde los 20° N en México hasta los 28° S en Argentina, incluyendo países como Guatemala, Costa Rica, Honduras, Colombia, Venezuela, Brasil, Paraguay y Bolivia. En Suramérica, la mayoría de los casos de Leishmaniasis visceral americana proceden del noreste del Brasil y Venezuela en áreas de bosque seco tropical (bs-T) (Ferro y Morales 1998). El vector está aparentemente ausente en Ecuador, Perú y Chile en donde no se conocen casos de la enfermedad (Casas, Angulo, Fajardo. 1983, Carrasco y Morrison 1988).

En Colombia, *L. longipalpis* se ha reportado en áreas rurales con bosque seco tropical en el valle del río Magdalena en los departamentos de Santander, Cundinamarca, Tolima y

Huila y también en la Costa Caribe en los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar, donde comparte su distribución con *L. evansi*, vector secundario de Leishmaniasis visceral americana. También, se ha reportado en bosque húmedo tropical en áreas de Leishmaniasis cutánea (López et al. 1996 y Ministerio de Salud. 1996).

4.2.3.2 *Lutzomyia cayennensis*. Se distribuye en Centroamérica y el norte de Sudamérica, se colecta comúnmente con *Lu. evansi* o *Lu. longipalpis* en focos de leishmaniasis visceral. (Ferro et al 1995, Travi et al 2002). A lo largo de su distribución se presume que se alimenta de vertebrados de sangre fría, en especial de lagartos (Young DG, Duncan. 1994). Sin embargo, en Colombia se ha observado que *Lu. cayennensis* en altas densidades ataca al humano y se encuentra con frecuencia reposando sobre las paredes en el interior de las viviendas (Montoya y Ferro. 1999). Este último patrón de comportamiento se ha registrado en departamentos de la costa caribe como Córdoba, Sucre y Bolívar, donde se han colectado individuos en reposo intradomicilio (Bejarano y otros, datos no publicados).

4.2.3.3 *Lutzomyia gomezi*, su distribución geográfica incluye Panamá, Costa Rica, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Colombia, Ecuador, Venezuela y sur de Brasil (Young, 1979). En Colombia Chocó, (Nuquí, Coquí, Jobí). La Guajira, (Dibulla, La Montañita, Riohacha), Meta, (Villavicencio, Quenane), Sucre (Colosó), Valle del Cauca (Buenaventura, Cali). Los hábitos de *Lu. gomezi* en Colombia (Porter y De Foliart, 1981) se relacionan con su antropofílica y su presencia en diversos hábitats. En bosque se reporta su preferencia por los claros boscosos y no en el dosel, en particular las hembras.

También, se conoce que esta especie tiene preferencia por variedad de mamíferos (Porter y De Foliart, 1981; Anónimo, 1998; Ferro et al. 2005). En zona cafetera de Colombia los adultos de *Lu. gomezi* han sido colectada en trampas de luz CDC y cebo humano protegido y en las raíces de árboles de gran porte (Alexander et al. 1992, Alexander et al. 1995).

4.2.3.4 *Lutzomyia carpenteri*: está registrada en los departamentos de Antioquia, Chocó, Cundinamarca, Tolima y Sucre. Esta especie se ubica taxonómicamente en el grupo *aragaoi*. La hembra exhibe la típica espermateca globular de los miembros del grupo *aragaoi*, pero se diferencia de otros taxa por tener sutiles estrías transversales en las paredes de los conductos espermáticos individuales. (Young et al. 1994 y Galati. 2013). Se desconoce aún su relación con parásitos de genero *Leishmania*. (Vivero G. 2009).

4.2.3.5 *Lutzomyia trinidadensis*, tiene una amplia distribución geográfica en el Huila (Tesalia, vereda Alto de La Hocha), La Guajira (Riohacha, Tomarrazón), Meta (Villavicencio, Quenane). Se ha encontrado naturalmente infectada con *Leishmania* en Venezuela. (Vivero G. 2009).

4.2.3.6 *Lutzomyia longiflocosa*, del grupo *Verrucarum* ha sido asociada por epidemiología y por competencia vectorial con la transmisión de le cutánea causada principalmente por *Leishmania* (*Viannia*) *brasilienses* en varios focos de los departamentos de Tolima y Huila (Pardo et al, 1999; Santamaría et al, 1998). En el Huila

se reportó para los municipios de Baraya, Tello, Neiva en donde ocurrió brote entre 1993 y 1996 con 1.249 casos (Cárdenas. 2005). Esta especie se encuentra reportada para Suramérica solo en Colombia, haciendo presencia entre las cordilleras central y oriental, esta generalmente asociada con los pisos altitudinales pre montanos y montano bajo, que van de los 900 a los 2100 m.s.n.m. (Vivero G. 2009).

Es una especie dominante, altamente antropofílica y endofágica, su distribución se halla en el rango altitudinal entre 940 y 2090msnm con mayores abundancias entre 1300 y 1700msnm, entre 17°C y 23°C de temperatura y asociación negativa con la precipitación (Pardo R, et al. 1999, Pardo R. 2006). Los estadios inmaduros de esta especie se desarrollan en el interior de bosques, empleando huecos de árboles, cortezas y debajo de la hojarasca, es la fase de adultos la que ingresa al interior de las viviendas y aumenta el contacto humano-vector, es en esta fase donde se deben dirigir las acciones de control.

4.2.3.7 *Lutzomyia camposi*, registrado para Colombia (0-700m). Nariño (Tumaco, San José del Guayano, Río Mejicano). Hasta la fecha no se conoce asociación alguna con la transmisión de patógenos que puedan afectar al hombre o reservorios. (Vivero G. 2009).

4.2.3.8 *Lutzomyia hartmanni*, registrada en Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador y Perú (Young y Duncan, 1994; Galati, 2010). En Colombia en Caldas (Victoria, Fierritos, Victoria, vereda Pradera), Nariño (El Rosario, Esmeraldas), Valle del Cauca (Buenaventura, El Tatabro). Los adultos de *Lu. hartmanni* se han colectado en trampas de luz CDC, cebo humano protegido, reposan en árboles de gran porte y madrigueras de animales (Duque et al. 2004). En los bosques, *Lu. hartmanni* tiene mayor actividad de

picadura en el dosel que en el suelo. El pico de actividad es entre las 19:00 y 3:00 horas en los bosques (Porter y de Foliart, 1981; Anónimo 1998; Ferro et al. 2005).

4.2.3.9 *Lutzomyia longispina* (Mangabeira, 1942): Caquetá. se distribuye en Guayana Francesa (Uger et al., 1971); Colombia (Osomo-Mesa y otros, 1972b); Brasil (Arias y otros, 1983); Venezuela (Pífano y Ortiz 1952) y Paraguay (las colectas se basan solo en hembras por lo tanto, es necesario la confirmación cuando los machos están disponibles).

4.2.3.10 *Lutzomyia disponeta*: se reporta en Nariño (Tumaco, Bucheli, Río Aguaclara, Aserrió El Sol, San José del Guayano, Río Mejicano).

4.2.3.11 *Lutzomyia aragaoi*: *distribución*: Costa Rica (Murillo y Zeledón 1985); Panamá (Martins et al. 1978); Colombia (Young 1979, Morales y Minter 1981); Perú (Fraihua et al. 1980b; Llanos 1983; Young et al 1985; Pérez et al. 1991); Bolivia (La Paz, 1985, le Pont); Paraguay (Martins et al. 1978); Brasil (Martins et al., 1978; Biancardi et al. 1982; Ryan 1986); Guayana Francesa (Leger et al., 1977; Martins et al. 1978); Trinidad (Young. 1979); Ecuador (Alexander et al., 1992a, c); Venezuela (Feliciangeli et al. 1988a). Los machos de *lu. aragaoi* de diferentes localidades muestra una variación considerable en la forma de sus parameras. La importancia de esta observación aún no se estudia (Young. 1979).

4.2.3.12 *Lutzomyia Micropygomyia*, distribuida en Colombia desde los 0 a 1000 m.s.n.m. No presenta importancia médica. Se encuentra adaptada a microambientes como las raíces tabulares y huecos de los árboles. (Vivero G. 2009).

TABLA 1. Especies de flebótomos de importancia médica y transmisión de las Leishmaniasis (Bates, 2007). Varias especies de *Lutzomyia* son responsables de la transmisión de leishmaniasis, una especie de flebótomo generalmente transmite sólo una especie de parásito, y cada parásito produce un tipo particular de enfermedad. Para mantener el ciclo de vida de *Leishmania*, es importante el reservorio por lo que la transmisión es frecuentemente zoonótica y rural/selvática.

Sand fly species	Geographical distribution	Species of <i>Leishmania</i>	Main disease(s) in humans	Transmission	Important mammalian hosts
<i>Phlebotomus papatasi</i> , <i>Phlebotomus dubosqi</i> , <i>Phlebotomus sahehi</i>	Central and West Asia, North Africa, Sahel of Africa, Central and West Africa	<i>Leishmania</i> (<i>Leishmania</i>) <i>major</i>	Cutaneous (oriental sore)	Rural zoonotic	Great gerbil (<i>Rhombomys opimus</i>), fat sand rat (<i>Psammomys obesus</i>)
<i>Phlebotomus sergenti</i>	Central and West Asia, North Africa	<i>Leishmania</i> (<i>Leishmania</i>) <i>tropica</i>	Cutaneous (oriental sore)	Urban anthroponotic	Humans, rock hyraxes
<i>Phlebotomus longipes</i> , <i>Phlebotomus pedifer</i>	Ethiopia, Kenya	<i>Leishmania</i> (<i>Leishmania</i>) <i>aethiopica</i>	Cutaneous diffuse cutaneous	Rural zoonotic	Rock hyraxes (<i>Heterohyrax brucei</i> , <i>Procavia</i> spp.)
<i>Phlebotomus argentipes</i> , <i>Phlebotomus orientalis</i> , <i>Phlebotomus martini</i>	Indian subcontinent, East Africa	<i>Leishmania</i> (<i>Leishmania</i>) <i>donovani</i>	Visceral (kala azar)	Epidemic anthroponotic	Humans
<i>Phlebotomus ariasi</i> , <i>Phlebotomus perniciosus</i>	Mediterranean basin, Central and West Asia	<i>Leishmania</i> (<i>Leishmania</i>) <i>infantum</i>	Infantile visceral	Zoonotic peridomestic	Domestic dog
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	Central and South America	<i>L. (L.) infantum</i> (syn. <i>chagasi</i>)	Infantile visceral	Zoonotic peridomestic	Domestic dog, foxes (<i>Lycalopex vetulus</i> , <i>Cerdocyon thous</i>)
<i>Lutzomyia olmeca olmeca</i>	Central America	<i>Leishmania</i> (<i>Leishmania</i>) <i>mexicana</i>	Cutaneous (chiclero's ulcer)	Sylvatic zoonotic	Forest rodents (<i>Oryzomys phyllotis</i> + others)
<i>Lutzomyia flaviscutellata</i>	South America	<i>Leishmania</i> (<i>Leishmania</i>) <i>amazonensis</i>	Cutaneous	Sylvatic zoonotic	Forest rodents (<i>Proechimys</i> spp. + others)
<i>Lutzomyia wellcomei</i> , <i>Lutzomyia complexus</i> , <i>Lutzomyia carrerai</i>	Central and South America	<i>Leishmania</i> (<i>Viannia</i>) <i>braziliensis</i>	Cutaneous mucocutaneous (espundia)	Sylvatic zoonotic	Forest rodents (<i>Akodon</i> spp., <i>Proechimys</i> spp. + others)
<i>Lutzomyia peruensis</i> , <i>Lutzomyia verrucarum</i>	Peru	<i>Leishmania</i> (<i>Viannia</i>) <i>peruviana</i>	Cutaneous (uta)	Upland zoonotic	Reservoir unknown, dog?
<i>Lutzomyia umbratilis</i>	South America	<i>Leishmania</i> (<i>Viannia</i>) <i>guyanensis</i>	Cutaneous, often metastatic (pian-bois)	Sylvatic zoonotic	Sloth (<i>Choloepus didactylus</i>), anteater (<i>Tamandua tetradactyla</i>)
<i>Lutzomyia trapidoi</i>	Central America	<i>Leishmania</i> (<i>Viannia</i>) <i>panamensis</i>	Cutaneous	Sylvatic zoonotic	Sloth (<i>Choloepus hoffmanni</i>)

Fuente: Bates, 2007.

