

ÍNDICE DE INFECCIÓN POR *T. CRUZI* EN TRIATOMINOS CAPTURADOS EN
EL MUNICIPIO DE LA MESA

Oscar Camilo González Ayala
Cod:10511416180

Sandra Patricia Garzón Jiménez
Director

Orlando Alfredo Torres García
Co-Director

Universidad Antonio Nariño
Facultad de Medicina Veterinaria
Bogotá, Noviembre de 2020.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía en mi proceso de aprendizaje, por darme fuerzas para superar las complicaciones y obstáculos en el camino y llevándome a superarlo gracias a su bendición.

A mi familia por ser mi apoyo, ser un pilar importante en mi vida gracias a su comprensión y ser mi guía en toda mi formación tanto personal como profesional.

A mi hermana por ser un apoyo en todo este proceso y ser mi mano derecha y pilar en mi vida.

A la profesora Sandra Patricia Garzón Jiménez por su confianza puesta en mí, por su dedicación y paciencia al ser mi guía en este proyecto.

A la doctora Yuly Elien Bernal Rosas por su apoyo en el proyecto en el área de laboratorio para que fuera posible la finalización de este proyecto.

Al profesor Orlando Alfredo Torres García por permitirme hacer parte de este proyecto y por su confianza puesta en mí.

A la Universidad Antonio Nariño por la formación profesional e integral recibida.

Este trabajo se desarrolló en el marco del proyecto financiado por
Colciencias

“Dinámica de transmisión de *Trypanosoma cruzi* en zonas urbanas, periurbanas y rurales en la región andina – Modelo para el municipio de La Mesa, Cundinamarca” a cargo del doctor Orlando Torres García.

Resumen

La enfermedad de Chagas es considerada una patología que en la actualidad afecta a gran parte del territorio latinoamericano, convirtiéndose en un tema importante a tratar e investigar en Colombia. Esta investigación se lleva a cabo debido a que la zona de estudio tiene el ambiente y clima apto para la presencia y reproducción de los triatomíneos, el cambio de comportamiento del vector ha llevado a que migre a otros hábitats e invada las zonas urbanas del municipio haciendo que los habitantes de La Mesa estén expuestos a la enfermedad.

Se llevó a cabo una recolección en la cual se logró mantener la estructura del triatomíneo y realizar un estudio correcto. Se utilizaron dos medios de captura los cuales fueron: captura por población y trampa Angulo, al realizar el estudio de los triatomíneos capturados se utilizaron dos métodos Diagnósticos de T. Cruzi: Parasitológica y Molecular. la recolección de triatomíneos en el municipio de La Mesa Cundinamarca se encontró una totalidad de 69 individuos recolectados alrededor de varias veredas del municipio, un gran porcentaje de las capturas realizadas fueron por captura comunitaria. se encontraron dos especies de triatomíneos las cuales son *P. geniculatus* y *R. colombiensis*. un 55% de animales capturados se encontraban en las zonas urbanas mientras que en la zona rural se captura un 40,5% lo cual es un bajo porcentaje sabiendo que el hábitat del triatomíneo es un área con vegetación abundante.

El municipio de La Mesa se encuentra en una región endémica para la población tanto de triatomíneos como de palmas, esto es un factor en el que se debe educar a la población urbana y periurbana del municipio. En un estudio realizado en México se identificó que el principal problema causal de que los triatomíneos se encuentren desplazándose de las zonas con vegetación a las áreas urbanas son la pérdida de bosque tropical y sus variaciones en la cercanías, el ambiente urbano y en combinación con la baja densidad de vivienda causa un movimiento de estos vectores a el área urbana lo cual podemos evidenciar en nuestro estudio ya que de las capturas realizadas en el municipio de la mesa el 55% fueron realizados en el caso urbano.

Chagas disease is considered a pathology that currently affects a large part of the Latin American territory, becoming an important topic to be treated and investigated in Colombia. This research is carried out because the study area has an environment and climate suitable for the presence and reproduction of triatomines, the change in the behavior of the vector has led to it migrating to other habitats and invading the urban areas of the municipality making that the inhabitants of La Mesa are exposed to the disease.

A collection was carried out in which it was possible to maintain the structure of the triatomine and carry out a correct study. Two means of capture were used which were: capture by population and Angulo trap, when carrying out the study of the captured triatomines, two diagnostic methods of T. Cruzi were used: Parasitological and Molecular. The collection of triatomines in the municipality of La Mesa Cundinamarca found a total of 69 individuals collected around various villages of the municipality, a large percentage of the captures made were by community capture. Two species of triatomines were found which are *P. geniculatus* and *R. colombiensis*. 55% of animals captured were in urban areas, while in rural areas 40.5% are captured, which is a low percentage knowing that the habitat of the triatomine is an area with abundant vegetation.

The municipality of La Mesa is located in an endemic region for the population of both triatomines and palms, this is a factor in which the urban and peri-urban population of the municipality must be educated. In a study carried out in Mexico, it was identified that the main causal problem of triatomines moving from vegetated areas to urban areas is the loss of tropical forest and its variations in the vicinity, the urban environment and in combination with the Low housing density causes a movement of these vectors to the urban area, which we can evidence in our study since 55% of the captures made in the municipality of La Mesa were made in the urban case.

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| 1. Introducción..... | 6 |
| 2. Planteamiento del problema..... | 7 |
| 3. Justificación..... | 9 |
| 4. Objetivos | 10 |
| 5. Pregunta de investigación | 11 |
| 6. Marco teórico..... | 12 |
| 6.1. Enfermedad de Chagas..... | 12 |
| 6.1.1. Fases de la enfermedad | 13 |
| 6.1.2. Formas de transmisión | 14 |
| 6.1.3. Periodo de incubación | 21 |
| 6.2. <i>Trypanosoma cruzi</i> | 22 |
| 6.2.1. Morfología..... | 22 |
| 6.2.2. Ciclo de vida | 25 |
| 6.3. Vector..... | 28 |
| 6.3.1. Morfología de triatominos..... | 29 |
| 6.3.2. Estructura de las ninfas | 30 |
| 6.3.3. Estructura de los huevos..... | 32 |
| 6.3.4. Factores epidemiológicos que determinan su distribución..... | 32 |

| | |
|---|----|
| 6.3.5. Vectores de la enfermedad de Chagas en Colombia..... | 33 |
| 6.3.5.1. <i>Panstrongylus geniculatus</i> | 36 |
| 6.3.5.2. <i>Triatoma dimidiata</i> | 37 |
| 6.3.5.3. <i>Triatoma maculata</i> | 38 |
| 6.3.5.4. <i>Rhodnius brethesi</i> | 39 |
| 6.3.5.5. <i>Triatoma infestans</i> | 40 |
| 7. Metodología | 42 |
| 7.1. Trampas para captura de triatominos..... | 42 |
| 7.2. Técnica de captura | 44 |
| 7.3. Diagnóstico de Chagas... .. | 44 |
| 8. Resultados..... | 47 |
| 9. Discusión | 51 |
| 10. Recomendaciones y conclusiones | 54 |
| 11. Referencias | 57 |

1. Introducción

La enfermedad de Chagas es considerada una patología reemergente y de relevancia que en la actualidad afecta gran parte del territorio colombiano, convirtiéndose en un tema importante a tratar e investigar.

Es por esto por lo que se ha decidido realizar esta investigación en el municipio de La Mesa Cundinamarca, teniendo en cuenta que uno de los componentes epidemiológicos principales es el triatomino y con este reconocer la frecuencia de *Trypanosoma cruzi* (agente causante de la enfermedad de Chagas); todo esto teniendo en cuenta los casos emergentes de tripanosomas en el sector urbano.

El estudio se basa en capturar triatominos en el municipio de La Mesa y realizar pruebas que nos indique cuántos de estos se encuentran infectados con *T. cruzi*, para así poder llevar a cabo un control de acuerdo con las exigencias del sector.

2. Planteamiento del problema

En países como Colombia, Ecuador, Venezuela, Nicaragua, etc. Entre 5 y 6 millones de personas están infectadas y 25 millones están en riesgo de contraer la infección, sin embargo, los vectores de la Enfermedad de Chagas no están estrictamente en zona urbana. (WHO,2000)

"En su forma aguda se manifiesta principalmente por fiebre continua o intermitente prolongada mayor de siete días, fase en la cual se presenta letalidad en brotes hasta del 40% de los afectados. En su fase crónica, alrededor del 30% de los infectados pueden desarrollar especialmente alteraciones en el corazón, estimándose que 131.000 personas presentan cardiopatía por esta enfermedad"(Ministerio de Salud y Protección Social Boletín de Prensa No 257 de 2020)

En la actualidad se ha visto un aumento en la enfermedad de Chagas a lo largo de Colombia, con mayor incidencia en zonas susceptibles, entre estos se decidió estudiar el Municipio de la Mesa ya que cumple con las características de la altura y temperatura adecuada para que el vector viva y se pueda alimentar, adicionalmente según un estudio se identificó cambios en el comportamiento de los triatomíneos debido a cambios ambientales, lo que lleva a los vectores a invadir el ambiente doméstico. En este sentido, se evidencia una asociación entre la presencia de triatomíneos y las características ambientales alteradas por la ocupación humana, especialmente la deforestación, que provoca que los vectores migren a nuevas áreas (Cardoso, Pastrana et al, 2020)

Los triatominos son los principales vectores de la enfermedad de chagas y en la zona rural del municipio de la mesa se ha encontrado que es su hábitat natural y han sido desplazados y capturados en algunas zonas urbanas del municipio por esta razón se debe identificar si estos vectores tienen la capacidad infectiva del *T cruzi*.

3. Justificación

Esta investigación se lleva a cabo debido a que la zona de estudio tiene el ambiente y clima apto para la presencia y reproducción de los triatominos, el cambio de comportamiento del vector ha llevado a que migre a otros hábitats e invada las zonas urbanas del municipio haciendo que los habitantes de La Mesa estén expuestos a la enfermedad de Chagas.

La falta de conocimiento por parte de los residentes y el poco acompañamiento de las autoridades lleva a que las personas no estén contextualizadas de la enfermedad, síntomas y forma de transmisión, esto facilita que no sean evaluados a tiempo ya sea porque los pacientes no asisten al hospital o por que se realiza un diagnóstico no acertado lo que conlleva a que no haya un control cien por ciento confiable de casos positivos.

4. Objetivos

Objetivo general

Determinar el índice de infección por *Trypanosoma cruzi* en triatomíneos capturados en el municipio de La Mesa durante el estudio.

Objetivos específicos

- Describir la frecuencia de triatomíneos de acuerdo con la distribución geográfica (zona urbana o rural).
- Describir la frecuencia de triatomíneos por clasificación taxonómica (género y especie).

5. Pregunta de investigación

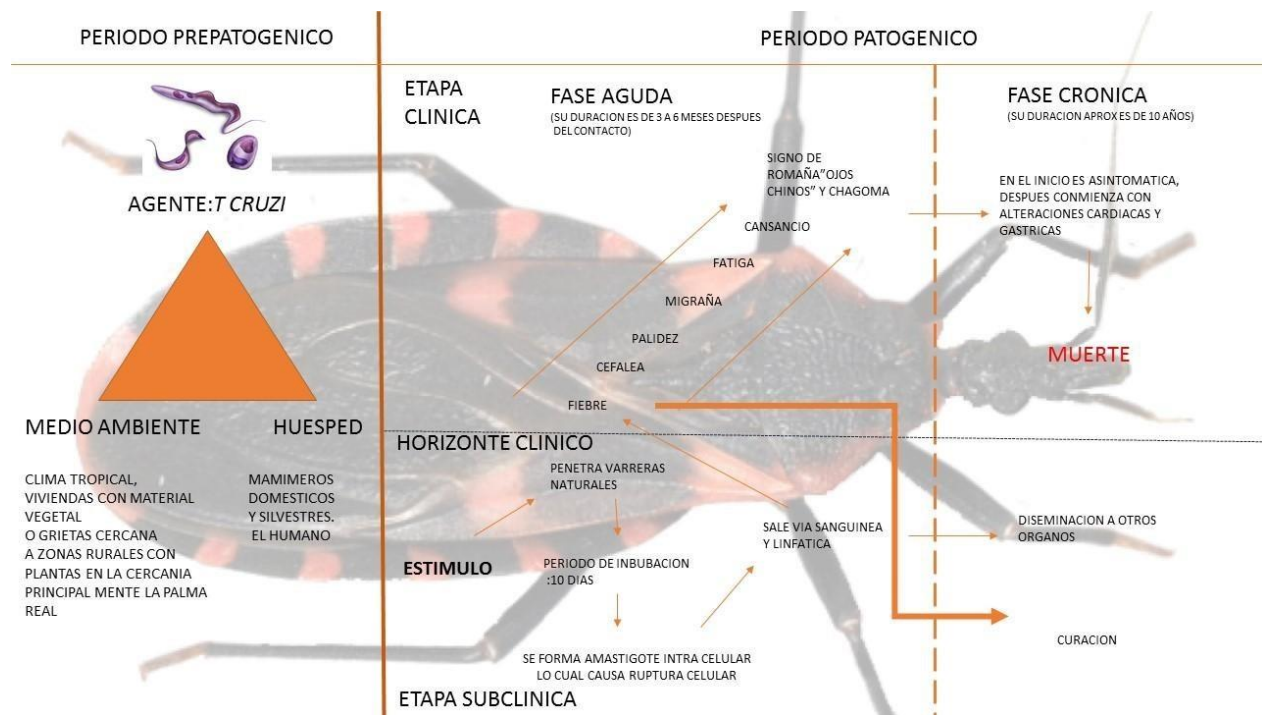
¿Cuál es el índice de infección por *Trypanosoma cruzi* en triatominos capturados en el municipio de La Mesa?

