



Manual de vigilancia y control de la enfermedad de Chagas en el Ecuador



2020



Autoridades del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública - Dr. Leopoldo Izquieta Pérez

Mgs. Solón Alberto Orlando Narváez, Director Ejecutivo (e), INSPILIP.
Mgs. Alfredo Bruno Caicedo, Coordinador General Técnico (e), INSPILIP.
Ph. D. William Patricio Ponce Yaulema, Coordinador Zonal 9, INSPILIP.

Autoridades del Ministerio de Salud Pública del Ecuador

Dr. Juan Carlos Zevallos López, Ministro de Salud Pública.
Dr. Francisco Xavier Solórzano Salazar, Viceministro de Gobernanza y Vigilancia de la Salud – MSP.
Dra. Natalia Cristina Romero Sandoval, Subsecretaria Nacional de Vigilancia de la Salud Pública –MSP.
Dr. Inocente Franklin Bajaña Loor, Director Nacional de Estrategias de Prevención y Control – MSP.

Equipo de redacción y autores

Mgs. Diego Omar Morales Viteri, Experto Zonal de Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica y Referencia Nacional –INSPILIP.
Lic. Paúl Andrés Quinatoa Tutillo, Analista Técnico del Centro de Referencia Nacional de Vectores, INSPILIP.
Lic. Dino David Sánchez Mackenzie, Analista Técnico del Centro de Referencia Nacional de Vectores, INSPILIP.
Md. Jaen Carlos Cagua Ordóñez, Especialista de Enfermedades Crónicas no Transmisibles 1, Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control – MSP.
Dr. Héctor Raúl Veloz Pérez, Especialista Zonal de la Gestión Interna de la Estrategia de Prevención y Control de la Coordinación Zonal 8 – MSP.

Equipo de revisión y validación

Lcda. Cecilia Maribel Albuja Paillacho, Analista Técnico del Centro de Referencia Nacional de Vectores, INSPILIP.
Msc. Fredy Fabián Delgado Morales, Analista Técnico del Centro de Referencia de Parasitología y Micología, INSPILIP.
Mgs. Manuel Augusto González González, Director Técnico de Laboratorios de Vigilancia Epidemiológica y Referencia Nacional, INSPILIP.
Lcdo. Roberto Jacobo Kaslin Ulloa, Analista Técnico del Centro de Referencia Nacional de Vectores, INSPILIP.
Md. Diego Armando Masaquiza Moyolema, Especialista de Enfermedades Infecciosas con Potencial Epidémico y Pandémico 1 - Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control – MSP.
Md. Julio Rafael Rivera Bonilla, Especialista de Enfermedades Infecciosas con Potencial Epidémico y Pandémico 1 – MSP.
Tlga. Paulina Margarita Ulloa Constante, Analista Técnico del Centro de Referencia Nacional de Vectores, INSPILIP.
Dr. Armando Ulloa García. Entomólogo Médico. Profesor de Tiempo Completo e Investigador de la Facultad de Ciencias Químicas, Campus IV, Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, Chiapas, México.



Mgs. Guillermo Mauricio Vallejo Rodríguez, Analista Zonal de Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica y Referencia Nacional, Centro de Referencia Nacional de Vectores, INSPILIP.

Equipo de colaboradores

Dra. Aída Mercedes Soto Bravo, OPS/OMS Ecuador

Ing. Tatiana Tipantiza, Analista Técnico de Episig, Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública - Dr. Leopoldo Izquieta Pérez

Edición general

Dirección Técnica de Fomento y Transferencia del Conocimiento.

Dra. Angélica Mirella Rivera Guapulema, Directora

Mgs. Félix Patricio Vega Luzuriaga, Editor General de la revista científica INSPILIP.

Publicado en octubre de 2020

DOI:



Tabla de contenidos

Presentación	5
Introducción	6
Antecedentes y justificación	6
Objetivo.	7
Alcance.....	7
Glosario de términos	7
1. Capítulo 1	9
1.1. Agente etiológico.....	9
1.2. <i>Trypanosoma cruzi</i>	9
1.3. Ciclo de vida del parásito	10
1.4. Vector	11
1.5. Ciclos de transmisión vectorial	12
1.6. Reservorios animales.....	13
1.7. Aspectos epidemiológicos.....	13
1.8. Distribución de triatominos en Ecuador	17
1.9. Tribu Cavernicolini	19

1.10.	Tribu Triatomini.....	19
1.11.	Tribu Rhodnini	24
1.12.	Vigilancia de la enfermedad de Chagas	26
1.13.	Focalización de la transmisión	27
1.14.	Caracterización eco-epidemiológica de los conglomerados priorizados.....	28
1.15.	Estratificación para el control de transmisión de la enfermedad de Chagas.....	30
1.16.	Vigilancia epidemiológica de casos	33
1.16.1	Chagas agudo	33
1.16.2	Chagas crónico.....	34
1.17.	Estrategias para la detección precoz y vigilancia epidemiológica	35
1.17.1	Detección precoz de casos agudos	35
1.17.2	Detección activa de niños seropositivos a ser beneficiados con tratamiento etiológico.....	36
1.17.3	Detección precoz de embarazadas o mujeres en edad fértil con enfermedad de Chagas en fase crónica.....	36
1.17.4	Detección precoz de casos crónicos con cardiopatía incipiente.....	36
1.17.5	Tamizaje de enfermedad de Chagas en donantes de sangre	37
1.18.	Indicadores epidemiológicos y operacionales	38
1.19.	Vigilancia entomológica.....	40
1.19.1	Metodología de muestreo	41
1.20.	Indicadores entomológicos	42
1.21.	Caracterización de la vivienda	44
1.22.	Control de vectores de la enfermedad de Chagas.....	44
1.22.1	Control físico.....	45
1.22.2	Control químico	46
1.23.	Evaluación de las actividades de control vectorial	47
	Abreviaturas utilizadas.....	48
	Bibliografía.....	48

Índice de figuras

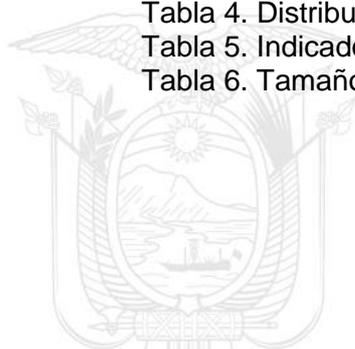
Figura 1.	<i>T. cruzi</i> en forma parasitaria de tripomastigota	10
Figura 2.	Ciclo de transmisión de <i>T. cruzi</i>	11
Figura 3.	Ciclo de vida <i>Rhodnius ecuadoriensis</i>	12
Figura 4.	Descomposición de serie temporal del total de casos confirmados de enfermedad de Chagas en Ecuador, 2013 – 2019.....	15
Figura 5.	Casos confirmados de enfermedad de Chagas por meses y tipo en Ecuador, 2013 – 2018.....	16
Figura 6.	<i>Cavernicola pilosa</i> ♂	19
Figura 7.	<i>Eratyrus cuspidatus</i> ♀	19
Figura 8.	<i>Eratyrus mucronatus</i> ♂	20
Figura 9.	<i>Panstrongylus chinai</i> ♂	20
Figura 10.	<i>Panstrongylus geniculatus</i> ♀	21
Figura 11.	<i>Panstrongylus howardi</i> ♀	21
Figura 12.	<i>Panstrongylus lignarius</i> ♂	22
Figura 13.	<i>Panstrongylus rufotuberculatus</i> ♀	22
Figura 14.	<i>Triatoma carrionii</i> ♀	23
Figura 15.	<i>Triatoma dimidiata</i> ♀	23



Figura 16. <i>Triatoma dispar</i> ♀	24
Figura 17. <i>Triatoma venosa</i> ♀	24
Figura 18. <i>Rhodnius barretti</i> ♀	25
Figura 19. <i>Rhodnius ecuadoriensis</i> ♀	25
Figura 20. <i>Rhodnius pictipes</i> ♀	26
Figura 21. <i>Rhodnius robustus</i> ♀	26
Figura 22. Estratificación para el control de transmisión de la enfermedad de Chagas en el Ecuador	32

Índice de tablas

Tabla 1. Casos confirmados de enfermedad de Chagas por definición de casos en Ecuador, 2013 – 2019.....	14
Tabla 2. Perfil demográfico de la enfermedad de Chagas en Ecuador, 2013 – 2019... 14	14
Tabla 3. Casos confirmados de enfermedad de Chagas en Ecuador, por provincia, 2013 – 2019.....	15
Tabla 4. Distribución de triatomíneos reportados en las 24 provincias del Ecuador	18
Tabla 5. Indicadores epidemiológicos y operacionales	38
Tabla 6. Tamaño de muestra para el índice de infestación	44



Presentación

La enfermedad de Chagas ha representado durante varios años un problema de salud pública, afectando principalmente a poblaciones de bajos recursos y de difícil acceso a los servicios de salud pública. Con el fin de eliminar la transmisión por vectores alóctonos en el Ecuador, es importante ampliar el conocimiento de la situación epidemiológica y la distribución geográfica de los vectores aportando con información para la toma de decisiones de las autoridades de Salud.