4.2.4 Determinantes ambientales de abundancia

La determinación de factores que afectan la actividad de los vectores, su variación estacional y los determinantes ambientales asociados (temperatura, humedad relativa y

precipitación), son una importante herramienta para la comprensión de los mecanismos de transmisión de la enfermedad en una zona ecológica específica. Según Davies *et al.* (2000) un incremento en la abundancia para muchas especies de flebótomos durante la estación lluviosa puede deberse a un efecto de longevidad debido a este factor en los flebótomos adultos.

4.2.4.1 Temperatura

La temperatura ambiental es un determinante relacionado principalmente con la actividad nocturna diaria de algunas especies de *Lutzomyia*. Estudios realizados por Carvajal (2008) en el departamento del Huila demostraron que para *L. longiflocosa* el principal determinante ambiental que explica la abundancia estacional es la temperatura con un coeficiente de correlación $r = 0,43$. Por otra parte, en Brasil, *L. intermedia* presentó una asociación positiva con la temperatura máxima ($R^2 = 0,77$) y temperatura mínima ($R^2 = 0,747$) y *L. whitmani* una relación inversa con la temperatura mínima ($R^2 = - 0,708$) para la abundancia estacional de ambas especies (Souza *et al.* 2002).

4.2.4.2 Precipitación

La fluctuación en la actividad y abundancia de especies de *Lutzomyia* en una zona endémica para Leishmaniasis visceral y cutánea con el aumento de la lluvia señalan que este es un factor crítico para dicho género de insectos. En Colombia, las densidades de *L.*

longipalpis presentaron promedios de captura de 7,6 ejemplares/recolector durante la temporada seca y 1,7 ejemplares/recolector durante la temporada de lluvia (Morrison *et al.* 1995a). En la región Atlántica, *L. evansi* mostró un gran aumento en las densidades al final de la época lluviosa y una disminución gradual al final de la estación seca (Travi *et al.* 1996), y en el departamento de Casanare *L. fairtigi* presentó una correlación positiva con la precipitación ($R^2 = 0,675$; $P = 0,001$) (Molina *et al.* 2008), sin ningún efecto en la variación estacional ($r = 0,3$) (Morrison *et al.* 1995b).

4.2.4.3 Humedad relativa

Aunque la temperatura y precipitación son determinantes explicativos de abundancia estacional de gran peso, la humedad relativa en algunos estudios presenta una asociación importante con la actividad nocturna de los flebótomos. Por ejemplo, *L. longipalpis* presenta una correlación positiva entre porcentajes de humedad superiores al 80% y el aumento de su actividad nocturna (tasa de picadura) (Morrison *et al.* 1995a).

4.3 PALERMO COMO ECOSISTEMA ESTRATÉGICO

Palermo es un municipio colombiano ubicado en el departamento del Huila; sus límites geográficos son al norte con Neiva; al sur con Campoalegre, Teruel y Yaguara; al este con Neiva, Rivera y Campoalegre y al occidente con Neiva y Santa María. El municipio presenta una temperatura promedio que oscila entre los 27 ° C para la zona baja del valle del Magdalena y bache (Polo. 2014).

El casco urbano se encuentra ubicada dentro de la zona de vida Bosque seco tropical (bs-T) y la vegetación dominante es de tipo sub xerofítica; en el municipio también hay bosque neo tropical inferior, bosque y bosque Andino hacia la Cordillera. Presenta una temperatura promedio de 26.2°C; Cima cálido Seco (CSA): Caracterizado por los datos meteorológicos de las estaciones El Juncal y El Volcán, en Betania. Se encuentra dentro de la franja altitudinal de los 400 a los 600 m.s.n.m., condicionado con el propio valle del Río Magdalena, temperaturas mayores a los 24°C, y precipitación promedia anual de 1.000 – 2000 mm, esta zona presenta la parte más baja del municipio (Polo. 2014).

Se localiza dentro del valle del río Magdalena, muy cerca del piedemonte de la Cordillera central; Sus suelos son regados por las aguas de los ríos Bache, Magdalena, Tune y Yaya (Polo. 2014).

4.3.1 SITIOS TURÍSTICOS DE PALERMO

4.3.1.1 Amborco: sobre las playas del río Bache, existen grandes y profundos charcos apropiados para las personas que les gusta nadar y el deporte de la pesca. Es muy frecuentado por la gente de Neiva y disfruta de los servicios de un Club que ofrece comodidades recreativas y deportivas (Rincón. 2011).

En la actualidad se encuentran instaladas en la zona de Amborco las Empresas Industriales y comerciales: restaurantes, clubes, moteles, discotecas (Restaurante el

Portal, La Casa del Folclor, Restaurante el Triángulo, Hotel y Restaurante Bahía, Club los Andaquíes Hocol, Club Ejecutivo los Lagos, Club de Tiro Caza y Pesca, Discoteca Mediterráneo, Motel Popeye, Amoblados Olimpus, Flamingos Motel, La Posada Motel, El Refugio Motel), Estación de Servicio Transportadoras, estación el Triángulo, Cootransganadera, Transmármol, Transporte Tito Díaz, Transportes Juan J. Martínez, Universidades y Asociaciones (Universidad Sur Colombiana - Granja Experimental, Universidad Cooperativa de Colombia), Asociación de Industriales de Palermo, Parque Industrial de Palermo, Parque Industrial Terpel, Amborco S.A " Bermúdez Llanos y Cía., Génesis – Enrique Díaz. Entidades Industriales y de Comercio (Electrificadora del Huila, Avícola Santander, Minerales del Sur, Minerales Barios de Colombia Ltda., Marlín Drilling, Mármol Palermo, Mármol Americanos, Mármol el Bosque, Metal América Incomer, Carrocería Mac., Halliburton, Bolivariana de Minerales, Secadero San Jorge, Plastisur, Minerales Calcinados Ltda., Secadero San Carlos, Ladrillera San Benito, Agrícola de Abono, Dolomitas del Huila, Agropecuaria Reina, Cales ENROPI, Avícola Casa Blanca, Dolomitas Rivera, Ladrillera Riverín, Ramiro Charry, Services Dowell Schlumberger, MI. Overseas. Industria Harinera, Inferhuila, Colminerales, Mármol Beta Ltda., Park Service S.A, Pet roil Service Co, Weatherford Colombia) (Rincón. 2011).

4.3.1.2 Parque industrial zona franca: ubicado por la vía pavimentada que de Neiva conduce a Palermo en una longitud de 19 Km, y de Palermo por la vía pavimentada de 15 Km hasta el punto denominado los Guácimos. El Parque Industrial está siendo

reconocido hoy día como una de las herramientas más eficaces para la generación de empleo, el fomento de la industria y para el desarrollo de la tecnología de punta (Vargas. 2010).

4.3.1.3 Pozos petroleros: En la Inspección de Policía de San Francisco, territorio limítrofe entre Neiva y Palermo, existen aproximadamente 500 pozos petrolíferos proyectados (Rincón. 2011).

4.3.1.4 Llano de Tune: El río Tune nace en territorio de Teruel y entrega su caudal al río Bache. A lo largo de su recorrido forma pequeños pero hermosos charcos y acequias. Entre las más frecuentes por los bañistas para la sana recreación tenemos: Charco Largo, Los Guayabos, Las Peñitas, charco Los ídolos, Los Iguacitos, Las Juntas, Las Babillas, San Juan (Rincón. 2011).

Figura 6. Vista llano de Tune



Por Aves y turismo el Febrero 24, 2009 en Turismo

4.3.1.5 Mirador La Calera: ubicado a 15 minutos del casco urbano de la ciudad de Neiva en el municipio de Palermo (enseguida de la Guarapería Chontaduro), es un hermoso sitio

en que se puede apreciar una espectacular panorámica de la ciudad de Neiva y el verde de sus paisajes. Además se puede disfrutar de un delicioso almuerzo, bebidas, y piscina, también hay zona de parking (Vargas. 2010).

Figura 7. Vista Mirador La Calera



Por Aves y turismo el Febrero 24, 2009 en Turismo

4.3.1.6 Casa de Piedra: ubicada en la vereda Nazaret, a unos minutos del casco urbano de Palermo. Por donde se ingresa a la Finca Las Lajitas (a 4 kilómetros) donde se encuentra, la Cascada La Guagua de aproximadamente 25 metros de altura, se ofrece al público camping, piscina de agua natural, almuerzos típicos, entre otros. Es un lugar totalmente natural (Vargas. 2010).

Figura 8. Vista la Casa de Piedra y Finca Las Lajitas





Por Aves y turismo el Febrero 24, 2009 en Turismo

4.3.1.7 Templo colonial: construido posiblemente entre 1835 y 1840. Fue inaugurado, al parecer sin torre, el día 8 de Junio de 1888 al serle impartida la bendición por parte de Monseñor Moisés Higuera. En la navidad de 1936 fue inaugurado el reloj que actualmente tiene, el cual fue construido por el relojero yaguareño José María Bustamante. Fue declarado patrimonio arquitectónico y cultural del Huila mediante decreto No. 423 de 1982 y se convierte en turístico por sus años y por su construcción. Es administrado por la parroquia de Santa Rosalía. Hasta 1960 se utilizó para el culto y hoy se convierte en una auténtica joya arquitectónica (Vargas. 2010)

CAPITULO 5. MÉTODOLOGIA

El presente estudio se desarrolló con el apoyo de la Secretaria De Salud Departamental del Huila

5.1 Tipo de estudio: longitudinal

5.2 Área de estudio

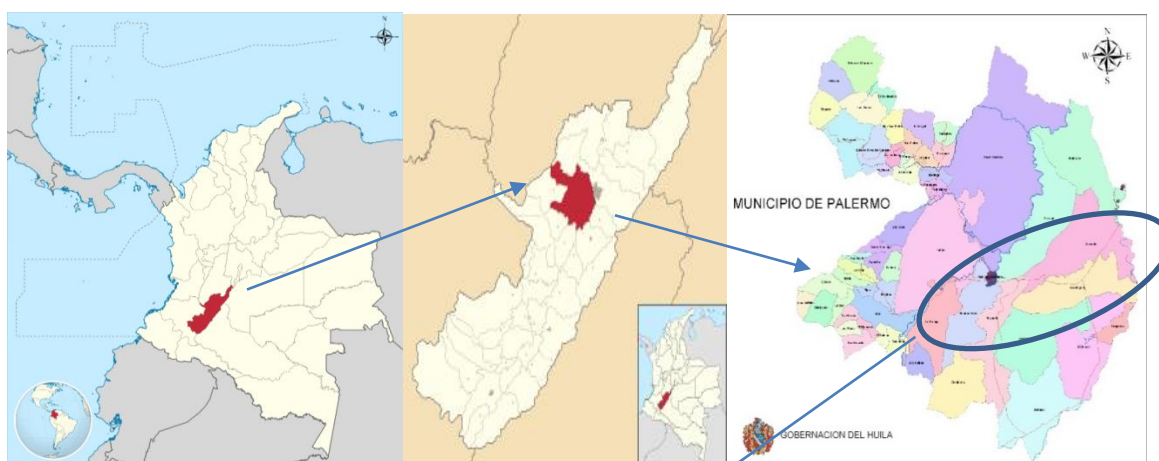
El estudio se llevó a cabo desde el km 0 hasta el casco urbano del municipio de Palermo Huila, este se localiza a 18 Km. al sur occidente de la ciudad de Neiva (figura 9). Hace parte de la región Andina, localizado en el alto del valle del Magdalena al oriente de la cordillera Central. A Latitud: 2.883, Longitud: -75.433 2° 52, la zona de estudio está caracterizada como bosque seco tropical (Holdridge, 1967). Esta zona está ubicada a 442 msnm, con temperatura promedio de 27.7°C, y una precipitación anual de 1000 mm (Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales - IDEAM). El área de estudio comprende desde en el casco urbano (en los barrios Santo domingo, Julián Polonia, la floresta, guagua, Panamá), las veredas Nazareth, Cusinde, san miguel y Amborco (barrios Santa Bárbara, Frontera Norte, Villa Constanza), sobre la vía que conduce de Palermo a Neiva.