6. Marco teórico

6.1. Enfermedad de Chagas

“La enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis americana es una infección producida por *T. cruzi*, que se transmite principalmente por vectores hematófagos triatomíneos y se posiciona como un importante problema de salud pública en América Latina.” (Rosas, 2011, p. 241). Para comprender la importancia del estudio de esta enfermedad “*en Colombia la prevalencia de enfermedad de Chagas se ha estimado entre 700.000 y 1.200.000 habitantes infectados, aproximadamente existen 8.000.000 individuos en riesgo de adquirir la infección, los cuales habitan 539 municipios de 15 departamentos del país.*” (Díaz, M. & González, C., 2014, p.178).

Figura 1: Historia natural de la enfermedad



Fuente: Elaborado por Oscar González

*

6.1.1. Fases de la enfermedad

Fase aguda: transcurre en un periodo de tiempo de uno a dos meses, inicia con la fase de incubación ésta tiene una duración media de una semana, a continuación, cuando el parásito está en sangre se da un cuadro clínico produciendo síntomas como fiebre, dolor de cabeza, fatiga, decaimiento, entre otros, lo que puede llegar a ser confundido con una gripe. (Agudelo. C., p. 267)

Fase crónica, presentan las siguientes formas según el Instituto Nacional de Salud (INS):

- Forma indeterminada: En este periodo no se expresa ninguna sintomatología o molestia. Esta forma puede durar de 10 a 20 años o

propagarse incluso por el resto de la vida, lo cual ocurre en el 70% de los pacientes. El diagnóstico en esta fase se confirma mediante serología positiva (anticuerpos IgG).

- Forma cardíaca de la fase crónica: La cardiomiopatía chagásica es la consecuencia clínica más importante de la infección por *T. cruzi* en nuestro país y se detecta clínicamente porque las personas presentan manifestaciones de disnea, sensación de palpitaciones, edemas, síncope, eventos cerebrovasculares y paro cardíaco.
- Forma digestiva: La destrucción de la inervación neurovegetativa entérica causada por la infección por *T. cruzi* provoca disyunción del sistema digestivo. Las alteraciones son más frecuentes en el esófago y colon cursando con megaesófago y megacolon respectivamente. En Colombia no es frecuente.

6.1.2. Formas de transmisión

Existen 5 formas de transmisión de la enfermedad de Chagas según (ISGlobal, 2014):

- Transmisión vectorial: Cuando el insecto pica a una persona para alimentarse con su sangre, defeca muy cerca de la picadura. En las heces que deposita sobre la piel se encuentra el parásito, que pasa a la sangre cuando la persona se rasca. En ocasiones las heces pueden pasar a través de las mucosas, si se han depositado cerca de las mismas.

Figura 2

CICLO DE TRANSMISIÓN DEL CHAGAS



Fuente: <http://www.msal.gov.ar/chagas/index.php/informacion-para-ciudadanos/ique-es-el-chagas>

- Transmisión vertical: Una mujer embarazada que tiene enfermedad de Chagas puede transmitirlo a su bebé. Este tipo de transmisión se puede producir también fuera de las zonas endémicas de la enfermedad. A pesar de ello, la enfermedad de Chagas no es un obstáculo para que tanto el embarazo como la lactancia se puedan desarrollar con normalidad.

Figura 3 Transmisión vertical



Fuente: <https://pixabay.com/es/>

En España se han registrado 29 casos de mujeres embarazadas con enfermedad de Chagas de las cuales dos han registrado transmisión vertical (IDIBAPS, 2008)

“La transmisión congénita ocurre en todas las regiones endémicas de América Latina y depende directamente de la infección en las mujeres en edad fértil, quienes han adquirido la infección con el *Trypanosoma cruzi* mayormente por transmisión vectorial. Se estima que aproximadamente 15.000 infantes nacen infectados anualmente por transmisión vertical en América Latina, y que el número de mujeres seropositivas de 15 a 44 años es de alrededor de 1.809.507” (Russomando, 2017)

- Transfusiones y trasplantes: Una persona que reciba una transfusión

de sangre (o derivados) o un trasplante de órganos de una persona que tenga la infección podría contraer la enfermedad de Chagas.

Los movimientos migratorios de las zonas rurales a las urbanas ocurridos en América Latina cambiaron el patrón epidemiológico tradicional de la enfermedad de Chagas como condición rural y lo transformaron en una infección urbana que puede transmitirse mediante transfusión de sangre.

En la mayoría de los países de América Latina es ahora obligatorio examinar la sangre donada en los bancos de sangre y se han establecido sistemas para hacerlo (Moncayo, 2003).

La transmisión por trasplante de órganos de donadores infectados se ha reportado, sobre todo, en casos de trasplante de riñón. Los trasplantes de corazón, médula ósea y páncreas de donantes vivos y muertos son también posibles causas de transmisión de la enfermedad de Chagas. Se han notificado casos en Argentina, Brasil, Chile y Venezuela (Guhl, 2009).

Figura 4: transmisión sanguínea



Fuente: <https://pixabay.com/es/>

- Oral: También es posible contraer el Chagas al ingerir comida o bebida contaminada por el parásito. Este tipo de transmisión es menos frecuente y se da únicamente en países donde existe el insecto que transmite la enfermedad. (Instituto de Salud Global de Barcelona (INFOCHAGAS))

“La transmisión oral probablemente representa la principal vía para la contaminación de los vectores y los animales y para la transmisión de la enfermedad humana aguda en el Amazonas y se supone que ha sido el principal mecanismo del parásito y la dispersión entre los mamíferos desde 1921. Los brotes en seres humanos atribuidos a la transmisión oral se han registrado en zonas rurales y periurbanas” (Yasuda y Carvalho, 2012, p.846).

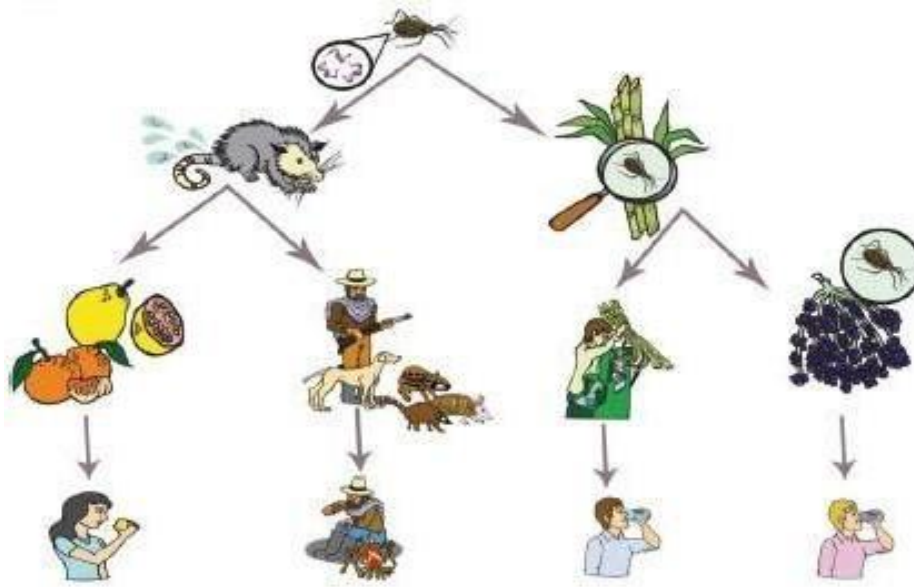
Como se evidencia en el artículo publicado por Alarcón de Noya, et al (2009):

- Vía oral y malas prácticas de higiene
- La otra forma de infección es la transmisión oral, a través de la contaminación de bebidas o alimentos con las deyecciones o por licuar triatominos infectados durante el proceso de preparación de jugos artesanales (p. 163).

MEGACOLON CHAGÁSICO

El megacolon se produce por lesiones de los plexos nerviosos siguiendo con alteraciones de la motilidad y morfología; afecta a ambos sexos por igual, aunque en la última década se ha observado un predominio en los varones (60-75 %), con promedio los 53 años. “El primer caso documentado de este tipo de transmisión fue en 1965, en Teutonia, Río Grande del Sur, Brasil, donde se registraron 17 pacientes con enfermedad de Chagas aguda simultánea, sin poder ser explicadas por el mecanismo tradicional de transmisión vectorial. Los análisis anatomopatológicos del músculo cardíaco mostraron la presencia de nidos de *Trypanosoma cruzi*. Se presume que habrían consumido vegetales contaminados con secreciones de marsupiales infectados” (Toso M, Vial u & Galanti, 2017)

Figura 5: Transmisión oral



Fuente:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072014000200009

- Accidentes de laboratorio: En profesionales que manipulan muestras que contienen el parásito o que trabajan directamente con el insecto vector se podría contraer accidentalmente la enfermedad por inoculación debida a pinchazos o exposición a mucosas. Todos los accidentes de laboratorio en que inocularon de formas virulentas de *T. cruzi* y confirmación de la infección humana mediante serología convencional (después de los 21 días) y/o PCR positivo, deben recibir la misma terapia que los casos adquiridos agudos durante 15 días. En este grupo se incluye la transfusión por error al administrar sangre o sus derivados de un paciente

chagásico. (de Noya, 2009)

Figura 6: Transmisión por accidentes de laboratorio



Fuente: <https://pixabay.com/es/>

Sin embargo en la actualidad se hace importante enfatizar en la transmisión oral ya que esta ha ido tomando fuerza “Los brotes de la enfermedad de Chagas por vía oral (OCHD) han sido reportados en Brasil, Colombia Bolivia y Venezuela con varios casos agudos infectados por el consumo de alimentos contaminados con heces de vectores, o menos probable por el spray de secreciones anales de marsupiales” (A. Muñoz, et al 2013, p. 113).

6.1.3. Periodo de incubación

“Los periodos de incubación son variables, dependiendo de la vía de transmisión, de las formas infectantes del parásito, de la cepa, del inóculo y de la condición inmune del paciente.” (INS, 2010, p. 11)

Según el INS, 2010:

- Vía oral: 3 a 22 días.
- Vía vectorial: 4 a 15 días.
- Vía transfusional sanguínea: 30 a 40 días o más.
- Vía accidental: aproximadamente 20 días.

6.2. *Trypanosoma cruzi*

“El protozoo flagelado *T cruzi*, miembro de la familia *Trypanosomatidae*, debido a su diversidad genética, ha sido clasificado en grandes grupos. El parásito ha sido dividido en *T cruzi* I y *T. cruzi* no-I (II-VI). *T. cruzi* I se considera predominante en México y América Central, en tanto que no-I es dominante en Sudamérica, incluyendo a Argentina.” (Univarren. T, párr. 5).