El Manual de vigilancia y control de la enfermedad de Chagas en el Ecuador está orientado como una herramienta de apoyo para las diferentes áreas de gestión involucradas directamente en el control y vigilancia entomológica de la enfermedad, así también como un aporte en la planificación, ejecución y monitoreo de procedimientos establecidos que ayuden a prevenir y eliminar la enfermedad de Chagas en el territorio nacional.



Introducción

El mal de Chagas es una de las enfermedades transmitidas por vectores de las que se tiene poco conocimiento de su comportamiento epidemiológico. La Organización Panamericana de la Salud estima que actualmente a nivel mundial hay 8 millones de personas infectadas con *Trypanosoma cruzi*, 100 millones con riesgo de adquirir la infección, 56 000 nuevos casos al año y 12 000 personas que fallecen debido a la enfermedad. Ecuador, de acuerdo a la línea base elaborada en el 2003 por OPS/OMS, registró una prevalencia general de la infección por *T. cruzi* que probablemente alcanza el 1,38 %, correspondiente a 165 000 - 170 000 pacientes seropositivos en el país. Tres regiones fueron priorizadas: la región Costa (seroprevalencia de 1,99 %), región Amazónica (1,75 %) y las tierras altas del sur (0,65 %).(1) En ausencia de medidas preventivas, se proyecta que alrededor de unas 4 400 personas a nivel nacional adquieren la infección cada año (incidencia 36 por 100 000 habitantes y por año). Los perfiles de mortalidad (7,7 muertes por 1 000 seropositivos y año) indican que unas 1 300 personas fallecen cada año por causas directamente relacionadas con la enfermedad. Unos 33 500 pacientes podrían sufrir formas crónicas sintomáticas; de ellos, más de 31 700 padecer cardiopatía (25 500 formas leves y >6 200 formas graves) y más de 1 670 enfermedad digestiva (1 580 leves y 90 graves).(2)(3)

La enfermedad de Chagas forma parte del grupo de las enfermedades infecciosas desatendidas citadas por la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) mediante resolución CD49.R19 y en la que Ecuador (4), como Estado miembro, ha indicado su interés por controlar y eliminar su transmisión tanto vertical como por vectores alóctonos. Con base en estos antecedentes es importante intensificar el trabajo coordinado y sistemático entre las entidades involucradas, buscar nuevas asociaciones con otros sectores de salud y con otras entidades gubernamentales, además de incluir estrategias comunitarias para lograr acciones de control sostenibles mediante cambios de comportamiento de los diferentes actores.

Antecedentes y justificación

La enfermedad de Chagas es una parasitosis crónica y sistémica causada por el protozooario hemoflagelado *T. cruzi* y transmitida, fundamentalmente, por insectos de la subfamilia Triatominae, así como por transfusiones de sangre contaminada (aunque se ha reportado transmisión a través de consumo de alimentos contaminados por *T. cruzi*; por ejemplo, por contacto con heces u orina de triatominos o marsupiales; por la transmisión de la madre infectada a su hijo durante el embarazo o el parto; por el trasplante de órganos provenientes de una persona infectada y por accidentes de laboratorio).(5)(6)

Su distribución natural se limita a las Américas y es uno de los más serios problemas de salud pública en América Latina. Los programas de control (eliminación de vectores domiciliados y tamizaje serológico de donaciones a bancos de sangre) han interrumpido la transmisión en grandes áreas de Sudamérica.(3) Actualmente, el Ecuador carece de

un programa de vigilancia y control; motivo por el cual es difícil conocer la verdadera situación epidemiológica y sus implicaciones para la prevención y control.(2)

La información disponible revela que la enfermedad estuvo presente desde tiempos prehispánicos y que en la actualidad está presente en una extensa área geográfica del territorio nacional, esto es en las provincias de la región Costa, Interandina y Amazónica. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que la prevalencia general de anticuerpos anti-*T. cruzi* en Ecuador es de alrededor del 0,25 % de la población (40 000 infectados), tasa probablemente muy baja si se compara con la prevalencia de los países vecinos.(7)(8)

Se han desarrollado una serie de estudios con respecto a la enfermedad de Chagas, sin embargo, es necesario disponer de un Manual de vigilancia y control de la enfermedad de Chagas, que se considere como un documento técnico que regule los procedimientos para planificar, ejecutar, monitorear y evaluar las medidas de vigilancia, prevención y control.

Objetivo

Conocer el estado actual de la enfermedad de Chagas en el Ecuador y orientar a los equipos de salud y de control vectorial en la vigilancia y control de la enfermedad, con la generación de escenarios de riesgo de transmisión, que permitirán prevenir y disminuir la morbilidad y evitar la mortalidad.

Alcance

Este insumo es un instrumento de referencia y puede ser usado por la Red Nacional de Laboratorios de Entomología, la Red Pública Integral de Salud y por la Red Privada Complementaria.

Glosario de términos

Alóctono: individuo originario de una zona diferente de aquella donde vive.

Amastigote: fase intracelular en el ciclo de vida de los tripanosomas que se replica, estructuralmente no tiene flagelos o cilios externos visibles.

Asintomática: término que se utiliza para nombrar a algo o alguien que no presenta síntomas de enfermedad.

Autóctono: nativo, propio u originario del lugar en que se encuentra o habita actualmente.

Bareque: material artesanal de construcción de una vivienda.

Cardiopatía: tipo de enfermedad que afecta el corazón o los vasos sanguíneos.

Cinetoplasto: orgánulo citoplasmático, que contiene ácido desoxirribonucleico (ADN) y se duplica de manera independiente.



Edema: aumento de volumen del líquido en el intersticio que se manifiesta clínicamente por un hoyuelo al presionar la piel.

Endémica: individuos cuya distribución se restringe a una determinada zona geográfica, ya sea una provincia, región, país o continente; debido a la aparición de barreras naturales que impiden que una determinada especie se propague al limitar su intercambio genético a un territorio determinado.

Epimastigote: forma morfológica del *T. cruzi*, en la cual se diferencia por el cinetoplasto localizado en la parte media del organismo justo por delante del núcleo.

Escutum: estructura que presentan los insectos en forma de un pequeño triángulo que apunta hacia atrás en la base de las alas plegadas.

Espiniforme: adjetivo de los individuos que se caracteriza por tener la figura o la forma de una espina.

Etiológico: estudio sobre las causas de las cosas, en el campo de la medicina referente a las causas de las enfermedades.

Exuvia: cutícula o cubierta exterior (exoesqueleto), abandonada por los insectos después de la muda.

Flagelados: clase de protozoos caracterizados de una estructura específica denominada flagelo que les sirven para la locomoción y alimentación.

Fotofílica: término que hace referencia a individuos que son atraídos por la luz.

Fusiforme: organismos en forma alargada, elipsoide y con las extremidades más estrechas que el centro.

Hemielitros: ala anterior de algunos insectos, que es gruesa y endurecida en su base, volviéndose membranosa en su parte apical; principalmente de los insectos del orden hemíptera.

Imago: última etapa de crecimiento y desarrollo que alcanza un insecto durante su metamorfosis antes de ser adulto.

Linajes: descendencia o la ascendencia de un árbol genealógico.

Macrófagos: tipo de glóbulo blanco que rodea los microorganismos y los destruye, extrae las células muertas y estimula la acción de otras células del sistema inmunitario.

Mórbido: propio o relativo a una enfermedad.

Probóscide: aparato bucal presente en los insectos dípteros, cuya función es succionar.

Pronoto: área dorsal del primer segmento del tórax (protórax) en los insectos.



Triatominos: insectos con alas, pertenecientes al orden hemíptera, familia Reduviidae y a la subfamilia Triatominae, caracterizados por tener una probóscide larga y recta, que permite perforar la epidermis de los hospedadores.

Tripomastigote: protistas que se caracterizan por tener un solo flagelo. Todos sus miembros son exclusivamente parásitos, encontrados sobre todo en insectos.

Tróficas: Interrelación que establecen los seres vivos que se alimentan unos de otros en un cierto orden.