5.3 Muestreo y recolección de diferentes especies de flebótomos

Con el fin de establecer la distribución y composición de especies de *Lutzomyia* presentes se realizó un muestreo en viviendas que respondían al criterio de “peor escenario”, es decir, ambientes domésticos (presencia de tierra húmeda, detritos orgánicos, vegetación densa y animales) donde la probabilidad de encontrar flebótomos era mayor (Feliciangeli *et al.*, 2006; Fernandez *et al.*, 2010). En las viviendas se instaló trampas de luz tipo CDC con batería recargable en el intradomicilio (interior de la vivienda) y peri domicilio

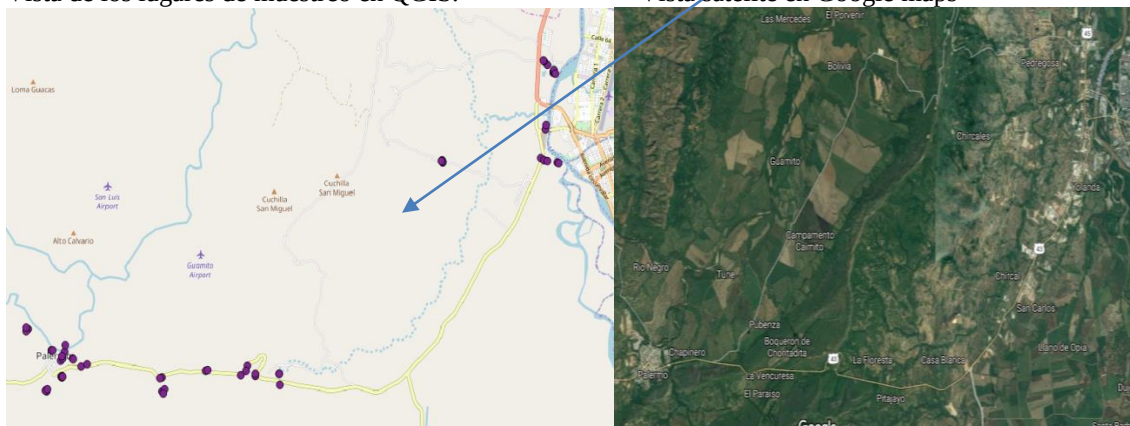
(solares, cobertizos de animales, patios), a una altura de 1,5 m durante tres noches de las 18:00 y 06:00 horas. Los flebótomos colectados se trasladaron al Laboratorio de Entomología en la Secretaría de Salud Departamental del Huila de la ciudad de Neiva, para sacrificar en nevera a 0° y se almacenaron en viales de 1.5 ml con etanol al 70% hasta su identificación taxonómica.

Figura No. 9 lugar de muestreo



Vista de los lugares de muestreo en QGIS.

Vista satélite en Google maps



Fuente: propia realizado en QGIS.

Fuente: Google maps

5.4 Identificación taxonómica

Se realizó el tratamiento de aclaración para su identificación taxonómica de acuerdo con la metodología reportada por Maroli *et al.*, (1997), sometiendo a aclaración en una

solución de hidróxido de potasio (KOH) al 10% durante 12 horas, después tres lavados en etanol al 70% y finalmente adición de fenol (Merck) al 95% para aclarar tejidos y permitir la visualización de las estructuras diagnósticas para su identificación.

La identificación de los machos y hembras, se realizó bajo un microscopio de luz (Olympus CX40), siguiendo las claves taxonómicas de Young y Duncan (1994), y se observaron principalmente las características de la terminalia (figura 9), los palpómeros, la pigmentación de scutum, las coxas.

5.5 Variables

Los siguientes indicadores y variables (Tabla 2) se registraron al observar cada uno de los flebótomos colectados durante la identificación con el fin de evaluar el comportamiento.

Los datos ambientales, temperatura máxima y mínima, precipitación máxima y mínima, humedad relativa diaria, fueron tomados www.accuweather.com/es/co/palermo. Estos datos se organizaron en tablas de frecuencias y posteriormente se graficaron.

Tabla 2. Indicadores y variables para la vigilancia entomológica

INDICADOR	CALCULO	INTERPRETACIÓN
Tasa de ingesta sanguínea	No de hembras con sangre x hombre / hora	Permite conocer el grado de antropofilia en el intra y peridomicilio por hora
Tasa de fecundidad	No de hembras con huevos x hombre / hora	Permite conocer si la hembra ha parido. Si hay una alta proporción de hembras con huevos indica que ya cumplió el ciclo gonadotrófico e indica un alto riesgo de transmisión
Densidad de adultos por trampa CDC	No de flebótomos colectados/noche	Calcula el promedio de flebótomo pos noche de colecta

CAPÍTULO 6. RESULTADOS Y DISCUSION

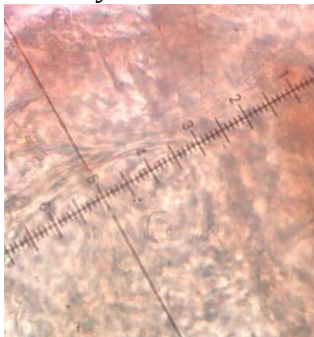
En el presente estudio se identificaron 1.331 flebótomos, 611 hembras y 720 machos (en la Tabla 3 se detallan las especies por lugar el muestreo), correspondientes a *lutzomyia longipalpis*, *Lutzomyia cayennensis*, *Lutzomyia gomezi*, *Lutzomyia carpenteri*, *Lutzomyia trinidadensis*, *Lutzomyia longiflocosa*, *Lutzomyia camposi*, *Lutzomyia hartmanni*, *Lutzomyia longispina*, *Lutzomyia disponeta*, *lutzomyia aragaoi*, *Micropygomia pilosa*. La principal característica de identificación es la espermateca y terminalia que se observan en la figura 10.

El estudio de la distribución de las especies colectadas es la prioridad en el programa de prevención y control de las enfermedades, por lo tanto conocer que *Lu. Longipalpis* se distribuye en la vereda chontaduro, Nazareth, Cusinde, Amborco (barrio Santa Bárbara, y praderas de Amborco) es el punto de partida para el estudio de leishmaniasis visceral en reservorios (tabla 1), más aun cuando existe población susceptible en los ecosistemas estratégicos del municipio de Palermo como el mirador de la Calera, la casa de piedra (por sus turistas) y la zona de Amborco (por las Empresas Industriales y comerciales que existen) por lo que se debe mantener la vigilancia entomológica.

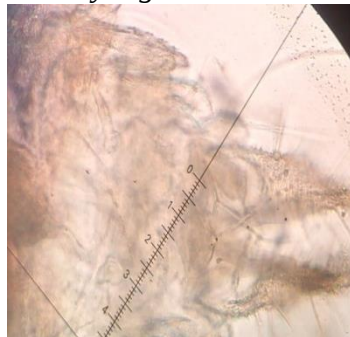
Lu. gomezi se distribuye homogéneamente en todas las veredas de muestreo, al igual que *Lu. cayennensis* (con exención de la vereda chontaduro), mientras que *Lu. Aragoi*, *Micropygmia pilosa*, *Lu. carpenteri* se encuentran distribuidas solo en el casco urbano (Tabla 3).

Figura 10. Espermatecas y terminalia de lutzomyias

Lutzomyia



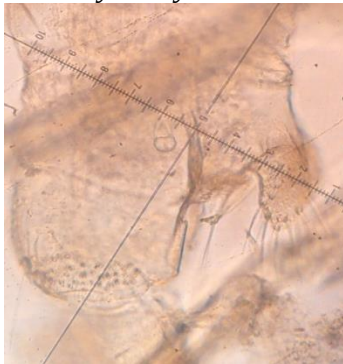
Lutzomyia gomezi



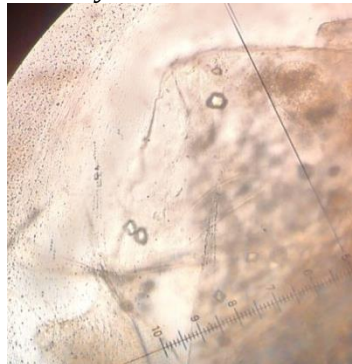
Lutzomyia hartmanni



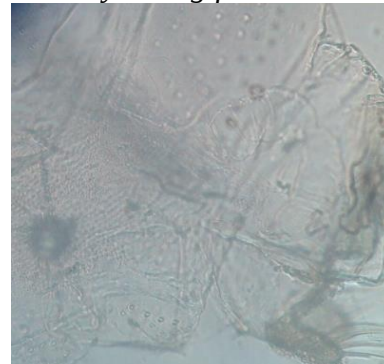
Lutzomyia cayennensis



Lutzomyia trinidadensis



Lutzomyia longiflocosa



Lutzomyia camposi



Lutzomyia disponeta



Lutzomyia longipalpis



Lutzomyia cayennensis(macho)



Lutzomyia carpenteri(macho)



Lutzomyia gomezi(macho)

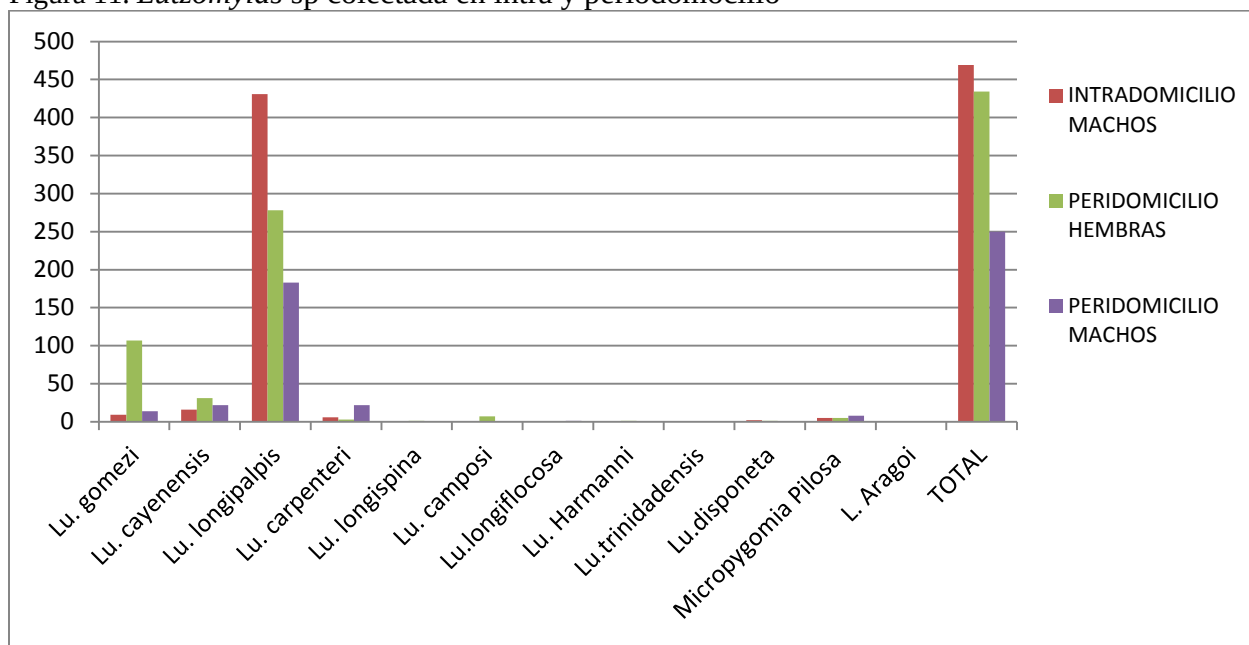


Fuente: propia

Tabla 3. Especies de *lutzomyia spp* por sexo y lugar del muestreo

ESPECIE	CASCO URBANO		CHONTADURO		NAZARETH		CUSINDE		SAN MIGUEL		ASANTA BARBARA		AFRONTA NORTE		AVILLA CONSTANZA		PRADERAS DE AMBORCO		TOTAL	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
<i>Lu. gomezi</i>	6	1	13	1	18	2	15	8	20	8	44	1	3	0	6	0	2	2	127	23
<i>Lu. cayenensis</i>	3	1	0	0	6	2	4	8	3	1	17	8	2	11	4	6	0	1	39	38
<i>Lu. longipalpis</i>	0	0	126	138	143	460	2	0	0	0	135	14	0	0	0	0	1	2	407	614
<i>Lu. carpenteri</i>	0	0	0	3	3	7	0	2	0	0	1	11	0	2	1	3	0	1	5	29
<i>Lu. longispina</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lu. camposi</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	2	0	5	0	1	0	14	0
<i>Lu. longiflora</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Lu. Harmanni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0
<i>Lu. trinidadensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0
<i>Lu. disponeta</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
<i>Micropygomia Pilosa</i>	11	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	13
<i>L. Aragoi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TOTAL	21	17	139	142	174	472	21	18	23	9	200	34	9	13	18	9	6	6	611	720

