

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO



**TRABAJO DE GRADO**

CAPTURA Y CARACTERIZACIÓN DEL GÉNERO *Lutzomyia*. CASERÍO LOS COCOS,  
CANTÓN SAN ANDRÉS, MUNICIPIO DE SAN MIGUEL. AÑO 2019

**PRESENTADO POR:**

HERNÁNDEZ SIGÜENZA, JOEL ERNESTO  
SÁNCHEZ DÍAZ, JOSSELYN CARMELINA

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:**

LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO

**DOCENTE ASESOR:**

LICENCIADA HORTENSIA GUADALUPE REYES RIVERA

**NOVIEMBRE DE 2019**

**SAN MIGUEL**

**EL SALVADOR**

**CENTRO AMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

**RECTOR**

DOCTOR RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

**VICERRECTOR ACADÉMICO.**

INGENIERO JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO.**

MAESTRO FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

**SECRETARIA GENERAL.**

LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN

**FISCAL GENERAL INTERINO.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**AUTORIDADES**

MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

**DECANO**

MAESTRO OSCAR VILLALOBOS

**VICEDECANO**

MAESTRO ISRAEL LÓPEZ MIRANDA

**SECRETARIO**

MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA  
**DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO**  
**DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**  
**AUTORIDADES**

MAESTRA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES  
**JEFE DE DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

MAESTRA KAREN RUTH AYALA DE ALFARO  
**COORDINADORA DE LA CARRERA  
EN LABORATORIO CLÍNICO.**

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN MÁRQUEZ  
**COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN  
DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

## **ASESORES**

LICENCIADA HORTENSIA GUADALUPE REYES RIVERA

**DOCENTE DIRECTOR**

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN MÁRQUEZ

**ASESORA DE METODOLOGÍA**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A NUESTRA ASESORA:** Licenciada Hortensia Guadalupe Reyes Rivera por brindar su apoyo y conocimiento en nuestro trabajo, por sus consejos, paciencia y por depositar su confianza en nosotros.

**A LA UNIDAD DE ENTOMÓLOGOS (REGIONAL ORIENTAL DE SALUD SAN MIGUEL):** Juan Granados, Margarita Castro, Noé Vásquez y Williams Fernández, por el apoyo y la orientación proporcionada para llevar a cabo la investigación.

**EN MEMORIA:** Licenciado José Alcides Martínez Hernández, por su ayuda, confianza y motivación para “realizar algo diferente” como trabajo de grado.

**A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR:** por ser nuestro centro de estudio estos años, brindarnos docentes capaces y profesionales que cumplen su rol dentro y fuera del alma máter.

Joel Hernández y Josselyn Sánchez.

## **DEDICATORIA**

**A MIS PADRES:** Manuel Hernández y Meybi Sigüenza por brindarme su apoyo incondicional, su comprensión y por guiarme todo el tiempo.

**A MIS HERMANOS:** Melina, Antonio, Eduardo y Gerardo que han contribuido a alcanzar este logro.

**A MI ABUELA:** Jesús Sigüenza a quien le tengo mucho aprecio.

**A MI NOVIA:** Claudia Guevara, a quien de todo corazón le agradezco por estar a mí lado en todo momento y ser parte fundamental para la culminación de mis estudios y de este trabajo de tesis.

**A MI COMPAÑERA DE TESIS:** Josselyn Sánchez, que a pesar de las dificultades, logramos salir adelante con la meta propuesta.

A todas aquellas personas que de una u otra forma se involucraron durante mi preparación universitaria.

Joel Ernesto Hernández Sigüenza

## DEDICATORIA

**A DIOS:** por haberme guiado e iluminado y darme la fortaleza a lo largo de mi carrera y por permitirme llegar hasta este paso tan importante de mi formación profesional.

**A MI ABUELA:** María de la Luz Díaz de Sánchez por todo su apoyo y sacrificio brindado durante todos estos años, gracias por estar ahí en los momentos más difíciles y enseñarme a luchar por mis metas, por todos los consejos y siempre ser mi guía a pesar de los obstáculos que se me presentaron, eternamente gracias abuela.

**A MI MADRE:** María Luz Cristina Sánchez por todo su sacrificio y apoyo durante todos estos años, gracias a enseñarme que hay que luchar por nuestros sueños.

**A MI NOVIO:** Francisco Antonio Castro por motivarme a seguir adelante, por su apoyo incondicional a pesar de todos los obstáculos estuviste siempre ahí brindándome tu hombro y nunca soltaste mi mano, gracias infinitas por estar en las buenas y las malas durante todos estos años.

**A MIS TÍAS Y PRIMOS:** por su apoyo y motivación y ser incondicionales en todo momento.

**A MI AMIGA:** Claudia Carolina Guevara por apoyarme y motivarme y estar en todo momento en las buenas y malas.

**A MI AMIGA:** Karen Cecilia Cañas Rodríguez por su motivación y cariño.

**A MI COMPAÑERO DE TESIS:** Joel Ernesto Hernández Sigüenza gracias por su paciencia y motivación, esto nos permitió conocer cosas nuevas y a pesar de los obstáculos que se nos presentaron, logramos concluir con éxito nuestro trabajo.

Josselyn Carmelina Sánchez Díaz

## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
LISTA DE TABLAS .....	xi
LISTA DE GRÁFICOS .....	xii
LISTA DE FIGURAS .....	xiii
LISTA DE ANEXOS .....	xiv
RESUMEN .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	xvi
1.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
2.0 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	24
3.0 MARCO TEÓRICO .....	25
4.0 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	42
5.0 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
6.0 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	49
7.0 CONCLUSIONES .....	62
7.1 RECOMENDACIONES .....	66
BIBLIOGRAFÍA .....	69

## LISTA DE TABLAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
TABLA N.º 1 Datos de temperatura por día, registrados durante el muestreo en el caserío Los Cocos.....	49
TABLA N.º 2 Datos de humedad relativa por día, registrados durante el muestreo en el caserío Los Cocos.....	51
TABLA N.º 3 Resultados de la captura de los flebotomíneos en el caserío los cocos (día y ambiente).....	53
TABLA N.º 4 Resultados de la captura de los flebotomíneos en el caserío los cocos (zona y sexo).....	55
TABLA N.º 5 Evaluación del factor ambiental en las zonas de muestreo.....	58
TABLA N.º 6 Evaluación del factor social en las viviendas en que se realizó el muestreo.....	60

## LISTA DE GRÁFICAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
GRÁFICA N° 1 Variación de temperatura por día, durante el muestreo en el Caserío Los Cocos.....	50
GRÁFICA N° 2 Variación de la humedad relativa por día, durante el muestreo en el caserío Lo Cocos.....	52
GRÁFICA N° 3 Distribución de los flebotomíneos por ambiente de instalación.....	54
GRÁFICA N° 4 Distribución de los flebotomíneos por zona de muestreo.....	55
GRÁFICA N° 5 Distribución de los flebotomíneos capturados por sexo en el caserío Los Cocos.....	58

## LISTA DE FIGURAS

CONTENIDO	Pág.
FIGURA N.º 1 Flebotomíneo del género <i>Lutzomyia</i> .....	76
FIGURA N.º 2 Fotografía de un menor de edad con leishmaniasis visceral .....	76
FIGURA N.º 3 Lesiones de leishmaniasis cutánea atípica en un menor de edad ....	76
FIGURA N.º 4 Macrófago cuyo citoplasma contiene múltiples amastigotes .....	76
FIGURA N.º 5 Promastigotes .....	77
FIGURA N.º 6 <i>Lutzomyia sp</i> .....	77
FIGURA N.º 7 Ciclo vital de los flebótomos .....	78
FIGURA N.º 8 Fotografía de una “Trampa luz CDC” .....	78
FIGURA N.º 9 Foto panorámica: Área de entomología .....	78
FIGURA N.º 10 Macho y hembra de flebotomíneos del género <i>Lutzomyia</i> .....	78

## LISTA DE ANEXOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
ANEXO N.º 1 Ficha de captura de flebotomíneos .....	81
ANEXO N.º 2 Datos de colecta .....	82
ANEXO N.º 3 Ficha técnica .....	83
ANEXO N.º 4 Priorización de factores ambientales y sociales .....	84
ANEXO N.º 5 Valores reclasificados de datos ambientales .....	85
ANEXO N.º 6 Vista satelital: Indicando el trayecto .....	86
ANEXO N.º 7 Vista satelital: Caserío Los Cocos .....	86
ANEXO N.º 8 Sitios de instalación de trampas luz .....	87
ANEXO N.º 9 Actividades realizadas durante el trabajo de laboratorio .....	90
ANEXO N.º 10 Total de casos positivos a leishmaniasis .....	92
ANEXO N.º 11 Cronograma de actividades 2019 .....	93
ANEXO N.º 12 Cronograma de actividades específicas mes de agosto 2019 .....	94
ANEXO N.º 13 Definición de términos básicos .....	95

## RESUMEN

La leishmaniasis constituye un importante problema de salud pública en la mayor parte de Latinoamérica. Sus principales manifestaciones clínicas incluyen úlceras cutáneas, lesiones del tejido mucoso, diseminación visceral y nódulos no ulcerados, que son causadas por parásitos del género *Leishmania*. El agente etiológico de la enfermedad es transmitido por la picadura de pequeños insectos hematófagos pertenecientes al género *Lutzomyia*. Estos poseen poca capacidad de vuelo; los adultos tienen un rango de tamaño entre 1.5 y 2.5 mm, están restringidos al continente americano, son relativamente comunes, y sus hembras por lo general pican al atardecer. **El objetivo de estudio:** es capturar y caracterizar los flebotómíneo del género *Lutzomyia* en el caserío Los Cocos, cantón San Andrés, municipio de San Miguel. **Metodología:** El estudio fue de tipo transversal, prospectivo, descriptivo, explorativo y de campo. La población fueron 3,259 ejemplares de flebotómíneos capturados, mediante el uso de 9 trampas de luz en 3 zonas de muestreo a nivel intradomiciliario, peridomiciliario y extradomiciliario. Entre las técnicas utilizadas están la captura de flebotómíneos y trampas luz CDC y como técnica de laboratorio taxonomía del vector. Entre los instrumentos utilizados se encuentra el instrumento n° 1 para registrar la información de la vivienda y personas que habitan en la misma, instrumento n°2 para registrar las condiciones en que fueron colocadas las trampas luz, instrumento n°3 para registrar la información obtenida de la captura de los flebotómíneos, instrumento n°4 para el análisis de cada uno de los factores ambientales, instrumento n°5 para evaluar el factor ambiental y social. **Resultados obtenidos:** Se capturaron un total de 3,259 flebotómíneos de los cuales 2,639 son hembras. Se observó una mayor presencia en la zona 2 de muestreo, predominando en un 56%. **Conclusión:** El caserío Los Cocos, cantón San Andrés es un sitio idóneo para la proliferación de los flebotómíneos.

## INTRODUCCIÓN

La leishmaniasis constituye un importante problema de salud pública en la mayor parte de Latinoamérica. Sus principales manifestaciones clínicas en humanos incluyen úlceras cutáneas, lesiones del tejido mucoso, diseminación visceral y nódulos no ulcerados, que son causadas por parásitos del género *Leishmania*. El agente etiológico de la enfermedad es transmitido por la picadura de pequeños insectos hematófagos pertenecientes al género *Lutzomyia*.

Tienen gran importancia médica, pues varias especies son vectores biológicos de agentes patógenos, que causan enfermedades graves a los seres humanos como la leishmaniasis; para que en una región se den los ciclos naturales de transmisión de esta zoonosis, es indispensable la presencia de *Lutzomyia*.

Los insectos del género *Lutzomyia* poseen poca capacidad de vuelo; los adultos tienen un rango de tamaño entre 1.5 y 2.5 mm, están restringidos al continente americano, son relativamente comunes, y sus hembras por lo general pican al atardecer.

Con la siguiente información se pretende determinar la presencia de los flebotomíneos y a la vez cuantificar la densidad poblacional. a través del estudio entomológico, basándose en las características morfológicas de los flebotomíneos del género *Lutzomyia*, que serán capturados mediante el uso de trampas luz, las cuales serán colocadas en zonas que cumplan con las características del entorno para el desarrollo de los flebotomíneos del género *Lutzomyia*.

El documento está estructurado de la siguiente manera: consta del planteamiento del problema, donde se detallan los antecedentes de los estudios realizados del país y diferentes zonas y la captura de los flebotomíneos del género *Lutzomyia*. Luego se formula el enunciado del problema, donde se presenta una pregunta referente al problema de investigación, a la cual se le dará respuesta al ejecutar la investigación.

Posteriormente se encuentra la justificación donde se explican las razones por las cuales se realiza esta investigación. También se incluyen los objetivos que guiarán el desarrollo de la investigación, entre las cuales está la caracterización del género *Lutzomyia*.

El marco teórico que brinda conocimiento más amplio acerca de los flebotomíneos del género *Lutzomyia*, el cual incluye información sobre las generalidades, biología, morfología de estos y la conceptualización de términos utilizados en la investigación.

Luego se plantea la operacionalización de variables, que incluye: captura de flebotomíneos, y caracterización; estas con su respectiva definición conceptual y operacional.

En cuanto al diseño metodológico, fue transversal por ser realizada en un breve periodo de tiempo y prospectivo al ser capturados los flebotomíneos durante la ejecución. La población de estudio fueron 3,259 ejemplares capturados mediante las trampas luz. También se incluyen las técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como los instrumentos, material y equipo de trabajo utilizados. Además de una breve descripción del procedimiento realizado para el proceso de caracterización de los flebotomíneos que incluye la planificación y ejecución de la investigación.

Después se presenta la información obtenida mediante tablas, exponiendo las condiciones ambientales en que se instalaron las trampas luz, resultados de la captura de flebotomíneos, junto a sus respectivos gráficos, interpretaciones, análisis, conclusiones y recomendaciones que el grupo investigador aporta, referencias bibliográficas utilizadas durante el desarrollo de la misma y por último figuras, anexos y algunos conceptos para una mejor comprensión de la investigación.

## 1.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 ANTECEDENTES

La leishmaniasis es una enfermedad transmitida por medio de un vector artrópodo que está ampliamente distribuido en el mundo. En América se encuentra principalmente en la zona neotropical. El agente causal es un protozoo del género *Leishmania*. Los reservorios son animales silvestres (principalmente mamíferos (liebres, roedores, zorros, lobos, etc.) que habitan en esta zona y el vector es un artrópodo perteneciente al género *Lutzomyia*.

Los flebotomos desde el punto de vista de salud pública son especialmente conocidos como los únicos insectos vectores de la leishmaniasis y demuestran una interesante biodiversidad en algunas zonas como la cordillera de los Andes en Sudamérica.

Durante 1998 a 2001 en 12 municipios del departamento de Santander, Colombia, se realizaron capturas de flebotomíneos utilizando trampas de luz tipo CDC miniatura, entre las 19:00-6:00 horas, también capturas con cebo humano protegido utilizando aspiradores manuales entre las 18:00-20:00 horas, ocasionalmente aspiración directa sobre troncos de árboles entre las 8:00-11:00 horas y capturas de flebotomíneos en reposo sobre las paredes en horario diurno. Se capturaron un total de 3,972 flebotomíneos distribuidos en 41 especies; de estas, 16 especies son nuevos registros para esta región del país (1).

En el período de mayo de 1999 a septiembre del 2000 se realizaron capturas de 7,391 flebotomíneos en Guatigará, municipio de Piedecuesta, Santander, Colombia. La especie predominante fue *Lutzomyia longipalpis* (2).

Entre los años 2011 y 2012 se realizó la búsqueda de flebotomíneos en los municipios de Sandoná, Consacá, La Unión, Linares, Guaitarilla y Samaniego, en el departamento de Nariño, Colombia. Se colectaron 710 ejemplares del género *Lutzomyia*, mediante el uso de trampas de luz CDC, Shannon y búsqueda activa en sitios de reposo (3).

En el estado de Lara, Venezuela se colocaron periódicamente 5 trampas luz CDC, entre los meses de marzo y junio de 2003 lográndose capturar 2,608 flebotomíneos, la mayoría *Lutzomyia pseudolongipalpis* y solo dos *Lutzomyia trinidadensis* (4).

En México, hay evidencias de que esta enfermedad ha existido desde la época precolombina y se considera como un problema de salud pública. La primera descripción de *Lutzomyia* en Yucatán fue realizada, después de una captura hecha en una casa en Chichen Itzá, en octubre de 1932, por el Dr. Manuel Rivero (5).