1. Capítulo

1.1. Agente etiológico

1.2. *Trypanosoma cruzi*

Es un protozoo parasito intracelular, perteneciente al subphylum Mastigophora, del phylum Sarcomastigophora, orden Kinetoplastida, que comprende organismos flagelados con un cinetoplasto, localizado en la mitocondria y con material genético.(9) Este parásito presenta tres formas parasitarias; una forma de amastigote, caracterizada por ser esférica u ovalada, de 1.5 a 4.0 μm aproximadamente, es la forma reproductiva en el interior de las células mamíferas (principalmente en células musculares y nerviosas). Una segunda forma de epimastigote es la que desarrolla en el tracto digestivo del vector; estructuralmente es alargado y con el cinetoplasto localizado entre el núcleo y el flagelo libre. La forma tripomastigote (figura 1) se encuentra en la sangre de los mamíferos y es la forma infectiva tanto para el vector como para los hospederos humanos y mamíferos, estructuralmente es fusiforme, mide aproximadamente de 12 a 30 μm , alargado, pero con el cinetoplasto localizado posteriormente al núcleo, sin la capacidad de dividirse y es capaz de penetrar células como macrófagos, fibroblastos, células del sistema nervioso y muscular.(9,10)

El estadio infectivo se desarrolla en el interior del tracto digestivo del vector y contamina a los hospederos mamíferos a través de sus heces. Asimismo, este parásito al estar presente en sangre y/o secreciones de hospederos o reservorios infectados puede contaminar alimentos y/o bebidas.

T. cruzi se clasifica en dos grupos principales, *T. cruzi* I y *T. cruzi* II, con cinco subgrupos para *T. cruzi* II.(11) De esta manera, *T. cruzi* I parece ser más infectivo y con mayor afinidad hacia los tejidos del corazón, músculo esquelético y recto; mientras que *T. cruzi* II prefiere tejidos como el hígado y el bazo.

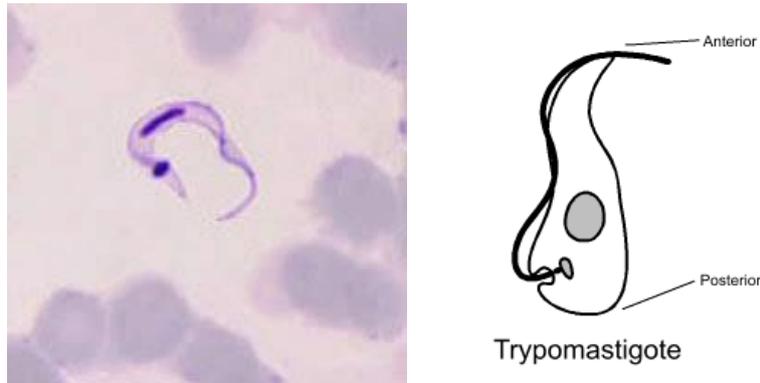


Figura 1. *T. cruzi* en forma parasitaria de tripomastigote
Fuente: CONICET – FCEN UBA

1.3. Ciclo de vida del parásito

Cuando el vector se alimenta de sangre de un huésped mamífero infectado con tripomastigotes sanguíneos, atraviesan por una serie de diferenciaciones morfológicas en el tubo digestivo del triatomino. En el intestino medio ocurre una diferenciación a epimastigote que se replica por medio de división binaria, después de dos a cuatro semanas de evolución, algunos de los parásitos migran al intestino posterior, donde se transforman en tripomastigotes metacíclicos infecciosos.

Cuando el vector se alimenta produce excreciones y libera los tripomastigotes, los cuales ingresan al organismo del mamífero a través de las membranas mucosas, lesiones cutáneas o al rascarse en la herida de la picadura. Una vez adentro del organismo, el parásito se transforma en amastigote y comienza a reproducirse. Después de multiplicarse los parásitos se convierten nuevamente en tripomastigotes, rompen la célula parasitada y se desplazan llegando a los vasos sanguíneos. De esta manera se distribuyen por todo el organismo, invadiendo tejidos y órganos, en cuyas células comienzan nuevos ciclos que hacen que se disemine la infección (figura 2).(12,13)

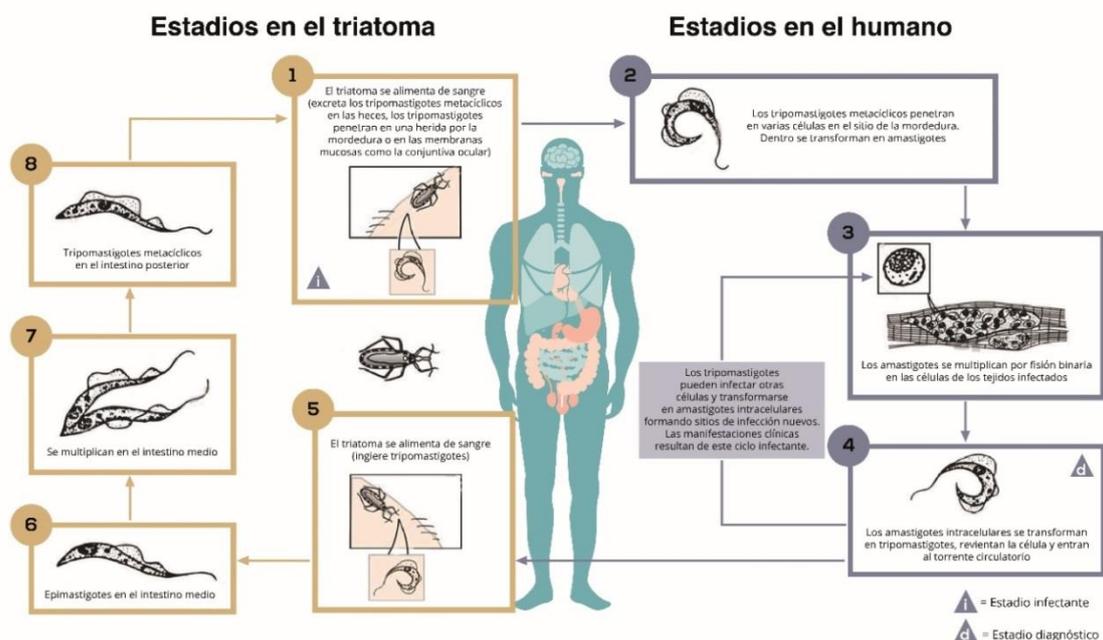


Figura 2. Ciclo de transmisión de *T. cruzi*

Fuente: Centers for disease control and prevention

1.4. Vector

Triatominos

La enfermedad de Chagas es una enfermedad infecciosa causada por el parásito *T. cruzi*, el cual se transmite mediante el contacto con un artrópodo hematófago proveniente de la familia Reduviidae, subfamilia Triatominae, denominado como "triatominos" o "vinchucas". Estos individuos son de hábitos nocturnos y constituyen el principal mecanismo de transmisión en el ciclo selvático.(14) Se han reportado 150 especies de triatominos distribuidos en el continente americano, que va desde el sur de los Estados Unidos hasta Chile y Argentina (15); de los cuales se han relacionado a los géneros *Triatoma*, *Rhodnius* y *Panstrongylus* como potenciales vectores de *T. cruzi*.

Morfológicamente, el vector de Chagas presenta un primer par de alas, formadas por una parte rígida y otra membranosa que se ubican horizontalmente sobre el abdomen. En la sección de la cabeza se compone por una probóscide o aparato bucal succionador, un par de antenas adheridas en la probóscide y un par de ojos compuestos prominentes. En la sección del tórax se ubican tres pares de patas (hexápodo) y en la sección del abdomen se ubican dos pares de alas denominados hemielitros. En los bordes externos de las secciones del abdomen puede tomar diversas coloraciones y se observa una expansión denominada conexiva; esta estructura permite almacenar la sangre y aumenta su volumen varias veces en relación a su tamaño.

Los triatomíneos son hemimetábolos, es decir, no tienen fase de pupa y tienen una metamorfosis incompleta; el ciclo de desarrollo comprende una etapa de huevo, cinco etapas ninfales y el imago. Las etapas ninfales son diferenciales con los individuos adultos por el desarrollo de alas rudimentarias y el desarrollo completo de genitales (figura 3). Cuando han alcanzado el primer estadio, ambos sexos se alimentan de sangre de vertebrados o aves y tienen la capacidad de infectarse y transmitir *T. cruzi*. El desarrollo de individuos adultos dura aproximadamente de seis meses a un año, dependiendo de la especie y se encuentra influenciado por condiciones externas como densidad, temperatura y otros factores ambientales.(16)

Figura 3. Ciclo de vida *Rhodnius ecuadoriensis*
Ciclo de vida de Triatoma



Fuente: Centro de Referencia Nacional de Vectores

El hábitat de los triatomíneos depende de tres características básicas, estabilidad, protección climática y fácil acceso a la fuente sanguínea alimenticia; en ambientes selváticos, estas características principalmente se encuentran en nidos de aves, huecos de troncos, madrigueras y escondites bajo piedras o rocas. En el caso de ambientes antropofílicos, el hábitat de estas especies depende de las estructuras de la vivienda y del ambiente domiciliario; en este caso encontramos hábitats en palmeras, piedras, dormideros de animales domésticos, acumulación de materiales, debajo de colchones, ropa de cama, techos de paja, rajaduras de pared y detrás de los objetos que cubren la pared como papel, nailon, calendarios, fotos, cuadros, etc. En cualquiera de los dos ambientes tanto selvático, como rural/urbano la disponibilidad de alimento favorece al desarrollo de triatomíneos.(10,16) La mayoría de especies son activas durante la noche y prefieren lugares abrigados durante el día; una manera rápida para la identificación de triatomíneos en la vivienda es la observación de marcas fecales chorreadas en las paredes, sin embargo, no sirve para discriminar una infestación en la vivienda, pero es un indicador de la presencia del vector en el domicilio.(17)

1.5. Ciclos de transmisión vectorial

Se han identificado dos ciclos básicos de transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas:

Ciclo doméstico: los humanos y animales domésticos se infectan al entrar en contacto con los vectores en hábitat natural. En localidades rurales y selváticas los vectores pueden invadir algunas viviendas al verse atraídos por la luz, el calor y determinados olores. Entre los vectores importantes del ciclo doméstico se incluye a las especies *Triatoma infestans*, *T. dimidiata* y *Rhodnius prolixus*.