La especie de mayor abundancia es *Lu. longipalpis* (figura 11) en un 76.6%, seguido de *Lu. gomezi* con el 11.3% y *lu. cayennensis* 5.7%. Siendo el intradomicilio el sitio de mayor colecta de flebótomos, sin embargo la elección del hábitat peridomiciliario para la instalación de las trampas CDC; se debe a que *Lu. longipalpis* es capturada con frecuencia en grandes cantidades en el peridomicilio, probablemente, atraída por la presencia de animales domésticos, que cuando escasean o están ausentes, le dan paso a las aves como los hospederos de elección (Ximenes MF. et al 1999, Morrison AC. et al, 1993, Ryan L. 1984) por lo tanto sugieren que la entrada al domicilio humano ocurre cuando las condiciones climáticas o la falta de oportunidad del encuentro con hospederos para la ingestión de sangre en su hábitat natural son difíciles, obligándolas a incursionar dentro de las casas lo que aumenta el riesgo de infección.

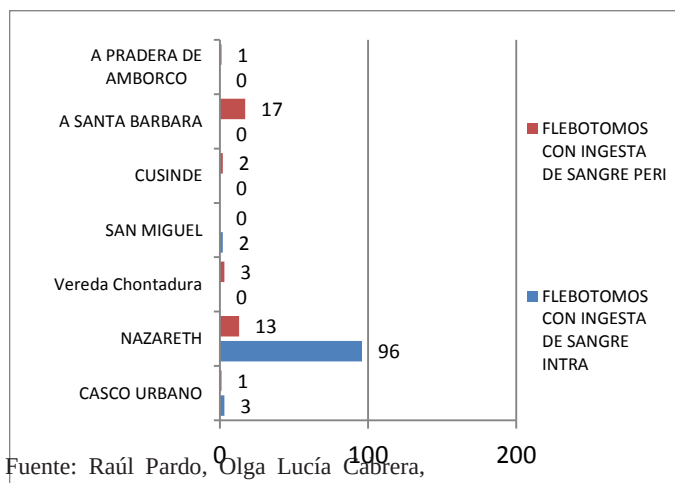
Figura 11. *Lutzomyias* sp colectada en intra y peridomicilio

Indicadores y variables para la vigilancia entomológica

Tasa de ingesta sanguínea (tabla 4): En los flebótomos, la ingesta sanguínea es responsable de la inducción de varios procesos fisiológicos que culminan con el desarrollo de los huevos, por lo tanto las 138 hembras colectadas con ingesta de sangre podría colocar de 5.520 a 9.660 huevos.

Entre los factores que pueden aumentar o disminuir la probabilidad de transmisión de una patología es el comportamiento del vector (alimentación intra o peridomiciliar) y el tiempo de actividad de alimentación en este estudio se encontró mayor antropofilia en el intradomicilio con mayor ocurrencia en la vereda Nazaret (figura 13).

Figura12. *Lutzomyia* alimentándose figura 13. Flebótomos con Ingesta de sangre



Fuente: Raúl Pardo, Olga Lucía Cabrera, Ronald López, Marco F. Suárez. 2017

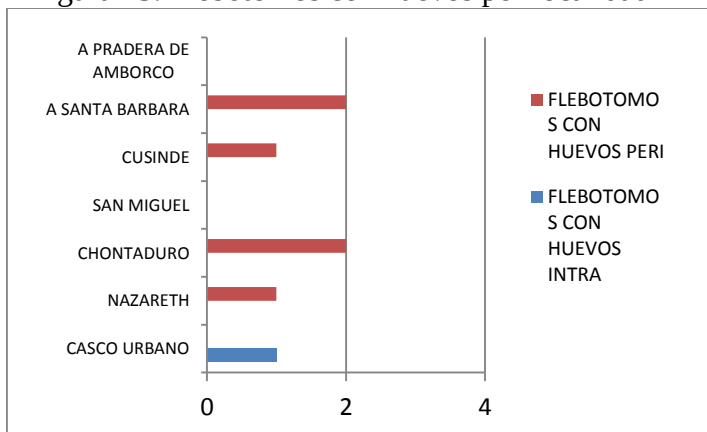
Tasa de Fecundidad: 24.5. Se colectaron 7 hembras con huevos (figura 14), que producirán aproximadamente 210 flebótomos distribuidos en santa Bárbara, Cusinde, Chontaduro, Nazaret, casco urbano (tabla 5).

Figura 14. *Lutzomyia* con huevos



Fuente: Unidad entomología – SSDH

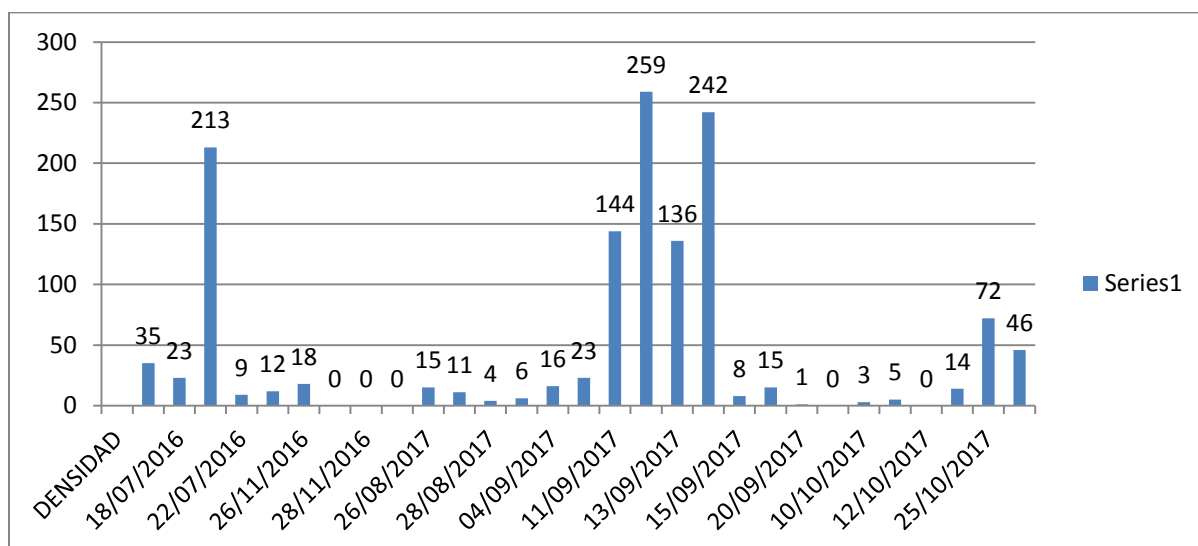
Figura 15. Flebótomos con huevos por localidad



Densidad de adultos por trampa CDC (figura 16):

La densidad poblacional de las especies presenta variaciones estacionales, lo que sugiere que la tasa más alta de transmisión ocurre durante los meses de julio, septiembre (tabla 6 y 7).

Figura. 16. Relación de No de flebótomos en una noche.



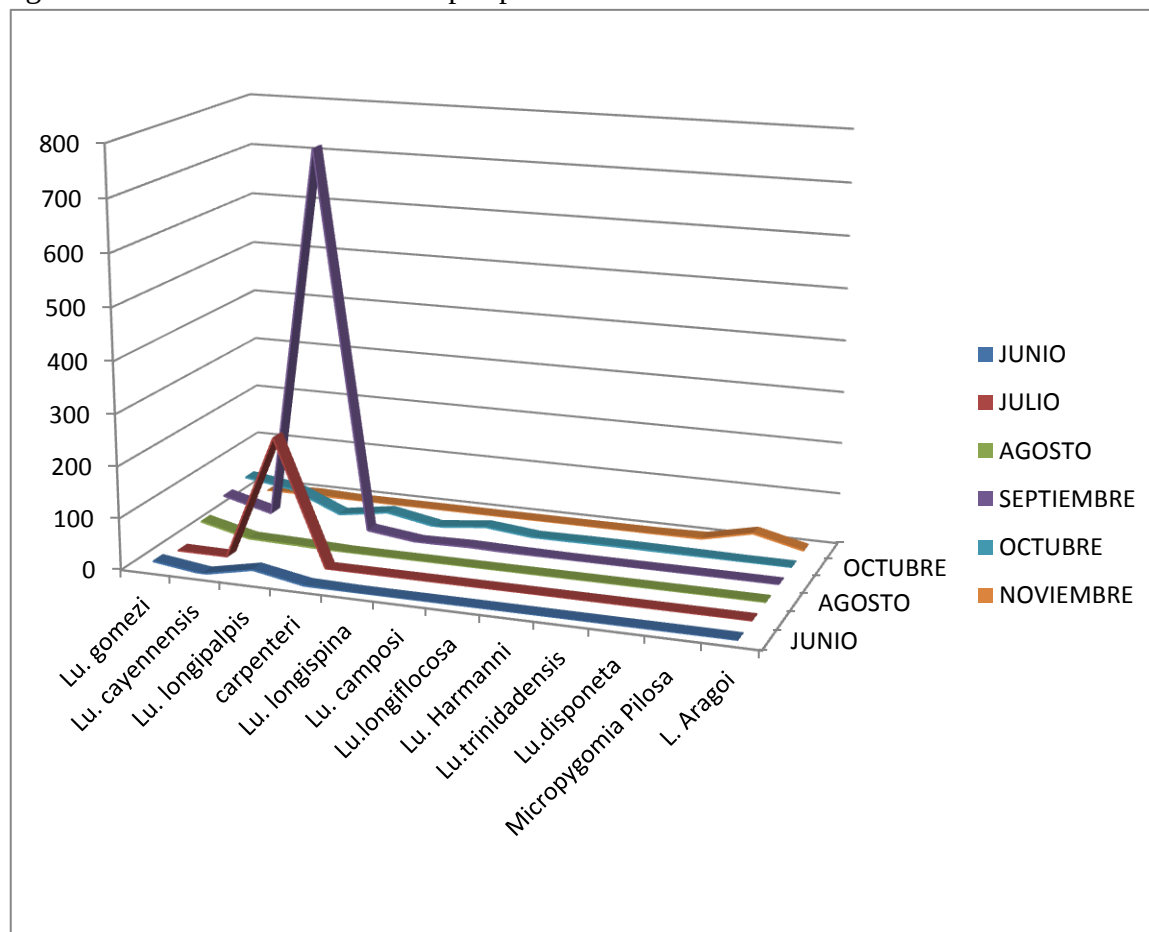
Esta variación pudo haber sido consecuencia de la variación de la temperatura y humedad relativa del lugar de colecta, factores que influyen en el desarrollo y actividad del vector (Pérez et al 2014). Además, estos resultados muestran un alto riesgo de transmisión de enfermedades, ya que la distribución espacial del vector se está acercando a las zonas habitadas. La cercanía de los flebótomos a zonas pobladas es por la facilidad de alimento que poseen, la crianza de ganado vacuno, bovino, y animales domesticados atraen a las especies zoofilicas de flebótomos (Kato et al. 2007).