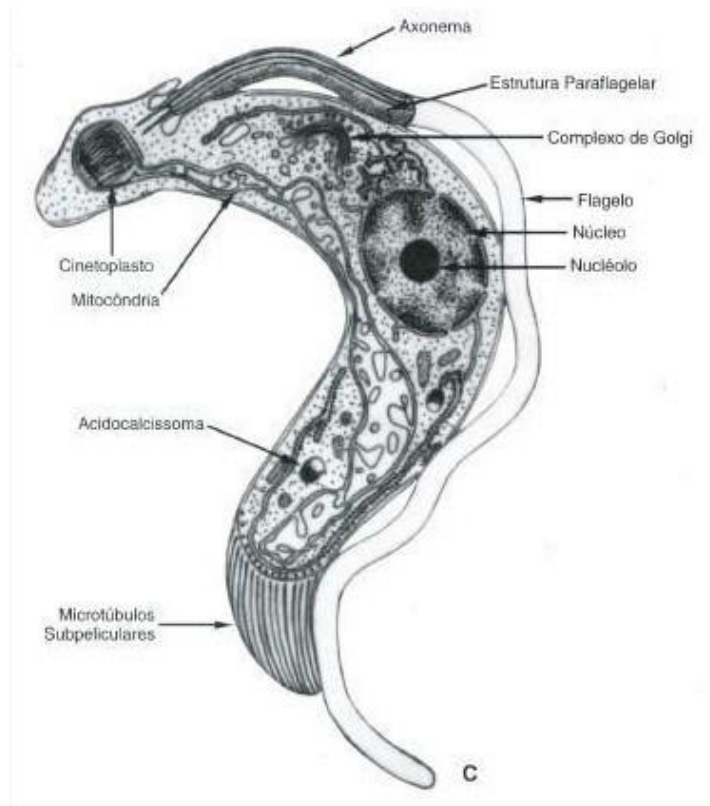
6.2.1. Morfología

La morfología del *T.cruzi* según Univarren. T es:

- Tripomastigote metacíclico, forma infectiva. Es fusiforme. Mide 12 - 30 μm , incluyendo el flagelo que inicia en la parte posterior del parásito, y emerge libre en el extremo anterior, formando en su trayecto submembranal una membrana ondulante. Presenta un gran núcleo central. El cinetoplasto es grande y de ubicación subterminal.
- Amastigote intracelular, replicativo. Es redondeado u ovoide. Mide 1.5 - 4.0 μm . En él pueden apreciarse el núcleo, el cinetoplasto y cuerpo basal.
- Tripomastigote sanguíneo, diagnóstico. Es una forma de transición.
- Epimastigote, en cultivos y en el insecto vector. También puede encontrarse

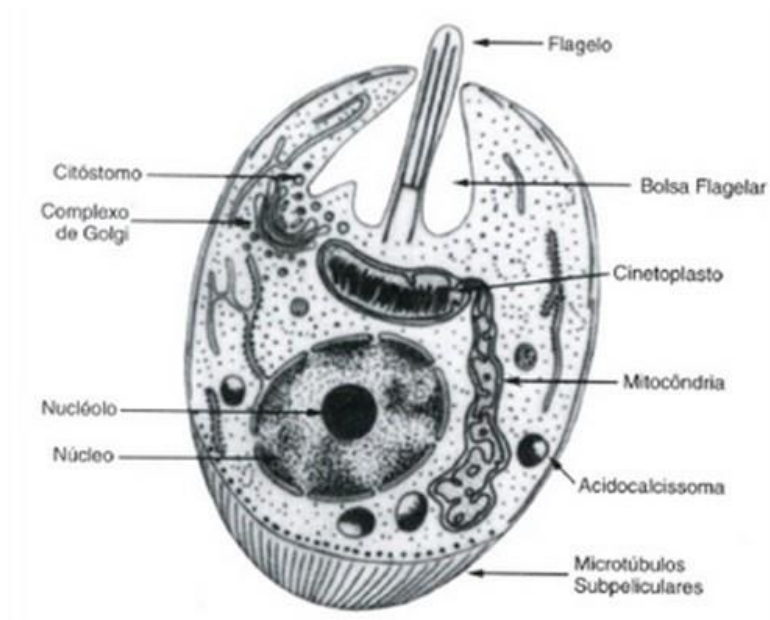
en vertebrados, como forma de transición. El cinetoplasto se encuentra entre el núcleo y el flagelo libre. La membrana ondulante es pequeña.

Figura 1. Morfología Tripomastigote



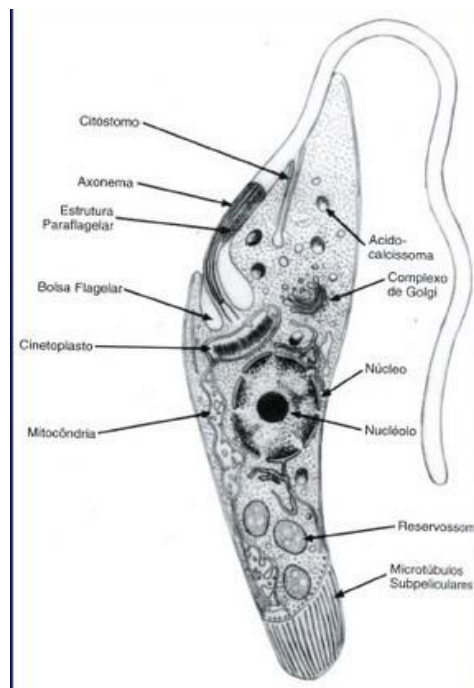
Fuente: <http://es.slideshare.net/paulinacamposgomez/clase-chagas-2010tm>

Figura 2. Morfología Amastigote



Fuente: <http://es.slideshare.net/paulinacamposgomez/clase-chagas-2010tm>

Figura 3. Morfología Epimastigote



Fuente: <http://es.slideshare.net/paulinacamposgomez/clase-chagas-2010tm>

6.2.2. Ciclo de vida

“Los parásitos del género *Trypanosoma* alternan su ciclo de vida en dos tipos de hospederos: vertebrado e invertebrado. Entre los principales hospederos se encuentra el hombre y aproximadamente 33 especies de pequeños mamíferos pertenecientes a seis ordenes incluidos Marsupialia, Chiroptera, Rodentia, Edentata, Carnívora y Primata, Los hospederos invertebrados comprenden 16 especies de insectos hematófagos distribuidos en algunos géneros de la subfamilia *Triatominae* (orden: *Hemíptera*, familia: *Reduviidae*).” (Díaz, M. & González, C., 2014, p.178).

Según Díaz, M. & González, C., 2014 el ciclo es:

El ciclo de vida se inicia cuando el insecto ingiere el parásito en su estadio Tripomastigote sanguíneo (TS) circulante en sangre del hospedador vertebrado infectado. Estas formas alcanzan el intestino medio del insecto y es allí donde se diferencian a Epimastigote metacíclico, el cual se multiplica rápidamente por división binaria y se adhiere a las membranas perimicrovillares de las células intestinales para diferenciarse a Tripomastigote metacíclico (TM) en un proceso conocido como metaciclogénesis, aun así, ambas formas del parasito podrían ser detectadas en las heces y orina del vector. Cuando los TM infectan un hospedero vertebrado invaden células de diferentes tejidos y se diferencian en Amastigote, los cuales se replican en el citoplasma. Después de varias rondas de división celular se diferencian a Tripomastigote altamente móviles los cuales rompen la membrana celular y

son liberados al torrente sanguíneo. Estos TS pueden infectar otras células o bien ser ingeridos por el insecto vector durante la ingesta de sangre del hospedador, completándose de esta manera el ciclo vital del parásito.

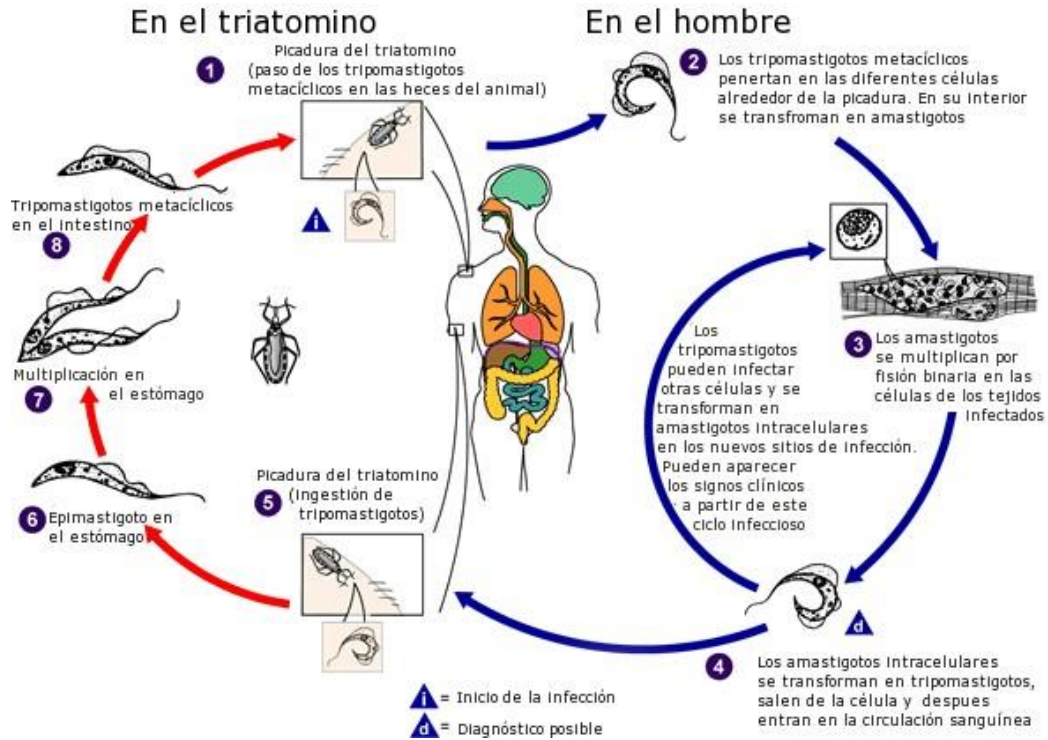
Hay tres ciclos de transmisión de *T. cruzi* en los que interviene el vector según Guhl. F. 2009, los cuales son:

- El ciclo doméstico: Perpetúa la infección en seres humanos. Se presenta en viviendas rurales o periurbanas, con paredes de bahareque y techos de elementos vegetales. Los principales reservorios del parásito son los seres humanos, perros y una gama enorme de animales peri domésticos, especialmente *Didelphis marsupialis* que desempeña un papel epidemiológico muy importante en la transmisión del parásito. Los insectos vectores domiciliados viven y se multiplican en grietas de las paredes, agujeros del techo, debajo y detrás de los muebles, de los cuadros y en los anexos peri domiciliarios tales como gallineros, pilas de leña y arrumes de piedras o ladrillos. Es el caso de *Triatoma infestans*, principal vector domiciliado en los países del cono sur del continente y *Rhodnius prolixus* y *Triatoma dimidiata* en los países andinos y centroamericanos y *Triatoma barberi* en México.
- El ciclo peri doméstico: Intervienen gran variedad de mamíferos como roedores, marsupiales y perros, que entran y salen libremente de las viviendas y triatomas selváticos atraídos hacia las casas por la luz y el alimento. Este ciclo sirve de nexo entre los ciclos doméstico y selvático. Estudios recientes en Centroamérica y en los países andinos han

demostrado una enorme capacidad de desplazamiento de algunos insectos vectores, como *Triatoma dimidiata* en el peri-domicilio de extensas regiones endémicas.

- El ciclo selvático: A lo largo del continente americano se han descubierto más de 180 especies o subespecies de pequeños mamíferos silvestres, terrestres o arbóreos, pertenecientes a siete órdenes y 25 familias que son infectados de forma natural por *T. cruzi*. Intervienen triatominos selváticos que se infectan y que, a su vez, infectan a roedores, marsupiales y otros animales silvestres, tales como armadillos y muchas especies de roedores. Varias especies de triatominos componen el ciclo de *T. cruzi*, tales como *Panstrongylus geniculatus*, *Rhodnius colombiensis*, *Rh. brethesi*, *Rh. robustus* y *Rh. pallescens*, entre otros.

Figura 4. Ciclo de vida del *T. cruzi*



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_de_Chagas

6.3. Vector

El triatomino es el insecto que sirve como vector de la enfermedad de Chagas.

Los transmisores son insectos hematófagos, de la familia *Reduviidae*, subfamilia *Triatominae* (chicos), los cuales al chupar sangre de los animales reservarlos o del hombre enfermo, ingieren las formas tripomastigotas. En el interior y a todo lo largo del aparato digestivo del triatomino, pasa de la forma triomastigota a la de epiinastigota, se multiplican bajo esta forma y posteriormente se transforman en tripomastigotas. Estas nuevas formas predominan en la ampolla rectal del insecto, y son llamadas tripomastigotas

metacíclicos, son las formas infectantes para el hombre y otros mamíferos. Este ciclo en el insecto transmisor se completa en un tiempo no menor de una semana. Cuando al insecto pica e íngiere, sangre, inmediatamente por un mecanismo reflejo elimina el líquido elaborado en sus túbulos de Malpighi ("orina") y seguidamente las heces. Con estas excretas salen los tripanosomas metacíclicos, los cuales son depositados cerca del sitio de la picadura "(Martínez, Zahaed, et al, 2010).

6.3.1. Morfología de triatominos

"Clase insecta: como todo insecto tiene el cuerpo dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. Posee tres pares de patas y dos pares de alas."