Ciclo selvático: el ciclo de transmisión entre vectores y animales selváticos como armadillos, marsupiales, roedores, murciélagos y primates también generan la oportunidad de que el parásito infecte a humanos.(11)

1.6. Reservorios animales

Diversos factores de los reservorios animales como el hábitat (domiciliario, semidomiciliario o selvático); el alcance de su dispersión; densidad poblacional; distribución geográfica; disponibilidad con respecto al vector; las preferencias tróficas de los vectores, y las relaciones parásito/reservorio-huésped; son de importancia para comprender los ciclos de transmisión selváticos y domésticos del *T. cruzi*

Debido a la permanente disponibilidad de sangre y alta densidad del vector, ciertos reservorios se convierten en potenciales zonas de transmisión; por ejemplo, el perro en ciertas regiones; la zarigüeya y los roedores son probablemente los reservorios más importantes dentro del ciclo doméstico peridomiciliario, destacándose en el ciclo selvático la zarigüeya. Además, las especies de armadillo del género *Dasypus* se consideran en general como reservorios adecuados en virtud de que sus madrigueras proporcionan refugio, microclima y alimento para algunas especies de triatomos. Estos factores contribuyen a mantener la transmisión de la enfermedad en hábitats selváticos. También se ha vinculado la infección de *T. cruzi* en más de 50 especies y subespecies de roedores como *Oryzomys concolor*.(9)

1.7. Aspectos epidemiológicos

En la transmisión de la enfermedad participan activamente: triatomos como vectores específicos y adaptados, *T. cruzi* como agente causal, animales silvestres, ciertos domésticos como reservorios y el hombre. La enfermedad puede ser transmitida al hombre de varias maneras, entre las que se destacan: transmisión vectorial, transfusión/trasplante de órganos, vertical o congénita, accidental y transmisión oral/o por alimentos, esta última se considera en muchos lugares como la mayor forma de transmisión.

Desde 2013 a 2019, se han registrado en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVE) del Ministerio de Salud Pública de Ecuador 439 casos confirmados de la enfermedad de Chagas. En estos años la proporción de casos registrados es mayor para Chagas crónico (n = 331, 75,40 %), frente a Chagas agudo (n = 108, 24,60 %), tabla 1.

Tabla 1. Casos confirmados de enfermedad de Chagas por definición de casos en Ecuador, 2013 – 2019

Año	Chagas agudo		Chagas crónico		Total
	N	%	N	%	N
2013	7	35,00	13	65,00	20
2014	4	17,39	19	82,61	23
2015	17	37,78	28	62,22	45
2016	17	38,64	27	61,36	44
2017	24	39,34	37	60,66	61
2018	20	25,32	59	74,68	79
2019	19	11,38	148	88,62	167
Total	108	24,60	331	75,40	439

Fuente: Gacetas epidemiológicas vectoriales, Ministerio de Salud Pública de Ecuador

La presencia de la enfermedad es ligeramente mayor en mujeres (n = 231, 51,79 %) que en hombres (n = 215, 48,21 %), aunque este comportamiento era a la inversa en el período inicial de la serie en estudio; es más prevalente para el grupo etario de 20 a 49 años (n = 182, 40,81 %), seguido del de mayor a 65 años (n = 110, 24,66 %) y 50 a 64 años (n = 89, 19,96 %), lo que podría estar relacionado a que las notificaciones son mayores para los casos crónicos de la enfermedad, tabla 2.

Tabla 2. Perfil demográfico de la enfermedad de Chagas en Ecuador, 2013 – 2019.

Variable	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sexo																
Hombre	1	55,0	1	56,5	2	57,7	2	52,2	3	48,5	3	46,8	7	43,7	21	48,5
	1	0	3	2	6	8	3	7	0	3	7	4	3	1	3	2
Mujer	9	45,0	1	43,4	1	42,2	2	47,7	3	51,4	4	53,1	9	56,2	22	51,4
		0	0	8	9	2	1	3	1	7	2	6	4	9	6	8
Grupo etario																
de 0 a 11 meses	0	0,00	0	0,00	1	2,22	1	2,27	0	0	0	0,00	0	0,00	2	0,46
de 1 a 4 años	3	15,00	0	0,00	1	2,22	1	2,27	2	2,94	3	3,80	0	0,00	10	2,28
de 5 a 9 años	1	5,00	1	4,35	3	6,67	0	0,00	0	0	3	3,80	3	1,80	11	2,51
de 10 a 14 años	0	0,00	1	4,35	5	11,11	3	6,82	2	2,94	3	3,80	6	3,59	20	4,56
de 15 a 19 años	1	5,00	2	8,70	2	4,44	7	15,91	3	4,41	3	3,80	3	1,80	21	4,78
de 20 a 49 años	8	40,0	1	47,8	1	42,2	2	47,7	2	41,1	4	51,9	5	32,3	17	40,7
		0	1	3	9	2	1	3	5	8	1	0	4	4	9	7
de 50 a 64 años	6	30,0	3	13,0	1	24,4	5	11,3	1	26,4	1	15,1	3	20,3	87	19,8
		0	3	4	1	4	5	6	6	7	2	9	4	6	2	2
más de 65	1	5,00	5	21,7	3	6,67	6	13,6	1	22,0	1	17,7	6	39,5	10	24,6
			4	4	3	6,67	6	4	3	6	4	2	6	2	8	0

Fuente: Gacetas epidemiológicas vectoriales, Ministerio de Salud Pública de Ecuador

Esta enfermedad es reportada en 20 de las 24 provincias del país, siendo las que mayor reportan casos las provincias de El Oro (n = 104, 23,69 %), Guayas (n = 64, 14,58 %), Loja (n = 60, 13,67 %), Sucumbíos (n = 39, 8,88 %), Pichincha (n = 36, 8,20 %) y Manabí (n = 34, 7,74 %), tabla 3.

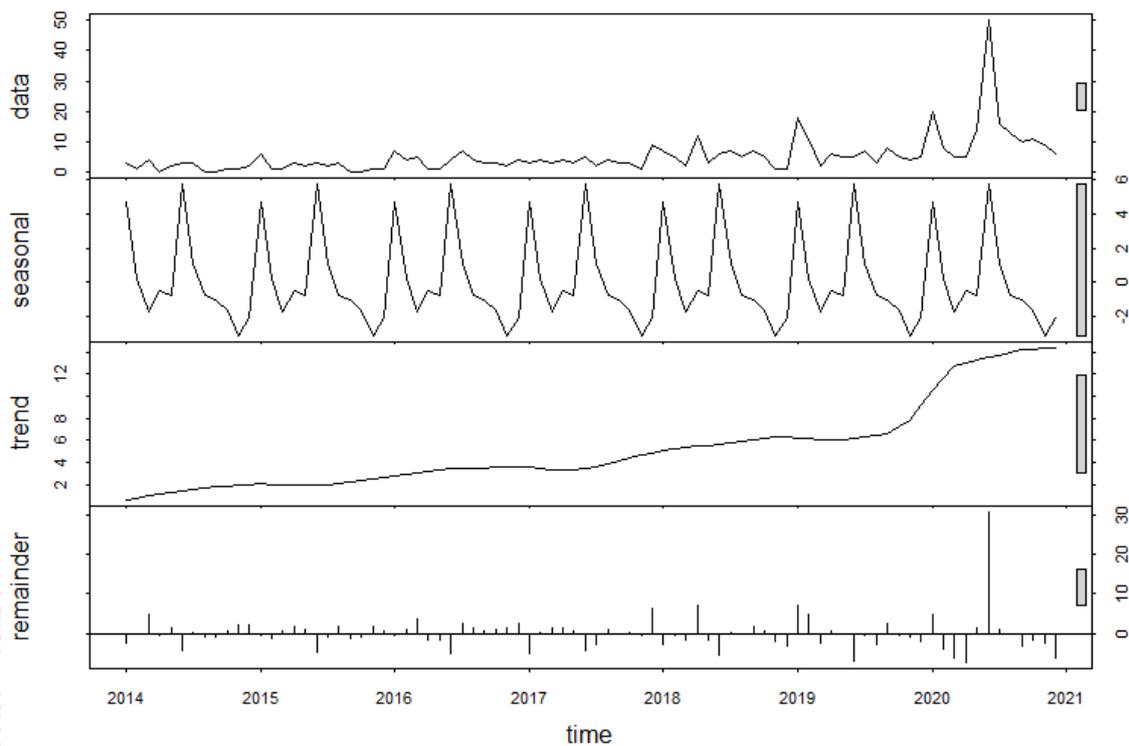
Tabla 3. Casos confirmados de enfermedad de Chagas en Ecuador, por provincia, 2013 – 2019