De igual manera la precipitación es uno de los parámetros más relacionados con la dinámica poblacional de los flebotomíneos (Perruolo G. 2004), aunque su efecto varía según el área geográfica evaluada (Condino MI, et al 1998). Las lluvias propicien condiciones favorables para el desarrollo de los estados inmaduros de la especie, lo cual se refleja en el aumento del número de adultos un mes después, que corresponde aproximadamente al tiempo que transcurre desde la alimentación sanguínea de la hembra

madre hasta la emergencia de los adultos de la siguiente generación (Martínez S. et al. 2012).

En Colombia el primer estudio de determinación de patrones de abundancia estacional se realizó con *L. longipalpis*, donde se estableció que para dicha especie su mayor abundancia se presenta en las noches más cálidas de los meses lluviosos en Cundinamarca (Morrison *et al.* 1995a). En la figura 17 podemos observar que en los meses de julio y septiembre, hay un aumento de *Lu. longipalpis* acorde con temperaturas máximas entre 37 y 39°C y mínimas entre 24 y 25°C.

Figura 17. Flebótomos colectados por periodo



CAPITULO 7. CONCLUSIONES

La biodiversidad de flebótomos en el municipio de Palermo Huila está compuesta por *Lutzomyia longipalpis* (vector de *Leishmaniasis visceral*), *Lutzomyia cayennensis*, *Lutzomyia gomezi*, *Lutzomyia longiflocosa*, *Lutzomyia hartmanni* (vectores de *Leishmaniasis* cutánea), *Lutzomyia carpenteri*, *Lutzomyia trinidadensis*, *Lutzomyia camposi*, *Lutzomyia longispina*, *Lutzomyia disponeta*, *Lutzomyia aragaoi* y *Micropygomia pilosa* (sin importancia médica), distribuidas desde el casco urbano del municipio de Palermo hasta los barrios Frontera Norte y Villa Constanza en la vereda Amborco.

La especie de mayor densidad es *Lu. longipalpis* colectada en la vereda chontaduro Nazareth y bario Santa Bárbara durante los meses de julio, septiembre.

Lu. longipalpis en un 76.6%, seguido de *Lu. gomezi* con el 11.3% y *lu. cayennensis* 5.7%.

La mayor cantidad de hembras con ingesta sanguínea fue *Lu. longipalpis* colectada en el intradomicilio de la vereda Nazaret en casa de Piedra, siendo este tal vez un comportamiento oportunista basado en la disponibilidad de alimento.

Las variables climáticas (temperatura, precipitación, y humedad relativa) influyen en el ciclo biológico de los flebótomos, incidiendo en su abundancia. La precipitación es un factor fundamental que permite predecir el incremento en la población vectorial, siendo

julio y septiembre los meses de mayor abundancia de vectores, y por consiguiente los meses de mayor probabilidad de adquirir una enfermedad en el intradomicilio, mientras las personas duermen o descansan.

Los resultados del presente estudio sobre la distribución de los flebótomos, hábitat y el comportamiento de los flebótomos deben ampliar el conocimiento necesario para direccionar actividades de promoción y prevención en el municipio de Palermo.

CAPITULO 8. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos es necesario planificar actividades de prevención y control de vectores en los meses de julio y septiembre cuando aumenta la densidad.

Se recomienda intentar los siguientes estudios:

Búsqueda de reservorios: estudio de la fauna del área endémica, estudios serológicos y parasitológicos especiales en perros para buscar signos de la infección, aislamiento y caracterización de la Leishmania en los animales indicados.

Estudios entomológicos: distribución geográfica y estacional en otras áreas, y la capacidad vectorial.

Estudios epidemiológicos: análisis y la interpretación epidemiológica de los datos recolectados. Trazar mapas que muestren la distribución geográfica de los focos endémicos, estudios serológicos para estudiar la prevalencia y distribución de la infección.

LISTA DE REFERENCIAS

1. Anónimo. (1998). Regional Disease vector Ecology Profile: Colombia. Defense Pest Management Board. Forest Glen Section, Walter Reed Army Medical Center, Washington DC. Pág. 85
2. Anderson B, Neumann M. (1997), Bartonella spp. As emerging human pathogens. Clinical Microbiology Review. Vol. 10: 203-219.
3. Alexander B, Ferro C, Young DG, Morales A, Tesh RB (1992). Ecology of Phlebotominae sand flies (Díptera: Psychodidae) in a focus of Leishmania (Viannia) brasiliensis in northeastern Colombia. Mem Inst Oswaldo Cruz. Pág 387-395.
4. Alexander B, Morales AL, Becerra J, Rojas CA. (1995). Entomological aspects of a Leishmaniasis control project based on community participation in riverine communities of SW Colombia. Boll Dir Malarial y San Amb. 35(1) Pág: 29-40.
5. Bejarano EE, Duque P, Vélez ID. (2004). Taxonomy and distribution of the series *pia* of the *Lutzomyia Verrucarum* group (Díptera: Psychodidae), with a description of *Lutzomyia emberai* n. sp. J Med Entomology. 41:833-41.
6. Brasil. Ministerio da Saude. (2006). Secretaria de Vigilancia em Saude. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Vigilancia e controle da leishmaniose visceral. 1 edición Brasilia. 120 p
7. Cabrera OL, Mosquera L, Santamaría E, Ferro C. (2009). Flebótomos (Díptera: Psychodidae) del departamento de Guaviare, Colombia, con nuevos registros para el país. Biomédica.29(1):73-86

8. Caligiuri Lorena Gysel. (2016). Análisis De Posibles Agentes De Control Biológico De *Lutzomyia Longipalpis*, Vector De Leishmaniasis Visceral, Trabajo de Tesis Doctoral. Universidad Nacional de la Plata. pág. 258
9. Cárdenas R, Pabón E, Anaya H, Sandoval C. (2005). Presencia de *Lutzomyia longiflocosa* (Díptera: Psychodidae) en el foco de Leishmaniasis tegumentaria americana del municipio de Abrego, Norte de Santander. Primer registro para el departamento. Clon Revista Institucional de la Facultad de Salud de la Universidad de Pamplona;3:7-14
10. Carrasco J, Morrison A, Ponce C. (1998). Behaviour of *Lutzomyia longipalpis* in an area of southern Honduras endemic for visceral/ atypical cutaneous Leishmaniasis. Ann Trop Med Parasitology;92:869-76
11. Carvajal L, Fajardo P, Canencio J, Araujo A, Andrade M, Ferro C. (2002). Especies de *Lutzomyia* (díptera: Psychodidae) en el área urbana de la ciudad de Neiva, Huila Colombia.
12. Casas M, Angulo VM, Fajardo E. (1983). Kala-Azar en Colombia. Acta Medica Colombiana; 8:302-9.
13. Cesar Gonzáles R., Ciro Maguiña V., Felipe Heras M., Luis Conde-Salazar G. (2007). Bartonellosis (Fiebre de la Oroya o Verruga Peruana) ¿Enfermedad ocupacional? Forma miliar diseminada. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2007000400006

14. César Rincón. (2011). Visible: Guía Turística del Huila. Neiva, Colombia: Cesar Publishing. Recuperado de <http://huilaturistica.blogspot.com.co/2011/02/sitios-turisticos-palermo-huila-3.html>
15. Condino ML, Sampaio SM, Henríquez LF, Galati EAB., Wanderley DM, Correa FM. (1998). Leishmaniasis tegumentar Americana: flebotomíneos de área de transmissão no municipio de Teodoro Sampaio, região sudoeste do Estado de Sao Paulo, Brasil. *Rev. Soc. Brás Med. Trop.* 31 (4): 355-60.
16. Corredor A, Gallego J, Tesh R, Morales A, De Carrasquilla C YD. (1989). Epidemiology of visceral Leishmaniasis in Colombia. *Am J Trop Med Hyg.*;40:480–6.
17. Davies CR, Reithinger R, Campbell-Lendrum D, Feliciangeli D, Borges R, Rodriguez. (2000) N. Review, The epidemiology and control of Leishmaniasis in Andean countries. *Cad. Saúde Pub*;16(4)925-950.
18. Dedet JP. (2001). Répartition géographique des leishmanioses. *Med Mal Infect.* 31:178-83.
19. de Pita-Pereira, D., M. A. Cardoso, C. R. Alves, R. P. Brasil and C. Britto. (2008). "Detection of natural infection in *Lutzomyia cruzi* and *Lutzomyia forattinii* (Díptera: Psychodidae: Phlebotominae) by *Leishmania infantum chagasi* in an endemic area of visceral Leishmaniasis in Brazil using a PCR multiplex assay." *Acta Trop* 107(1): 66-69.
20. Desjeux P. (1992). Human leishmaniasis: epidemiology and public health aspects. *World Health Stat Q* 1992; 45: 267-75.

21. Duque P, Velez I, Morales M, Sierra D. (2004). Sand flies fauna involved in the transmission of cutaneous Leishmaniasis in Afro-Colombian and American communities of Chocó, Pacific coast of Colombia. *Neotrop entomology*. 2004; 33: 255-64.
22. Feliciangeli MD. (1997). Hourly activity of *Lutzomyia ovallesi* and *L. gomezi* (Díptera: Psychodidae), Vectors of cutaneous Leishmaniasis in north central Venezuela. *J Med entomology*. 34(2):110-5.
23. Fernández José, Bello Felio, López Myriam Consuelo, Moncada Ligia Inés, Vargas Jimmy Jolman, Ayala Martha Stella, Nicholls Rubén Santiago, Lozano Carlos Alberto. (2006). Seroprevalencia de Leishmaniasis visceral canina en la comuna 8 de Neiva y en cuatro municipios de Huila, Colombia. *Rev. Biomédica* vol.26 suppl.1 Bogotá.
24. Ferro C, Morrison AC, Torres M, Pardo R, Wilson ML, Tesh RB. (1995). Species composition and relative abundance of sand flies of the genus *Lutzomyia* (Díptera: Psychodidae) at an endemic focus of visceral Leishmaniasis in Colombia. *J Med entomology*; 32:527-37.
25. Ferro C, Pardo R, Díaz A, Pérez L, Munstermann L. (1997). Composición de la fauna de flebotómíneos, género *Lutzomyia*, de la periferia de la ciudad de Leticia, Amazonas, Colombia. *Congreso Internacional Investigación y Salud, INS 80 años 1917-1997. Biomédica*. 17. Supl 1:84-85.

26. Ferro C, Morales A. (1998). Flebótomos de Colombia: Estudios realizados por el laboratorio de Entomología 1965-1997, En: Toto G, Hernández CA, Raad J, editores. Instituto Nacional de Salud 1917-1997 Una historia, un compromiso. pp 219-33.
27. Galati EAB. (2010). Clasificación, Morfología y Terminología e Identificación de Adultos Vol. I. Apostila Disciplina HEP 5752. Bioecología e Identificación de Phlebotominae. Departamento de Epidemiologia Facultad de Saúde Pública Universidad de São Paulo Av. Dr. Arnaldo, 715, 01246-904, São Paulo, SP, Brasil.
28. Galati EA. (2013). Apostila de Bioecología e identificación de Phlebotominae (Díptera, Psychodidae). São Paulo: Universidad de São Paulo.
29. Grimaldi G Jr, Tesh RB. (1993). Leishmaniasis of the New World: current concepts and implications for future research. Clin Microbiol Rev; 6:230-50.
30. Instituto Nacional de Salud. (1984). Sección de Parasitología Ministerio de Salud. Colombia. Boletín Epidemiológico O.P.S. Vol. No. S, No. 4.
31. Instituto Nacional de Salud. (2003). Estratificación De Riesgo En Áreas Urbanas Para Los Municipios Con Transmisión De Leishmaniasis Visceral, Colombia.
32. Ivanagro. (2016). Recuperado de: <http://www.ivanagro.com/ivanagro/?p=2865#respond>
33. J. Mason, DV. M . (1978). Epidemiologia de la estomatitis vesicular. Pág. 116
34. Kato, H., Uezato, H., Gómez, E.A., Terayama, Y., Calvopiña, M., Iwata, H., et al (2007). Establishment of a mass screening method of Sand Fly Vectors for Leishmania Infection by Molecular Biological Methods. The America Society of Tropical Medicine and Hygiene.