En el 2011. Un estudio realizado en Centroamérica, reporta un listado de especies de flebotomíneos, recolectados en talleres de formación entomológica, desarrollados para fortalecer los organismos de control vectorial de los siguientes países: El Salvador, Costa Rica, Panamá, Guatemala y Nicaragua. Los muestreos de flebotomíneos se desarrollaron con trampas tipo CDC. Se recolectaron 2,910 individuos (Nicaragua, n=1,547; Salvador, n=913; Panamá, n=285; Costa Rica, n=135; Guatemala, n=30) (6).

En 1907, en Guatemala en un área similar a la Península de Yucatán, se identificó la primera especie antropofílica como *Lutzomyia cruciata*. Este país, junto con Belice y probablemente Honduras, constituyen el área endémica de esta enfermedad en América Central (7).

En 1941, Hacienda Ostúa (Metapán), El Salvador, se realizó la primera captura de flebotomíneos de la cual se tiene conocimiento por H. W. Kumm, que fue identificado como *Phlebotomus longipalpis* (posteriormente llamado *Lutzomyia longipalpis*) (8).

En 2004, en Sensuntepeque, El Salvador, una encuesta entomológica del Ministerio de Salud reportó la existencia de las especies *Lutzomyia shannoni*, *Lutzomyia cayenensis* y *Lutzomyia longipalpis* en el territorio nacional. Se hizo una investigación entomológica en 549 localidades de 55 municipios, el causante de la enfermedad se encontró en 39 zonas (9).

En el 2008, en El Salvador se identificaron 32 casos, según el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Entre los flebotomíneos identificados, tenemos *Lutzomyia longipalpis*, *cayenensis* y *shannoni* (10).

Caserío Río Vargas, municipio de Uluazapa, departamento de San Miguel. En el periodo de 6 al 8 de noviembre 2018 se capturaron 1,131 ejemplares de flebotomíneos (11).

## 1.2 ENUNCIADOS DEL PROBLEMA

Se realizará la captura e identificación de este insecto en las áreas del caserío Los Cocos, cantón San Andrés de lo cual surgen los siguientes interrogantes.

- ¿Se podrán caracterizar los flebotomíneos del género *Lutzomyia*, capturados en la zona de estudio del caserío Los Cocos, cantón San Andrés?

### ENUNCIADOS ESPECÍFICOS

- Conforme a la temperatura y humedad relativa de la zona, ¿se podrán establecer aquellas áreas idóneas para la colocación de las trampas luz?

- De los especímenes capturados, ¿Será posible identificar a los flebotomíneos del género *Lutzomyia* con base a sus características morfológicas?

- De acuerdo a la población de flebotomíneos del género *Lutzomyia* capturados en las trampas luz colocadas, ¿se podrán clasificar las zonas de bajo a alto riesgo?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

La leishmaniasis permanece como un problema de salud pública lo cual requiere medidas de control para la población de los flebotomíneos; ya que con esto se evita que surjan nuevos casos y el padecimiento de los pacientes, ya sea físico y/o emocional causado por la enfermedad.

La proliferación de los flebotomíneos está determinada por la combinación de diversos factores ambientales y sociales. La precipitación, temperatura, humedad relativa, uso de suelo y topografía, son los principales factores ambientales que favorecen la tasa de supervivencia y reproducción del vector.

Los motivos que llevan a tomar este tipo de estudio es que la leishmaniasis ha sido considerada como una enfermedad desatendida con poca investigación para su control. Al realizar este estudio, se evaluará el riesgo de transmisión de la enfermedad, ya que existe un permanente riesgo de surgimiento de leishmaniasis en áreas no endémicas, no solo debido a la aparición de nuevos factores de riesgos; sino también un significativo incremento de factores ya identificados.

En América, *Lutzomyia* son unos flebotomíneos de gran importancia, ya que se considera el vector principal de leishmaniasis, este vector presenta adaptaciones a diferentes sistemas ecológicos y se encuentra distribuido en zonas tropicales en una variedad de hábitats, desde áreas rocosas, áridas y semi áridas, hasta muy húmedas y boscosas.

Al investigar la distribución de los flebotomíneos en el caserío Los Cocos, cantón San Andrés, se realizará un mapa de distribución potencial del vector basado en las características macro ambientales del lugar.

El estudio de la distribución de los vectores de la leishmaniasis, su ecología, la posible incriminación en focos y el riesgo epidemiológico en una región, permite importantes medidas de control.

Con la información obtenida se implementarán acciones de control vectorial, orientadas a disminuir la presencia del vector en el ámbito intra, peri y extra domiciliario, así como el contacto con las personas. De esta manera dar una respuesta eficaz contra la triada epidemiológica del proceso de enfermedad constituida por: agente causal, ambiente y huésped susceptible.

El profesional de laboratorio clínico, como parte de su formación, se le orienta a desarrollar empatía hacia la salud de las personas, por lo tanto, se considera esta investigación como una oportunidad de tomar mayor protagonismo en el proceso de la salud de la población y a su vez enriquecer sus conocimientos académicos como profesional de la salud al colaborar en grupos conjuntos de investigación básica.

## **2.0 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Caracterizar el flebotomíneo del género *Lutzomyia* en el caserío Los Cocos, cantón San Andrés, municipio de San Miguel

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer las áreas o ambientes idóneos para el desarrollo de los flebotomíneos del género *Lutzomyia*, mediante la determinación de la temperatura ambiente y la humedad relativa, para la colocación de las trampas luz.

- Identificar a los flebotomíneos del género *Lutzomyia* con base en las características morfológicas observadas al microscopio, conforme a la clasificación propuesta por Young y Duncan.

- Determinar la densidad poblacional de los flebotomíneos del género *Lutzomyia* en las áreas de muestreo en el caserío Los Cocos, cantón San Andrés.

- Clasificar las áreas de bajo o alto riesgo de transmisión para la población del caserío Los Cocos, cantón San Andrés.

- Recomendar a la comunidad a través de indicaciones, medidas de prevención enfocadas a disminuir la población de flebotomíneos del género *Lutzomyia*.

### 3.0 MARCO TEÓRICO

#### 3.1 GENERALIDADES DE LA LEISHMANIASIS

Las leishmaniasis son enfermedades de transmisión vectorial con gran diversidad de parásitos, reservorios y vectores involucrados en la transmisión. Son causadas por diferentes especies de protozoos del género *Leishmania* y se transmiten a los animales y humanos a través de la picadura de insectos de la familia Psychodidae. Su presencia está directamente vinculada a la pobreza, pero otros factores sociales, además de los ambientales y climáticos, influyen directamente en su epidemiología (12).

La leishmaniasis constituye un espectro de enfermedades causadas por especies del protozoo *Leishmania*, de la familia Trypanosomatidae. Este parásito es flagelado, intracelular obligado del humano y otros mamíferos (13). La enfermedad se presenta en cuatro formas:

**Leishmaniasis visceral:** en más del 95% de los casos es mortal si no se trata. Se caracteriza por episodios irregulares de fiebre, pérdida de peso, hepatoesplenomegalia y anemia.

**Leishmaniasis cutánea clásica:** es la forma más frecuente de leishmaniasis, y produce en las zonas expuestas del cuerpo lesiones cutáneas, sobre todo ulcerosas, que dejan cicatrices de por vida y son causa de discapacidad grave.

**Leishmaniasis mucocutánea:** conduce a la destrucción parcial o completa de las membranas mucosas de la nariz, la boca y la garganta (14).

**Leishmaniasis cutánea atípica:** se manifiesta por escasas lesiones no ulceradas en forma de pápulas, nódulos y placas asintomáticas, usualmente rodeadas de un halo despigmentado, que afectan predominantemente la cara y las extremidades(15).

### 3.1.1 Epidemiología de la leishmaniasis

El enfoque epidemiológico considera que la enfermedad en la población es un fenómeno dinámico y su propagación depende de la interacción entre la exposición y la susceptibilidad de los individuos y grupos constituyentes de dicha población a los factores determinantes de la presencia de enfermedad; En consonancia con este enfoque, existen dos modelos de causalidad en epidemiología ampliamente aceptados, entre ellos se menciona la Triada Epidemiológica.

La Triada Epidemiológica es el modelo tradicional de causalidad de las enfermedades transmisibles; en este caso, la leishmaniasis es el resultado de la interacción entre el agente etiológico, el huésped susceptible y el ambiente donde se desarrolla el vector potencial del parásito. (16).

### 3.2 AGENTE ETIOLÓGICO

El género *Leishmania* comprende alrededor de 25 especies que se agrupan en los subgéneros *Leishmania* y *Viannia* de acuerdo a la ubicación del parásito en el intestino del vector, a la distribución geográfica y al tipo de presentaciones clínicas que produce la infección por una especie de parásitos en particular. Las leishmanias son parásitos digenéticos, es decir, durante su ciclo de vida se encuentran de dos formas o estadios (17).

**Amastigote:** se caracteriza por ser de forma redondeado u oval, de 2 a 7  $\mu\text{m}$  de diámetro, intracelular obligado, se reproduce dentro de macrófagos y células del sistema retículoendotelial del huésped vertebrado (bazo, hígado y ganglios linfáticos).

**Promastigote:** alargado, con un flagelo anterior, de 16 a 18  $\mu\text{m}$  de longitud, esta forma se encuentra en el intestino del mosquito transmisor y en medios de cultivo.

Entre algunas de las especies se describen: *L. donovani*, *infantun*, *chagasi*, *tropica*, *mexicana* y *braziliensis*.

La *Leishmania donovani*, *infantun* y *chagasi*, en su mayoría son responsables de la leishmaniasis visceral.

*Leishmania tropica* y *L. mexicana* producen leishmaniasis cutánea y *L. braziliensis* es responsable de la leishmaniasis mucocutánea.

### **3.3 VECTOR**

#### **3.3.1 Generalidades sobre los flebótomos.**

Los flebótomos son pequeños dípteros hematófagos de la familia Psychodidae de importancia en salud pública por su papel como vectores de parásitos del género *Leishmania*. Algunas especies también son transmisores de otros agentes patógenos como: *Bartonella bacilliformis*, agente causal de la Bartonelosis, virus de la Estomatitis vesicular, de algunos Phlebovirus, Arbovirus y tripanosomas de reptiles y anfibios (17).

#### **3.3.2 Sistemática de los flebótomos**

##### **3.3.2.1 Clasificación y generalidades de la familia Psychodidae**

Es una de las familias más primitivas del orden Díptera, incluyendo 6 subfamilias, de las cuales 5 están distribuidas en el nuevo mundo: Trichomyiinae, Sycoracinae, Brunchomyiinae, Psychodinae y Phlebotominae, pero solamente las dos últimas son de importancia médico – veterinaria. La subfamilia Horaiellinae, está restringida al viejo mundo. En general, los insectos flebótomos se caracterizan por la venación del ala y la presencia de densos pelos en alas y tórax (1,18).

Reino: Animal  
Phylum: Artrópoda  
Clase: Insecta  
Orden: Díptera  
Suborden: Nematóceras  
Familia: Psychodidae  
Subfamilia: Phlebotominae  
Género: *Lutzomyia*

### **3.3.2.2 Subfamilia Phlebotominae**

Recibe este nombre ya que proviene de los vocablos griegos: *phlebos*, que significa vena y *tomos*, cortar. Los insectos incluidos en este grupo se diferencian de otras subfamilias dentro de Psychodidae, por la presencia de piezas bucales más largas que la cabeza, mandíbulas bien desarrolladas, palpos divididos en segmentos, antenas casi cilíndricas y vena radial del ala distribuida en 5 ramas (19). Algunos atributos generales que a menudo pueden ser utilizados para distinguirlos de otros dípteros, son su tamaño (1,5 - 2,5 mm de longitud), patas largas y su característico vuelo de salto (20,21).

### **3.3.2.3 Géneros en la subfamilia Phlebotominae**

Los miembros de la subfamilia Phlebotominae, predominan en las regiones tropicales y subtropicales. El grupo está compuesto por 6 géneros, *Sergentomyia*, *Phlebotomus* y *Chinius* en el viejo mundo y *Brumptomyia*, *Warileya* y *Lutzomyia* en las Américas.

### **3.3.2.4 Género *Lutzomyia***

El género *Lutzomyia* alberga a más de 700 especies, existen registros de 14 fósiles de *Lutzomyia* preservados en ámbar en depósitos centroamericanos durante el oligoceno tardío y mioceno temprano, calculándose su edad mínima en 26 millones de años (20,22–

26). Este género incluido en la subfamilia Phlebotominae, se caracteriza por la presencia de una sutura interocular completa, número de filas de dientes en el cibarium y por la ausencia de la seta episterna.

### **3.3.2.5 Nombres populares de *Lutzomyia* en Latinoamérica**

Los flebótomos se reconocen en diferentes regiones de Latinoamérica con diversos nombres comunes, en Centroamérica se conocen popularmente como “papalotillas” (del náhuatl *papalotl*, que significa mariposa), “aliblanco”, “manta”, “palomilla”, “chirso”, “pringador”, “chitras”, “toritos”, “carachais”, “jejenes”.

### **3.3.3 Biología de los flebótomos**

#### **3.3.3.1 Ciclo de vida.**

La biología de cada una de las diferentes especies de flebótomos, es única y compleja, especialmente cuando se trata de factores relacionados con el tiempo y lugares de desarrollo de los estadios inmaduros de las diferentes especies. Los aspectos sobre reproducción, alimentación, dispersión y comportamiento que influyen directamente en la epidemiología de la leishmaniasis, deben estudiarse por especie porque pueden variar grandemente.

En general, se puede decir que los flebótomos son insectos con metamorfosis completa (holometábolos), es decir, que sufren diferentes estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto, que varían en duración según las especies. Es precisamente el estadio adulto el mejor conocido, porque el muestreo de estos insectos en ambientes silvestres cuenta actualmente con muchas herramientas exitosas; contrariamente, la información existente sobre los estadios inmaduros es muy escasa.

### 3.3.3.2 Fases inmaduras

Los huevos de los flebótomos son ovalados, algo curvos, de color claro a oscuro. Miden entre 300 y 500  $\mu\text{m}$ , presentan protuberancias propias de la especie o complejo de especies, y forman patrones típicos (irregulares, polígonos, eclipses, crestas, fosas, montañas). 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 (27).

La etapa larval se completa en aproximadamente 18 días, pero puede tardar más tiempo, dependiendo de la temperatura del ambiente. Las larvas se alimentan de materia orgánica y su desarrollo incluye cuatro etapas: larva de primero, segundo, tercero y cuarto estadio, que se diferencian entre sí por el tamaño; a medida que cambian de estadio aumentan su tamaño corporal.

Las larvas se caracterizan por ser pequeñas, alargadas, presentan una cápsula cefálica esclerotizada bien desarrollada que se diferencia del resto del cuerpo. La larva de cuarto estadio deja de alimentarse y se transforma en pupa, quedando inmóvil y en posición erecta. La pupa es de tamaño pequeño (aproximadamente 2 mm), algo alargada, vermiforme, casi descubierta de cerdas y su color varía de blanco a pardo oscuro.

Las pupas son más resistentes a las variaciones climáticas. No obstante, en ciertas especies de regiones frías, el desarrollo de la larva de cuarto estadio puede prolongarse considerablemente, a veces hasta un año. Su desarrollo culmina en 10 -12 días (en condiciones favorables), después de ese tiempo, el adulto emerge completamente formado. El promedio de vida de un insecto adulto es de 25 - 30 días.

En el nuevo mundo, se han descrito potenciales microhábitats para las larvas tales como: sitios de pastoreo, hojarasca, huecos de árboles y madrigueras entre otros. Son muy

pocos los ejemplares inmaduros recuperados y por tanto, poco puede afirmarse acerca de los hábitats larvarios(17).

### **3.3.3.3 Fase adulta**

Los adultos típicamente son de menos de 5 mm de longitud, patas largas, alas ampliamente lanceoladas (sin venas cruzadas más allá de la base) y tórax giboso. Su cuerpo está revestido de cerdas largas y finas, que le confieren un aspecto hirsuto y su color varía entre grisáceos pasando por amarillentos hasta marrón. La cabeza es pequeña, presenta ojos compuestos (ocelos ausentes) y antenas largas con 16 segmentos similares en machos y hembras. El abdomen posee diez segmentos, los tres últimos corresponden con segmentos modificados en la genitalia. En el macho hay una fuerte armadura genital capaz de sujetar a la hembra durante el apareamiento, a diferencia de la hembra, donde los últimos segmentos abdominales constituyen dos lóbulos laterales y dos cercos.