Provincia	Chagas agudo	Chagas crónico	Total de casos	%
El Oro	28	76	104	23,69
Guayas	11	53	64	14,58
Loja	6	54	60	13,67
Sucumbíos	15	24	39	8,88
Pichincha	7	29	36	8,20
Manabí	13	21	34	7,74
Orellana	11	9	20	4,56
Los Ríos	2	12	14	3,19
Esmeraldas	3	8	11	2,51
Morona Santiago	3	7	10	2,28
Zamora Chinchipe	1	9	10	2,28
Azuay	2	5	7	1,59
Napo	1	6	7	1,59
Santa Elena	1	6	7	1,59
Santo Domingo de los Tsáchilas	2	4	6	1,37
Cotopaxi	1	2	3	0,68
Pastaza	1	2	3	0,68
Carchi	0	2	2	0,46
Imbabura	0	1	1	0,23
Tungurahua	0	1	1	0,23

Fuente: Gacetas epidemiológicas vectoriales, Ministerio de Salud Pública de Ecuador

La descomposición de series temporales de casos de enfermedad de Chagas en Ecuador presenta un patrón con picos estacionales de casos en los meses de noviembre a febrero y abril a junio; con una tendencia creciente desde enero de 2013 hasta diciembre de 2019 (figura 4). La tendencia de aumento de reporte de casos se observa desde septiembre del año 2016 y los picos esperados de mayor registro de casos son en el mes de enero y junio, con el mayor reporte en esta serie de análisis en junio 2019 (figura. 4 y 5).

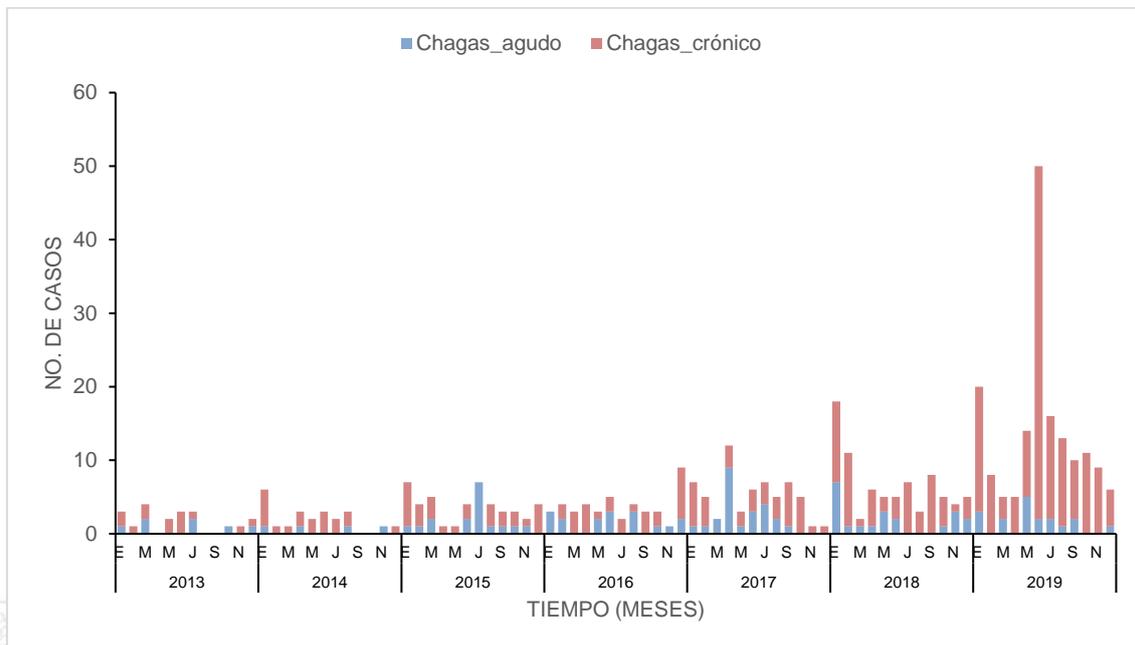
Figura 4. Descomposición de serie temporal del total de casos confirmados de enfermedad de Chagas en Ecuador, 2013 – 2019



Fuente: Gacetas epidemiológicas vectoriales, Ministerio de Salud Pública de Ecuador

Nota: la trama superior se descompone en componentes estacionales, de tendencia e irregulares. La barra gris a la derecha indica la magnitud relativa de cada uno de los componentes descompuestos (longitud de la barra = magnitud relativa).

Figura 5. Casos confirmados de enfermedad de Chagas por meses y tipo en Ecuador, 2013 – 2019



Fuente: Gacetas epidemiológicas vectoriales, Ministerio de Salud Pública de Ecuador

1.8. Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de Chagas en Ecuador

En el país, la enfermedad de Chagas se diagnostica principalmente a través de la detección pasiva de casos en los establecimientos de salud mediante microscopía óptica por microscopistas certificados para los casos de Chagas agudo y el estándar diagnóstico para los casos crónicos en hospitales y en el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, es decir, la combinación de dos pruebas serológicas positivas (ELISA, hemoaglutinación indirecta [HAI], o inmunofluorescencia indirecta, [IFI]) y la eventual aplicación de una tercera, si los resultados de aquellas son discordantes, para lograr un diagnóstico definitivo.

Esto se complementa con la detección activa de los casos notificados por los bancos de sangre hasta su confirmación diagnóstica e inclusión en el Sistema Nacional de Salud. Actualmente, el país ha considerado el uso de pruebas diagnósticas rápidas (PDR) para la captación de casos en los establecimientos de salud de primer nivel de atención, ya que se cree que los datos sobre casos de enfermedad de Chagas notificados representan una pequeña parte de los casos que debería captar.

Son dos los medicamentos empleados actualmente en pacientes con diagnóstico confirmado de enfermedad de Chagas, nifurtimox y benznidazol, ambos ampliamente distribuidos en los establecimientos del Ministerio de Salud Pública y cuyos esquemas terapéuticos se describen ampliamente en el protocolo de "**manejo etiológico de la enfermedad de Chagas**", emitido mediante AM 0070-2017, lectura recomendada para ampliar el conocimiento del diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad.

1.9. Distribución de triatominos en Ecuador

En el Ecuador se ha registrado la presencia del vector de la enfermedad de Chagas en 18 de las 24 provincias del territorio nacional (18), siendo Manabí y Loja las provincias con mayor infestación. Ecuador reporta 17 especies de triatominos, de las cuales 13 especies se encuentran estrechamente relacionadas con la enfermedad (19,20), muchas de ellas tienen una distribución endémica como *Panstrongylus howardi*, reportado únicamente en la provincia de Manabí; se lo puede encontrar en el peridomicilio asociado a nidos de ratas o acumulaciones de madera.(21,22)

Triatoma dimidiata y *Rhodnius ecuadoriensis* son las principales especies en transmitir la enfermedad de Chagas, esto se debe a su alta capacidad de adaptación y la colonización de nuevos hábitats. En especial a *R. ecuadoriensis* por encontrarse en los tres tipos de hábitats (domicilio, peridomicilio, silvestre), siendo el vector que se debe prestar más atención en los programas de control.(23) En la tabla 4 se presenta la distribución de triatominos en el Ecuador por provincia.(24,25)

Tabla 4. Distribución de triatominos reportados en el Ecuador

	Azuay	Cañar	Cotopaxi	El Oro	Esmeraldas	Guayas	Imbabura	Loja	Los Ríos	Manabí	Morona	Napo	Orellana	Pastaza	Pichincha	Sto. Dgo. de los Tsáchilas	Sucumbíos	Zamora Chinchipe
<i>Cavernicola pilosa</i>											X	X	X					
<i>Eratyrus cuspidatus</i>					X			X										
<i>Eratyrus mucronatus</i>												X	X					
<i>Panstrongylus chinai</i>				X				X										
<i>Panstrongylus geniculatus</i>					X	X			X		X	X		X			X	
<i>Panstrongylus herreri</i>												X	X					
<i>Panstrongylus howardi</i>										X								
<i>Panstrongylus lignarius</i>																	X	
<i>Panstrongylus rufotuberculatus</i>				X		X	X	X	X	X						X		
<i>Rhodnius barretti</i>												X						
<i>Rhodnius ecuadoriensis</i>				X		X		X	X	X						X		
<i>Rhodnius pictipes</i>	X										X	X	X					X
<i>Rhodnius robustus</i>											X	X	X					X
<i>Triatoma carrioni</i>	X	X	X	X				X							X			X
<i>Triatoma dimidiata</i>					X	X		X	X	X								
<i>Triatoma dispar</i>			X				X								X			
<i>Triatoma venosa</i>	X											X	X					