(Ministerio de Salud de Argentina, 2008, p.16)

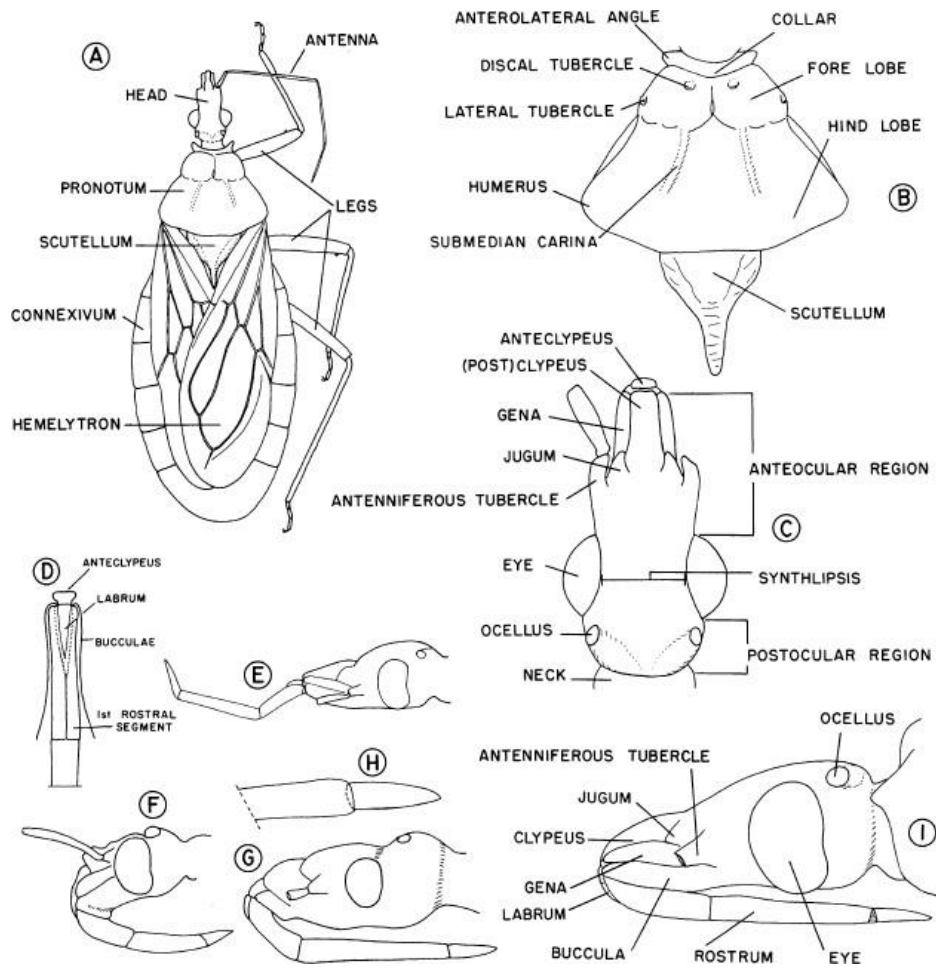
Entre la subfamilia Triatominae encontramos las siguientes características, "Probóscide un poco más larga que la cabeza y cuyo vértice descansa en un surco llamado estridulatorio, en la región ventral del tórax (prosterno). Las antenas están insertadas lateralmente en la cabeza." "(Martínez, Zahaed et al, 2010)

"Hematófagas, tienen pico recto, a diferencia de las chinches entomófagas y predadoras, cuyo pico es curvo. El tamaño de los adultos varía desde 5 a 45 mm, por lo general la hembra es mayor que el macho y posee genitales externas. Las dimensiones, la coloración y el conxivo varían según la especie." (Ministerio de salud de Argentina, 2008 p.18)

"Generalidades: La estructura general del Triatominae se muestra en las ilustraciones. Los triatominos adultos se diferencian de las Ninfas en todos los

casos por la presencia de Ocelos y de genitales externos bien desarrollados, y en la mayoría de los casos por la posesión de alas delanteras y traseras desarrolladas” (Lent y Wygodzinsky 1979 p.139)

Figura 5. Morfología externa de triatominos



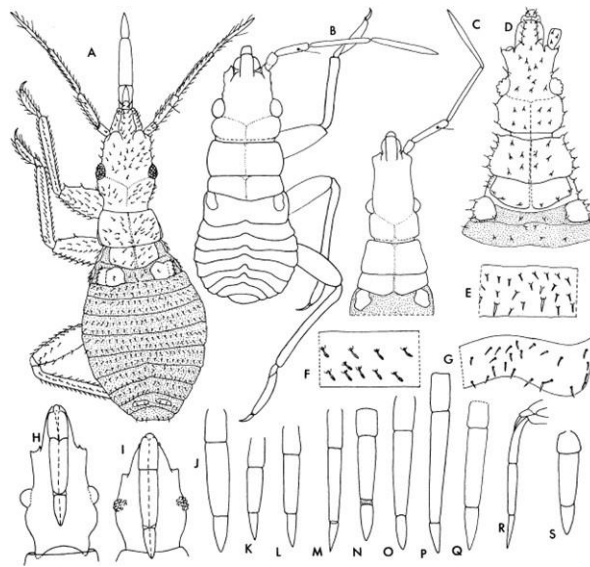
Fuente: (Lent y Wygodzinsky 1979 p.141)

6.3.2. Estructuras de las ninfas

“Se pueden distinguir ninfas de Triatominae de los de otros hemípteros por la combinación de forma más o menos alargada, cabeza horizontal en forma de

cono. Las ninfas de los triatominos difieren de las de otras subfamilias por la combinación del cuerpo robusto, el rostrum recto estrechamente adulterado a la gula generalmente recta, la ausencia de pelos glandulares y la ausencia de color abdominal dorsal.” (Lent y Wygodzinsky 1979 p.162)

Figura 6. Morfología de las ninfas



Ninfas de primer estadio de Triatominae.

- A. *Triatoma infestans*. B. *Psammolestes arthuri*; No seta mostrado.
- C. *Rhodnius neivai*, cabeza y tórax; Setas no mostradas.
- D. Cabeza y tórax, *Belminus peruvianus*.
- P.EJ. Setae de urotergites.
- E. *Parabelminus yurupucu*.
- F. *Triatoma infestans*.
- G. *Psammolestes arthuri*. Cabeza desde abajo.
- H. *Linshcosteus* sp.
- I. *Panstrongylus megistus*. J-Q. Rostrum, vista ventral.
- J. *Triatoma Lenti*
- K. *T. lecticularia*.
- L. *T. infestans*.
- M. *Eratyrus mucronatus*.
- N. *Triatoma barberi*.
- O. *Panstrongylus Chinai* P. *Dipetalogaster maximus*.
- P. *Rhodnius neivai*.
- R. *Belminus peruvianus*, tribuna, vista lateral.
- S *Psammolestes arthuri*, rostrum, aspecto ventral.

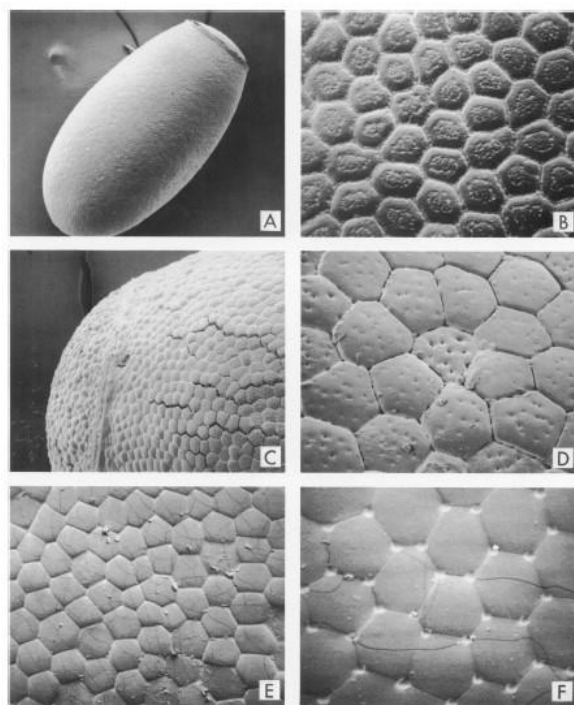
Fuente: (Lent y Wygodzinsky 1979 p.164)

6.3.3 Estructura de los huevos

“La forma de los huevos de los Triatominae es ovalada y algo asimétrica tienen marcas de forma” (Lent y Wygodzinsky 1979 p.174)

Tienen una coloración blanquizca que después de la eclosión toma tonalidad transparente, “los huevos presentaron $1,94 \pm 0.06$ mm de largo y 0.95 ± 0.05 mm de ancho antes de la eclosión y un tamaño de 1.72 ± 0.03 mm de largo después de eclisionar” (Martínez, Zahaed, et al, 2010)

Figura 7. Estructura de huevos



Fuente; (Lent y Wygodzinsky 1979 p.172)

6.3.4. Factores epidemiológicos que determinan su distribución

Los factores epidemiológicos son de importancia a la hora de comprender las probables razones por las cuales los Triatominos se han trasladado a las regiones

domiciliarias, según Guhl, F., Aguilera, G., Pinto, N., & Vergara, D., 2007 estos factores son:

Hay dos factores importantes en la distribución de los Triatominae: primero, el grupo es principalmente tropical y subtropical, y segundo, está restringido al hemisferio occidental y a la región oriental, encontrándose completamente ausente de las regiones paleártica y etiópica.

Dos terceras partes del territorio de Colombia están ubicadas en la zona intertropical o ecuatorial que se caracteriza por dos épocas de lluvia y dos épocas secas en un mismo año. La duración de la radiación solar es prácticamente igual durante todo el año. La conformación montañosa derivada de la trifurcación andina, que se extiende a través de todo el país desde el suroeste hasta el noreste abarcando el territorio montañoso con sus valles interandinos de diferentes alturas y climas, ofrece un ambiente muy favorable para la domiciliación de varias especies de triatominos.

6.3.5. Vectores de la enfermedad de Chagas en Colombia

“De las 24 especies de triatominos presentes en Colombia, 15 se han encontrado con infecciones naturales por *T. cruzi*: *Panstrongylus geniculatus*, *Panstrongylus lignarius*, *Panstrongylus rufotuberculatus*, *T. dimidiata*, *Triatoma dispar*, *T. maculata*, *T. venosa*, *R. brethesi*, *R. colombiensis*, *R. pallezensis*, *R. pictipes*, *R. prolixus*, *Eratyrus cuspidatus*, *Eratyrus mucronatus*, *Cavernicola pilosa*” (Guhl, F., Aguilera, G., Pinto, N., & Vergara, D., 2007, p. 145).

En Colombia de acuerdo con su distribución geográfica hay presencia de distintas especies de triatominos, esta distribución según el Ministerio de la

Protección Social y el Instituto de Salud (p. 23 y 24) es la siguiente:

- Costa Atlántica: Con clima desde semi-húmedo hasta árido, se han reportado *Triatoma maculata* en vía de domiciliación, *Rhodnius prolixus*, *R. pallescens*, *Eratyrus cuspidatus* y *Pastrongylus geniculatus*.
- Sierra Nevada de Santa Marta: Se encuentran todos los pisos térmicos; allí se han reportado *R. prolixus* y *T. dimidiata* domiciliados afectando principalmente a las comunidades indígenas y *T. maculata*, *T. dimidiata* y *T. geniculatus* silvestres. En esta región se ha detectado *T. cruzi* y *T. rangeli*.
- Costa pacífica: Con clima húmedo, súper-húmedo y caluroso. Aunque no se han detectado triatominos domiciliados, la especie silvestre más común es *P. geniculatus*.
- Valle del río Cauca: En esta región no existen especies de importancia epidemiológica. Los estudios preliminares reportaron *R. prolixus* en 1941, sin embargo, no ha sido reportada posteriormente. También se han reportado *Eratyrus spp.*, *P. geniculatus* y *Cavernicola pilosa*.
- Valle del río Magdalena: Zona caracterizada, por la formación de bosque seco tropical y bosque semi-húmedo tropical, se han registrado *R. prolixus* domiciliado, *T. dimidiata* en el departamento del Huila y las especies silvestres *C. pilosa*, *E. cuspidatus*, *P. geniculatus* y *R. colombiensis*. Se ha detectado *T. cruzi* y *T. rangeli*.
- Macizo Colombiano: Aunque no existen registros de triatominos de esta región, en el pasado esta zona pudo cumplir un papel importante en la evolución y dispersión de especies como *R. ecuadoriensis*, la cual se considera derivada del grupo *pallescens* en la región norte de

América del sur.

- Región Andina: En esta región de clima variado, se encuentran las principales especies de triatomíneos domiciliados en Colombia: *R. prolixus*, *T. dimidiata* y *T. venosa*. En esta región se ha detectado *T. cruzi* en ciclos domésticos, peridomésticos y silvestres. *P. geniculatus* se ha encontrado infectado con *T. cruzi* en Amalfi, Antioquia. Además, se ha encontrado *T. cruzi* en sangre de pacientes crónicos de enfermedad de Chagas en Santander.
- Llanos de la Orinoquía: En esta región existen épocas de sequía y de lluvia durante el año. Se han registrado tres especies domiciliadas, *R. prolixus*, *T. dimidiata* y *T. maculata*. En esta región se encuentra el principal foco de *R. prolixus* silvestre asociado a palmas nativas como *Attalea butiraceae*, *Maximiliano elegans* y *Mauritia flexuosa* y a palmas agroindustriales de *Elaeis guineensis*. Los parásitos detectados corresponden a *T. cruzi* y *T. rangeli*.
- Selva amazónica colombiana: Registra un clima húmedo caluroso durante casi todo el año, las especies silvestres de mayor distribución son *R. brethesi*, *R. prolixus* y *R. pictipes*. Se ha reportado un caso de *R. prolixus* domiciliado. Aunque en la región del Amazonas existe transmisión de *T. cruzi* de baja intensidad con casos humanos autóctonos esporádicos, la enfermedad de Chagas no es endémica, debido probablemente a la ausencia de triatomíneos adaptados a las viviendas humanas.