Los flebótomos se encuentran distribuidos por amplias zonas del mundo, realizando su ciclo vital completo durante todo el año en áreas tropicales, y de mayo a octubre, en la región paleártica. 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 flebotomíneo es de 280 m, mientras en las zonas boscosas del nuevo mundo no tienen un rango amplio, oscila entre 50 m a 200 m. Sin embargo, algunas especies pueden alcanzar una distancia de 2 km.

Las especies del género *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. En áreas tropicales los flebótomos exhiben características temporales y patrones definidos según sea la época del año (lluvias vs.

Sequía), por ejemplo, algunas especies sufren aumento poblacional inmediatamente después de la época de lluvias, aunque lo opuesto se ha observado para algunas especies de Asia. La abundancia de acuerdo a la época del año es una característica de las especies muy local, que debe ser estudiada en las diferentes regiones geográficas(17).

### **3.3.4 Morfología de los flebótomos**

A nivel morfológico, los caracteres asociados a larvas y huevos han jugado poco papel en la sistemática y taxonomía de flebótomos, sin embargo, los estados adultos han sido muy bien descritos en su estructura externa como en su anatomía interna. La base de la identificación taxonómica se basa en caracteres del estado adulto, asociados a la cabeza (palpómeros, flagelómeros, ascoides y cibario), tórax (longitud de venas alares, posición de venas alares, longitud y espinas de fémur, quetotaxia y setas en pleuritos) y abdomen (genitalia masculina y femenina)(17).

A continuación, se da una descripción general de cada parte corporal y las estructuras de importancia en la identificación taxonómica de flebótomos:

#### **3.3.4.1 Cabeza**

Presenta ojos compuestos generalmente, con una distancia interocular característica en algunas especies, además están separados por una sutura interocular que puede ser incompleta (*Lutzomyia*) o completa (*Warileya*). El palpo se encuentra dividido por cinco segmentos, estando parcialmente fusionados el primero y segundo; la longitud y relación métrica entre palpos está relacionada con la separación de grupos y subgéneros (formulas pálpales pueden ayudar a identificar especies).

La probóscide está compuesta por labro-epifaringe, hipofaringe y labio, en la parte distal de esta última, aparecen las labelas y suturas longitudinales mediales que originan la división labial que en algunos grupos de especies pueden o no unirse. En el cibario, se pueden observar dientes horizontales y verticales cuyo número, disposición y forma son

característicos y diagnósticos de cada especie; otros caracteres importantes en el cibario son la presencia de manchas pigmentadas y un arco cibarial que puede estar completo, incompleto o ausente. Las antenas presentan: escapo, pedicelo y 14 flagelómeros, revistiendo especial interés los ascoides del flagelómero II, en cuanto a longitud y disposición(17).

#### **3.3.4.2 Tórax**

Está conformado por pronoto, mesonoto y metanoto, al igual que en otras familias del orden Díptera, estos segmentos pueden dividirse en pleuritos por el paso de una sutura longitudinal en episterno, epímero y mesotórax. Es de especial interés la venación alar en cuanto a la disposición de las venas radiales y la longitud de segmentos o la totalidad de las venas(17).

#### **3.3.4.3 Abdomen**

Se encuentra constituido por diez segmentos, los tres últimos modificados para constituir la genitalia. En la genitalia femenina, podemos encontrar un par de espermatecas, que se encuentran constituidas por cápsulas tubulares o en forma de saco que se conectan por medio de ductos individuales a un ducto común y adyacente se encuentra una estructura fuertemente esclerotizada conocida como furca genital.

La morfología y longitud de las espermatecas son de importancia taxonómica en cuanto a especie y algunas características permiten las agrupaciones en subgéneros y grupos (las espermatecas estriadas y en forma de saco, por ejemplo, son las principales características de las hembras del grupo Verrucarum). La longitud, segmentación y relación de los ductos individuales con respecto al ducto común son de relevancia en la separación taxonómica.

La genitalia masculina está compuesta externamente por: gonocoxito (que varía en cuanto a forma y presencia de tufos de setas); gonostilo que soporta un número variable

de espinas accesorias, terminales o subterminales; parámetros, que pueden tener un patrón de inserción de setas, presentar tubérculos o espinas; otras estructuras que proporcionan caracteres taxonómicos son los lóbulos laterales y los cercos que varían en cuanto a longitud y forma. La genitalia masculina en su anatomía interna, presenta una bomba eyaculadora y unos filamentos genitales de forma y tamaño variable(17).

### **3.4 ASPECTOS DE LA ECOLOGÍA Y FISIOLÓGÍA DE LOS FLEBÓTOMOS**

Cada vector posee adaptaciones fisiológicas que son necesarias para adquirir y transmitir parásitos, al igual que comportamientos especializados que permiten localizar tanto sus fuentes de alimento, como miembros de la misma especie durante los periodos de reproducción(17).

#### **3.4.1 Búsqueda, alimentación y digestión de sangre**

Los flebotominos pueden alimentarse de un amplio rango de hospederos vertebrados, incluyendo aves, reptiles y mamíferos. El aparato bucal de estos insectos está compuesto por la mandíbula, la maxila y el labro, que son estructuras delgadas, terminando en una punta y envueltas por el labio. Al momento de picar, el insecto ubica la punta del labio en la superficie de la piel del hospedero, corta y expone capilares superficiales y luego ingiere sangre a través de un canal alimenticio central. Este tipo de alimentación donde se crea una acumulación de sangre en la superficie de la piel se conoce como telmofagia.

La saliva de los insectos hematófagos posee productos farmacológicamente activos que alteran los sistemas hemostáticos, inflamatorios e inmunes del hospedero, con el objetivo de hacer más efectivo el proceso de alimentación al interrumpir los procesos de homeostasis en la sangre y reparación de tejidos. Para los insectos del género *Lutzomyia*, se encuentran reportados 5 componentes salivales(17).

<b>COMPONENTE</b>	<b>FUNCIÓN</b>
<b>5' nucleotidasa</b>	Convierte el AMP en adenosina, la cual posee fuertes propiedades antiplaquetarias y vasodilatadoras (28).
<b>Adenosin deaminasa</b>	Anestésico que puede disminuir o atenuar el dolor en el hospedero causado por la picadura del flebotomíneo (29).
<b>Aspirasa</b>	Vasodilatador que impide agregación plaquetaria facilitando la ingestión de la sangre(30).
<b>Hialuronidasa</b>	Contribuye a la difusión de agentes antihemostáticos en los alrededores de la picadura (31).
<b>Maxadilan</b>	Generalmente equivale al 1-2% de la proteína total de la saliva. Actúa como un vaso dilatador y posee propiedades inmunomoduladoras (32).

La digestión de la sangre se realiza por medio de enzimas que son producidas en el intestino medio y depende de tres factores principales: pH, capacidad de tampón y potencial redox. Posterior a la alimentación, la matriz peritrófica es degradada y desechada con los restos no digeridos del alimento. La sangre de los vertebrados es un alimento nutricionalmente único. Las proteínas constituyen el 20 % del peso líquido de la sangre, y a partir de los aminoácidos de estas proteínas, el insecto puede sintetizar las reservas de lípidos y carbohidratos involucradas en la producción de los huevos(17).

### **3.5 REPRODUCCIÓN**

Los machos de los flebotominos generalmente eclosionan un día antes que las hembras, ya que en este momento su genitalia se encuentra inadecuadamente posicionada para la cópula, y por lo tanto deben esperar un tiempo, en el cual dichas estructuras rotan 180°. La rotación comienza luego de la eclosión y es controlada por la maduración de los músculos adyacentes, permitiendo que la genitalia del macho pueda acoplarse apropiadamente con la de la hembra al momento del apareamiento. Las hembras eclosionan aproximadamente 24 horas después, y comienzan a buscar un hospedero del cual alimentarse y machos para inseminarlas.

El apareamiento tiene lugar en grupos conocidos como leks. En los leks, los machos se agregan y defienden territorios en sitios que las hembras normalmente visitan, con el fin de aumentar su probabilidad de aparearse. Las agregaciones se forman generalmente al atardecer, cerca de los hospederos donde las hembras se alimentan.

Tanto los machos como las hembras producen sonidos durante el proceso de apareamiento, sin embargo, durante la cópula únicamente el macho produce vibraciones con las alas. El esperma es almacenado en la espermateca de la hembra, donde permanece hasta la fertilización de los huevos justo antes de la oviposición. Una sola inseminación es suficiente para que la hembra pueda fertilizar sus huevos durante toda su vida(17).

### **3.6 RELACIÓN VECTOR-PARÁSITO**

El ciclo de vida de *Leishmania* involucra una alternancia entre un hospedero mamífero y un organismo invertebrado, un flebotomíneo. En el mamífero, la biología del parásito es relativamente sencilla y es inoculado en la piel a través de la picadura de un flebotomíneo infectado. La forma infectiva del parásito *Leishmania* corresponde con promastigotes metacíclicos que son fagocitados por los macrófagos y se transforman en amastigotes intracelulares, permaneciendo en esta forma dentro del hospedero mamífero.

La biología del desarrollo del parásito en el flebotomíneo, es más compleja. El flebotomíneo ingiere formas del parásito denominadas amastigotes al alimentarse de la sangre de un vertebrado infectado, y estos se dividen al interior del intestino del vector. Rápidamente, los amastigotes se transforman en promastigotes los cuales continúan dividiéndose.

Aproximadamente, tres días después de la alimentación, el insecto expulsa los restos de la ingesta sanguínea, y los parásitos no adheridos son evacuados. Sobreviven aquellos parásitos que pueden anclarse por medio del flagelo a las microvellosidades del intestino medio, o posterior del insecto infectado.

Se estima que los parásitos atraviesan 5 estadios importantes durante su desarrollo en el interior del flebotomíneo vector: amastigotes, promastigotes procíclicos, promastigotes nectomonados, promastigotes leptomonados y promastigotes metacíclicos.

Debido a sus componentes, la saliva del flebotomíneo puede influenciar la infectividad del parásito en el hospedero. La saliva de los flebótomos exagera los efectos de la fase inicial de las infecciones con leishmania en términos de la carga parasitaria y el tamaño de la lesión cutánea. Las propiedades inmuno-moduladoras de los componentes maxadilán y la hialuronidasa impiden que las defensas del hospedero actúen adecuadamente para protegerse de los parásitos facilitando su dispersión(17).

### **3.7 PERÍODO DE INCUBACIÓN**

Depende de la especie causante de la enfermedad, puede ser de 10 días, de 2 a 4 meses o de hasta 2 años. En leishmaniasis cutánea fluctúa entre 3 semanas a 6 meses y en leishmaniasis visceral, una media de 2 a 8 meses(17).

### **3.8 PERÍODO DE TRANSMISIBILIDAD.**

La enfermedad no se transmite de persona a persona. El hombre es infectante para el vector, mientras haya parásitos en las lesiones de la piel o en la sangre(17).

### **3.9 BIONOMÍA, CICLO DE VIDA Y FENOLOGÍA DE LOS FLEBOTOMÍNEOS**

Los flebotomíneos se encuentran ampliamente distribuidos en las regiones templadas del planeta, desde las regiones del Mediterráneo, Afrotropical, Medio Oriente y Oriental hasta Asia central, sin embargo, esta distribución no es estática y varía en función de factores ambientales y ecológicos. La distribución altitudinal también es relativamente amplia en función de unas especies u otras. Podemos encontrar especies de flebotominos desde 300 metros por debajo del nivel del mar (Palestina) hasta 3.600 metros sobre el nivel de mar (Irán)(33).

La distribución de estos flebotominos está limitada a áreas que tienen temperaturas superiores a 15.6°C durante al menos tres meses del año. Por debajo de 10°C, los flebotominos deben entrar en un estado latente para sobrevivir al invierno, reduciendo así la población reproductora. Además, se requiere suficiente humedad en el ambiente porque supone un factor limitante para la supervivencia de los huevos. Sin embargo, los picos de lluvia son seguidos por reducciones en el número de flebotomíneos ya que el exceso de precipitación reduce la cantidad de sitios de descanso diurno adecuados para los adultos y limita su actividad de vuelo(17).

Algunas especies de flebotomíneos adultos suelen penetrar a las casas situadas cerca de la selva atraídos por la luz artificial, ya que estos, se encuentran activos durante la noche, principalmente después del crepúsculo. Los juveniles y los machos adultos son fitófagos exclusivos en contraste con las hembras que son hematófagas y se alimentan de varios órdenes de vertebrados, principalmente mamíferos (34) (35).

### **3.10 MÉTODOS DE CAPTURA (34)**

Para la captura de flebótomos se han diseñado una serie de trampas entre las cuales se mencionan las más recomendadas. Adicionalmente se recomendarán otros tipos de trampa que serán utilizadas dependiendo de los objetivos del estudio.

### **3.10.1 Trampa Shannon.**

Fue diseñada por Shannon en 1939 y consiste en una carpa rectangular de tela de tocuyo sin base y colgante. La trampa es suspendida a 25 cm del suelo mediante cuerdas que son atadas a palos o ramas de los árboles.

### **3.10.2 La captura manual.**

Se realiza con un “aspirador bucal”, es decir un instrumento elaborado manualmente por medio del cual se utiliza una manguera conectada a un tubo acrílico transparente. El colector aspira por la manguera, y la succión ejercida obliga al insecto ingresar al tubo transparente, el cual está separado por un filtro (malla muy fina) que evita que el insecto llegue a la boca del colector.

Una vez el insecto esté dentro del tubo, el colector lo transfiere inmediatamente a un recipiente plástico, soplando suavemente para obligar el insecto a salir del tubo. El frasco colector debe estar debidamente marcado con relación al tipo de hábitat, hora, lugar respecto al domicilio, etc.

### **3.10.3 Captura sobre cebo humano.**

Esta técnica permite determinar el comportamiento antropofílico de las especies de flebótomos que se acercan a picar al humano. Con estas capturas se obtiene información sobre la tasa de picadura o aterrizaje. Se puede realizar en el intra, peri y extradomicilio. Cuando son realizadas sobre animales domésticos se puede inferir el comportamiento zoofílico de los flebótomos.

#### **3.10.4 Captura en reposo.**

Consiste en la captura de flebótomos en lugares de descanso de insectos como paredes de la vivienda, corrales de animales, rocas, cuevas de animales, tronco de árboles o raíces tablares de grandes árboles, etc. Se debe realizar en el intra, peri y extradomicilio.

#### **3.10.5 Trampas pegantes o adhesiva.**

Se consideran complementarias a las capturas en reposo y requieren de menor esfuerzo. Se pueden dejar durante 5 o más días en el interior de la vivienda. En el peri y extra domicilio deberán ser revisadas más frecuentemente durante el periodo de lluvias. Adicionalmente, este método permite evaluar grandes trayectos de varios kilómetros, a partir del cual se registrará la composición y densidad relativa de los flebótomos.

#### **3.10.6 Trampas CDC de luz blanca. (Communicable Disease Center).**

La trampa luz CDC está formada por un tubo plástico transparente, con un ventilador en la parte central interna y un foco de 6 voltios. En el otro extremo se adhiere un envase a manera de manga. La energía para el funcionamiento es de 6 voltios por lo que el motor debe ser de 3,500 rpm y de 150 miliamperios de intensidad (Figura 8).

El objetivo de esta trampa es la captura de especímenes vivos de ambos sexos, atraídos por la luz, siendo aplicable para la captura en estudios epidemiológicos, ecológicos y para el monitoreo de densidades.

### **3.11 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LAS ZONAS DE MUESTREO Y SITIOS DE COLOCACIÓN DE TRAMPAS EN LOS AMBIENTES: INTRA, PERI Y EXTRADOMICILIARIO (35)**

a) Disponer de cartografía o plano. Dividir la localidad en tantos sectores como sitios se vayan a muestrear.

b) Controlar que estén representados los principales paisajes (incluyendo el centro urbano), a la vez tomar en cuenta la temperatura ambiente y la humedad relativa de la zona como principales factores ambientales de riesgo(36).

c) Las áreas deben ser de tamaño equiparable, no basadas en densidad poblacional (en sectores semi rurales las áreas suelen ser más extensas).

d) Se pueden tomar como base las áreas delimitadas por otras sectorizaciones (APS, Dengue, catastro, defensa civil, etc.) si se cumplen los puntos anteriores.

e) Seleccionar dos domicilios por sector (uno para colocar la trampa y otro por si hay que reemplazar al anterior) que cumpla estas condiciones: sitios críticos: caniles (refugios, criaderos, centros de entrenamiento), zoológicos, viveros con perros u otros animales. Si hay más de un sitio crítico en un sector se deben muestrear todos.