1.10. Tribu Cavernicolini

1.10.1. *Cavernicola pilosa*

Especie pequeña de 15 mm de largo con un cuerpo robusto y liso, cubierto de pequeñas vellosidades (figura 6). Este se lo encuentra habitando al interior de huecos de árboles o cuevas, asociado a murciélagos de los que se alimenta. Existen pocos reportes de presencia en viviendas, manteniendo un ciclo silvestre, por lo que se considera como un vector no eficiente para la transmisión de parásitos.(26)

Esta especie se encuentra distribuida en América del Sur en los países de: Brasil, Colombia, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela.(27) En el Ecuador esta especie se encuentra en las provincias de Napo, Orellana y Pastaza, las que presentan un bosque siempre verde y una amplia diversidad de especies faunísticas.(28)



Figura 6. *Cavernicola pilosa* ♂
Fuente: (29)

1.11. Tribu Triatomini

1.11.1. *Eratyrus cuspidatus*

Esta especie presenta escutum de color negro, una cabeza larga; lóbulo anterior del pronoto con un par de tubérculos discales cortos y redondeados en el ápice, junto a un escudete espiniforme y puntiagudo (30) (figura 7).

En ocasiones esta especie puede ser atraída a las viviendas por fuentes de calor o la luz artificial, para después colonizar acumulaciones de madera o dormideros de animales como perros, cuyes y gallinas.(31) En la parte silvestre se los ha encontrado junto a murciélagos.



Figura 7. *Eratyrus cuspidatus* ♀
Fuente: Stéphane De Greef

Se encuentra distribuida en Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú, Venezuela.(32) En Ecuador ha sido reportada en las provincias de Esmeraldas y Loja.(28)



1.11.2. *Eratyrus mucronatus*

Esta especie es hermana de *E. cuspidatus*, separadas por la cordillera de los Andes, puede llegar a medir entre 25 a 29 mm de largo desde la cabeza hasta la punta del abdomen. Presentan una coloración café oscura o negra con parches amarillentos en la parte posterior del abdomen; lóbulo anterior del pronoto casi liso, crestas poco desarrolladas y tubérculos disciales en forma de espinas puntiagudas que pueden ser cortas o largas (31) (figura 8).

E. mucronatus es una especie altamente fofofílica y colonizadora de palmeras y de cavidades de árboles, que sirven de refugios a reservorios de varios mamíferos, en especial roedores. Debido a esta asociación, los contactos con las personas son frecuentes, sin mencionar que la reducción acelerada de bosque obliga a especies de mamíferos a buscar nuevos refugios, llevando consigo a este vector.(33)

Esta especie se la reporta en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, Guyana, Guyana Francesa, Panamá, Perú, Surinam, Trinidad y Venezuela.(32) Para el Ecuador se la reporta en las provincias de Napo y Orellana.(28)



Figura 8. *Eratyrus mucronatus* ♂.
Fuente: (34).

1.11.3. *Panstrongylus chinai*



La morfología de *P. chinai* se caracteriza por tener un escutelo largo y elongado, puntiagudo en la parte apical. Presenta un tegumento de color marrón oscuro o negro con manchas rojizas en los ángulos humeral y submedial en el extremo posterior.(31) Esta especie se encuentra colonizando exteriores e interiores de viviendas, asociada a nidos de gallina, cuyeras y al interior de las viviendas debajo de colchones (35) (figura 9).

En el Ecuador no se reportan colonias silvestres, tan solo se han reportado en ambientes domiciliados. La especie se distribuye en los países de Ecuador, Perú y Venezuela.(32,35) Para el Ecuador se reporta en las provincias de Loja y El Oro, que son de climas áridos y secos.(28,35)

Figura 9. *Panstrongylus chinai* ♂
Fuente: (36)



1.11.4. *Panstrongylus geniculatus*

Esta especie es de tamaño medio, con longitudes que van desde los 22 a los 29 mm de largo, de tegumento de color marrón claro junto a patrones de marcas o manchas de color café oscuro o negro en varias partes del cuerpo, principalmente en la parte abdominal donde son muy evidentes. Pronoto de color naranja claro, lóbulo pronotal con marcas o manchas en la parte central asemejando un trébol de cuatro hojas (31) (Figura 10). Esta especie en sus inicios se la reportó en zonas silvestres, debido a talas indiscriminadas y crecimiento de ciudades en las zonas endémicas de la especie, ha ocasionado una migración a las zonas habitadas por humanos. En los hábitats silvestres esta especie se la encuentra asociada a roedores.(37)



Figura 10. *Panstrongylus geniculatus* ♀

Fuente: (36)

Especie ampliamente distribuida, se encuentra en Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana, Guayana Francesa, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Venezuela.(32) Para Ecuador se lo reporta en las provincias de: Esmeraldas, Imbabura, Manabí, Napo, Orellana, Pichincha, Sucumbíos.(28)

1.11.5. *Panstrongylus herreri*

Las medidas de la especie van desde los 20 a 27 mm de largo, siendo una especie de tamaño grande. Presenta colores generalmente amarillo pardo claro en el dorso, café oscuro o negro ventralmente. Marcas distintivas en el dorso que van desde café a negro presentes en la cabeza, el cuello, el pronoto, el escutelo, el hemielitro y conexivo, junto a patas negras con marcas amarillas.(31) Esta especie se encuentra asociada a viviendas, estando en constante contacto con las personas, constituyéndose en una especie de vector efectivo de la enfermedad.(38)



Su distribución se encuentra en Ecuador y Perú.(32) Para el Ecuador se la reporta en las áreas peridomésticas de las provincias de Napo y Orellana.(28)

1.11.6. *Panstrongylus howardi*

Especie de gran tamaño, la cual puede alcanzar desde los 25 a los 29 mm de largo, con cuerpo de color negro o café oscuro con manchas amarillas o rojizas en el escutelo, hemielitros. Abdomen con el conexivo de color amarillo-rojizo con manchas negras bien marcadas (31) (figura 11).

Figura 11. *Panstrongylus howardi* ♀
Fuente: (39).

Esta especie se la encuentra en las áreas peridomésticas, asociadas a nidos de roedores, fabricados en las cercanías de las viviendas, ocasionando encuentros muy seguidos con los humanos y de esta manera propagando la enfermedad de Chagas.(39) Esta especie tan solo se la reporta en el Ecuador especialmente en la provincia de Manabí, haciendo de esta una especie endémica para el país.(39)

1.11.7. *Panstrongylus lignarius*

Especie de gran tamaño, va desde los 25 a los 31 mm de longitud, cuerpo de color café claro con marcas de color negro en la cabeza, cuello, Pronoto, escutelo, hemielitros y conexivo. Patas de color marrón-rojizo o negras con marcas amarillas. Superficie del cuerpo con vellosidades cortas de tono dorado cortas y discretas.(31) Esta especie se la encuentra asociada a cerdos, los cuales se utiliza como medio de alimento en varios lugares, dando paso a la colonización de esta especie de triatominos (36) (figura 12).



Figura 12. *Panstrongylus lignarius* ♂
Fuente: (36)

Se ha reportado en Brasil, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela.(32) En Ecuador se la reporta para la provincia de Sucumbíos en áreas silvestres asociadas a nidos de aves y madriguera de mamíferos.(28)

1.11.8. *Panstrongylus rufotuberculatus*



Especie de tamaño mediano de 24 a 28 mm de largo, de cuerpo café oscuro o negro con marcas de color marrón amarillento o rojo claro en la cabeza, cuello, tórax, piernas y abdomen; hemielitros teñidos de verde pálido, sus marcas de color marrón oscuro por todo el cuerpo.(31)

Esta especie que se asocia a zonas silvestres como palmeras y huecos de árboles donde realizan madrigueras varios tipos de roedores y mamíferos, ocasionalmente se encuentra atraído a las viviendas por fuentes de luz eléctrica (40) (figura 13).

Figura 13. *Panstrongylus rufotuberculatus* ♀
Fuente: Centro de Referencia Nacional de Vectores.

Esta especie se la reporta en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá, Perú, Venezuela.(32) Para Ecuador se lo reporta en las

provincias de: El Oro, Guayas, Imbabura, Loja, Los Ríos, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas.(28,41)

1.11.9. *Triatoma carrioni*

Especie mediana que va desde los 19 a 22 mm de largo, cuerpo de color negro o café oscuro, con marcas amarillas o rojo-anaranjado en el tórax, hemielitro y conexivo (31) (figura 14). Esta especie se la encuentra en ambientes domiciliados, compartiendo su espacio con humanos, ya que esta se la encuentra colonizando dormitorios y dormitorios de animales. En la parte externa se encuentra asociada a nidos de gallina o nidos de cuy o cobayo.