6.3.5.1. *Panstrongylus geniculatus*

“Sus principales hábitats son las madrigueras y lugares de anidación de marsupiales, murciélagos, roedores y aves, pero los especímenes adultos también han sido recogidos de humanos peridomicilio y casas presumiblemente atraídos por luz” (Jaramillo. N, Castillo. D & Wolff. M, 2002, p.667)

Cuatro tipos de setas, superficie estriada con pliegues superficiales, no porosa, puntiaguda, bolsillo de menor tamaño que la seta, y lobulada en la región media distal en abdomen, fémur y genitalia externa tanto del macho (IX ventral) como de la hembra (segmentos VIII y IX dorsales), superficie estriada con pliegues superficiales, no porosa, bolsillo de menor tamaño que la seta, puntiaguda, y no lobulada en cabeza y segmento VIII ventral de la genitalia externa de la hembra y superficie lisa, no porosa, bolsillo de menor tamaño que la seta, no lobulada y punta redonda en el pronoto (Avendaño-Rangel, F., Sandoval, C., & Aldana, E, 2016, p.9-15).

Figura 8. *Pastrongylus geniculatus*



41572011000100013

6.3.5.2. *Triatoma dimidiata*

“Se ha recolectado preferentemente bajo las camas o en la unión de la pared de vara con el piso de tierra. Son atraídos por la luz artificial y los adultos entran volando a las casas por las noches (...) En casas desaseadas se recolectan desde huevos, pasan por todos los estadios ninfales hasta adulto, en el piso y en el ángulo formado por la pared. Los adultos se localizan en las paredes de media altura hacia el suelo”. (Salazar. P, Haro Arteaga. I & Cabrera. M., 2005, p.67)

Figura 9. *Triatoma dimidiata*



Fuente: <http://www.pbase.com/tmurray74/image/133600799>

6.3.5.3. *Triatoma maculata*

Cinco tipos de setas, superficie lisa, no porosa, no lobulada, puntiaguda y de longitud similar o menor que el diámetro del bolsillo en el fémur, superficie estriada con pliegues superficiales, no porosa, puntiaguda, bolsillo de menor tamaño que la seta, y lobulada en la región media distal en abdomen, fémur y genitalia externa de la hembra (segmentos VIII y IX dorsales) y superficie estriada con pliegues superficiales, no porosa, bolsillo de menor tamaño que la seta, puntiaguda, y no lobulada en la genitalia externa del macho (segmento IX ventral), superficie estriada con pliegues superficiales, no porosa, puntiaguda y bolsillo, insertada en una base prominente en fémur y superficie estriada con pliegues superficiales, lobulada en la región distal, tan ancha en la base como en el extremo distal y no porosa en cabeza y pronoto, siendo la única especie en presentar este tipo de seta.

Figura 10. *Triatoma maculata*



Fuente: <http://triatominae.miza-ucv.org.ve/es/gallery>

6.3.5.4. *Rhodnius brethesi*

Tiene una longitud entre de 19-20mm, de color negro en general, con manchas de color marrón claro y rayas en la superficie dorsal de la cabeza y el cuello, en el protorax, escutelo, hemiélitros, connexivum y la superficie ventral del abdomen. Patas de color marrón oscuro uniforme, delgadas. Protorax de color marrón amarillento con porciones de color marrón oscuro o negruzco. Connexivum de color marrón claro, con manchas oscuras en los segmentos rectangulares dorsalmente. Hemiélitros de color marrón oscuro a negro en el corion y la membrana, con venas prominentes incluidos en bandas de color marrón claro.

Figura 11. *Rhodnius brethesi*



Fuente: <http://triatominae.miza-ucv.org.ve/pt-br/file-colorboxed/3>

6.3.5.5. *Triatoma infestans*

Los adultos tienden a tener un tamaño mediano son color pardo negruzco con

manchas transversales color amarillo claro, La presencia de triatominos se asocia con condiciones deficientes de higiene y sociales ambientes domésticos, a condiciones sociales e higiénicas, En la zona periurbana se los encuentra frecuentemente en gallineros, corrales, palomares, depósitos, pilas de leña, árboles donde duermen gallinas, aves o mamíferos silvestres.

Figura 12. *Triatoma infestans*



Fuente: [http://www.plagasenred.com.ar/detalle.php?a=vinchuca-\(triatoma-infestans\)&t=13&d=58](http://www.plagasenred.com.ar/detalle.php?a=vinchuca-(triatoma-infestans)&t=13&d=58)

7. METODOLOGÍA

7.1. Métodos de captura de triatominos

En este trabajo se realizó captura mediante trampeo con cebo animal y la mayoría de los insectos fue colectada en la comunidad y entregada para su identificación.

La captura poblacional muestra poca efectividad debido al gran esfuerzo que demandan o a la cantidad de tiempo que se gasta en ella, es por esto por lo que en la actualidad la trampa predilecta para la captura de triatominos es la descrita a continuación.

| CAPTURA POR POBLACIÓN | TRAMPA ANGÚLO |
|---|--|
| Las capturas que son realizadas por la población de la mesa y son entregadas para realizar su estudio | Tiene mayor efectividad en la captura debido a que contiene un cebo animal y esto atrae con más frecuencia de variadas especies de triatominos y supone un riesgo menor para los investigadores. |

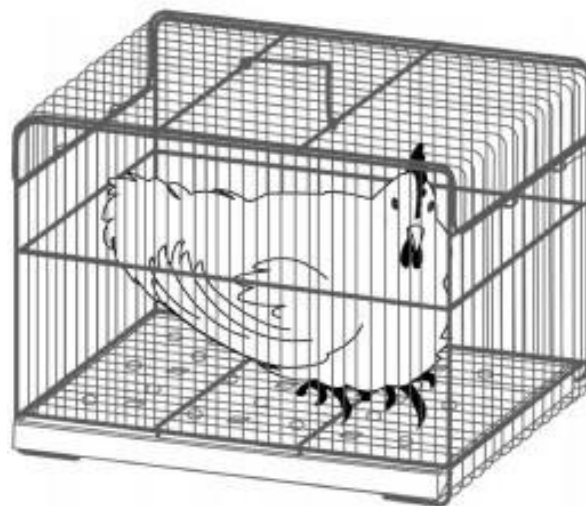
Descripción de la trampa ANGULO

“Se trata de una jaula construida con alambre galvanizado de calibre número

14, en tres diferentes tamaños: 22 x 18 x 22 cm (pequeña), 32 x 18 x 24 cm (mediana) y 40 x 28 x 32 cm (grande), de ancho, alto y fondo, respectivamente; sus diversos tamaños permiten la utilización de cebos de diferente peso y tamaño. Su estructura es plegable para reducir su volumen y facilitar su transporte, con una tapa para cerrar la jaula; ésta tiene una agarradera que facilita su manipulación” (Biomédica, 2011, p.265)

En la base de la jaula se coloca un refugio para albergar los insectos que se acerquen atraídos por el cebo; dicho refugio consiste en una caja plana de material impermeable, con orificios en el lado superior, en cuyo interior se ubica un papel plegado y agujereado, para facilitar la movilidad, acomodamiento y reposo de los triatominos que allí se refugien. En la jaula se introduce como cebo un animal doméstico, preferencialmente un ave, disponible en la región en estudio, cuyo tamaño sea adecuado para el de la trampa que se quiera utilizar, preferentemente, aves de fácil obtención y manejo en viviendas de las zonas de estudio. (Biomédica, 2011, p.265)

Figura 13. Trampa para recolección de triatominos



41572011000200015

7.2. Técnica de captura

Se llevó a cabo una recolección en la cual se logró mantener la estructura del triatomino y realizar un estudio correcto. Para esto fue necesario tener en cuenta algunas determinaciones a la hora de retirar los insectos de la trampa: “Los insectos deben capturarse con pinzas o guantes descartables, tomándolos de las partes más duras (tórax y/o patas) para evitar presionar el abdomen. Se deben colocar en recipientes (bolsas de polietileno, frascos) separados de acuerdo al lugar de captura.” (Ministerio de salud de Argentina, 2008, p.34).

7.3. Diagnóstico de Chagas

Para el diagnóstico de *T. Cruzi* se utilizarán diferentes métodos los cuales son según Shikanai-Yasuda y B. Carvalho (2012, p.847) los siguientes:

- Parasitológica: Antes del procesamiento los triatominos se exponen a temperatura de refrigeración (4°C) por 5 minutos para causar insensibilización.

Luego mediante presión del abdomen con ayuda de pinzas se extrae el ámpula rectal y todo el contenido intestinal que se humidifica con una gota de PBS (solución buffer fosfato) sobre una lámina portaobjetos.

La lámina es observada al microscopio para identificar formas largas de Epimastigote del tripanosoma con el característico movimiento flagelar indicando que es portador de *T. cruzi*.

- Molecular Las pruebas de PCR utilizan cebadores para delimitar la

amplificación de un segmento determinado del ADN utilizando una ADN polimerasa termorresistente. El resultado de la prueba es la amplificación de un fragmento de ADN específico, de tamaño conocido, detectado a través de la electroforesis en geles de agarosa, donde es visualizado como una banda, mediante la fluorescencia de una luz UV luego del tratamiento del gel con compuestos fluorescentes intercaladores de ADN, seguido por un registro fotográfico.(Caicedo L ,Jimenez J, 2018)

Cálculo de indicadores entomológicos de esta enfermedad se realizarán de la siguiente forma

| INDICADOR | VARIABLES | INTERPRETACION |
|-------------------------------|--|--|
| Dispersión | Numero de localidades recolecta intradomiciliaria Numero de localidades inspeccionadas | Objetivo >50% |
| Infestación intradomiciliaria | Numero de viviendas con recolecta de triatomos en el intradomicilio Numero de viviendas inspeccionadas | Objetivo >0.1% |
| Infestación peri domiciliaria | Numero de viviendas con recolecta de triatomos en el peridomicilio Numero de viviendas inspeccionadas | Objetivo >1% |
| Tasa de infección natural | Numero de ejemplares de triatomos infectados Numero de ejemplares examinados | % triatomos infectados |
| Colonización | numero de viviendas con recolecta de ninfas en el intradomicilio Numero de viviendas con recolecta de triatomos | % viviendas infestadas con ninfas |
| Tasa de densidad | Numero de ejemplares recolectados Numero de casas inspeccionadas | Promedio de triatomos encontrados por vivienda inspeccionada |

Tabla indicadores entomológicos. Fuente:<https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informacin%20de%20laboratorio/Informe-t%C3%A9cnico-entomol%C3%B3gico-enfermedad-de-Chagas-Colombia-2019.pdf>

8. RESULTADOS

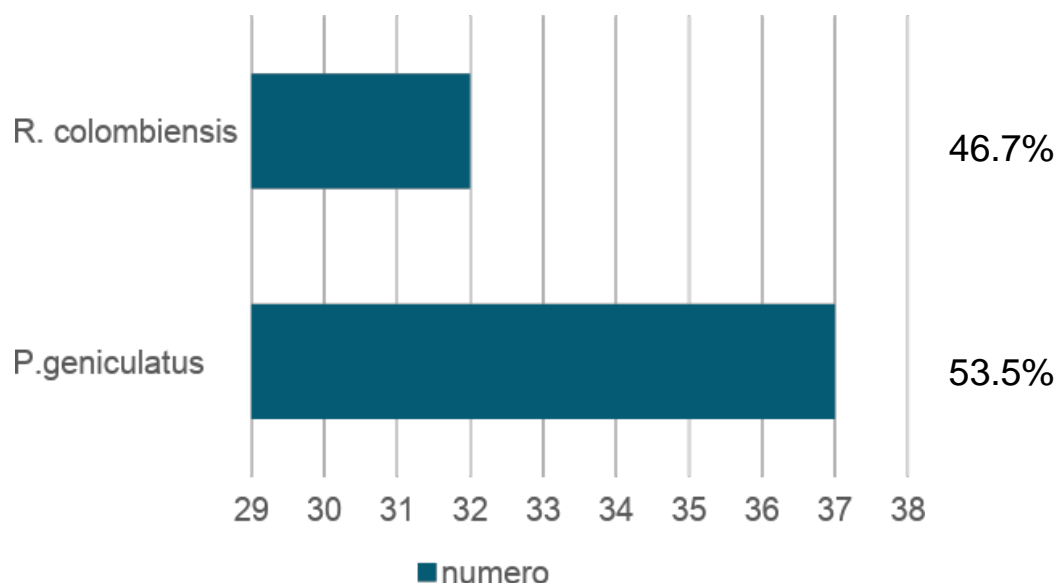
La recolección de triatominos se realizó entre los años 2015 – 2017 con los siguientes resultados:

| VEREDA | NUMERO | PORCENTAJE |
|------------------|---------------|-------------------|
| BALTIMORE | 1 | 1,4% |
| DOS CAMINOS | 1 | 1,4% |
| EL ESPINO | 2 | 2,8% |
| EL HATO | 1 | 1,4% |
| EL PARAISO | 2 | 2,8% |
| EL PEDREGAL | 1 | 1,4% |
| EL TIGRE | 1 | 1,4% |
| HOSPICIO | 3 | 4,3% |
| HUNGRIA | 3 | 4,3% |
| LA TRINIDAD | 1 | 1,4% |
| LA VEGA | 4 | 5,7% |
| LAGUNAS | 1 | 1,4% |
| MARIQUITAS | 1 | 1,4% |
| NA | 27 | 39,1% |
| SAN NICOLAS | 9 | 13% |
| SAN NICOLAS ALTO | 2 | 2,8% |
| SD | 7 | 10,1% |
| ZAPATA | 3 | 4,3% |
| TOTAL | 69 | 100% |

Tabla 1. Zonas de colecta

Al hacer la recolección de triatominos en el municipio de La Mesa Cundinamarca se encontró una totalidad de 69 individuos recolectados alrededor de varias veredas del municipio, la vereda en la cual fueron capturados más especímenes fue en la vereda san Nicolás con un total de 9 de los individuos totales, un gran porcentaje de las capturas realizadas fueron por captura comunitaria las cuales fueron llevados a

funcionarios de la alcaldía y procesados el resto fueron capturas con cebo animal.