#### 4.0 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Captura de flebotomíneos del género <i>Lutzomyia</i> .	Proceso realizado mediante el empleo de métodos de captura.	Presencia de los flebotomíneos del género <i>Lutzomyia</i> .	Presencia en el área de estudio de pequeños dípteros hematófagos de la familia Psychodidae de importancia en salud pública por su papel como vectores de parásitos del género <i>Leishmania</i> encontrados en una zona geográfica determinada.	<p>Trampas luz CDC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luz atrayente de insectos.</li> <li>• Ventilador que aspira los insectos.</li> <li>• Deposito que retiene los insectos capturados.</li> </ul>
Caracterización.	Identificación de los flebotomíneos del género <i>Lutzomyia</i> mediante sus atributos peculiares y distinguirlo claramente del resto de especímenes capturados.	Especímenes capturados.	Son todos aquellos ejemplares que conforman la biodiversidad de insectos que habitan el área de estudio y que fueron atraídos a la trampa luz.	<p>Total de flebotomíneos del género <i>Lutzomyia</i> identificados</p> <p>Utilización de claves taxonómicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-3 mm longitud</li> <li>• Alas dispuestas en "V"</li> <li>• Tórax giboso</li> <li>• Patas largas</li> <li>• Aspecto hirsuto</li> </ul>

## 5.0 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1 TIPO DE ESTUDIO

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información:

- **Prospectivo.** La población de flebotomíneos capturada y los datos obtenidos de esta son recopilados durante la ejecución de la investigación.

Según el periodo y secuencia del estudio:

- **Transversal.** Por ser realizada durante un breve periodo de tiempo sin posterior seguimiento.

Según el análisis y alcance de los resultados:

- **Descriptivo.** Se hará mención de las características de los flebotomíneos del género *Lutzomyia* como vector de la leishmaniasis, detallando su carácter taxonómico, distribución geográfica y densidad de estos en el caserío Los Cocos.

- **Explorativo.** Por abordar el estudio del vector de la leishmaniasis, que ha sido poco investigado en el caserío Los Cocos, cantón San Andrés y a su vez servir como base para la realización de posteriores estudios más específicos relacionados con estos.

Según la fuente de la información de la investigación:

- **De campo.** Al ser necesario desplazarse a el área de estudio para la captura de los flebotomíneos del género *Lutzomyia* con las trampas luz.

## **5.2 POBLACIÓN**

Fueron 3,259 ejemplares capturados mediante el uso de trampas luz, colocadas en aquellas áreas consideradas idóneas para el desarrollo del vector, en 3 zonas de muestreo a nivel intradomiciliario, peridomiciliario y extradomiciliario durante 3 días consecutivos.

## **5.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **Captura de flebotomíneos**

Se hizo mediante la colocación de trampas luz CDC, distribuidas geográficamente en tres viviendas con una distancia entre sí de al menos 200mts, tomando en cuenta las características de intra, peri y extradomicilio.

### **Trampas luz CDC (Communicable Disease center)**

Consta de una luz que atrae a los insectos, un ventilador que los aspira y los retiene en un depósito de captura. Las trampas de luz solo capturan a los insectos cercanos, no atraen más flebotomíneos que los que normalmente se acercan al sitio.

### **Instrumentos**

#### **N.º 1: Ficha de captura de flebotomíneos**

Instrumento proporcionado por la unidad de vigilancia de enfermedades transmitidas por vectores, para registrar información de la vivienda donde se instalarán las trampas luz CDC y personas que habitan la misma.

#### **N.º 2: Datos de colecta**

Instrumento utilizado para registrar las condiciones de temperatura y humedad relativa en que fueron colocadas las trampas luz.

### **N.º 3: Ficha técnica**

Instrumento para el registro de la información obtenida de la captura de los flebotomíneos empleando trampas luz CDC.

### **N.º 4: Priorización de factores ambientales y sociales**

Instrumento tomado de la revista “Alerta” (edición 2018 vol.1 N.º 2) la cual es publicada por el “Instituto Nacional de Salud”, para el análisis jerárquico de la importancia de cada uno de los factores ambientales y sociales tomados en cuenta para la evaluación de riesgo de transmisión(36).

### **N.º 5: Valores reclasificados de datos ambientales**

Instrumento tomado de la revista “Alerta” (edición 2018 vol.1 N.º 2) la cual es publicada por el “Instituto Nacional de Salud”, para el análisis multicriterio establecido en dos factores: “Ambiental” y “Social”(36).

### **Manual: vigilancia de insectos transmisores de leishmaniasis**

Redila “Red de investigación de la leishmaniasis en argentina”(35).

## **5.4 TÉCNICAS DE LABORATORIO**

### **Taxonomía del Vector**

Mediante el uso de microscopio estereoscópico y lupa, identificando el vector tomando en cuenta claves taxonómicas (37).

## **5.5 EQUIPO Y MATERIAL**

- Termohigrómetro ambiental
- Trampas luz CDC
- Papel para rotular
- Cargador de baterías
- Baterías recargables
- Microscopio estereoscópico
- Lupa
- Brochas
- Pinzas finas
- Tarjeta milimetrada
- Plato
- Caja de petri de vidrio
- Lapicera
- Lámpara
- Hielera
- Bolsas plásticas

## **5.6 PROCEDIMIENTO**

### **5.6.1 Planeación**

Inicia con la convocatoria de los egresados en licenciatura en laboratorio clínico por la coordinadora de proceso de grado, posteriormente la asignación del docente asesor, que condujo a una serie de reuniones sobre el tema a tratar como trabajo de grado.

Se tomó a bien trabajar con el vector de la leishmaniasis, para lo cual se buscó asesoramiento con el personal de vectores del SIBASI San Miguel. Dicho personal además de recibirnos, se comprometió a brindar apoyo en cuanto a logística, equipos y áreas de estudio entomológico en las instalaciones del SIBASI San Miguel.

Por tanto, se inició la búsqueda de información para el desarrollo del protocolo de investigación que respalde la ejecución del trabajo de investigación, con base a los lineamientos proporcionados por la asesora metodológica.

### **5.6.2 Ejecución**

Contando con el apoyo del personal de entomólogos del SIBASI San Miguel, el grupo de investigación se trasladó a el caserío Los Cocos, cantón San Andrés para el desarrollo de las actividades que condujeron a la captura de especímenes mediante el empleo de trampas luz. Lo cual consta de las siguientes etapas que fueron realizadas por tres días consecutivos:

- 1) Identificación de las zonas idóneas para la colocación de las trampas luz, obtener la información requerida en la “ficha de captura de flebotomíneos” y proporcionar recomendaciones para disminuir el riesgo de contacto con los flebotomíneos.

- 2) Instalación y activación de las trampas luz a las 6pm, a nivel intradomiciliario, peridomiciliario y extradomiciliario. Registrando los datos de instalación en el instrumento datos de colecta.

- 3) Retiro de las trampas luz a las 6 am del día siguiente, recolección de los especímenes capturados y transporte a el área de entomología en la Regional Oriental de Salud, donde fue realizada su identificación y llenado de la ficha técnica y el instrumento datos de colecta.

Posterior a la recolección de los especímenes capturados se procedió con la identificación preliminar de los flebotominos del género *Lutzomyia*.

1) Se colocaron los especímenes capturados en refrigeración, por al menos 2 horas con el objetivo de que los insectos mueran para facilitar su manipulación.

2) Preparación de la mesa de trabajo con todos los elementos utilizados, para luego abrir el depósito de captura, cuidando que los insectos que se encontraban en las paredes cayeran al fondo.

3) Se depositó el contenido de la bolsa en un plato blanco, verificando que no quedasen insectos en la costura de la bolsa.

4) En pequeños grupos se pasaron a la caja de petri, que estaba sobre el papel milimetrado plastificado.

5) Se observaron los insectos, utilizando una buena luz. Con una pinza fina se seleccionaron aquellos insectos con un cuerpo mayor a 3mm de largo (antes de descartarlos se revisó que entre sus alas y patas no se encontraran otros insectos pequeños atrapados).

6) Se conservaron aquellos insectos con un cuerpo igual o menor a 3 mm de largo y que además tuviesen su cuerpo y alas recubiertas de vellos.

8) Los insectos que cumplieron con estas características pasaron al proceso de identificación final

9) Empleando el microscopio estereoscópico, se identificaron los especímenes que pertenecían al género *Lutzomyia*, descartando otros insectos. Contabilizando y registrando en la ficha técnica la información obtenida.

## 6.0 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 6.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

**TABLA N.º 1: Datos de temperatura por día, registrados durante el muestreo en el caserío Los Cocos**

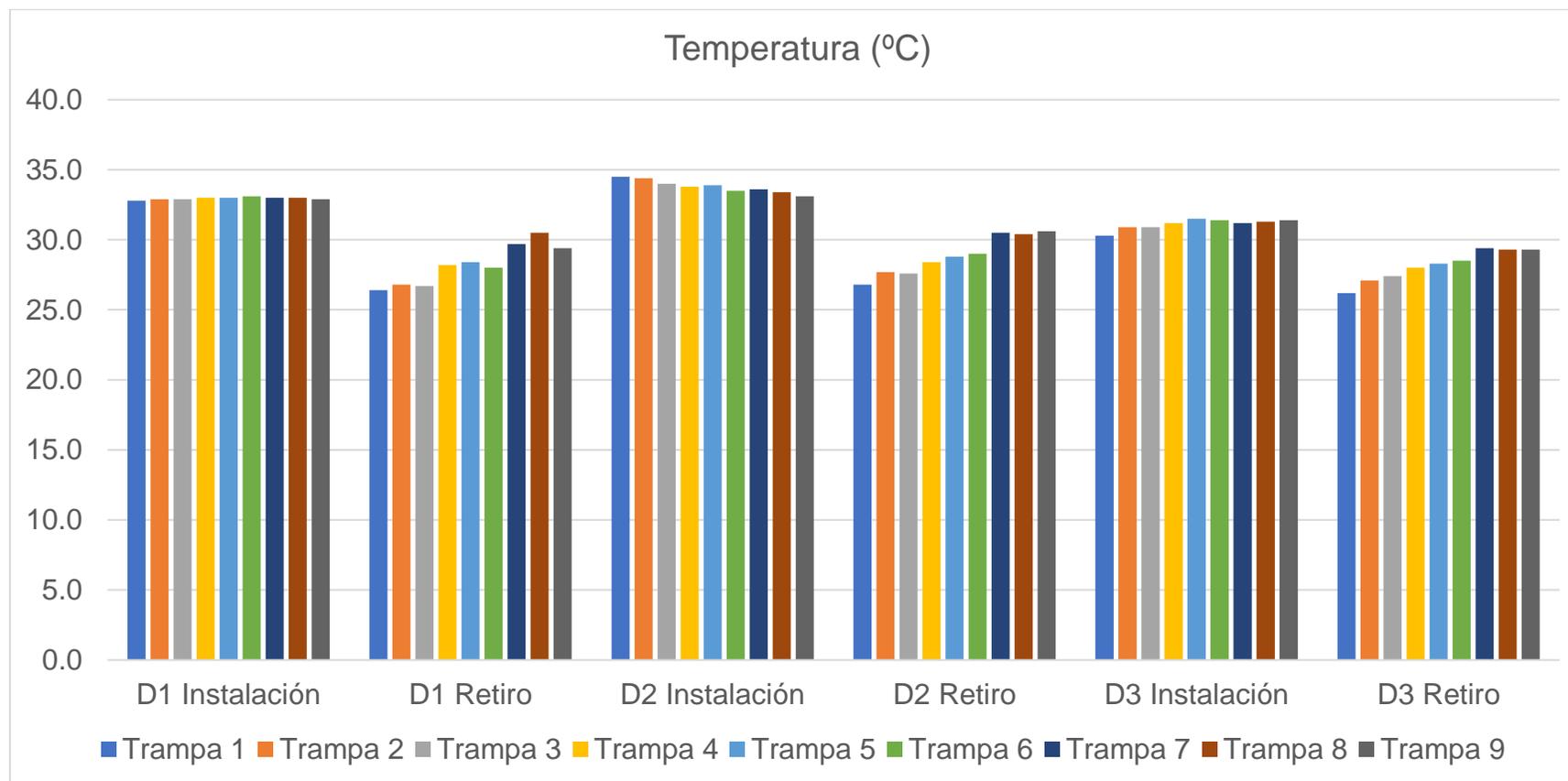
Zona de muestreo	Numero de trampa	Temperatura ( °C)					
		Día 1		Día 2		Día 3	
		D1 Instalación	D1 Retiro	D2 Instalación	D2 Retiro	D3 Instalación	D3 Retiro
Zona 1	Trampa 1	32,8	26,4	34,5	26,8	30,3	26,2
	Trampa 2	32,9	26,8	34,4	27,7	30,9	27,1
	Trampa 3	32,9	26,7	34,0	27,6	30,9	27,4
Zona 2	Trampa 4	33,0	28,2	33,8	28,4	31,2	28,0
	Trampa 5	33,0	28,4	33,9	28,8	31,5	28,3
	Trampa 6	33,1	28,0	33,5	29,0	31,4	28,5
Zona 3	Trampa 7	33,0	29,7	33,6	30,5	31,2	29,4
	Trampa 8	33,0	30,5	33,4	30,4	31,3	29,3
	Trampa 9	32,9	29,4	33,1	30,6	31,4	29,3

**Fuente:** Datos de colecta

#### **Análisis:**

La tabla contiene los registros de temperatura, durante la instalación y retiro de las trampas luz, por cada día en que se realizó el muestreo.

**GRÁFICA N° 1: Variación de temperatura por día, durante el muestreo en el caserío Los Cocos**



**Fuente:** Tabla N.º 1

**Interpretación:**

La gráfica presenta la variación en el tiempo de la temperatura registrada al instalar y retirar las trampas luz, durante tres días consecutivos.

**TABLA N° 2: Datos de humedad relativa por día, registrados durante el muestreo en el caserío Los Cocos**

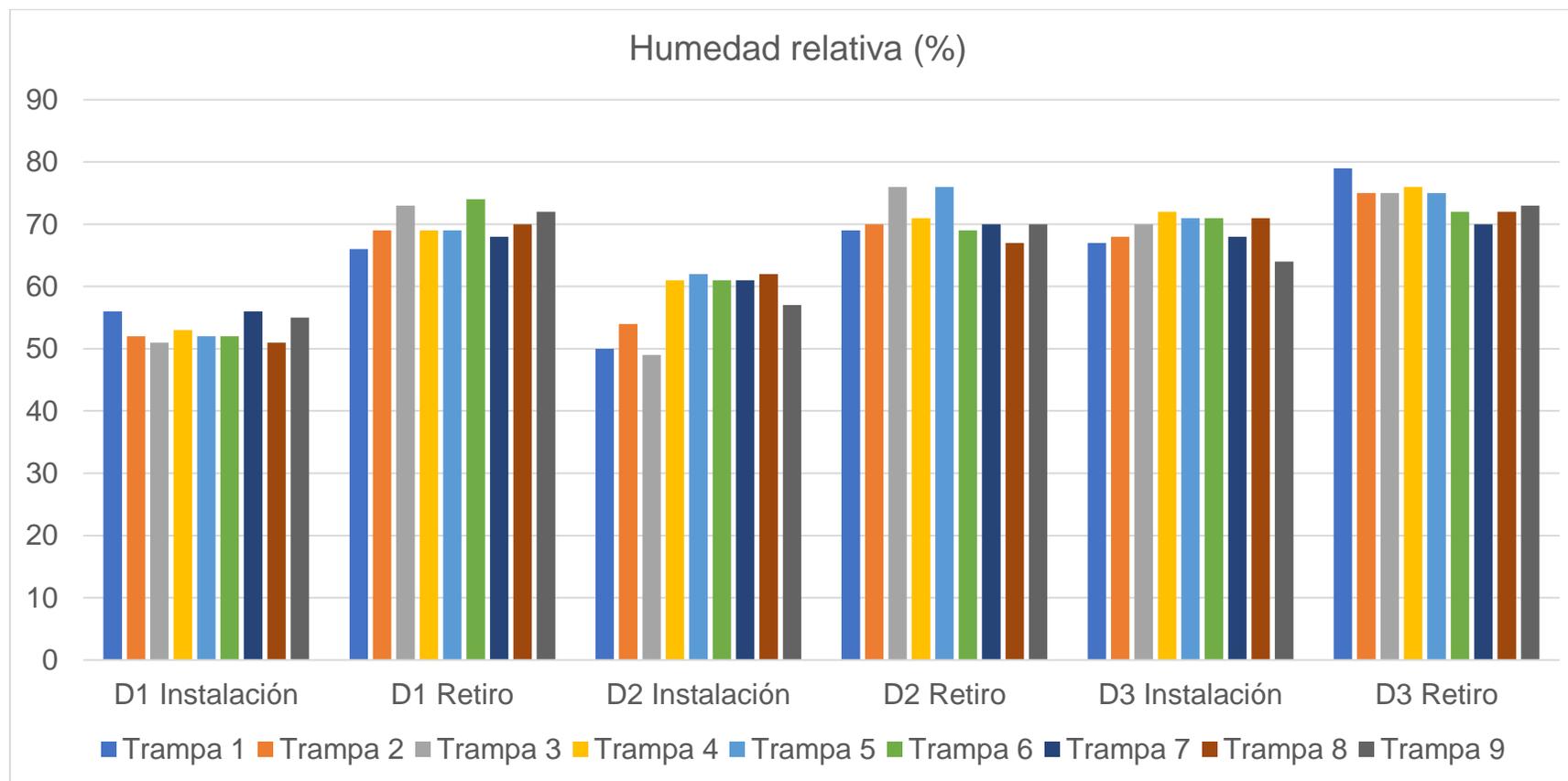
Zona de muestreo	Numero de trampa	Humedad relativa (%)					
		Día 1		Día 2		Día 3	
		D1 Instalación	D1 Retiro	D2 Instalación	D2 Retiro	D3 Instalación	D3 Retiro
Zona 1	Trampa 1	56	66	50	69	67	79
	Trampa 2	52	69	54	70	68	75
	Trampa 3	51	73	49	76	70	75
Zona 2	Trampa 4	53	69	61	71	72	76
	Trampa 5	52	69	62	76	71	75
	Trampa 6	52	74	61	69	71	72
Zona 3	Trampa 7	56	68	61	70	68	70
	Trampa 8	51	70	62	67	71	72
	Trampa 9	55	72	57	70	64	73

**Fuente:** Datos de colecta

**Análisis:**

La tabla contiene los registros de humedad relativa, durante la instalación y retiro de las trampas luz, por cada día en que se realizó el muestreo.