Se distribuye en Ecuador y Perú (42), para el Ecuador se lo reporta en las provincias de Azuay, Cañar, Cotopaxi, El Oro, Loja, Pichincha y Zamora Chinchipe.(28)



Figura 14.

Triatoma carrioni. ♀
Fuente: Anabel Padilla.

1.11.10. *Triatoma dimidiata*

Especie de gran tamaño, que va desde 24 a los 32 mm de largo, color general negro, con conexivo y corium de amarillo pálido a amarillo anaranjado. Pilosidad corta, discreta. Escutelo superficialmente rugoso, área central no deprimida (31) (figura 15). Esta especie se la reporta en áreas domésticas y peridomésticas, asociada a armadillos y zarigüeyas.(43)

Esta especie se distribuye en los países Belice, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Perú y Venezuela.(32) Para el Ecuador se distribuye en las provincias de: Esmeraldas, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí.(28)



Figura 15. *Triatoma dimidiata* ♀
Fuente: (36)

1.11.11. *Triatoma dispar*

Especie de tamaño mediano, que va de 21 a 24 mm de largo, color general marrón rojizo oscuro, con marcas negras en la cabeza, lóbulo anterior del pronoto y conexivo, y con marcas rojas o amarillentas en el lóbulo posterior del pronoto, escutelo, connexivum y hemielitro (31) (figura 16). Esta especie se encuentra asociada a murciélagos, los que fueron colectados en casas abandonadas, con lo que puede llevar a creer que existe un traslado desde la parte silvestre hacia partes urbanas.(44)

Esta especie se encuentra distribuida en los países de Costa Rica, Ecuador, Panamá.(31) Para el Ecuador se distribuye en las provincias de: Cotopaxi, Imbabura, Pichincha.(28) Estudios recientes resultaron en un nuevo reporte en la provincia de Pichincha en las localidades del cantón San Miguel de los Bancos.(45)



F
FFigura 16. *Triatoma dispar* ♀

Fuente: Centro de Referencia Nacional de Vectores



1.11.12. *Triatoma venosa*



Especie de tamaño medio con medidas que van desde los 18 a los 22 mm de largo, color general marrón oscuro o negro, con cabeza y patas de color marrón rojizo y marcas amarillentas o anaranjadas en el tórax, hemielitro y connexivo. Integumento rugoso (31) (figura 17).

Esta especie al ser muy poco estudiada se la reporta en los países de Colombia, Costa Rica y Ecuador. Para Ecuador se la reporta en las provincias de Azuay, Napo y Orellana en ambientes silvestres, contrastando con los esporádicos reportes en ambientes urbanos de Colombia.(28,31)

Figura 17. *Triatoma venosa* ♀

Fuente: Centro de Referencia Nacional de Vectores.

1.12. Tribu Rhodnini

1.12.1. *Rhodnius barretti*

Especie de tamaño mediano, con medidas que van desde 19 a los 24 mm de longitud. Color general marrón oscuro, ligeramente más pálido en algunas muestras atípicas, con marcas y rayas amarillentas y/o marrón rojizas en varias partes del cuerpo y apéndices. Cabeza alargada, casi tres veces más larga que ancha a través de los ojos y claramente más larga que el pronoto; granulosa tanto lateral como ventralmente; marrón oscuro-negruzco, con una franja longitudinal medial dorsal, estrecha, de color claro que se extiende desde el clípeo hasta la base del cuello (46) (figura 18).



Fuente: (46).

Según los estudios realizados por Abad-Franch & et,al, observaron que esta especie se encuentra asociada a palmeras, al igual que otras especies del mismo género, haciéndola una especie silvestre con esporádicos traslados a ambientes urbanos, debido a que las palmas se encuentran en los peridomicilios.

Su distribución se reduce a Colombia, Ecuador y Perú. Para Ecuador se lo reporta para la amazonia, en especial la provincia de Napo siendo su único reporte.(46)

Figura 18. *Rhodnius barretti*: ♀

1.12.2. *Rhodnius ecuadoriensis*

Especie de tamaño pequeño que va desde los 13 a los 14 mm de longitud; presenta colocación marrón claro con marcas marrones oscuras en el cuerpo y los apéndices en forma de rayas o pequeñas manchas de forma irregular, este último especialmente visible en las patas (31) (figura 19). Esta especie se la encuentra en palmeras, especialmente en palmas conocidas como tagua o cade en dialecto urbano (*Phytelephas aecuatorialis*); estas palmeras sirven de refugio para varios tipos de animales en su mayoría roedores, dando alimento y refugio a triatominos.(47)



Figura 19. *Rhodnius ecuadoriensis* ♀
Fuente: Centro de Referencia Nacional de Vectores

Esta especie se la reporta para los países de Ecuador y Perú. Para Ecuador se la reporta en las provincias de: El Oro, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas.(28)

1.12.3. *Rhodnius pictipes*

Especie de tamaño medio que va desde los 14 a los 22 mm de longitud; su cabeza se encuentra lateralmente detrás de los ojos con callosidades tubérculos setíferos; antena insertada proximal a la cabeza; región anteocular de la cabeza al menos 2,7 veces más larga que la posocular; pronoto muy granuloso, rugoso; fémures amarillentos, moteados con marrón oscuro; tibias de todos los pares de patas con anillo submedio oscuro; corium pardusco, irregularmente manchado de negro; manchas oscuras rectangulares de segmentos conectivos dorsales con proyección puntiaguda conspicua posterior (20,31) (figura 20).



Figura 20. *Rhodnius pictipes* ♀
Fuente: (48).

Esta especie se la reporta en los ambientes silvestres asociados a palmeras, muy pocas veces reportado para ambientes urbanos. Los países en los cuales se los reporta son: Bolivia, Belice, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Guyana Francesa, Perú, Surinam, Trinidad y Venezuela. Para Ecuador se la reporta en las provincias de: Azuay, Morona Santiago, Napo, Orellana, Sucumbíos.(20)

1.12.4. *Rhodnius robustus*

Especie de tamaño medio que va desde los 20 a los 26 mm. Cabeza lateralmente detrás de los ojos con callosidades tubérculos setíferos; antena insertada proximal al ápice de la cabeza; región anteocular aproximadamente cuatro veces más larga que la posocular; distancia entre los ojos dorsalmente más pequeña o igual que el ancho del ojo; cabeza claramente más larga que el pronoto (20,31) (figura 21).

Esta especie se la reporta en los ambientes silvestres asociados a palmeras, muy pocas veces reportado a ambientes urbanos. Su distribución se limita a los países de: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Perú, Surinam y Venezuela. Para Ecuador se reporta en las provincias de: Morona Santiago, Napo, Orellana, Sucumbíos.



Figura 21. *Rhodnius robustus* ♀

Fuente: (49).

1.13. Vigilancia de la enfermedad de Chagas



1.13.1. Objetivos de la vigilancia

- Establecer escenarios de riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas en Ecuador.
- Facilitar el abordaje e implementación de un control integral de la enfermedad de Chagas por parte de las distintas instancias administrativas del MSP a nivel nacional.
- Contribuir a la aplicación de medidas técnicas para el control de la enfermedad de Chagas por parte de zonas y distritos de salud del MSP y otras instancias públicas y privadas.
- Identificar y caracterizar áreas de riesgo mediante la exploración entomológica, antecedentes epidemiológicos, ecológicos, sociales y culturales para definir las áreas potenciales para intervención.
- Identificar y monitorear la distribución de los vectores de la enfermedad de Chagas.
- Caracterizar los factores de riesgo en las áreas de transmisión de la enfermedad.
- Evaluar la eficacia de las actividades de control de vectores implementadas en las áreas de intervención.

Este manual pretende fortalecer las diversas intervenciones que son consideradas necesarias para lograr la interrupción de la transmisión de esta parasitosis, mediante la implementación de actividades coordinadas, periódicas, secuenciales, lógicas e integrales, con participación de las diferentes instancias del sector público y social, bajo un modelo de planeación estratégica a largo plazo.

Por lo que se establece como metas:

- Implementar, mantener y evaluar estrategias de prevención de la enfermedad de Chagas y promoción de factores protectores para todas las formas de transmisión en el país.
- Interrumpir la transmisión intradomiciliaria de *T. cruzi*, por *Triatoma dimidiata* en áreas priorizadas.

Por lo tanto, es necesario fortalecer la instancia administrativa desde el nivel salud, que fomente la implementación de acciones y estrategias nacionales que conduzcan a reducir el riesgo de transmisión de esta patología en Ecuador.

Varios países de América dentro de las estrategias implementadas para el control de la enfermedad de Chagas introdujeron innovaciones que prevén: exploración serológica inicial, que tiene por objeto obtener información rápida y segura que permita:

- Estratificar áreas endémicas para realizar encuestas serológicas según prioridades.
- Identificar focos de transmisión.
- Obtener líneas de base de seroprevalencia en población escolar.