Grafica 1. Especies capturadas

En la recolección elaborada en la mesa se encontraron dos especies de triatomíneos las cuales son *P. geniculatus* con una totalidad de 37 individuos de esta especie capturados lo que indica un 53,5% de los individuos capturados, la otra especie encontrada es la *R. colombiensis* de las cuales fueron capturados 32 individuos la cual indica un 46,7% de los especímenes capturados.

| ESTADIO | NUMERO | ESPECIE |
|--------------|-----------|---|
| HEMBRA | 32 | 16 <i>P. geniculatus</i> 16 <i>R. colombiensis</i> |
| MACHO | 32 | 19 <i>P. geniculatus</i> 13 <i>R. colombiensis</i> |
| NINFA | 3 | 2 <i>P. geniculatus</i> 1 <i>R. colombiensis</i> |
| SD | 2 | |
| TOTAL | 69 | 37 <i>P. geniculatus</i> 30 <i>R. colombiensis</i> |

Tabla 3. Sexo y estadio

Fueron clasificados según su estadio de desarrollo el cual evidencio que el número de hembras y machos era el mismo pero la proporción de las dos especies que se encontraron eran diferentes, en las hembras se encontraron 32 individuos de los cuales 16 eran *R. colombiensis* y 16 *P. geniculatus*, en los macho se encontraron 32 individuos de los cuales 13 eran *R. colombiensis* y 19 *P. geniculatus*, se encontraron 3 individuos que se encontraron en un estadio de ninfa de los cuales 1 era *R. colombiensis* y 2 *P. geniculatus*, y 2 individuos de los cuales no se tenían datos.

| ZONA | NUMERO | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| URBANA | 38 | 55% |
| RURAL | 23 | 40,5% |
| SD | 3 | 4,5% |
| TOTAL | 69 | 100% |

Tabla 4. Zona de captura

Se clasifico según el lugar en el que fue capturado el individuo si fue en la zona urbana de la mesa o en su zona rural, de los cuales 38 individuos fueron capturados en una zona urbana lo que indica un 55% de animales capturados se encontraban las zonas urbanas mientras que en la zona rural se capturaron 23 individuos lo cual es un 40,5% lo cual es un bajo porcentaje sabiendo que el hábitat del triatomino es zonas con vegetación abundante

| AMBIENTE | NUMERO | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| INTRA | 17 | 24,6% |
| PERI | 2 | 3% |
| SD | 50 | 72,4% |
| TOTAL | 69 | 100% |

Tabla 5. Zona de captura

También se clasificó dependiendo del lugar de captura en la zona de la vivienda si se encontraba en el interior o la periferia de la vivienda de la cual no se tienen muchos datos de esta clasificación se encuentra que no hay datos de 50 individuos lo que es un 72,4% de individuos capturados, de igual forma se encontró una mayor cantidad y mayor porcentaje de triatominos capturados en el interior de las viviendas los cuales fueron 17 individuos capturados con un porcentaje del 24,6% mientras los que se capturaron en la periferia de las viviendas fueron 2 individuos que es un total de 3% de los triatominos capturados

| PCR <i>T. cruzi</i> | NUMERO | PORCENTAJE |
|---------------------|-----------|-------------|
| POSITIVO | 48 | 69,5% |
| NEGATIVO | 14 | 20,5% |
| SD | 6 | 8,6% |
| TOTAL | 69 | 100% |

Tabla 6. Presencia *T.cruzi*

Se realizó prueba de PCR para identificar la presencia del ADN del *T. cruzi*, 48 individuos salieron positivos lo cual abarca un 69,5% de los triatominos capturados, 14 individuos se encontraron con un resultado negativo en el PCR lo cual es el 20,5% de los individuos capturados hay un 10% en los cuales se encuentran 6 individuos de los cuales no se tienen datos y 1 al cual no se le realizó la prueba. Se realizó el cálculo de tasa de infección natural, en el cual se utilizan el número de ejemplares infectados (x) y el número de triatominos examinados (y) para encontrar el porcentaje de triatominos infectados ($48 / 69 \times 100 = 69,5\%$).

9. Discusión

En Colombia se han realizado diferentes estudios por distintas organizaciones para

identificar lugares en donde se pueda encontrar esta enfermedad como endémica en el territorio nacional, en dichos estudios se han encontrado que la forma de transmisión principal es la vectorial, se han reportado varios animales silvestres que han sido identificados en el ciclo de la enfermedad en el territorios colombiano nos da una relación en el municipio de la mesa ya que la zona rural se encuentra estrechamente relacionada con la zona urbana en dicho municipio.

Esta enfermedad ha sido reportada en numerosos países de América latina los cuales tienen relación con Colombia por su cercanía y ambientes similares.

actualmente ante la pandemia por covid-19 y en zonas endémicas para enfermedad de Chagas se están presentando brotes lo que hace que continúe la transmisión por triatominos domiciliados y persista la transmisión congénita. Tanto la enfermedad de Chagas en su fase aguda como las personas que tienen alteraciones en el corazón por esta enfermedad, presentan condiciones que pueden agravar una comorbilidad por covid-19" (Ministerio de Salud y Protección Social Boletín de Prensa No 257 de 2020)

Se han tratado de impulsar el lavado completo de los alimentos ya que se han registrado numerosas contaminaciones por la ingesta de alimentos contaminados como ocurrió en Venezuela, cuyo país sufrió una gran infestación por mala manipulación de alimentos derivados de palmas. En dicho estudio se analizaron 14 palmas en las cuales se encontró 100% de infestación triatominica se encontró una media de 12 adultos/palma se encontraron un total de 166 especímenes (Condori, 2019).

Ya que el municipio de La Mesa se encuentra en una zona endémica para la población tanto de triatominos como de palmas esto es un factor que debe ser

tratado con educación en la población urbana y periurbana del municipio.

En el estudio se capturaron una totalidad de 71 triatominos de los cuales se retiraron dos del estudio porque se identificaron como fitófagos de igual forma fueron analizados y se identificó que tenían presencia del *T. cruzi* los cuales no pueden tener una transmisión de alguna forma a el humano.

De los vectores capturados se le realizaron las pruebas moleculares para identificar el *T. cruzi* y dio un porcentaje del 69,5% al compararlo con un estudio realizado en el país de Paraguay se identifica que en variados vectores de la misma especie se han encontrado un porcentaje elevado de contaminación ya que en dicho estudio se encontraron entre 19% y 44% en diferentes zonas del país (Sánchez et al, 2020).

La zona del municipio de la mesa tiene una alta densidad de vegetación de forma que el triatomino tiene su hábitat muy cerca del área urbana del municipio, en otros estudios realizados en diferentes países de Latinoamérica no se han reportado presencia de vectores de Chagas en zonas urbanas, en el estudio que se realizó en el municipio de La mesa se han encontrado una gran cantidad de vectores por la alta vegetación y posiblemente por el ampliamente veloz del municipio por lo cual los vectores tienden a cambiar su hábitat de forma permanente.

En un estudio realizado en México se identificó que el primordial problema causal de que los triatominos se encuentren desplazándose de las zonas con vegetación a las zonas urbanas son la pérdida de bosque tropical y sus variaciones en la cercanías le el ambiente urbano y en combinación con la baja densidad de vivienda causa un movimiento de estos vectores a la zona urbana lo cual podemos evidenciar en nuestro estudio ya que de las capturas realizadas en el municipio de la mesa el 55% fueron realizados en la zona urbana (Ramírez-Hernández et al, 2020).

En Paraguay en un estudio recientemente realizado se encontró un 44% de invasión intra domiciliar al comparar estos datos con el municipio de La Mesa identificamos que el crecimiento urbano no ha sido muy exagerado en el municipio de la mesa ya que este porcentaje de infección intradomiciliar realizado es de 24% lo cual nos indica que los vectores siguen identificando la vegetación como su hábitat natural (Sánchez et al, 2020)

En un estudio realizado en la zona norte de Colombia en la región Momposina se capturaron los vectores directamente de su hábitat natural, se encontraron en mayor cantidad los vectores *R. pallenscens* esto nos hace pensar que los vectores van cambiando, dependiendo de región del país ya que este estudio tiene relación con uno previamente hecho en la costa colombiana, mientras que en el municipio de la mesa se encontró en mayor cantidad el *P. geniculatus* (Vásquez et al, 2013).

10. Recomendaciones y conclusiones

A continuación, se describen las diferentes conclusiones derivadas del trabajo realizado en el municipio de La Mesa Cundinamarca:

- Se evidencio en el estudio que el porcentaje de vectores a los cuales se le realizaron las pruebas y salieron positivas para *T. Cruzi* fueron muy elevadas (69,5%)
- Se evidencio que los triatominos han migrado de su hábitat natural a algunos sectores habitados en zona urbana o límites urbano-rural del municipio de La Mesa
- Se encontró que el vector más frecuente en ser capturado fue el *P. geniculatus* el cual sobrepaso la mitad de los vectores capturados en el estudio y se evidencio que se capturaron mayor cantidad de machos que hembras

- Hay un alto desconocimiento por parte de los habitantes de la región sobre la presencia de la enfermedad de Chagas, cómo se transmite y cuál es la sintomatología.

Partiendo de las conclusiones se realizan las siguientes recomendaciones

- a. Realizar estudios médicos periódicamente a los residentes del municipio de La Mesa ya que un gran porcentaje de los triatomíneos capturados se encontraban con presencia del *T. cruzi*.
- b. Llevar a cabo charlas dirigidas a los habitantes de La Mesa y su zona rural para que puedan identificar fácilmente los vectores, lugares donde hay presencia de pitos, como almacenar y realizar la preparación de alimentos.
- c. Incentivar que la población vulnerable evite la ingesta y contacto con diferentes animales salvajes presentes en la cercanía del municipio como roedores, zarigüeyas, entre otros.

Es importante reforzar mediante educación en la comunidad las recomendaciones de la OMS para el control de los vectores:

1. Rociamiento de las casas y sus alrededores con insecticidas de acción residual;
2. Mejora de las viviendas y su limpieza para prevenir la infestación por el vector;
3. Medidas preventivas personales, como el empleo de mosquiteros;
4. Buenas prácticas higiénicas en la preparación, el transporte, el

almacenamiento y el consumo de los alimentos;

5. Tamizaje de la sangre donada;
6. Pruebas de tamizaje en órganos, tejidos o células donados y en los receptores de estos;
7. Acceso al diagnóstico y el tratamiento para las personas en las que esté indicado o recomendado el tratamiento antiparasitario, especialmente los niños y las mujeres en edad fecunda antes del embarazo
8. Tamizaje de los recién nacidos y otros hijos de madres infectadas que no hayan recibido antes tratamiento antiparasitario para diagnosticarlos y tratarlos precozmente.

11. Referencias

Agudelo. C., Guía de atención de la enfermedad de Chagas. Revisado el 21 de junio de 2016, recuperado de

<http://www.acin.org/acin/new/Portals/0/Templates/Guias%20Chagas.pdf>

Angulo, V. & Esteban, L. (2011). New trap for the capture of triatomines in wild and peridomestic habitats. *Biomédica*, 31(2), 264-268. Revisado el 20 de Junio de 2016, recuperado de

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572011000200015

Avendaño-Rangel, F., Sandoval, C., & Aldana, E. (2016). Descripción de setas cuticulares externas de cabeza, tórax, patas, abdomen y genitales en cuatro especies de Triatominae. *Biomédica*, 36(3). Revisado el 24 de Junio de 2016, recuperado de

<http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3122/3025>

Barcelona, I. (2014). ¿Cómo se transmite? - Coalición Chagas. Infochagas.org.