**GRÁFICA N.º 2 Variación de la humedad relativa por día, durante el muestreo en el caserío Los Cocos**



Fuente: Tabla N.º 2

**Interpretación:**

la gráfica presenta la variación en el tiempo de la humedad relativa registrada al instalar y retirar las trampas luz, durante tres días consecutivos

**TABLA N.º 3**

**Resultados de la captura de los flebotomíneos en el caserío Los Cocos (día y ambiente)**

Zona de muestreo	N.º de trampa	Día 1	Día 2	Día 3	Total intrad.	Total perid.	Total extrad.
<b>Zona 1</b>	Trampa 1	38	31	40	109	-	-
	Trampa 2	2	192	44	-	238	-
	Trampa 3	143	265	30	-	-	438
<b>Zona 2</b>	Trampa 4	19	33	44	96	-	-
	Trampa 5	496	140	17	-	653	-
	Trampa 6	212	397	461	-	-	1070
<b>Zona 3</b>	Trampa 7	234	11	266	511	-	-
	Trampa 8	0	23	19	-	42	-
	Trampa 9	2	7	93	-	-	102
<b>Total de ejemplares capturados: 3,259</b>		<b>1146</b>	<b>1099</b>	<b>1014</b>	<b>716</b>	<b>933</b>	<b>1610</b>
<b>Porcentaje de captura según ambiente de instalación</b>					<b>22</b>	<b>29</b>	<b>49</b>

**Fuente:** Ficha de técnica.

**Análisis:**

La tabla presenta la cantidad de ejemplares capturados por día y por ambiente de instalación en cada trampa luz.

El cálculo empleado para obtener los porcentajes fue por regla de tres.

Ejemplo: porcentaje ambiente intradomiciliario

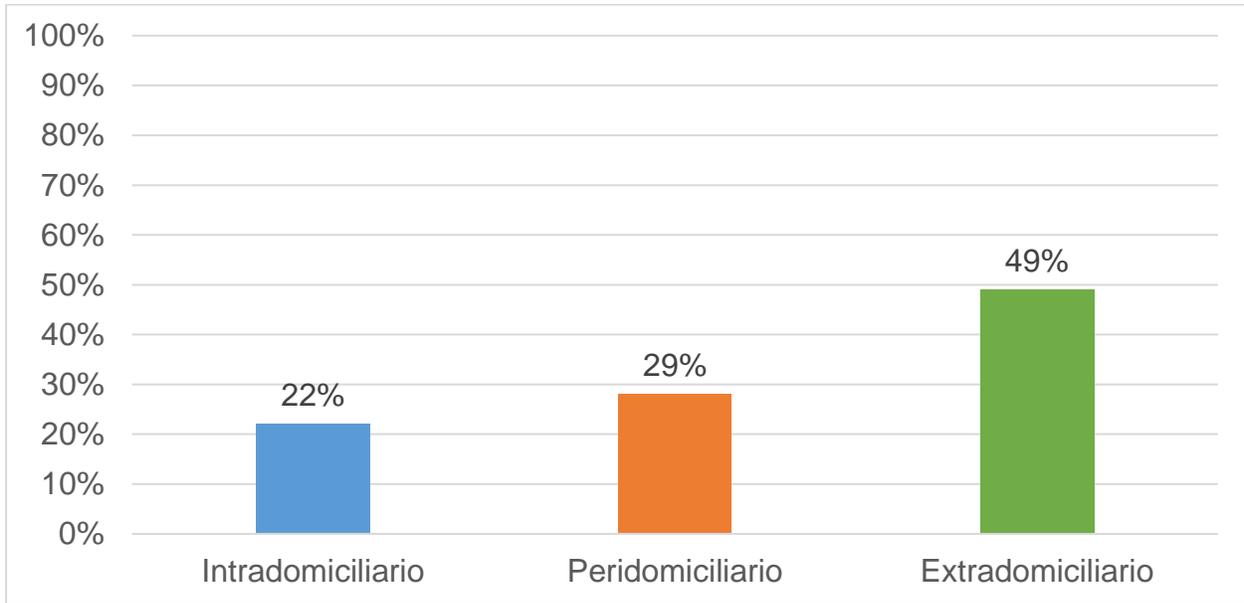
100%-----3,259 total de flebotomíneos

x-----716 total intradomiciliario

x = 22%

### GRÁFICA N.º 3

#### Distribución de los flebotomíneos por ambiente de instalación en el caserío Los Cocos



**Fuente:** Tabla N.º 3

#### Interpretación:

La gráfica representa los hallazgos con relación a las preferencias de alimentación de los flebotomíneos. Se puede observar una mayor presencia del vector en el ambiente extradomiciliario, predominando en un 49% y una presencia menor a nivel intradomiciliario.

A partir de esto se evidencia que los flebotomíneos tienen una mayor preferencia de alimentación zoofílica y en menor porcentaje antropofílica. No obstante, al encontrarse el vector en el exterior principalmente, se debe tomar en cuenta que el área de muestreo es una zona rural, usualmente los habitantes realizan sus actividades a campo abierto (cultivo, crianza de animales, recreativas, etc.), lo cual lo hace un factor de riesgo.

**TABLA N.º 4**

**Resultados de la captura de los flebotomíneos en el caserío Los Cocos (zona y sexo)**

Ambiente	Sexo	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Total de machos	Total de hembras
<b>Intradomiciliario</b>	Machos	40	37	80	157	
	Hembras	69	59	431		559
<b>Peridomiciliario</b>	Machos	61	101	14	176	
	Hembras	177	552	28		757
<b>Extradomiciliario</b>	Machos	135	142	10	287	
	Hembras	303	928	92		1323
Total de ejemplares capturados: 3,259		785	1819	655	620	2639
<b>Porcentaje según zona de muestreo</b>		<b>20</b>	<b>56</b>	<b>24</b>		
<b>Porcentaje según sexo</b>					<b>19</b>	<b>81</b>

**Fuente:** Ficha técnica

**Análisis:**

La tabla presenta la cantidad de ejemplares capturados por zona de muestreo y por sexo.

El cálculo empleado para obtener los porcentajes fue por regla de tres.

Ejemplo: porcentaje de hembras

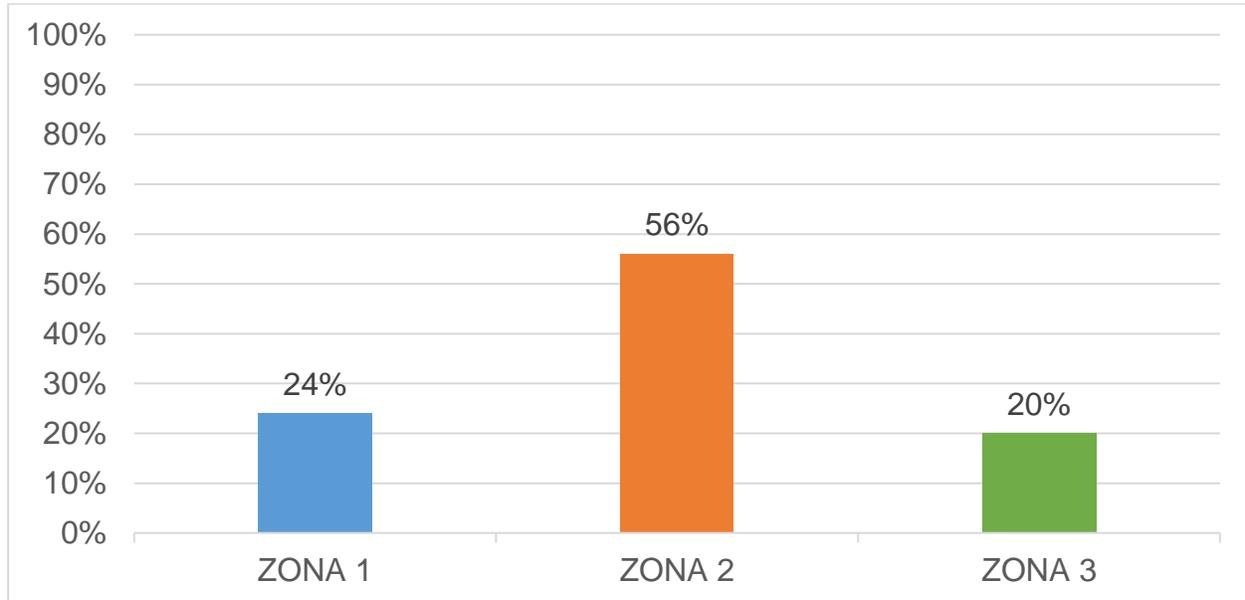
100%-----3,259 total de flebotomíneos

x-----2,639 total de hembras

x = 81%

#### GRÁFICA N.º 4

##### Distribución de los flebotomíneos por zona de muestreo en el caserío Los Cocos



**Fuente:** Tabla N.º 4

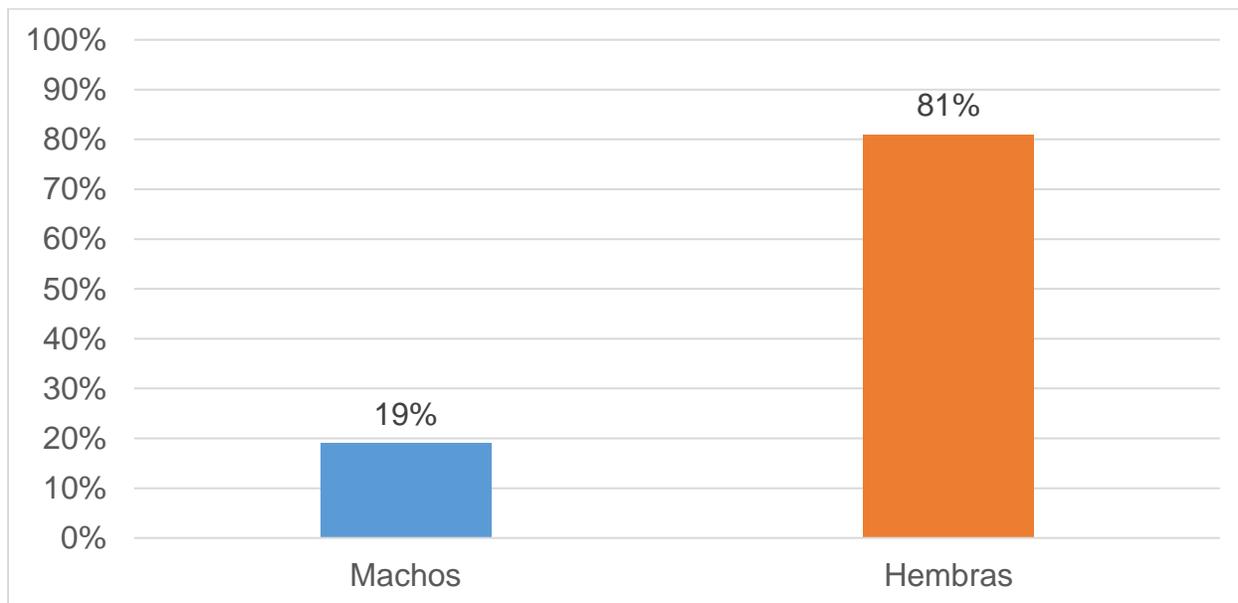
#### Interpretación:

Esta gráfica representa los hallazgos en la distribución de los flebotomíneos con relación a la zona de captura. Se puede observar una mayor presencia del vector en la zona 2, predominando en un 56%.

Según la información obtenida, la distribución geográfica del vector se concentra principalmente en la parte media del caserío aumentando el riesgo de contacto con los pobladores y que en la “Zona 3” el riesgo es menor.

### GRÁFICA N.º 5

#### Distribución de los flebotomíneos capturados por sexo en el caserío Los Cocos



**Fuente:** Tabla N.º 4.

#### **Interpretación:**

De todos los ejemplares capturados durante la investigación un 81% corresponde a hembras las cuales pican para completar los ciclos gonadotrópicos y mantener así el riesgo de transmisión.

**TABLA N.º 5: Evaluación del factor ambiental en las zonas de muestreo**

Variable	Zonas de muestreo		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Pluviosidad (26%)	1900mm	1900mm	1900mm
Nivel de riesgo	Moderado	Moderado	Moderado
Humedad Relativa (25%)	64,94%	67,00%	65,39%
Nivel de riesgo	Bajo	Bajo	Bajo
Temperatura (23%)	29,82°C	30,55°C	31,22°C
Nivel de riesgo	Alto	Alto	Alto
Altitud (14%)	388m.s.n.m	389m.s.n.m	491m.s.n.m
Nivel de riesgo	Alto	Alto	Alto
Uso del suelo (12%)	Agrícola	Agrícola	Bosque
Nivel de riesgo	Alto	Alto	Alto
Índice de riesgo	2,24	2,24	2,24
Factor ambiental como indicador de riesgo	Alto	Alto	Alto

**Fuente:** Ficha de captura de flebotómicos, Datos de colecta, valores reclasificados de datos ambientales según análisis multicriterio. y el “Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales”.

**Análisis:**

La tabla fue realizada con base a múltiples criterios jerárquicos de evaluación, tomados de la revista “Alerta” (edición 2018 vol.1 N. 2) la cual es publicada por “el Instituto Nacional de Salud”.

La evaluación del factor ambiental se realiza a partir de cinco variables, cada una con su respectiva ponderación de importancia expresada en porcentaje. Cada variable se clasifica con base a tres niveles de riesgo: bajo, moderado y alto; lo que equivale a una puntuación de 1, 2 y 3 respectivamente, lo fue realizado con base al Anexo 5 (valores reclasificados de datos ambientales según análisis multicriterio) y con la información recopilada en el “Anexo 1” (ficha de captura de flebotomíneos), “Anexo 2” (datos de colecta) e información obtenida mediante consulta al “Ministerio de Medio Ambiente Y Recursos Naturales”.

El índice de riesgo es la suma de la puntuación obtenida en cada variable multiplicada por su respectiva ponderación. Un índice de riesgo cuya suma es menor a 1 equivale a un bajo riesgo de transmisión, un índice cuya suma sea menor de 2 equivale a un riesgo moderado de transmisión y una suma igual o mayor de 2 representa a un alto riesgo de transmisión.

### **Interpretación:**

A partir de múltiples variables ambientales tales como: pluviosidad, humedad relativa, temperatura, altitud y el uso del suelo, que en conjunto sirvieron para evaluar el ambiente, se determina que estas constituyeron en la zona del caserío Los Cocos un entorno idóneo para el desarrollo del vector y un sitio de alto riesgo de transmisión de la leishmaniasis.