35. Killick-Kendrick R. (1990). *Phlebotomus* vector of the Leishmaniasis: a review. *Med. Vet. Entomology*. 4: 1-24.
36. M. Campos, L. Limpas, F. Arango, H. Charry. (1982). Leishmaniasis Visceral en el Huila, Informe Preliminar De 25 Casos. *Acta Médica Colombiana* Vol. 7 N° 4 (Julio-Agosto), págs.: 161 – 170.
<http://www.actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/01-1985-02.pdf>
37. Maguiña Vargas Ciro. (1998). *Bartonellosis o Enfermedad de Carrión*, nuevos aspectos de una vieja enfermedad. Primera edición.
38. María de los Ángeles Acevedo & Jazmín Arrivillaga. (2008). Eco-Epidemiología de phlebovirus (Bunyaviridae, *Phlebovirus*) transmitidos por flebótomos (Psychodidae, Phlebotominae). *Boletín de malario logia y salud ambiental. Revista Scielo* vol.48 No1.
39. Marín D, Ferro C, Munstermann L, Téllez J, Pérez M, Vallejo G, Ocampo C. (2009). Abundancia estacional e infección natural de *Lutzomyia longiflocosa* (Díptera: Psychodidae) en un foco doméstico de Leishmaniasis cutánea en Chaparral, Tolima. *Memorias. XIV Congreso Colombiana de Parasitología y Medicina Tropical. X Simposio PECET. Biomédica*; 29(Supl.): 281-309.
40. Maroli M, Feliciangeli D, Arias J. (1997). Métodos de captura, conservación y montaje de los flebótomos (Díptera: Psychodidae). *OPS*. pág. 1-67.
41. Maroli, M., M. D. Feliciangeli, L. Bichaud, R. N. Charrel and L. Gradoni (2013). "Phlebotominae sandflies and the spreading of Leishmaniasis and other diseases of public health concern." *Med Vet entomology* 27(2): 123-147.

42. Martinez Suarez C, Almanza Rodriguez C, Bejarano EE. (2012). Estimación del tiempo de desarrollo de *Lutzomyia evansi* bajo condiciones experimentales. Salud Uninorte, 28.
43. Ministerio de Salud. (1996). Guía integral de manejo de las enfermedades transmitidas por vectores malaria, dengue y Leishmaniasis. Módulo 4. Santa Fe de Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia;.
44. Ministerio De La Protección Social, Instituto Nacional De Salud. (2007). Guía de Vigilancia Entomológica y Control de la Transmisión de Leishmaniasis, Subdirección de Vigilancia y Control. República de Colombia,
45. Ministerio de Salud de la Nación. (2010). enfermedades infecciosas Leishmaniasis visceral Diagnóstico de Leishmaniasis Visceral GUIA PARA EL EQUIPO DE SALUD. http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000798cnt-2012-03-15_Leishmaniasis-visceral-guia.pdf
46. Ministerio de Salud Presidencia de la Salud. (2010). Enfermedades infecciosas| Leishmaniasis visceral. Guía Para el Equipo de Salud No 5. Dirección de Epidemiología. Argentina.
47. Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud y Organización Panamericana de la Salud. (2011). GESTIÓN PARA LA VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA Y CONTROL DE LA TRANSMISIÓN DE LEISHMANIASIS. Recuperado de <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Leishmaniasis%20viceral/03%20Vigilancia%20Entomo%20Leishmaniasis.pdf>

48. Miguel Ángel Vargas collazos. (2010). Visible: avesy turismo. Neiva, Colombia:
Recuperado de <http://www.avesyturismo.com/?s=palermo>
49. Molina JA, Ortiz MI, Guhl F. (2008). Seasonality of *Lutzomyia fairtigi* (Díptera: Psychodidae: Phlebotominae), a species endemic to Eastern Colombia. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2008; 103 (5):477-82
50. Montoya-Lerma J, Ferro C. (1999). Flebótomos (Díptera: Psychodidae) de Colombia. En: Amat G, Andrade MG, Fernández F, ed. Insectos de Colombia. Vol. 2. Colección Jorge Álvarez Lleras, No. 13. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Santafé de Bogotá, Colombia: Centro Editorial Javeriano. p.211-45.
51. Morrison AC, Ferro C, Tesh RB. (1993). Host preferences of the sand fly *Lutzomyia longipalpis* at an endemic focus of American visceral Leishmaniasis in Colombia. Am J Trop Med Hyg; 49:68-75.
52. Lainson R, Shaw JJ, Ryan L, Ribeiro RS, Silveira FT. (1999). Leishmaniasis in Brazil. XXI. Visceral Leishmaniasis in the Amazon Region and further observations on the role of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) as the X>Z> visceral, sugiere la existencia de complejo de especies. Biomédica. 19:56-66.
53. López Y, Osorio L, Álvarez G, Rojas J, Jiménez F, Gómez C et al. Sand-fly. (1996). *Lutzomyia longipalpis* in a cutaneous Leishmaniasis focus in Central Colombia. Memorial Institute Oswaldo Cruz; 91:415-9.
54. Plan Territorial de Salud 2016 - 2019 municipio de Palermo. (2016). Recuperado de: <http://www.palermo-huila.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/PLAN%20TERRITORIAL%20DE%20SALUD%20PALERMO.pdf>. Pág. 118-120

55. Pardo R, Ferro C, Lozano G, Lozano C, Cabrera O & Davies C. (1999). Flebótomos (Díptera: Psychodidae) vectores de Leishmaniasis Cutánea y sus determinantes ecológicas en la zona cafetera del departamento del Huila. Memorias XXVI Congreso dela Sociedad Colombiana de Entomología-SOCOLEN. Bogotá, p. 147-163.
56. Pardo, R. (2006b). The ecology and control of cutaneous Leishmaniasis in the sub-Andean region of south-west Colombia. *Tesis Doctoral*. University of London. London School of Hygiene and Tropical Medicine. Department of Infectious and Tropical Diseases. Disease Control and Vector Biology Unit. London. 311p.
57. Pérez, J., Virgen, A., Rojas, J.C., Rebollar-Téllez, E.A., Alfredo, C., Infante, F, et al (2014). Species composition and seasonal abundance of sandflies (Díptera: Psychodidae: Phlebotominae) in coffee agro ecosystems. Mem Inst Oswaldo Cruz.
58. Perruolo G. (2004). Aspectos ecológicos de *Lutzomyia* spp. (Díptera: Psychodidae) en un foco endémico de Leishmaniasis cutánea en el Estado Táchira, Venezuela. *Bol Malarial Salud Ambient*; 44 (1): 35-44.
59. Porter C.H, De Foliart GR. (1981). The man-biting activity of Phlebotominae sand flies (Díptera: Psychodidae) in tropical wet forest environment in Colombia. *Arq. Zool. Sao Paulo*. 30: 81-158.
60. Polo Pimentel Orlando, Quintero Medina Sandra, Mazabel Córdoba Carlos Daniel, Lemus Víctor Fabián. (2014). Análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales de salud municipio de Palermo pág. 16-17
61. Rioux, J. A., R. Killick-Kendrick, A. J. Leaney, D. P. Turner, M. Bailly and C. J. Young (1979). "Ecologie des Leishmanioses dans le sud de la France—12.

- Dispersion horizontale de *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921. Experience preliminaries." *Annals de Parasitology Humane et Compare* 54: 673–682.
62. Rodríguez A, Silveira A, Rabello A, Nery C, Hage E. (2006). Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral - 1a Edição. Brasília, Brasil: Secretaria de Vigilância em epidemiológica, Departamento de Vigilância, Ministério da Saúde; 2006.
63. Ryan L, Brasil RP. (1984). *Leishmania* infections in *Lutzomyia longipalpis* (Díptera: Psychodidae) on the island of Sao Luis, Maranhao State, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*; 79:383-4.
64. Sandoval CM, Angulo VM, Gutiérrez R. Muñoz G, Ferro C. (1998). Especies de *Lutzomyia* (Díptera: Psychodidae) posibles vectores de Leishmaniasis en la ciudad de Bucaramanga, Santander, Colombia. *Biomédica* 18:161-8.
65. Santamaría E, Castillo M, Cárdenas R, Bello F, Ayala M & Ferro C. (1998). Transmisión experimental de *Leishmania brasiliensis* a hámster por picadura de *Lutzomyia longiflocosa* (Díptera: Psychodidae) provenientes de un foco endémico en la zona cafetera colombiana. *Medicas UIS*, 12 (6): 279- 284.
66. Sharma, U. and S. Singh (2008). "Insect vectors of *Leishmania*: distribution, physiology and their control." *J Vector Borne Dis* 45(4): 255-272.
67. Torres L, Quinche G, Becerra S, Rojas M, Vallejo L, Lozano C. (2017). Boletín epidemiológico Leishmaniasis, Huila. Neiva, Colombia: Secretaría Departamental de Salud de Huila; 2017. p. 19.

68. Travi BL, Vélez ID, Brutus L, Segura I, Jaramillo C, Montoya J. (1990). *Lutzomyia evansi*, an alternate vector of *Leishmania chagasi* in a Colombian focus of visceral Leishmaniasis. Trans R Soc. Trop Med Hyg. 84(5):676-7.
69. Travi BL, Montoya J, Solarte Y, Lozano L, Jaramillo C. (1988). Leishmaniasis in Colombia. I. studies on the Phlebotominae fauna associated with endemic foci in the pacific coast region. Am J Trop Med Hyg; 39:261-6.
70. Travi BL, Osorio Y, Becerra MT, Adler H. (1998). Dynamics of *Leishmania chagasi* infection in small mammals of the undisturbed and degraded tropical dry forests of northern Colombia. Trans R Soc. Trop Med Hyg ; 92:275-8.
71. Travi BL, Adler GH, Lozano M, Cadena H, Montoya-Lerma J. (2002). Impact of habitat degradation on Phlebotominae (Díptera: Psychodidae) of tropical dry forests in Northern Colombia. J Med entomology. 39(3):451-6.
72. Tesh RB, (1988). The genus phlebovirus and its vectors. Annual Review of Entomology. 33:169-181.
73. Tesh RB, Guzman H. (1996). Sandflies and the agents they transmit. En: The biology of disease vectors. University Press of Colorado. 117-27.
74. Vásquez-Trujillo A, Santamaría-Herreño E, González-Reina AE, Buitrago-Álvarez LS, Góngora-Orjuela A, Cabrera-Quintero OL. (2008). *Lutzomyia antunesi* as suspected vector of cutaneous Leishmaniasis in the Orinoquian region of Colombia. Rev. Salud Pública. 10(4):625-32.
75. Vivero Gómez Rafael José. (2009). Guía Fotográfica de Flebótomos presentes en Colombia. Universidad de Antioquia. PECET. P 32.

76. Volf, P. and V. Volfova (2011). "Establishment and maintenance of sand fly colonies." J Vector Ecol 36 Suppl 1: S1-9.
77. WHO (2002). "Urbanization: an increasing risk factor for Leishmaniasis." Wkly Epidemiology Rec 77(44): 365-370.
78. Wolff M, Sierra D, Murcia LM, Vélez ID. (2003). Phlebotominae Fauna (Díptera: Psychodidae) in the Department of Amazonas, Colombia. Neotropical Entomology. 32(3):523-6
79. Wolff M, Sierra D, Murcia LM, Vélez ID. (2003). Phlebotominae Fauna (Díptera: Psychodidae) in the Department of Amazonas, Colombia. Neotropical Entomology. 32(3):523-6
80. Ximenes MF, De Souza M, Castellon E. (1999). Density of sand flies (Díptera: Psychodidae) in domestic and wild animal shelters in an area of visceral Leishmaniasis in the state of Rio Grande do Norte, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 94:427-32.
81. Young DG. (1979). A review of the bloodsucking Psychodidae flies of Colombia (Díptera: Phlebotominae and Sycoracinae). Tech Bull 806. Gainesville: Universidad de la Florida; Pp.226.
82. Young DG, Lawyer PG. (1987). New World vectors of the Leishmaniasis. In: Harris KF, editor. Current tropics in vector research. Vol 4. New Cork: Springer-Verlag
83. Young D, Duncan M. (1994). Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Díptera: Psychodidae). Mem Am entomology Inst. 54:1-881.