Revisado el 22 de junio de 2016, recuperado de

<http://www.infochagas.org/como-se-transmite>

de Noya, A. (2009). XIX CONGRESO LATINOAMERICANO DE PARASITOLOGIA.

Parasitologia.cl. Retrieved 27 July 2017, from

<http://www.parasitologia.cl/doc/LIBRO%20RESUMENES%20FLAP%202009.pdf#page=68>

Díaz, M. & González, C. (2014). Enfermedad de Chagas agudo: transmisión oral de *Trypanosoma cruzi* como una vía de transmisión re-emergente. Revista De La Universidad Industrial De Santander. Salud, 46(2), 177-188. Revisado el 25 de Junio de 2016, recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072014000200009

Evangelista-Martínez, Zahaed, Imbert-Palafox, José L, Becerril-Flores, Marco A, & Gómez-Gómez, Juan V. (2010). Análisis morfológico de huevos de *Triatoma barberi* Usinger(Hemiptera: Reduviidae). *Neotropical Entomology*, 39(2), 207-213. <https://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2010000200010>

Guhl, F. (2009). Enfermedad de Chagas: Realidad y perspectivas. Rev Biomed. Revisado el 4 de Julio de 2016, recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2009/bio093g.pdf>

Guhl, F., Aguilera, G., Pinto, N., & Vergara, D. (2007). Actualización de la distribución geográfica y ecoepidemiología de la fauna de triatominos (Reduviidae: Triatominae) en Colombia. Biomédica. Revisado el 4 de Julio de 2016, recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v27s1/v27s1a16.pdf>

Instituto nacional de salud. (2010). protocolo de vigilancia de la enfermedad de Chagas. Revisado el 4 de Julio de 2016, recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/PROTOCOLO%20CHAGAS%20mayo%20de%202010.pdf>

Jaramillo O, N., Castillo, D., & Wolff E, M. (2002). Geometric morphometric differences between *Panstrongylus geniculatus* from field and laboratory.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 97(5), 667-673. Revisado el 26 de Junio de 2016, recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/s0074-02762002000500015>

Kindelán Mercerón, F., Pérez León, J., & León Quindemil, O. (2016). MEDISAN. scielo. Retrieved 4 April 2017, from <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v20n3/san11203.pdf>

Ministerio de protección social, Instituto nacional de salud y Organización Panamericana de salud, Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de la enfermedad de Chagas. Revisado el 29 de Julio de 2016.

Ministerio de Salud de argentina. Guía para el control vectorial de la enfermedad de Chagas. Revisado el 4 de Julio de 2016, Recuperado de: http://www.msal.gob.ar/chagas/images/stories/Equipos/guia_vectorial.pdf

Moncayo, A. (2017). Chagas disease: current epidemiological trends after the interruption of vectorial and transfusional transmission in the Southern Cone countries. Retrieved 26 July 2017, from http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762003000500001&script=sci_arttext&tIng=pt

Muñoz-Calderón, A., Díaz-Bello, Z., Valladares, B., Noya, O., López, M. C., De Noya, B. A., & Thomas, M. C. (2013). Oral transmission of Chagas disease: typing of *Trypanosoma cruzi* from five outbreaks occurred in Venezuela shows multiclonal and common infections in patients, vectors and reservoirs. *Infection, Genetics and Evolution*, 17, 113-122. Revisado el 27 de Julio de 2016.

Noya, B. A., Díaz-Bello, Z., Colmenares, C., Zavala-Jaspe, R., Mauriello, L., Díaz, M.

P.,... & Noya-Alarcón, Ó. (2009). Transmisión urbana de la enfermedad de Chagas en Caracas, Venezuela: aspectos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio. *Rev Biomed*, 20, 158-64. Revisado el 27 de Julio de 2016.

Revisado 25 de junio del 2017, Recuperado de
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42443/1/WHO_TRS_905.pdf.

Rosas A, F. (2011). Chagas disease. *Revista Colombiana De Cardiología*, 18(5), 241-244. Revisado el 21 de junio de 2016, recuperado de
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332011000500001

Russomando, G. (2017). Transmisión congénita de la enfermedad de Chagas en el Paraguay. *Revistascientificas.una.py*. Retrieved 26 July 2017, from
<http://revistascientificas.una.py/index.php/RIIC/article/view/256/187>

Salazar. P., Arteaga. I., & Bravo. M. (2005). Tres especies de triatominos y su importancia como vectores de trypanosoma cruzi en mexico. *Medicina*. Revisado el 1 de Julio de 2016.

Shikanai-Yasuda, M. A., & Carvalho, N. B. (2012). Oral transmission of Chagas disease. *Clinical Infectious Diseases*, cir956. Revisado el 28 de Julio de 2016.

Torrealba, J. (2008). Tripanosomiasis y triatominos vectores. Revisado el 1 julio de 2016, recuperado de:
<http://biosalud.saber.ula.ve/db/ssalud/edocs/articulos/Tripanosomiasis.pdf>

TOSO M, A., VIAL U, F., & GALANTI, N. (2017). Transmisión de la enfermedad de Chagas por vía oral. Retrieved 26 July 2017, from
<http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034->

98872011000200017&script=sci_arttext

Univarren. T., Enfermedad de Chagas - Recursos en Parasitología - UNAM. (2015).

Facmed.unam.mx. Revisado el 25 de junio de 2016, recuperado de

<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/trypanosomosis.html>

WHO Expert Committee on the Control of Chagas Disease (2000: Brasilia, Brazil).

Revisado 25 de junio del 2017, Recuperado de

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42443/1/WHO_TRS_905.pdf.

Simón Páez, M. (2017). Factores de Riesgo y Prevención Primaria de la Enfermedad de Chagas Congénita. Retrieved 3 Septiembre 2019, from

<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/55216/1/Marina%20Sim%c3%b3n%20P%c3%a1ez%20Tesis%20Doctoral.pdf>

Padilla, C., Alvarado, U., Ventura, G., Luna-Caipo, D., & Suárez, M. (2017).

Detección de unidades discretas de tipificación de Trypanosoma cruzi en

triatominos recolectados en diferentes regiones naturales de Perú. Retrieved

3 septiembre 2019, from [http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v37s2/0120-4157-](http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v37s2/0120-4157-bio-37-s2-00167.pdf)

[bio-37-s2-00167.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v37s2/0120-4157-bio-37-s2-00167.pdf)

CONDORI POMA, E. (2018). PRIMERA EXPLORACIÓN DE TRIATOMINOS

SILVESTRES (GÉNERO RHODNIUS) EN EL DEPARTAMENTO DEL BENI,

MUNICIPIO DE YUCUMO: CARACTERIZACIÓN MOLECULAR Y

BIOINFORMÁTICA DE LOS VECTORES DE LA ENFERMEDAD DE

CHAGAS. Retrieved 3 Septiembre 2019, from

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/18262/T-1941.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

EDWIN WILY CONDORI POMA, E. (2019). Retrieved 3 Septiembre 2019, from <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/18262/T-1941.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vidal Acosta, V., Ibáñez Bernal, S., & Martínez Campos, C. (2000). Infección natural de chinches Triatominae con Trypanosoma cruzi asociadas a la vivienda humana en México. Retrieved 11 septiembre 2019, from <https://www.scielosp.org/pdf/spm/2000.v42n6/496-503/es>

VACA-MOYANO, F., ENRÍQUEZ, S., ARRIVILLAGA-HENRÍQUEZ, J., VILLACRÉS-GUEVARA, E., ARAUJO, P., & BENÍTEZ-ORTÍZ, W. (2017). Actualización de la distribución geográfica de Triatoma dispar (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) en Ecuador. Retrieved 11 septiembre 2019, from <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v43n2/0120-0488-rcen-43-02-00255.pdf>

TABARU, Y., Monroy, C., rodas, a., Mejía, m., & rosales, r. (1999). The geographical distribution of vectors of chagas disease and populations at risk of infection in Guatemala. Retrieved 12 septiembre 2019, from https://www.jstage.jst.go.jp/article/mez/50/1/50_KJ00000825124/_pdf/-char/ja

Organización Panamericana de la Salud (2020). Síntesis de evidencia: Guía para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad de Chagas [Synthesis of evidence: Guidance for the diagnosis and treatment of Chagas disease] Síntese de evidências: Guia de diagnóstico e tratamento da doença

de Chagas]. Revista panamericana de salud pública = Pan American journal of public health, 44, e28. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.28>

Ramírez-Hernández, G., Mas, J.-F., & Ramsey, J. M. (2020). Patrones espaciales asociados a la infestación comunitaria por vectores de la enfermedad de Chagas. *Revista Cartográfica*, (100), 41-59.
<https://doi.org/10.35424/rcarto.v0i100.673>

Cardoso, Luana Pastana, Paiva, Thayse Reis, Nogueira, Laura Maria Vidal, Guimarães, Ricardo José de Paula Souza e, Rodrigues, Ivaneide Leal Ataíde, & André, Suzana Rosa. (2020). Distribuição espacial da doença de Chagas e sua correlação com os serviços de saúde. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 54, e03565. Epub June 26, 2020.
<https://doi.org/10.1590/s1980-220x2018058603565>

Ministerio de Salud y Protección Social Fortalecer el cuidado en hogares para prevenir transmisión de Chagas durante la pandemia de covid-19 Buletín de Prensa No 257 de 2020 <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Fortalecer-el-cuidado-en-hogares-para-prevenir-transmision-de-Chagas-durante-la-pandemia-de-covid-19.aspx>

Vásquez, C., Robledo, S., Calle, J., & Triana, O. (2013). Identificación de nuevos escenarios epidemiológicos para la enfermedad de Chagas en la región momposina, norte de Colombia. *Biomédica*, 33(4), 526-37.
<https://doi.org/10.7705/biomedica.v33i4.836>

Sánchez Z, Guillén L, Pineda D, Paredes B, V. de Feltes C, Russomando G.
Técnicas moleculares integradas a la vigilancia entomológica de vectores de

la enfermedad de Chagas: Estudio del vector secundario *Triatoma sordida* en la Región Oriental del Paraguay. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. 2020; 18(1): 76-83

Ramírez-Hernández, G., Mas, J.-F., & Ramsey, J. M. (2020). Patrones espaciales asociados a la infestación comunitaria por vectores de la enfermedad de Chagas. *Revista Cartográfica*, (100), 41-59.
<https://doi.org/10.35424/rcarto.v0i100.673>

Caicedo L, Jimenez J (2018) CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE *Trypanosoma cruzi* (DTUs) Y SU ASOCIACIÓN CON LOS CICLOS DE TRANSMISIÓN EN LA MESA (CUNDINAMARCA)

ÍNDICE DE INFECCIÓN POR *T. CRUZI* EN TRIATOMINOS CAPTURADOS EN EL MUNICIPIO DE LA MESA

Oscar Camilo Gonzalez Ayala

Universidad Antonio Nariño
Facultad de Medicina Veterinaria

Resumen: La enfermedad de Chagas es considerada una patología que en la actualidad afecta a gran parte del territorio latinoamericano, convirtiéndose en un tema importante a tratar e investigar en Colombia.

Esta investigación se lleva a cabo debido a que la zona de estudio tiene el ambiente y clima apto para la presencia y reproducción de los triatominos, el cambio de comportamiento del vector ha llevado a que migre a otros hábitats e invada las zonas urbanas del municipio haciendo que los habitantes de La Mesa estén expuestos a la enfermedad.

La falta de conocimiento por parte de los residentes y el poco acompañamiento de las autoridades lleva a que las personas no estén contextualizadas de la enfermedad, síntomas y forma de transmisión, esto facilita que no sean evaluados a tiempo ya sea porque los pacientes no asisten al hospital o por que se realiza un diagnóstico no acertado lo que conlleva a que no haya un control cien por ciento confiable de casos positivos para así poder llevar a cabo un control de acuerdo con las exigencias del sector.

Palabras Clave: Triatominos, Tripanosoma Cruzi, Chagas

1. INTRODUCCION

La enfermedad de Chagas es considerada una patología reemergente y de relevancia que en la actualidad afecta gran parte del territorio colombiano, convirtiéndose en un tema importante a tratar e investigar.

Es por esto por lo que se ha decidido realizar esta investigación en el municipio de La Mesa Cundinamarca, teniendo en cuenta que uno de los componentes epidemiológicos principales es el triatomino y con este reconocer la frecuencia de *Trypanosoma cruzi* (agente causante de la enfermedad de Chagas); todo esto teniendo en cuenta los casos emergentes de tripanosomas en el sector urbano.