**TABLA N.º 6****Evaluación del factor social en las viviendas en que se realizó muestreo**

Variables	Zonas de muestreo		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Densidad canina (41%)	Moderado	Alto	Bajo
Tasa de pobreza (33%)	Bajo	Moderado	Moderado
Marginalidad residencial (26%)	Bajo	Moderado	Alto
Índice de riesgo	1.41	2.41	1.85
Factor social como indicador de riesgo	Moderado	Alto	Moderado

**Fuente:** Ficha de captura de flebotomíneos y valores reclasificados de datos ambientales según análisis multicriterio.

**Análisis:**

La tabla fue realizada usando como referencia múltiples criterios jerárquicos de evaluación, tomados de la revista “Alerta” (edición 2018 vol.1 N.º 2) la cual es publicada por “el Instituto Nacional de Salud”.

La evaluación del factor social se realiza a partir de tres variables tales como la densidad canina, tasa de pobreza y marginalidad residencial, cada una con su respectiva ponderación de importancia expresada en porcentaje. Cada variable se clasifica con base a tres niveles de riesgo: bajo, moderado y alto; lo que equivale a una puntuación de 1, 2 y 3 respectivamente, lo fue realizado con base al “Anexo 5” (valores reclasificados de datos ambientales según análisis multicriterio) y con la información recopilada en el “Anexo 1 (ficha de captura de flebotomíneos).

El índice de riesgo es la suma de la puntuación obtenida en cada variable multiplicada por su respectiva ponderación. Un índice de riesgo cuya suma es menor a 1 equivale a un bajo riesgo de transmisión, un índice cuya suma sea menor de 2 equivale a un riesgo moderado de transmisión y una suma igual o mayor de 2 representa a un alto riesgo de transmisión.

### **Interpretación:**

Con base a la información recopilada en la ficha de captura y la observación directa de las viviendas donde se instalaron las trampas, denominadas como: “Zona 1”, “Zona 2” y “Zona 3”; se determina que para la “Zona 1” el riesgo de transmisión es moderado, por encontrarse próxima a el área urbana y que en esta vivienda se encuentran 5 caninos. En cuanto a la “Zona 2” el riesgo de transmisión es alto ya que esta vivienda se localiza más retirada del área rural además de poseer 9 caninos, en el caso de la “Zona 3” el riesgo de transmisión es moderado por la precariedad de la vivienda, por encontrarse más aislada rodeada de abundante vegetación y en esta se encuentran 2 caninos (Ver anexo 8).

## 7.0 CONCLUSIONES

Después de analizar e interpretar los resultados obtenidos de la investigación acerca de la captura y caracterización del género *Lutzomyia*, se llegan a las siguientes conclusiones:

- Mediante la evaluación de la temperatura ambiente y la humedad relativa mediante el uso del anexo 6, se determinó que el área que comprende el caserío Los Cocos, cantón San Andrés, se considera como un sitio idóneo para la proliferación del flebótomo del género *Lutzomyia*, lo cual concuerda con la cantidad de ejemplares capturados y que se encontraban ampliamente distribuidos en las diferentes zonas de muestreo.

- De acuerdo a la información recopilada en los diferentes instrumentos (datos de colecta y ficha técnica), a pesar de que en el tercer día se registró un aumento de la humedad relativa, que propiciaría una elevada presencia de los flebotomíneos en el ambiente intradomiciliario, la captura de este disminuyó ya que factores tales como la lluvia y el viento impedían su ingreso a las viviendas, excepto en la zona 1, ya que al no disponer estos de un lugar de reposo se vieron obligados a ingresar a la vivienda.

En el tercer día de muestreo se registró un chubasco, provocando una disminución en la cantidad de flebotomíneos capturados, excepto en la trampa N.º 6, colocada junto a un muro de piedras y que utilizaron a manera de refugio.

-Se logró capturar un total de 3,259 de flebotomíneos, de los cuales 620 machos y 2,639 hembras, las cuales son las hembras las responsables de la picadura y potenciales transmisoras del parasito de la Leishmania.

- En el caserío Los Cocos, cantón San Andrés se determinó que existe una transmisión activa de leishmaniasis en aquellas trampas en que se capturaron más de 200 ejemplares de flebotomíneos del género *Lutzomyia*, tomando como referencia el

manual “VIGILANCIA DE INSECTOS TRANSMISORES DE LEISHMANIASIS”, por tanto, se sugiere seguir las recomendaciones proporcionadas por el grupo investigador, enfocadas a reducir la presencia del vector.

- Se determinó que la mayor abundancia poblacional de flebotomíneos del género *Lutzomyia* se localizaba en el ambiente extradomiciliario, predominando en un 49% (1,610 ejemplares de 3,259).

De acuerdo a la zona de muestreo, se capturo el 56% (1,819 de 3,259 flebotomíneos) de los ejemplares capturados en la zona 2

- A partir de una serie de indicadores ambientales (pluviosidad, humedad relativa, temperatura, altitud y uso de suelo) y sociales (densidad de caninos, tasa de pobreza y marginalidad residencial) se concluyó que el riesgo de transmisión del parásito del género *Leishmania* en las zonas de muestreo es el siguiente:

### **Zona 1 de muestro:**

Evaluación de riesgo ambiental: a causa que las condiciones ambientales como la pluviosidad, humedad relativa, temperatura, altitud y uso de suelo, constituyen un factor de alto riesgo de transmisión.

Evaluación de riesgo social: moderado a causa que poseen 5 caninos, marginalidad residencial baja y tasa de pobreza baja

De acuerdo a la cantidad de flebotomíneos capturados: densidad moderada

### **Zona 2 de muestreo:**

Evaluación de riesgo ambiental: a causa que las condiciones ambientales como la pluviosidad, humedad relativa, temperatura, altitud y uso de suelo, constituyen un factor de alto riesgo de transmisión.

Evaluación de riesgo social: alto debido a causa que poseen 9 caninos, marginalidad residencial moderada y tasa de pobreza moderada

De acuerdo a la cantidad de flebotomíneos capturados: densidad alta

### **Zona 3 de muestreo:**

Evaluación de riesgo ambiental: a causa que las condiciones ambientales como la pluviosidad, humedad relativa, temperatura, altitud y uso de suelo, constituyen un factor de alto riesgo de transmisión.

Evaluación de riesgo social: moderado a causa que poseen 2 caninos, marginalidad residencial alta y tasa de pobreza moderada

De acuerdo a la cantidad de flebotomíneos capturados: densidad moderada

De la información proporcionada por el grupo de investigación que trabajó de manera simultánea en la búsqueda de casos de leishmaniasis cutánea atípica, en el caserío Los Cocos, cantón San Andrés, durante el periodo de agosto 2019.

- En 3 de 8 viviendas se detectaron un total de 3 casos positivos a leishmaniasis, de los cuales dos se localizaron entre la zona 1 y zona 2 y el ultimo en la vivienda de la zona 2.

- En la “zona 2” a pesar de la elevada cantidad de flebotomíneos capturados, el hallazgo de un solo caso positivo podría relacionarse a que los flebotomíneos se concentran principalmente en el exterior, y buscan alimentarse de los 9 caninos que son reservorio en lugar de los humanos. No obstante, esto no representa una protección a sus habitantes debido a que, en la periferia de la vivienda se exponen a ser picados por los flebotomíneos.

- En consecuencia, a partir de la información recopilada durante la captura de flebotomíneos donde se determinó la presencia de una alta densidad poblacional de estos que actúan como vector del parásito del género *Leishmania*, la información obtenida mediante los instrumentos “Ficha de captura de flebotomíneos”, donde se registró la existencia de casos sospechosos de leishmaniasis en caninos y el hallazgo de 3 casos positivos de leishmaniasis en seres humanos; se concluye que en el caserío Los Cocos, canto San Andrés existe la triada epidemiológica de la leishmaniasis formada por: el agente (parásito del género *Leishmania*), huésped (reservorio y huésped definitivo) y ambiente.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

### **A los pobladores de la comunidad caserío Los Cocos**

#### **Prevención en domicilio**

- Consultar al establecimiento de salud más próximo a la comunidad para identificar lesiones cutáneas en forma temprana.

- Colaborar en disminuir la presencia de caninos en el domicilio porque incrementa el riesgo de contagio de la enfermedad de leishmaniasis.

- Participar en el desarrollo de planes operativos en el control de los flebotomianos.

- Limpieza y desmalezado en el ambiente peridomiciliar.

- Evitar la acumulación de desechos orgánicos en el peridomicilio: hojarasca, frutos, excremento de animales.

- Evitar la acumulación en el peridomicilio de objetos no tratados con insecticida que puedan servir de sitios de reposo a los flebotomíneos adultos (cajas, leña, objetos que generan refugios y sombra).

- Drenar la tierra donde se acumule humedad.

- Mantener los sitios de dormir de animales domésticos/mascotas a una distancia mayor a 5mts de sitios de dormir de humanos, evitar su proximidad en horas crepusculares.

- Rotar los sitios de dormir de animales anualmente y mantenerlos libres de materia orgánica.

## **Saneamiento ambiental comunitario**

- Limpieza y desmalezado de áreas públicas y baldíos.
- Drenado o canalización de cursos de agua evitando terrenos que se inundan con facilidad. Eliminación de residuos sólidos orgánicos y destino adecuado de los mismos.

## **Protección individual**

- Evitar la exposición al vector desde crepúsculo hasta amanecer.
- Usar mosquiteros en cama
- Utilizar repelente, pastillas termo-evaporables, especialmente durante el crepúsculo, las primeras y últimas horas de la noche.
- Utilizar ropa que cubra la mayor parte posible del cuerpo durante la noche.
- Evitar sitios de cría/atracción de vectores durante la noche (gallineros, caniles y fuentes de humedad)

## **A las autoridades del Ministerio de Salud. Nivel Regional (San Miguel)**

- Realizar actividades de fumigación con efecto residual en interiores y alrededores de las viviendas, casetas de animales, establos o sitios de reposo del flebotomino en el caserío Los Cocos, cantón San Andrés.
- Garantizar el apoyo técnico a el área de control de vectores.
- Capacitar a promotores de salud, para que hagan efecto multiplicador en la comunidad para identificar en forma oportuna los casos de leishmaniasis.

- Capacitar al equipo de salud sobre manifestaciones clínicas, diagnóstico tratamiento y medidas de control de leishmaniasis.

- Realizar nuevamente el muestreo en el caserío Los Cocos, cantón San Andrés y evaluar la efectividad de las acciones antivectoriales realizadas.

- Efectuar la búsqueda de casos positivos de leishmaniasis en los pobladores y las comunidades cercanas.

- Efectuar la búsqueda de casos positivos de leishmaniasis en caninos.

- Valorar la efectividad de los insecticidas empleados para disminuir la presencia de los flebotómíneos, evaluando la densidad de estos antes y después de su aplicación.

#### **Autoridades del Ministerio de Salud. (nivel SIBASI)**

- Monitorear la educación en salud brindada a la población en general sobre las manifestaciones clínicas y formas de control de leishmaniasis.

#### **A la población estudiantil y docente de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental**

- A retomar el interés en esta enfermedad declarada como desatendida por la OMS, que ha venido resurgiendo afectando a la población más vulnerable de la zona.

- A participar de manera activa en programas o capacitaciones acerca de la leishmaniasis, para así compartir esos conocimientos con la población.

- Continuar realizando estudios sobre la leishmaniasis, reservorio o el vector transmisor, que afecta principalmente a las zonas rurales y que no cuentan con acceso a información sobre la enfermedad y servicios de salud.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Contreras Gutiérrez MA. *Lutzomyia* spp. (Diptera: Psychodidae) en zonas cafeteras de la región andina colombiana: taxonomía e importancia médica. 2013;5–29.
2. Flórez M, Martínez JP, Gutiérrez R, Luna KP, Serrano VH, Ferro C, et al. *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) en un foco suburbano de leishmaniosis visceral en el Cañón del Chicamocha en Santander, Colombia TT - *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) at a suburban focus of visceral leishmaniasis in the Chicamoch. *Biomédica* [Internet]. 2006;26:109–20. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-41572006000500013&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.co/pdf/bio/v26s1/v26s1a13.pdf](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572006000500013&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.co/pdf/bio/v26s1/v26s1a13.pdf)
3. Montenegro F, Arroyo C, Vivero R, Uribe SI. PRESENCIA DEL GÉNERO LUTZOMYIA ( DÍPTERA : PSYCHODIDAE : PHLEBOTOMINAE ) EN FOCOS HISTÓRICOS DE BARTONELOSIS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO – COLOMBIA Presence of *Lutzomyia* genus ( Díptera : psychodidae : phlebotominae ) in historical foci of Bartonellosis . 2013;(47):27–35.
4. Traviezo Valles LE, Díaz A, Rodríguez R, Urdaneta R. Características biológicas de *lutzomyia pseudolongipalpis* (diptera: psychodidae), posible vector de leishmaniosis visceral en la población de La Rinconada estado Lara TT - Biological characteristics of *lutzomyia pseudolongipalpis* (diptera: psychodidae) a. *Bol méd postgrado* [Internet]. 2003;19(4):235–8. Available from: <http://search.bvsalud.org/portal/resource/en/lil-503834>
5. Vargas L, Díaz Najera A. Flebotomos comunes a Mexico y a los Estados Unidos. *Bol la Of Sanit Panam*. 1953;494–8.

6. Vivero RJ, , María A. Contreras , Horacio Cadena LAA, Mondragón K, , Andrés F. Vélez1 SIU, Vélez ID. Flebotomíneos de Centroamérica, con informes de nuevas colecciones para Nicaragua [Internet]. Vol. 31, Biomédica. Colombia; 2011. Available from: [https://www.academia.edu/32726616/Criaderos\\_naturales\\_del\\_género\\_Lutzomyia\\_Diptera\\_Psychodidae\\_en\\_ambientes\\_cafeteros\\_tradicionales\\_de\\_la\\_región\\_andina\\_en\\_Colombia](https://www.academia.edu/32726616/Criaderos_naturales_del_género_Lutzomyia_Diptera_Psychodidae_en_ambientes_cafeteros_tradicionales_de_la_región_andina_en_Colombia)
7. Albertos-Alpuche NE. vectores de la Leishmaniasis cutanea en mexico. Vol. 2, Revista Biomédica. 1990. p. 92–102.
8. El P De, Salvador D. Phlebotomus de El Salvador. 1964;12(2):167–73.
9. La Prensa Grafica. En el 21 por ciento de los municipios en El Salvador hay enfermedades desatendidas [Internet]. 2018. p. 1–9. Available from: <https://www.elsalvador.com/noticias/nacional/161190/en-el-21-por-ciento-de-los-municipios-en-el-salvador-hay-enfermedades-desatendidas/>
10. Dr. Abarca Valle HX, Dra. Hernández Santamaria RO, Dr. Ramos Hernández HM, Ing. Romero Chevez JE, Lic. Hernández Ramírez MA, Dr. Diaz Orellana HL. Guía técnica para la vigilancia, prevención y control de la leishmaniasis [Internet]. El Salvador; 2009. 22–24 p. Available from: [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/guia\\_leishmaniasis.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/guia_leishmaniasis.pdf)
11. Arévalo Fuentes NA, Castro de Guevara MG, Garay Saravia MC, Vásquez López NA. Incidencia de casos de leishmaniasis y estudio del vector en su fase adulta, en el municipio de Uluazapa, canton Río Vargas, caserío Río Vargas. En el período septiembre 2018, enero 2019. Universidad Evangelica de El Salvador; 2019.

12. Organización Panamericana de la Salud. Leishmaniasis en las Américas para los trabajadores de salud pública [Internet]. PAHO Fact Sheets. 2017. p. 7. Available from:  
[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13648:leishmaniasis-fact-sheet-health-workers&Itemid=40721&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13648:leishmaniasis-fact-sheet-health-workers&Itemid=40721&lang=es)
13. Teresa DUB. LEISHMANIOSIS o LEISHMANIASIS [Internet]. Mexico; 2016 [cited 2019 Mar 10]. Available from:  
<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/leishmaniosis.html>
14. Organización Mundial de La Salud. Leishmaniasis [Internet]. 2018. p. 1–2. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>
15. Reyes de Isaguirre AM, Guevara Pereira NE, Martínez ventura J agosto. PREVALENCIA DE LEISHMANIOSIS CUTÁNEA EN LA POBLACIÓN DEL CANTÓN LAS MADERAS, MUNICIPIO Y DEPARTAMENTO DE LA UNIÓN. JULIO 2016 [Internet]. Universida de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental; 2016. Available from: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/17115>
16. Castillo C, Mujica O, Loyola E, Canela J. Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE). Fac Nac Salud Pública El Escen para la salud pública desde la Cienc. 2013;
17. Vélez Bernal ID, Robledo Restrepo SM, Torres Gutiérrez C, Carrillo Bonilla LM, López Carvajal L, Muskus López CE. Generalidades de la Leishmaniasis. Vélez Bernal ID, Restrepo S maría R, editors. Manual de procedimientos para el diagnóstico y control de la leishmaniasis en centroamérica. Medellín, Colombia: Cerartes; 2010. 213 p.
18. Young DG, Duncan MA. Guide of the identification and geografic distribution of Lutzomyia Sand Flies in Mexico, West Indies, Central and South America (Diptera:

Psychodidae). *Memoirs of the American Entomological Institute*. 1994.