84. Young DG, Duncan MA. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Díptera: Psychodidae). Mem Am Entomol. 1994; 54: 1-881.
85. Zambrano P, Gómez S. (2016). Protocolo de Vigilancia en Salud Pública. Leishmaniasis. Bogotá, Colombia: Instituto Nacional de Salud; p. 29.
86. Zambrano P, Ayala M, Fuya P, Montenegro C, Aya N, Becerra S, et al. (2015). Brote urbano de Leishmaniasis visceral en Neiva, Colombia. 17 (4):514–27.

ANEXOS

Tabla 4. Tasa de ingesta sanguínea por localidad en el municipio de Palermo

LOCALIDAD	FLEBOTOMOS CON INGESTA DE SANGRE			
	INTRA	PERI	TOTAL	%
CASCO URBANO	3	1	4	5,3
NAZARETH	96	13	109	45,4
CHONTADURO	0	3	3	1,25
SAN MIGUEL	2	0	2	0,5
CUSINDE	0	2	2	0,5
A SANTA BARBARA	0	17	17	11,3
A PRADERA DE AMBORCO	0	1	1	0,16

Tabla 5. Tasa de fecundidad por localidad en el municipio de Palermo

LOCALIDAD	FLEBOTOMOS CON HUEVOS			
	INTRA	PERI	TOTAL	%
CASCO URBANO	1	0	1	1,33
NAZARETH	0	1	1	0,41
CHONTADURO	0	2	2	0,83
SAN MIGUEL	0	0	0	0
CUSINDE	0	1	1	0,25
A. SANTA BARBARA	0	2	2	1,33
A. PRADERA DE AMBORCO	0	0	0	0

Tabla 7. Tabla densidad de flebótomos por mes

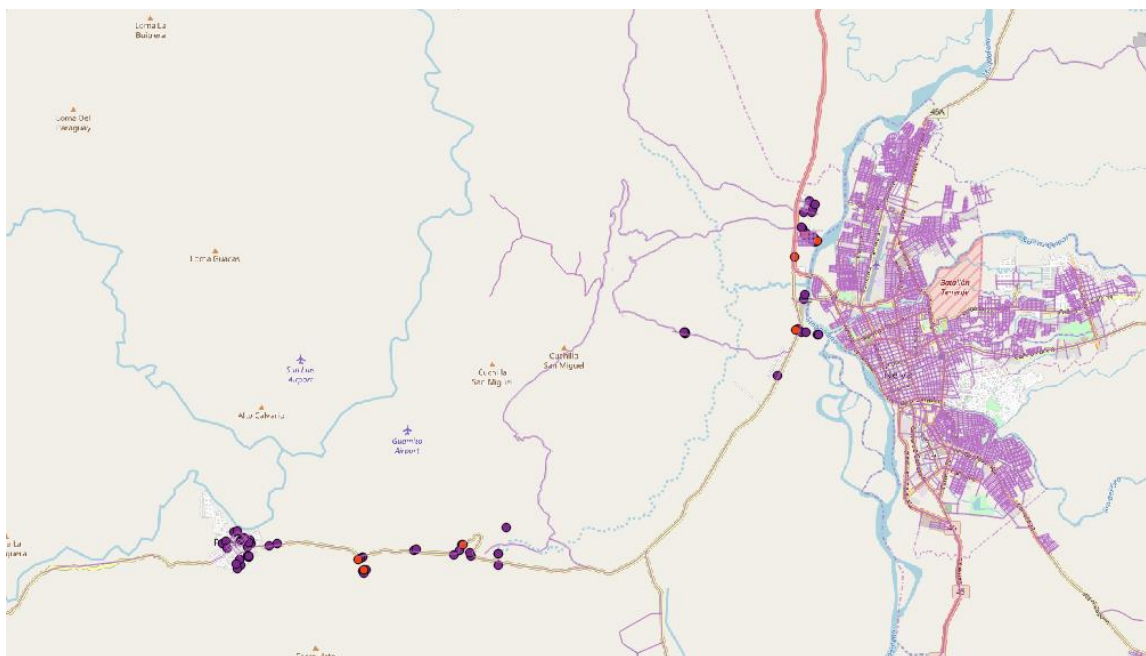
ESPECIES	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
<i>Lu. gomezi</i>	13	1	28	50	58	0
<i>Lu. cayennensis</i>	0	0	5	25	44	3
<i>Lu. longipalpis</i>	20	244	3	751	3	0
<i>Lu. carpenteri</i>	2	0	0	13	18	0
<i>Lu. longispina</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Lu. camposi</i>	0	0	0	3	11	0
<i>Lu. longiflocosa</i>	0	0	0	1	1	0
<i>Lu. hartmanni</i>	0	0	0	0	2	0
<i>Lu. trinidadensis</i>	0	0	0	0	2	0
<i>Lu. disponeta</i>	0	0	0	0	1	2
<i>Micropygomia pilosa</i>	0	0	0	0	0	24
<i>Lu. aragaoi</i>	0	0	0	0	0	1
TOTAL	35	245	36	844	140	30

Tabla 8. Tabla densidad de flebótomos por mes discriminando hembras y machos

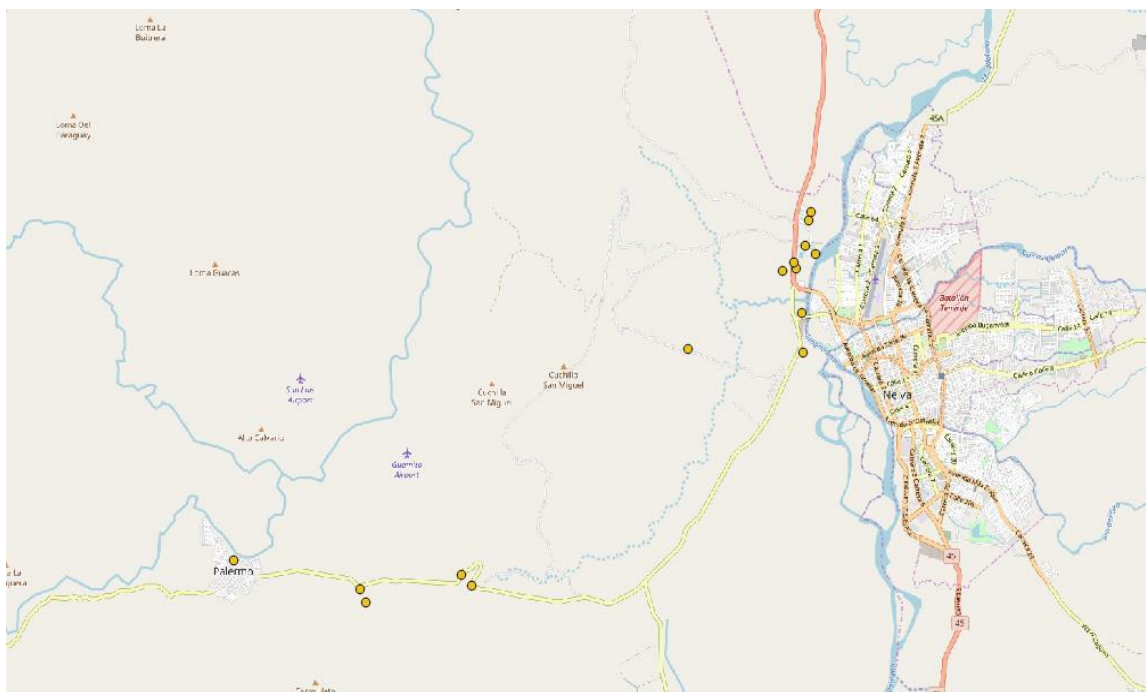
ESPECIES	JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
<i>Lu. Gomezi</i>	12	1	1	0	20	8	40	10	54	4	0	0
<i>Lu. cayennensis</i>	0	0	0	0	3	2	16	9	17	27	3	0
<i>Lu. Longipalpis</i>	17	3	109	135	0	3	280	471	1	2	0	0
<i>Carpenteri</i>	0	2	0	0	0	0	3	10	2	16	0	0
<i>Lu. longispina</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lu. camposi</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	11	0	0	0
<i>Lu. longiflocosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Lu. hartmanni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Lu. trinidadensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Lu. disponeta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Micropygomia pilosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	13
<i>Lu. aragaoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TOTAL	29	6	110	135	23	13	343	501	91	49	15	15