El estudio se basa en capturar triatominos en el municipio de La Mesa y realizar pruebas que nos indique cuántos de estos se encuentran infectados con *T. cruzi*, para así poder llevar a cabo un control de acuerdo con las exigencias del sector.

2. MATERIALES Y METODOS

Se llevó a cabo una recolección en la cual se logró mantener la estructura del triatomino y realizar un estudio correcto. Para esto fue necesario tener en cuenta algunas determinaciones a la hora de retirar los insectos de la trampa: "Los insectos deben capturarse con pinzas o guantes descartables, tomándolos de las

partes más duras (tórax y/o patas) para evitar presionar el abdomen.

2.1 captura:

CAPTURA POR POBLACIÓN

Las capturas que son realizadas por la población de la mesa y son entregadas para realizar su estudio

TRAMPA ANGÚLO

Tiene mayor efectividad en la captura debido a que contiene un cebo animal y esto atrae con más frecuencia de variadas especies de triatominos y supone un riesgo menor para los investigadores.

2.2 Diagnóstico de Chagas

Parasitológica: Antes del procesamiento los triatominos se exponen a temperatura de refrigeración (4°C) por 5 minutos para causar insensibilización.

Luego mediante presión del abdomen con ayuda de pinzas se extrae el ámpula rectal y todo el contenido intestinal que se humidifica con una gota de PBS (solución buffer fosfato) sobre una lámina portaobjetos.

La lámina es observada al microscopio para identificar formas largas de Epimastigote del tripanosoma con el característico movimiento flagelar indicando que es portador de *T. cruzi*.

Molecular Las pruebas de PCR utilizan cebadores para delimitar la amplificación de un segmento determinado del ADN utilizando una ADN polimerasa termorresistente. El resultado de la prueba es la amplificación de un fragmento de ADN específico, de tamaño conocido, detectado a través de la electroforesis en geles de agarosa, donde es visualizado como una banda, mediante la fluorescencia de una luz UV luego del tratamiento del gel con compuestos fluorescentes intercaladores de ADN, seguido por un registro fotográfico. (Caicedo L., Jimenez J, 2018)

3. RESULTADOS

La recolección de triatominos se realizó entre los años 2015 – 2017 con los siguientes resultados:

3.1 Zonas de colecta

Al hacer la recolección de triatominos en el municipio de La Mesa Cundinamarca se encontró una totalidad de 69 individuos recolectados alrededor de varias veredas del municipio, la vereda en la cual fueron capturados más especímenes fue en la vereda san Nicolás con un total de 9 de los individuos totales, un gran porcentaje de las capturas realizadas fueron por captura comunitaria las cuales fueron llevados a funcionarios de la alcaldía y procesados el resto fueron capturas con cebo animal.

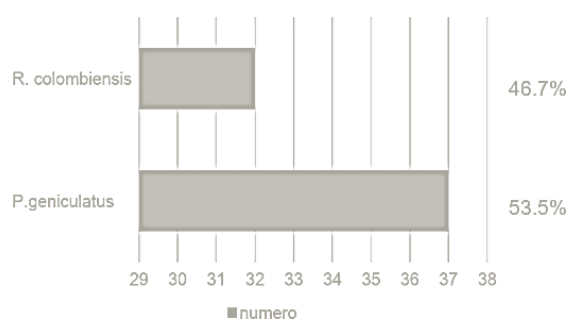
Tabla 1 Zonas de colecta

| VEREDA | NUMERO | PORCENTAJE |
|------------------|-----------|-------------|
| BALTIMORE | 1 | 1,4% |
| DOS CAMINOS | 1 | 1,4% |
| EL ESPINO | 2 | 2,8% |
| EL HATO | 1 | 1,4% |
| EL PARAISO | 2 | 2,8% |
| EL PEDREGAL | 1 | 1,4% |
| EL TIGRE | 1 | 1,4% |
| HOSPICIO | 3 | 4,3% |
| HUNGRIA | 3 | 4,3% |
| LA TRINIDAD | 1 | 1,4% |
| LA VEGA | 4 | 5,7% |
| LAGUNAS | 1 | 1,4% |
| MARIQUITAS | 1 | 1,4% |
| NA | 27 | 39,1% |
| SAN NICOLAS | 9 | 13% |
| SAN NICOLAS ALTO | 2 | 2,8% |
| SD | 7 | 10,1% |
| ZAPATA | 3 | 4,3% |
| TOTAL | 69 | 100% |

3.2 Especies capturadas

En la recolección elaborada en la mesa se encontraron dos especies de triatominos las cuales son *P. geniculatus* con una totalidad de 37 individuos de esta especie capturados lo que indica un 53,5% de los individuos capturados, la otra especie encantada es la *R. colombiensis* de las cuales fueron capturados 32 individuos la cual indica un 46,7% de los especímenes capturados.

Tabla 2 Especies capturadas



3.3 Sexo y estadio

Se clasifico según el lugar en el que fue capturado el individuo si fue en la zona urbana de la mesa o en su zona rural, de los cuales 38 individuos fueron capturados en una zona urbana lo que indica un 55% de animales capturados se encontraban las zonas urbanas mientras que en la zona rural se capturaron 23 individuos lo cual es un 40,5% lo cual es un bajo porcentaje sabiendo que el hábitat del triatomino es zonas con vegetación abundante.

Tabla 3 Sexo y estadio

| ZONA | NUMERO | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| URBANA | 38 | 55% |
| RURAL | 23 | 40,5% |
| SD | 3 | 4,5% |
| TOTAL | 69 | 100% |

3.4 Zona de captura

También se clasificó dependiendo del lugar de captura en la zona de la vivienda si se encontraba en el interior 4. o la periferia de la vivienda de la cual no se tienen muchos datos de esta clasificación se encuentra que no hay datos de 50 individuos lo que es un 72,4% de individuos capturados, de igual forma se encontró una mayor cantidad y mayor porcentaje de triatominos capturados en el interior de las viviendas los cuales fueron 17 individuos capturados con un porcentaje del 24,6% mientras los que se capturaron en la periferia de las viviendas fueron 2 individuos que es un total de 3% de los triatominos capturados.

Tabla 4 Zona de captura

| AMBIENTE | NUMERO | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|-------------|
| INTRA | 17 | 24,6% |
| PERI | 2 | 3% |
| SD | 50 | 72,4% |
| TOTAL | 69 | 100% |

3.5 Presencia *T.cruzi*

Se realizó prueba de PCR para identificar la presencia del ADN del *T. cruzi*, 48 individuos salieron positivos lo cual abarca un 69,5% de los triatominos capturados, 14 individuos se encontraron con un resultado negativo en el PCR lo cual es el 20,5% de los individuos capturados hay un 10% en los cuales se encuentran 6 individuos de los cuales no se tienen datos y 1 al cual no se le realizó la prueba.

Se realizó el cálculo de tasa de infección natural, en el cual se utilizan el número de ejemplares infectados (x) y el número de triatominos examinados (y) para encontrar el porcentaje de triatominos infectados ($48 / 69 \times 100 = 69,5\%$).

Tabla 5 Presencia *T.cruzi*

| PCR <i>T. cruzi</i> | NUMERO | PORCENTAJE |
|---------------------|-----------|-------------|
| POSITIVO | 48 | 69,5% |
| NEGATIVO | 14 | 20,5% |
| SD | 6 | 8,6% |
| TOTAL | 69 | 100% |

DISCUSIÓN

En Colombia se han realizado diferentes estudios por distintas organizaciones para identificar lugares en donde se pueda encontrar esta enfermedad como endémica en el territorio nacional, en dichos estudios se han encontrado que la forma de transmisión principal es la vectorial, se han reportado varios animales silvestres que han sido identificados en el ciclo de la enfermedad en el territorio colombiano nos da una relación en el municipio de la mesa ya que la zona rural se encuentra estrechamente relacionada con la zona urbana en dicho municipio.

Esta enfermedad ha sido reportada en numerosos países de América latina los cuales tienen relación con Colombia por su cercanía y ambientes similares. Actualmente ante la pandemia por covid-19 y en zonas endémicas para enfermedad de Chagas se están presentando brotes lo que hace que continúe la transmisión por triatominos domiciliados y persista la transmisión congénita. Tanto la enfermedad de Chagas en su fase aguda como las personas que tienen alteraciones en el corazón por esta enfermedad, presentan condiciones que pueden agravar una comorbilidad por covid-19" (Ministerio de Salud y Protección Social Boletín de Prensa No 257 de 2020)

Se han tratado de impulsar el lavado completo de los alimentos ya que se han registrado numerosas contaminaciones por la ingesta de alimentos contaminados como ocurrió en Venezuela, cuyo país sufrió una gran infestación por mala manipulación de alimentos derivados de palmas. En dicho estudio se analizaron 14 palmas en las cuales se encontró 100% de infestación triatomínica se encontró una media de 12 adultos/palma se encontraron un total de 166 especímenes (Condori, 2019).

Ya que el municipio de La Mesa se encuentra en una zona endémica para la población tanto de triatominos como de palmas esto es un factor que debe ser tratado con educación en la población urbana y periurbana del municipio.

En el estudio se capturaron una totalidad de 71 triatominos de los cuales se retiraron dos del estudio porque se identificaron como fitófagos de igual forma fueron analizados y se identificó que tenían presencia del *T. cruzi* los cuales no pueden tener una transmisión de alguna forma a el humano.

De los vectores capturados se le realizaron las pruebas moleculares para identificar el *T. cruzi* y dio un porcentaje del 69,5% al compararlo con un estudio realizado en el país de Paraguay se identifica que en variados vectores de la misma especie se han encontrado un porcentaje elevado de contaminación ya que en dicho estudio se encontraron entre 19% y 44% en diferentes zonas del país (Sánchez et al, 2020).

La zona del municipio de la mesa tiene una alta densidad de vegetación de forma que el triatominos tiene su hábitat muy cerca del área urbana del

municipio, en otros estudios realizados en diferentes países de Latinoamérica no se han reportado presencia de vectores de Chagas en zonas urbanas, en el estudio que se realizó en el municipio de La mesa se han encontrado una gran cantidad de vectores por la alta vegetación y posiblemente por el ampliamente veloz del municipio por lo cual los vectores tienden a cambiar su hábitat de forma permanente.

En un estudio realizado en México se identificó que el primordial problema causal de que los triatomos se encuentren desplazándose de las zonas con vegetación a las zonas urbanas son la pérdida de bosque tropical y sus variaciones en la cercanías le el ambiente urbano y en combinación con la baja densidad de vivienda causa un movimiento de estos vectores a la zona urbana lo cual podemos evidenciar en nuestro estudio ya que de las capturas realizadas en el municipio de la mesa el 55% fueron realizados en la zona urbana (Ramírez-Hernández et al, 2020).

En Paraguay en un estudio recientemente realizado se encontró un 44% de invasión intra domiciliar al comparar estos datos con el municipio de La Mesa identificamos que el crecimiento urbano no ha sido muy exagerado en el municipio de la mesa ya que este porcentaje de infección intradomiciliar realizado es de 24% lo cual nos indica que los vectores siguen identificando la vegetación como su hábitat natural (Sánchez et al, 2020)

En un estudio realizado en la zona norte de Colombia en la región Momposina se capturaron los vectores directamente de su hábitat natural, se encontraron en mayor cantidad los vectores *R. pallenscens* esto nos hace pensar que los vectores van cambiando, dependiendo de región del país ya que este estudio tiene relación con uno previamente hecho en la costa colombiana, mientras que en el municipio de la mesa se encontró en mayor cantidad el *P. geniculatus* (Vásquez et al, 2013).

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/18262/T-1941.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez Z, Guillén L, Pineda D, Paredes B, V. de Feltes C, Russomando G (2020). *Técnicas moleculares integradas a la vigilancia entomológica de vectores de la enfermedad de Chagas: Estudio del vector secundario Triatoma sordida en la Región Oriental del Paraguay. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud.*; 18(1): 76-83

Vásquez, C., Robledo, S., Calle, J., & Triana, O. (2013). *Identificación de nuevos escenarios epidemiológicos para la enfermedad de Chagas en la región momposina, norte de Colombia. Biomédica*, 33(4),52637.<https://doi.org/10.7705/biomedica.v33i4.836>

REFERENCIAS

Caicedo L, Jimenez J (2018) *caracterización de la variabilidad genética de trypanosoma cruzi (dtus) y su asociación con los ciclos de transmisión en la mesa (cundinamarca)*

Ministerio de Salud y Protección Social *Fortalecer el cuidado en hogares para prevenir transmisión de Chagas durante la pandemia de covid-19* Boletín de Prensa No 257 de 2020 <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Fortalecer-el-cuidado-en-hogares-para-prevenir-transmision-de-Chagas-durante-la-pandemia-de-covid-19.aspx>

CONDORI E. (2019). *primera exploración de triatomos silvestres (género rhodnius) en el departamento del beni, municipio de yucumo: caracterización molecular y bioinformática de los vectores de la enfermedad de chagas*