19. Ferro C, Morales A, Cura E. Morfología de los estadios inmaduros de *Lutzomyia walkeri* (Newstead, 1914) (Diptera: psychodidae). *Biomédica*. 2014;7(1–2):26.
20. B. FAIRCHILD G. The Relationships and Classification of the Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). Vol. 48, *Annals of the Entomological Society of America*. 1955. 182–196 p.
21. Theodor O. On the Classification of American Phlebotominae. Vol. 2, *Journal of medical entomology*. 1965. 171–197 p.
22. Williams P. Relationships of Phlebotomine sand flies (Diptera). Vol. 88, *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 1993. 177–183 p.
23. Bejarano EE, Duque P, Vélez ID. Taxonomy and distribution of the series pia of the *Lutzomyia verrucarum* group (Diptera: Psychodidae), with a description of *Lutzomyia emberai* n. sp. *J Med Entomol*. 2004;
24. Galati EAB. Phylogenetic systematics of Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) with emphasis on American groups. *Bol Dir Malariol San Amb*. 1995;35(Supl 1):133–42.
25. Brazil RP, Andrade Filho JD. Description of *Pintomyia* (*Pifanomyia*) *falcaorum* sp. n. (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), a fossil sand fly from Dominican amber. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2002;97(4):501–3.
26. Andrade Filho JD, Brazil RP. Relationships of New World Phlebotomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae) Based on Fossil Evidence. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2003;98(SUPPL. 1):145–9.

27. Elnaiem D-E, Ward R. Oviposition Attractants and Stimulants for the Sandfly *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). Vol. 29, Journal of medical entomology. 1992. 5–12 p.
28. Ribeiro JMC, Katz O, K Pannell L, Waitumbi J, Warburg A. Salivary glands of the sand fly *Phlebotomus papatasi* contain pharmacologically active amounts of adenosine and 5'-AMP [Internet]. Vol. 202, The Journal of experimental biology. 1999. 1551–1559 p. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/13068280\\_Salivary\\_glands\\_of\\_the\\_sand\\_fly\\_Phlebotomus\\_papatasi\\_contain\\_pharmacologically\\_active\\_amounts\\_of\\_adenosine\\_and\\_5'-AMP](https://www.researchgate.net/publication/13068280_Salivary_glands_of_the_sand_fly_Phlebotomus_papatasi_contain_pharmacologically_active_amounts_of_adenosine_and_5'-AMP)
29. Kato H, Jochim RC, Lawyer PG, Valenzuela JG. Identification and characterization of a salivary adenosine deaminase from the sand fly *Phlebotomus duboscqi*, the vector of *Leishmania major* in sub-Saharan Africa. J Exp Biol. 2007;210(5):733–40.
30. Sandoval I, Juárez E, Rojas E. Mecanismos de transmisión de algunos protozoos parásitos heteroxénicos. Rev la Soc Venez Microbiol [Internet]. 2003;23:175–82. Available from: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-25562003000200015&nrm=iso](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562003000200015&nrm=iso)
31. Charlab R, Valenzuela JG, Rowton ED, Ribeiro JMC. Toward an understanding of the biochemical and pharmacological complexity of the saliva of a hematophagous sand fly *Lutzomyia longipalpis*. Proc Natl Acad Sci [Internet]. 1999;96(26):15155–60. Available from: <https://www.pnas.org/content/96/26/15155>
32. Milleron R, Mutebi J-P, Valle S, Montoya A, Yin H, Soong L, et al. Antigenic diversity in maxadilan, a salivary protein from the sand fly vector of American visceral leishmaniasis. Vol. 70, The American journal of tropical medicine and hygiene. 2004. 286–293 p.

33. Rocío ARO. FLEBOTOMOS VECTORES DE LEISHMANIA SPP. EN LA CUENCA MEDITERRÁNEA. Universidad Complutense; 2018.
34. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DE PERÚ. Manual de procedimientos de identificación de vectores de leishmaniasis y enfermedad de Carrión [Internet]. 1st ed. García DLL, editor. Vol. 36, Serie de normas técnicas. Lima. Perú: ARTES Y DISEÑOS LASER S.R.Ltda.ARTES Y DISEÑOS LASER S.R.Ltda.; 2002. Available from: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1052\\_INS-NT36.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1052_INS-NT36.pdf)
35. Salomón OD, Santini MS, Gould IT, Pg ....., Pictográfica -Clave, Identificación P, et al. VIGILANCIA DE INSECTOS TRANSMISORES DE LEISHMANIASIS. 2015. 83 p.
36. Mejía R, López A, Quinteros E. Zonas de riesgo de proliferación del flebótomo en El Salvador. ALERTA Revista Científica del Instituto Nacional de Salud [Internet]. 2018 Dec;1(2):25–36. Available from: <http://alerta.salud.gob.sv/zonas-de-riesgo-de-proliferacion-del-flebotomo-en-el-salvador/>
37. Galati EAB, Galvis-Ovallos F, Lawyer P, Léger N, Depaquit J. An illustrated guide for characters and terminology used in descriptions of Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). Parasite. 2017;

## **LISTA DE FIGURAS**



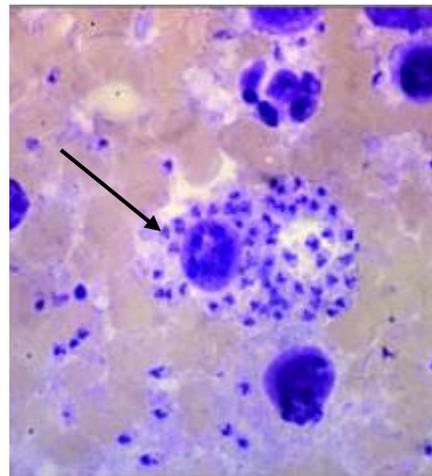
**Figura N.º 1. Flebotomíneo del género *Lutzomyia*, vector transmisor de la leishmaniasis**



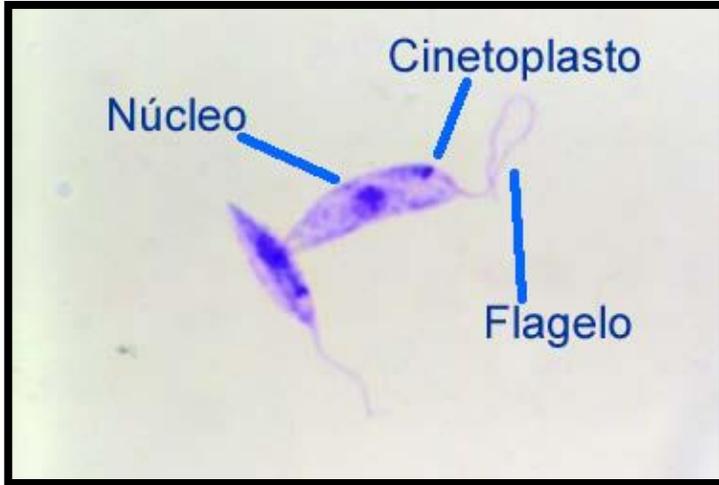
**Figura N.º 2. Fotografía de un menor de edad con leishmaniasis visceral. Se caracteriza por un cuadro febril y esplenomegalia (agrandamiento anómalo del bazo).**



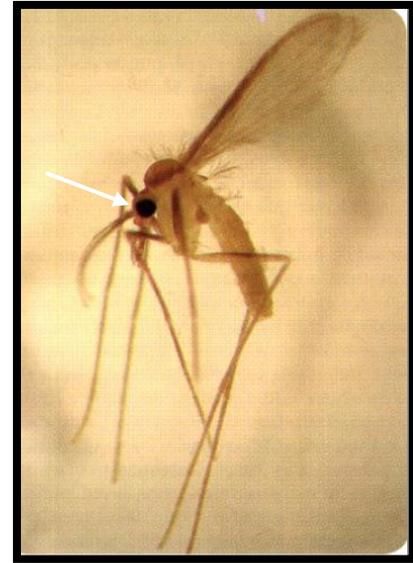
**Figura N.º 3. Lesiones de la leishmaniasis cutánea atípica en un menor de edad. Obsérvese al lado izquierdo una pequeña lesión inicial que evoluciona a pápula.**



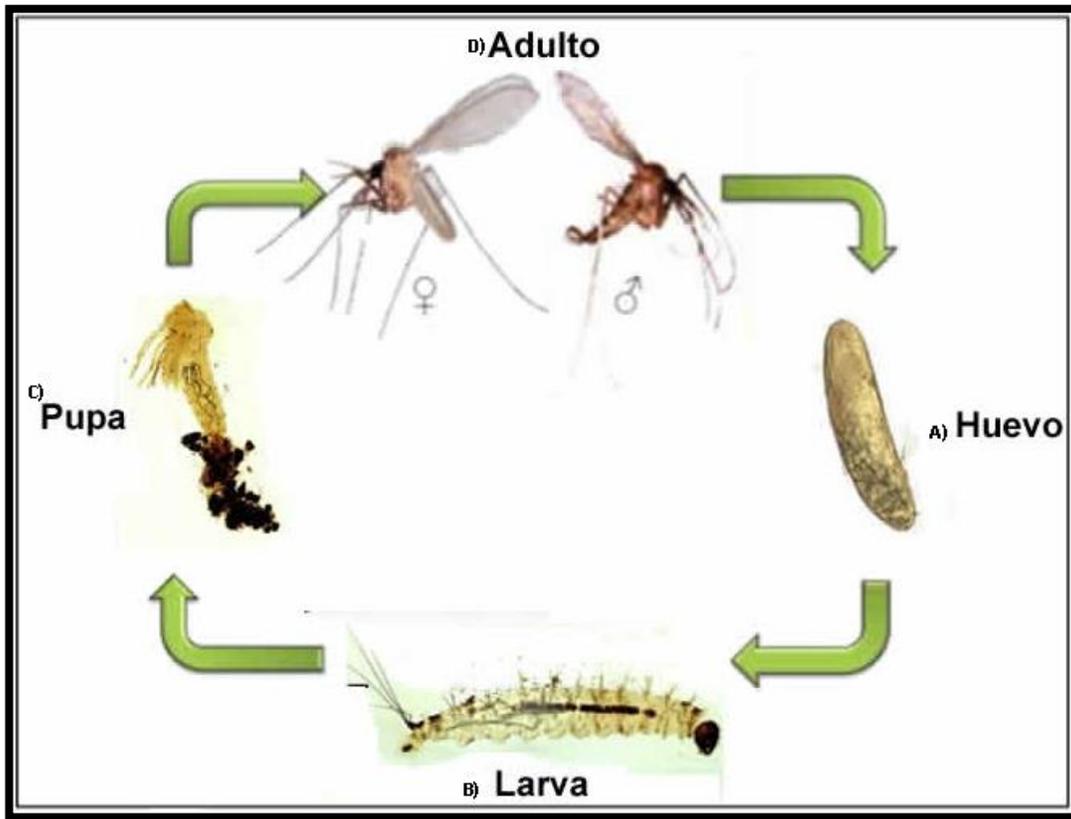
**Figura N.2º 4. Macrófago cuyo citoplasma contiene múltiples amastigotes donde se puede identificar el núcleo y el cinetoplasto, redondos u ovalados, miden entre 3 y 5  $\mu\text{m}$ . El núcleo es redondo.**



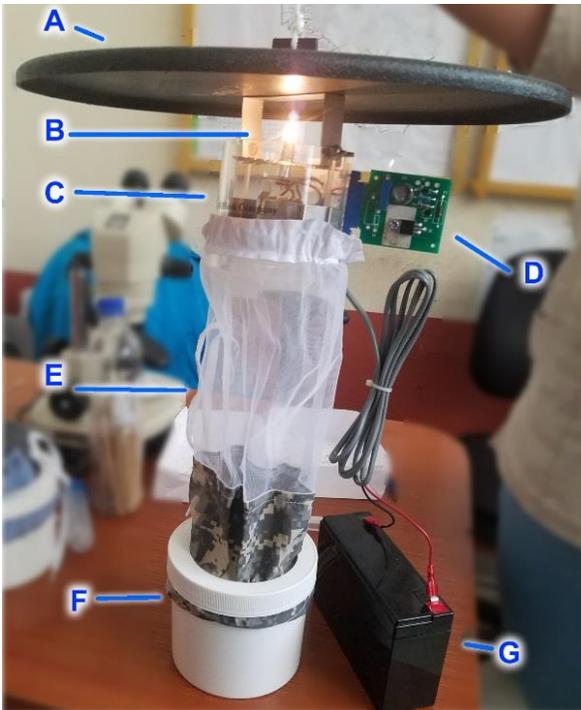
**Figura N° 5. Promastigotes.** Obtenidos a partir de cultivo y coloreados con Giemsa. Se encuentran en el intestino del vector; son organismos móviles y delgados. Miden entre 10 y 15  $\mu\text{m}$  de largo y presentan un flagelo anterior, un núcleo y un cinetoplasto



**Figura N° 6. *Lutzomyia* sp.** Miden de 2-3 mm tienen alas ovaladas en forma de "V", cuerpo y alas densamente recubiertas de pelos, además de poseer patas largas.



**Figura N° 7. Ciclo vital de los flebótomos.** A) Huevo, B) Larva, C) Pupa, D) Adulto



- A. Sombrero plástico protector
- B. Foco emitiendo la luz atrayente
- C. Aspas del ventilador y motor
- D. Tarjeta con sensor de luz para el encendido automático del motor
- E. Bolsa media
- F. Depósito de insectos capturados
- G. Batería

**Figura Nº 8. Fotografía de una “Trampa luz CDC”.** El objetivo de esta trampa es la captura de especímenes vivos de ambos sexos, atraídos por la luz, siendo aplicable para la captura en estudios epidemiológicos, ecológicos y para el monitoreo de densidades.



**Figura Nº 9. Foto panorámica:** sección de entomología, al interior de la “Dirección Regional de Salud Oriental”



- A) Alas
- B) Tórax
- C) Abdomen
- D) Genitalia
- E) Antenas
- F) Gonocoxito con ramificaciones
- G) Patas
- H) Lóbulos apicales

**Figura N° 10. Macho y hembra de flebotomíneos del género *Lutzomyia* vistos al microscopio estereoscópico. El macho (ubicado a la izquierda) se diferencia de la hembra por las espinas terminales ubicadas en el abdomen, que conforman la genitalia y que se utilizan para aferrarse a la hembra durante el apareamiento. Nótese en la hembra una coloración rojiza en su abdomen, lo cual indica ingestión de sangre antes de la captura.**

## **LISTA DE ANEXOS**

## Anexo N.º 1

**Ficha de captura de flebotómicos:** Instrumento utilizado para registrar la información referente a la vivienda y sus habitantes, donde se instalaron las trampas luz CDC.