Figura 18. Mapas de distribución de flebótomos en el municipio de Palermo

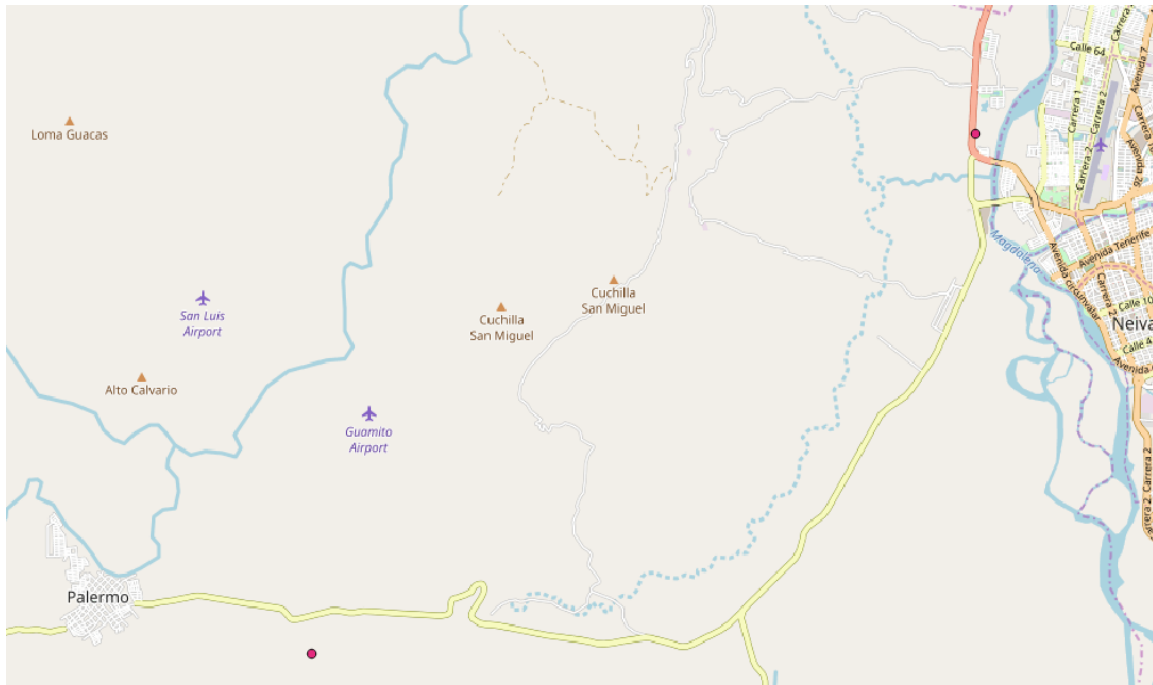
Lutzomyia longipalpis



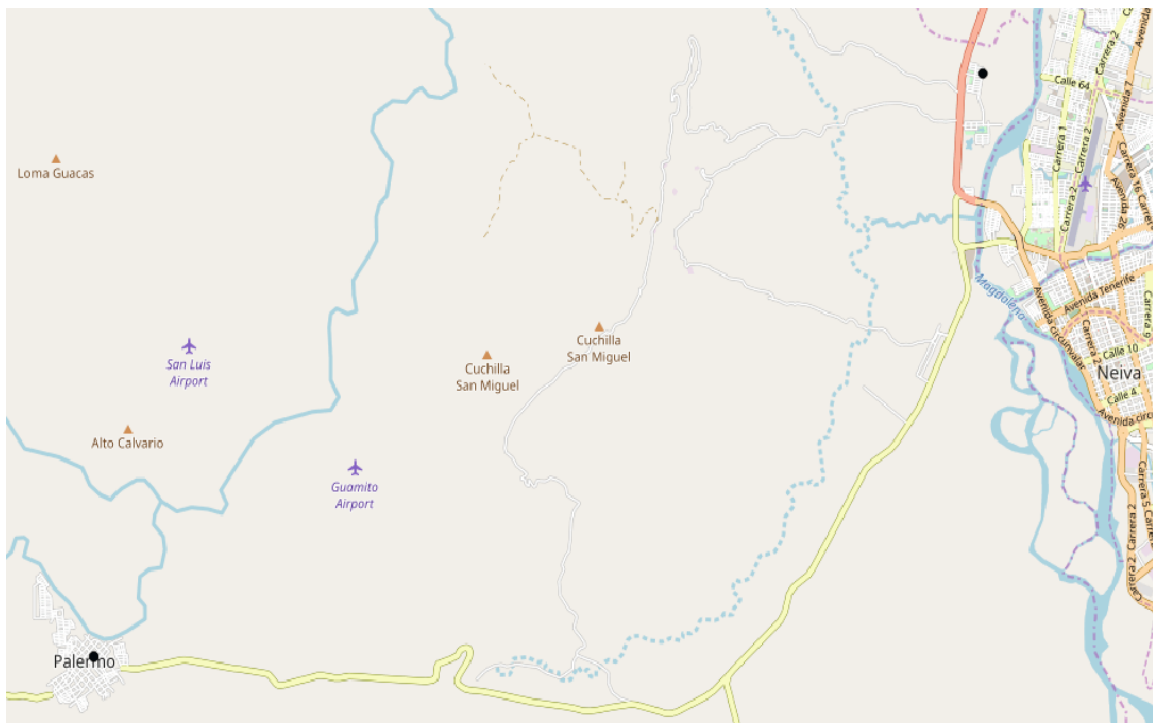
Lutzomyia gomezi

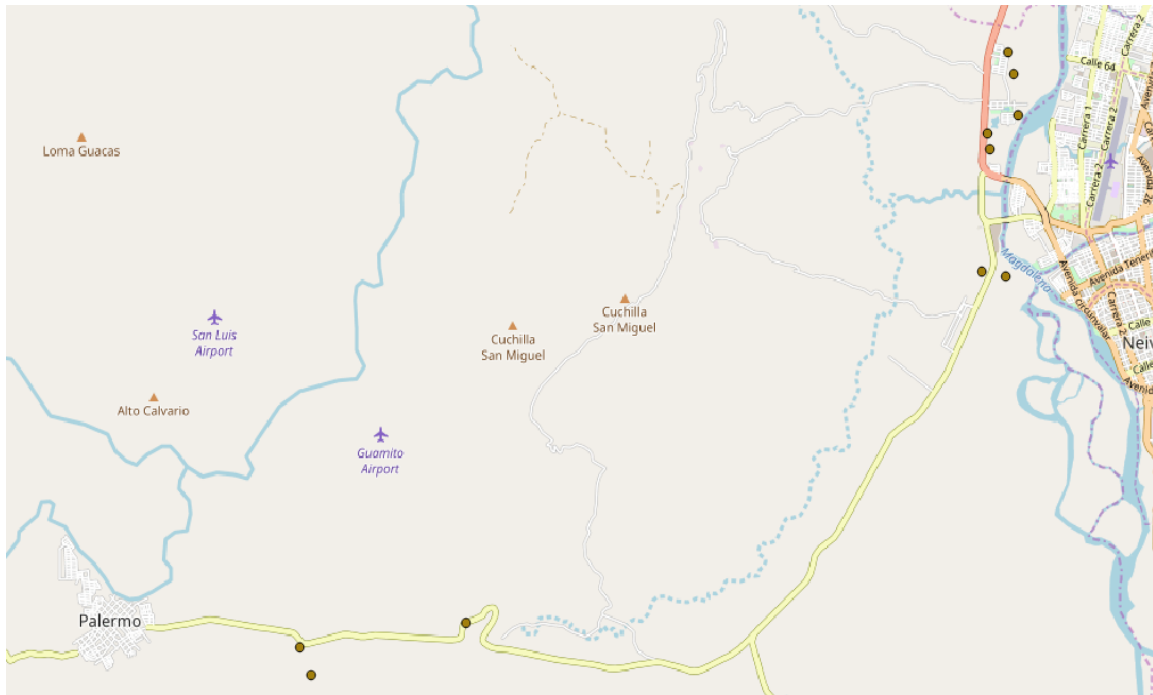
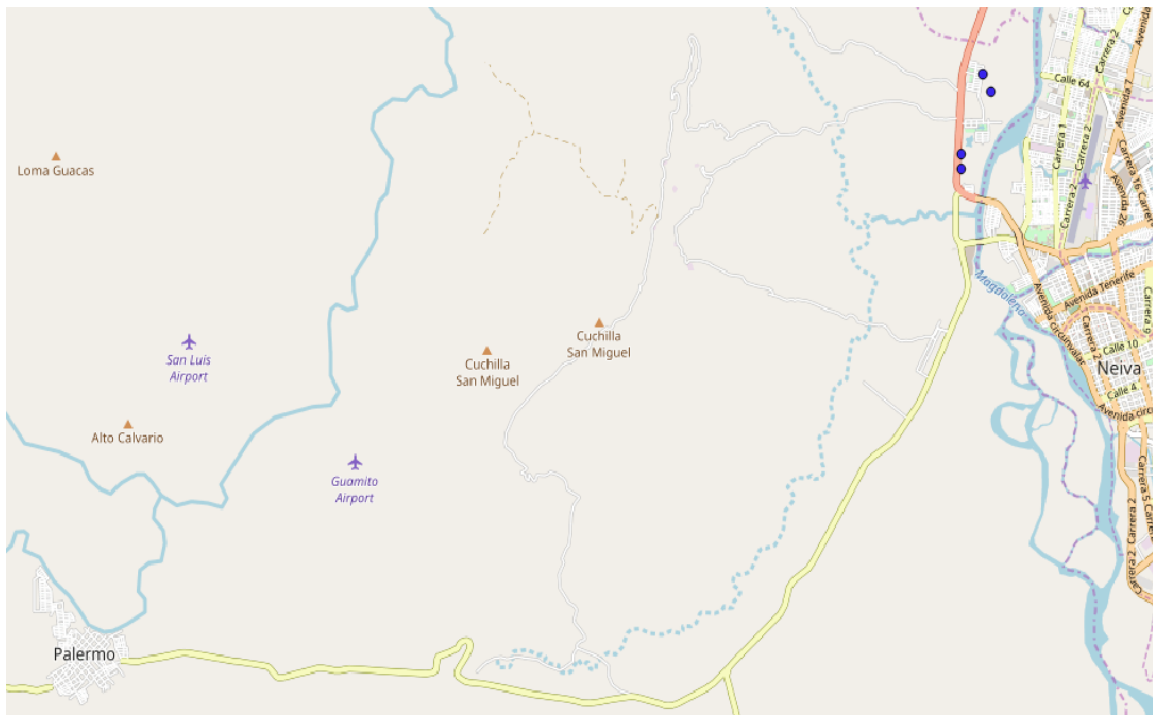


Lutzomyia longiflocosa



Lutzomyia disponeta

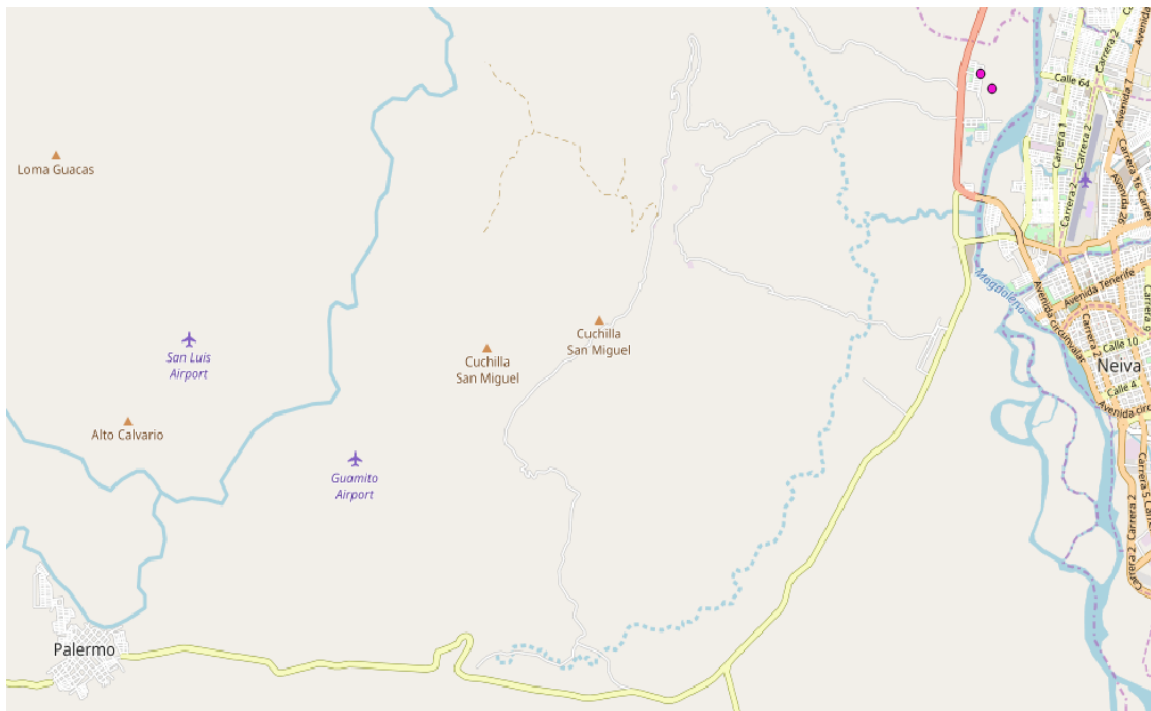


Lutzomyia carpenteri*Lutzomyia camposi*

Lutzomyia aragoi



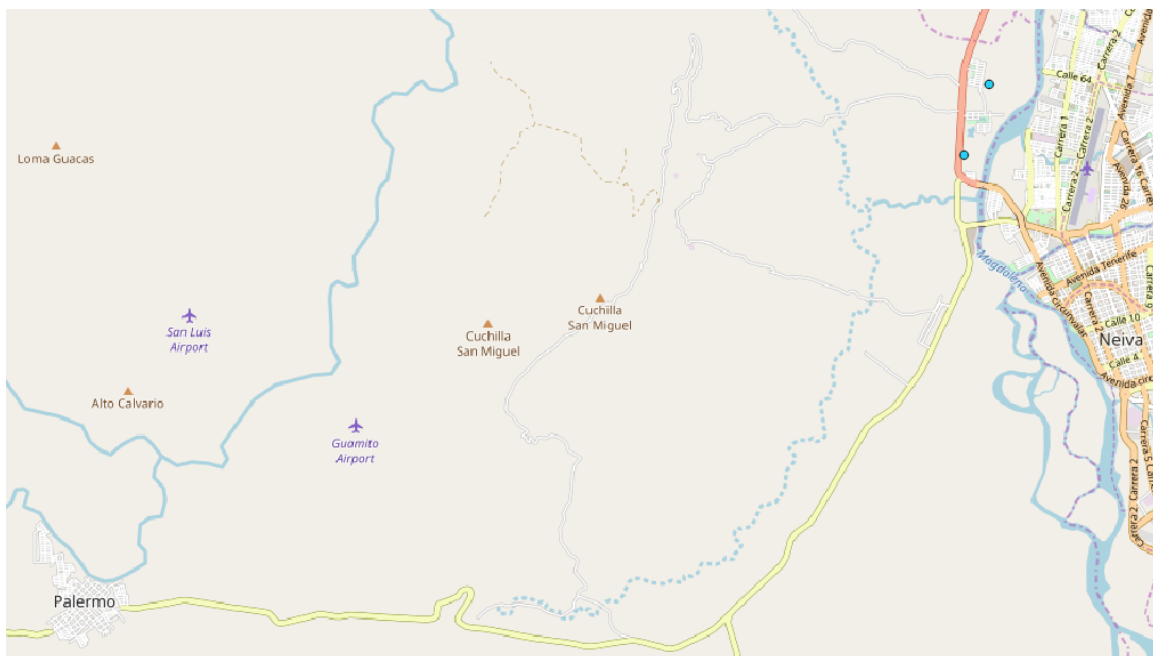
Lutzomyia hartmanni



Lutzomyia longispina



Lutzomyia trinidadensis



Micropygomia pilosa