Ministerio de Salud  
Viceministerio de Políticas de Salud  
Unidad de Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Vectores



### FICHA DE CAPTURA DE FLEBOTOMINEOS

#### DATOS DE UBICACIÓN

Departamento: \_\_\_\_\_ Región: \_\_\_\_\_ Sibasi: \_\_\_\_\_  
Municipio: \_\_\_\_\_ Cantón: \_\_\_\_\_ Caserío: \_\_\_\_\_

#### MOTIVO DE COLECTA

- 1) Levantamiento Entomológico ( )
- 2) Casos Humanos ( ) LC ( ) LV
- 3) Casos Caninos ( )

Se realizaron ACCIONES ANTIVECTORIALES ( ) Si ( ) No

#### DATOS HABITANTES

Nombre: \_\_\_\_\_ Sexo: M ( ) F ( ) Edad: \_\_\_\_\_ años  
Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_  
Nº de Habitantes de la vivienda: \_\_\_\_\_ Habitantes sospechosos: ( ) LV N°: \_\_\_\_\_  
( ) LC N°: \_\_\_\_\_

#### CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA

Paredes: ( ) Adobe ( ) Bajareque ( ) Lamina ( ) Bloque ( ) Cemento ( ) Otro

Piso: ( ) Tierra ( ) Cemento ( ) Piso Cemento ( ) Otro

Techo: ( ) Palma ( ) Teja ( ) Lamina ( ) Duralita ( ) Otro

Presencia de perros en la vivienda Si ( ) No ( ) Cuantos \_\_\_\_\_

Presencia de perros sospechosos de leishmaniasis Si ( ) No ( ) Cuantos \_\_\_\_\_

Presencia de aves de corral Si ( ) No ( ) Cuantos \_\_\_\_\_

Presencia de cerdos Si ( ) No ( ) Cuantos \_\_\_\_\_

Presencia de ratas Si ( ) No ( ) Cuantos \_\_\_\_\_

Tipo de suelo

( ) Plano ( ) Valles ( ) Antiplanos ( ) Cordillera

Vegetación

( ) Presencia de arboles ( ) Presencia de arbustos

Cuerpos de agua

( ) Quebradas ( ) Ríos ( ) Espejos de agua (lagunas, canales de agua)

**Fuente:** Proporcionado por la "Unidad de Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Vectores"

## Anexo N.º 2

**Datos de colecta:** Instrumento utilizado para registrar las condiciones ambientales al momento de instalar y retirar las trampas luz CDC.

Georreferencia: \_\_\_\_\_

### INTRADOMICILIO

Lugar de colocación de la trampa: \_\_\_\_\_

Día	Código de Trampa	Fecha	Hora	T°	Humedad	Lluvia	Viento	Tipo Trampa
1		/ /	PM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
		/ /	AM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
2		/ /	PM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
		/ /	AM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
3		/ /	PM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
		/ /	AM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	

### PERIDOMICILIO

Lugar de colocación de la trampa: \_\_\_\_\_

Día	Código de Trampa	Fecha	Hora	T°	Humedad	Lluvia	Viento	Tipo Trampa
1		/ /	PM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
		/ /	AM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
2		/ /	PM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
		/ /	AM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
3		/ /	PM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
		/ /	AM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	

### VEGETACIÓN

Lugar de colocación de la trampa: \_\_\_\_\_

Día	Código de Trampa	Fecha	Hora	T°	Humedad	Lluvia	Viento	Tipo Trampa
1		/ /	PM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
		/ /	AM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
2		/ /	PM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
		/ /	AM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
3		/ /	PM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	
		/ /	AM			Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )	

Responsable de la Colecta: \_\_\_\_\_

**Fuente:** Proporcionado por la "Unidad de Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Vectores"

### Anexo N.º 3

**Ficha técnica:** donde se registrará la información obtenida de la identificación de los flebotomíneos

N.º de trampa	Familia	Dirección	Instalo	Insectos: Si/no	Fleb. machos	Fleb. hembras	Total fleb.	Identifico	Observaciones

**Fuente:** "VIGILANCIA DE INSECTOS TRANSMISORES DE LEISHMANIASIS"  
Manual proporcionado por el personal de entomología, SIBASI San Miguel.

#### Anexo N.º 4

Priorización de factores ambientales y sociales de acuerdo con el criterio de expertos.

Factor	Variable	Peso (%)
Ambiental	Pluviosidad	26
	Humedad relativa	25
	Temperatura °C	23
	Altitud	14
	Uso del suelo	12
Social	Densidad canina	41
	Tasa de pobreza	33
	Marginalidad residencial	26

**Fuente:** "ALERTA" (edición 2018), Revista Científica del Instituto Nacional de Salud

<http://alerta.salud.gob.sv/?p=1967>

### Anexo N.º 5

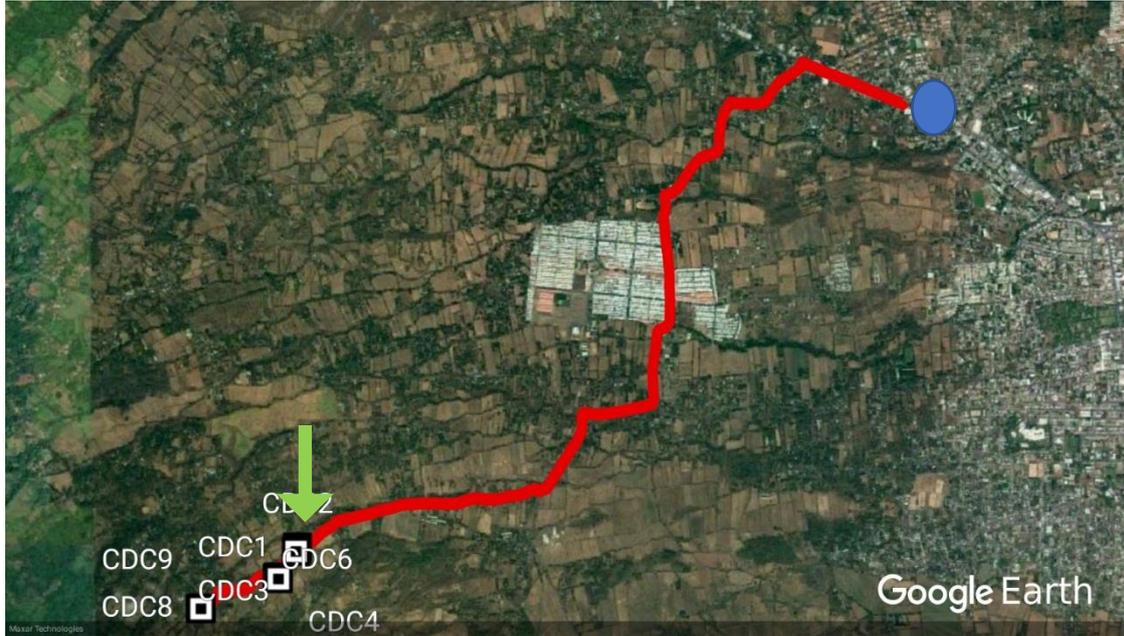
#### Valores reclasificados de datos ambientales según análisis multicriterio.

Tipo de factor	Rango de valores	Nivel de riesgo
Temperatura (°C)	<24	Bajo
	24-28	Medio
	>28	Alto
Humedad relativa (%)	<75	Bajo
	75-80	Medio
	>80	Alto
Pluviosidad (mm)	2101-3000	Bajo
	1901-2100	Medio
	1500-1900	Alto
Altitud (m.s.n.m)	>2701	Bajo
	901-2700	Medio
	<900	Alto
Uso del suelo	Actividad antrópica, humedales, paramos y desiertos.	Bajo
	Pastos	Medio
	Agrícola y suelos de bosque natural	Alto
Tasa de pobreza	10.3-49.8	Bajo
	49.9-56.8	Medio
	56.9-88.5	Alto
Marginalidad residencial(%)	<33	Bajo
	33-66	Medio
	>66	Alto
Densidad canina(población canina entre población urbana o rural por municipio)	154-1826	Bajo
	1827-4453	Medio
	4454-53821	Alto

**Fuente:** "ALERTA" (edición 2018), Revista Científica del Instituto Nacional de Salud

<http://alerta.salud.gob.sv/?p=1967>

### Anexo N.º 6



**Vista satelital:** Indicando el trayecto para llegar a el área de muestreo (aproximadamente a 7.6 km de distancia), partiendo desde la “Dirección Regional de Salud Oriental” (punto azul), hasta el caserío Los Cocos (flecha verde).

### Anexo N.º 7



**Vista satelital:** Caserío Los Cocos, cantón San Andrés, indicando la ubicación de las trampas instaladas. La zona 1 (flecha azul), zona 2 (flecha anaranjada) y la zona 3 (flecha verde). Entre la zona 1 y zona 3 existe una distancia de 750mts.

**Anexo N.º 8**  
**Sitios de instalación de trampas luz utilizadas para el muestreo.**



**Zona 1:** Vivienda localizada en la entrada del Caserío, proxima a el area urbana.



**CDC 2:** Al costado izquierdo proxima a otra vivienda.



**CDC 1:** En el area de dormitorio



**CDC 3:** Atrás de la vivienda cerca de un corral



**Zona 2:** Vivienda localizada cercana al centro del caserío.



**CDC 5:** Atrás al costado del baño de la vivienda



**CDC 4:** Entre la entrada de la vivienda y el area de dormitorio.



**CDC 6:** Atrás de la vivienda junto a un muro de piedras.



**Zona 3:** Vivienda localizada en el extremo del caserío mas retirado del area urbana



**CCD 8:** Bajo un arbol ubicado frente a la vivienda



**CDC 7:** Colocada en el area de dormitorio



**CDC 9:** Localizada en la ladera que da acceso a la vivienda

## Anexo N.º 9: Actividades realizadas durante la identificación



1) Lámparas de luz CDC preparadas para ser instaladas en las zonas de cada vivienda.



3) Depósitos de captura al interior de una heladera con hielo para sacrificar los especímenes capturados.



2) Colocando los depósitos de captura dentro de una bolsa plástica bien cerrada (para evitar que se condense humedad y afecte la identificación).



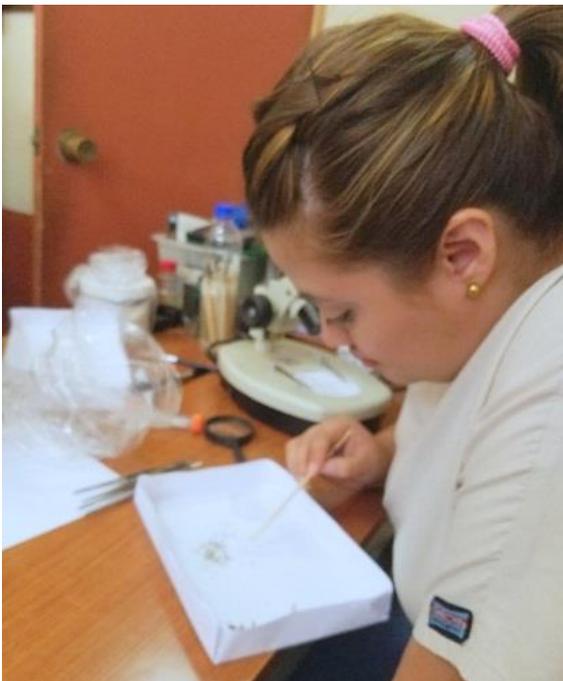
4) Abriendo el depósito de captura, cuidando de que los insectos que estén en las paredes caigan al fondo.



5) Vaciando el contenido de la trampa en una caja hecha de papel bond blanco.



7) Identificación final de los flebotomíneos utilizando el microscopio estereoscópico, para confirmar género, cuantificar y diferenciar sexo



6) Identificación preliminar de flebotomíneos. Con una pinza de punta fina se descartan a todos los insectos con una longitud mayor de 3mm.



8) Flebotomíneos vistos al microscopio estereoscópico.

### Anexo N.º 10

#### Total de casos positivos a leishmaniasis cutánea atípica en humanos

Viviendas	Adultos	Niños	Total de habitantes	Frecuencia
Vivienda 1	2	4	6	1
Vivienda 2	2	1	3	1
Vivienda 3	2	1	3	1
Total de casos positivos confirmados				3

**Fuente:** información proporcionada por el grupo de investigación, que realizó la búsqueda de casos de leishmaniasis cutánea atípica en el cantón San Andrés. En el periodo agosto 2019. Los hallazgos fueron confirmados por el “Laboratorio Clínico Max Bloch”.



**ANEXO 12**  
**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS MES DE AGOSTO 2019**

FECHA	1	2	5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23	26	27	28	29	30	
Día	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Reunión con el personal de vectores, para acordar la estrategia de trabajo																							
Instalación de las trampas luz																							
Retiro de las trampas luz																							
Proceso de caracterización de los especímenes capturados																							
Tabulación de datos																							
Asesoramiento con el personal de vectores																							
Elaboración de tablas y graficas																							

## ANEXO N.º13 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Antropofílica:** cualidad de un insecto de picar al hombre y alimentarse de su sangre.

**Artrópodos:** animales invertebrados que se caracterizan por presentar un exoesqueleto, por tener el cuerpo segmentado y especialmente por tener apéndices articulados.

**CDC:** Communicable Disease Center, Atlanta, U.S.A. (Centro De Enfermedades Transmisibles, De Atlanta, EE.UU.).

**Chubasco:** lluvia impetuosa y repentina acompañada de fuerte viento, que dura poco tiempo.

**Ciclo de vida o biológico:** representan el desarrollo en el tiempo de la vida de un ser vivo, desde que nace, hasta que se reproduce y origina un nuevo individuo que repetirá el mismo ciclo.

**Crepúsculo:** luz que se ve antes de la salida del sol y después de su puesta.

**Densidad poblacional:** expresión de la abundancia de una especie, se da en número por unidad de tiempo.

**Dípteros:** insectos caracterizados porque sus alas posteriores se han reducido a halterios, es decir, que poseen sólo dos alas membranosas y no cuatro como la gran mayoría de los insectos.

**Dispersión:** capacidad de una especie de abandonar su ecosistema para llegar a otro donde pueda encontrar unas condiciones adecuadas para su supervivencia y reproducción.

**Distribución geográfica:** son todas las zonas (localidades, distritos, departamentos, etc.) En donde ha sido reportado un mismo organismo.

**Entomología:** ciencia que tiene por objeto el estudio de todos los seres vivos conocidos como insectos.

**Espermateca:** órgano de almacenamiento del esperma, común en el sistema reproductor de muchos insectos.

**Esplenomegalia:** agrandamiento patológico del bazo o estructura esplénica más allá de sus dimensiones normales.

**Estadios:** cada una de las etapas del desarrollo de los insectos y otros artrópodos.

**Fisión binaria:** división directa de una célula o un núcleo en dos partes iguales. Es la forma habitual de reproducción asexual de bacterias, protozoos y otras formas inferiores de vida.

**Fitófagos:** cualquier especie especialmente de los animales que se alimenta exclusivamente de una materia de origen vegetal, en la actualidad también es conocido como herbívoro.

**Flagelo:** proyección celular en forma de látigo que participa en la locomoción de organismos unicelulares y en el movimiento de diversas sustancias en los organismos más complejos.

**Fototropismo:** movimiento de ciertos organismos como respuesta al estímulo de la luz.

**Giboso:** que posee una joroba o abultamiento en la espalda y/o pecho.

**Hábitat:** espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia.

**Hematófago:** todo animal que se alimenta de sangre.

**Hirsuto:** pelo o pelaje en especial de los animales disperso y duro.

**Hojarasca:** hace referencia a las hojas que han caído de los árboles y cubren el suelo.

**Hospedero:** animal u hombre que recibe un patógeno, un insecto es hospedero intermediario.

**Huésped:** organismo que alberga a otro en su interior o que lo porta sobre sí, ya sea en una simbiosis de parasitismo, comensalismo o mutualismo.

**Neotropical:** extensión de ecosistemas, fauna y flora que se extiende desde México hasta el sur de Brasil, abarcando Centroamérica, el Caribe.

**Nódulo:** pequeño relieve bien circunscrito y duro de tejido neoformado, localizado en la dermis o en el tejido subcutáneo que puede estar provocado por procesos inflamatorios crónicos, traumatismos o de naturaleza tumoral.

**Pápula:** pequeño tumor eruptivo de la piel, que se resuelve espontáneamente y sin dejar cicatriz.

**Pluviosidad:** cantidad de lluvia que cae en un lugar y un período de tiempo determinado.

**Probóscide:** prolongación del aparato bucal de algunos invertebrados.

**Reservorio:** animal que naturalmente está infectado con un patógeno y es la fuente donde los vectores se infectan al picarle y alimentarse con su sangre. El reservorio no manifiesta síntomas de la enfermedad.

**Taxonomía:** clasificación ordenada y jerarquizada de los seres vivos.

**Topografía:** conjunto de detalles y características que presentan un terreno en su relieve o superficie.

**Transmisión:** acto en el que un vector infecta a un animal o el hombre con un patógeno que específicamente propaga.

**Úlcera:** lesión en forma de cráter, circunscrita que afecta a piel o mucosas. Consecutiva a la necrosis que acompaña a ciertos procesos inflamatorios, infecciosos o malignos.

**Vector:** portador capaz de transmitir una enfermedad. Los vectores biológicos suelen ser artrópodos en los cuales el organismo infectante completa parte de su ciclo vital.

**Vigilancia entomológica:** conjunto de actividades organizadas, programadas y orientadas al registro sistemático de información sobre las poblaciones de vectores, con la finalidad de predecir, prevenir y/o controlar los daños que causan y enfermedades que transmiten.