1.14. Focalización de la transmisión



Es un proceso que nos permite la agrupación de aquellas localidades que son origen de casos agudos y que por sus altos índices entomológicos deben ser prioritariamente intervenidas a través de la implementación de métodos de control. Esto acorde con las iniciativas propuestas por los países del Cono Sur, la región andina y Centroamérica para la interrupción de la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas.

Para definir las localidades a intervenir, debe considerarse la información que se encuentre disponible tanto desde el punto de vista entomológico como de la prevalencia de la enfermedad, utilizando para ello las fuentes de vigilancia con que cuenta el MSP, así como los resultados de estudios epidemiológicos.

Hay que diferenciar los casos agudos o crónicos, y si estos corresponden a búsqueda pasiva o a realización de estudios serológicos, según lo que establezca la normativa nacional. Para poder confirmar si la transmisión de la enfermedad de Chagas en una localidad es autóctona, debe revisarse la información epidemiológica (persona, lugar y tiempo) y determinar la presencia, grado de infestación e infección por *T. cruzi* de los vectores; por lo tanto, se requiere contar con un sistema de registro que permita obtener datos, hasta el nivel de localidad, especificando si es área rural, periurbana o urbana.

Con respecto a información entomológica debe poder conocerse la presencia o ausencia de factores de riesgo asociados con los vectores, pues es conocido que la importancia de las especies de vectores de *T. cruzi* depende de su distribución geográfica, densidad de las poblaciones domiciliadas o peridomiciliadas, frecuencia de invasión de las viviendas (especies no domiciliadas), así como la preferencia por la toma de sangre humana o de otros vertebrados domésticos.

Otros factores de riesgo que deben estar identificados son aquellos asociados a la vivienda y el comportamiento humano como: viviendas próximas a áreas boscosas o con cultivos de palma, características de las paredes de la vivienda (bareque), tipos de materiales con los cuales se construyen los techos, características de sus pisos, la presencia de animales domésticos en el intradomicilio, almacenamiento dentro de la vivienda de enseres de poco uso y amontonamiento de leña u otros materiales en áreas cercanas alrededor de la vivienda.

En cada una de las localidades seleccionadas como prioritarias debe realizarse un censo poblacional, que permita conocer las variables demográficas, sociales y de movilidad de los pobladores que viven en localidades con transmisión. Una vez concluido este proceso se dispondrá de un listado de localidades y cantones que permita de manera gráfica analizar y orientar la selección de áreas geográficas para la adopción de las medidas de prevención y control respectivas.

1.15. Caracterización eco-epidemiológica de los conglomerados priorizados

El entendimiento de la diversidad de los reservorios silvestres, los vectores y los diversos genotipos del parásito implicados en los ciclos de transmisión son elementos importantes para la evaluación del riesgo de emergencia de nuevos y distintos linajes silvestres de *Trypanosoma cruzi* como patógenos humanos.



De las 4 regiones geográficas en las que se encuentra dividido el país, en 3 de ellas existen características eco-epidemiológicas favorables para la distribución de las diferentes especies de vectores de *T. cruzi*, que participan en los ciclos domésticos y silvestres del parásito.

Considerando la presencia y distribución de cada una de las 15 especies de triatominos presentes en el Ecuador, se han elaborado mapas entomológicos y definido escenarios o áreas de intervención según las mismas que reúnen características geográficas y factores de riesgo para la transmisión de la enfermedad y que son en orden de importancia y prioridad (presencia de uno o más de los siguientes criterios).(2)

1.15.1. Área I, prioridad máxima

Área con vectores domiciliados (Guayas, Manabí, Loja y El Oro):

- Presencia registrada de poblaciones domiciliadas de cualquiera de las dos especies de vectores primarios (*Triatoma dimidiata* y *Rhodnius ecuadoriensis*) o de *T. carrioni*.
- Presencia altamente probable de poblaciones domiciliadas de vectores primarios.
- Evidencia de transmisión importante con vectores domiciliados.

1.15.2. Área II, prioridad alta

(Azuay, Los Ríos, zonas no delimitadas de estas provincias y ciertos cantones de Pichincha, Cañar y Bolívar), donde se requiere actualizar información epidemiológica de la enfermedad.

- Presencia registrada de poblaciones domiciliadas de vectores candidatos (*Panstrongylus rufotuberculatus*, *P. chinai*).
- Presencia probable de poblaciones domiciliadas de vectores primarios.
- Evidencia de transmisión moderada (en el caso de la Amazonía, evidencia de transmisión por vectores no domiciliados).

1.15.3. Área III, prioridad media

Corresponde a la región Amazónica; la transmisión por vectores no domiciliados determina la necesidad de desarrollar estrategias alternativas de control, por lo que deben implementarse acciones de investigación operativa.

- Presencia probable de poblaciones domiciliadas de *T. carrioni*.
- Presencia registrada o altamente probable de poblaciones no domiciliadas de *R. ecuadoriensis*, de *T. carrioni* o de vectores candidatos (*Panstrongylus rufotuberculatus*, *P. chinai*, *P. geniculatus*).
- Sin evidencia de transmisión activa (salvo reportes de casos aislados en Esmeraldas).



1.15.4. Área IV, indicios de transmisión

Incluye zonas con indicios de transmisión, pero sin información confiable y actualizada (ciertos cantones de Esmeraldas y ciertos cantones de Bolívar, Cotopaxi, Cañar y Chimborazo); la situación epidemiológica debe ser investigada.

- Presencia de triatomíneos no involucrados en transmisión de *T. cruzi* a humanos.

1.15.5. Área V, aparentemente sin transmisión

Incluye algunas parroquias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi y Chimborazo, en las cuales la información disponible es anecdótica y requiere ser corroborada y actualizada, y donde existe la posibilidad teórica de que se produzcan contagios aislados, aunque el riesgo parece muy bajo.

- Sin evidencia de que existan o puedan existir vectores; persiste la posibilidad de transmisión por vía transfusional y de aparición de casos congénitos en hijos de mujeres seropositivas (inmigrantes o transfundidas).

1.16. Estratificación para el control de transmisión de la enfermedad de Chagas

El enfoque se basa en el estudio de parámetros entomológicos, epidemiológicos, socioeconómicos, culturales y ambientales, incluida la capacidad de gestión de los programas locales de atención, así como las limitaciones logísticas y económicas de las localidades vulnerables a la transmisión de Chagas.

La estratificación para el control de la transmisión de la enfermedad de Chagas permite identificar y definir áreas, conformar estratos de acuerdo con factores de riesgo y seleccionar las intervenciones más adecuadas, basadas en la situación entomológica y epidemiológica de cada conglomerado y en sus principales factores de riesgo. De esta manera estaría constituido el marco de referencia lógico para definir el tipo de actividades de control, en cada estrato de riesgo que haya sido identificado.

En tal sentido, se proponen cuatro macrosituaciones en las que estos procesos de evaluación pueden radicarse:(50)

1. Áreas con transmisión vectorial domiciliaria activa por un triatomino alóctono.
2. Áreas con transmisión vectorial domiciliaria activa por un triatomino autóctono.
3. Áreas con transmisión vectorial activa extradomiciliar por triatomíneos autóctonos.
4. Áreas con transmisión vectorial interrumpida.

1.16.1. Áreas con transmisión vectorial domiciliaria activa por un triatomino alóctono (introducido)

Se trata de las áreas endémicas de Chagas en las que la transmisión vectorial es domiciliaria, y ejercida por una especie de triatomino alóctono (introducido).(50)



Generalmente se trata de especies de triatomos sumamente adaptadas al hábitat humano, que en las áreas donde fueron introducidas su único hábitat es antropogénico (domicilio y peridomicilio), y gran capacidad vectorial, caso de: *Triatoma dimidiata* para Ecuador.

Los objetivos para el control son:

- Interrupción de la transmisión vectorial.
- Eliminación de un vector alóctono.
- Control sostenido de un vector alóctono en el domicilio.
- Eliminación del vector como problema de salud pública.

1.16.2. Áreas con transmisión vectorial domiciliaria activa por un triatomo autóctono

Se trata de las áreas endémicas de Chagas en las que la transmisión vectorial es domiciliaria, y ejercida por una especie de triatomo autóctono (naturalmente originario del área en cuestión).(50)

Generalmente se trata de especies de triatomos con variable adaptación al hábitat humano, que en las áreas donde habitan se encuentran naturalmente en el hábitat silvestre y desde el mismo poseen capacidad de invadir y colonizar (con diverso suceso) el hábitat antropogénico (domicilio y peridomicilio). Poseen variable capacidad vectorial, pero nunca tan grande como la de las principales especies vectoras.

Tal es el caso de *Rhodnius ecuadoriensis*, entre muchos otros.

Los objetivos para el control son:

- Interrupción de la transmisión vectorial.
- Control sostenido de un vector autóctono en el domicilio.
- Prevención y atención de áreas con ciclo extradomiciliario o con transmisión interrumpida.
- Interrupción sostenida de la transmisión de *T. cruzi* a humanos por sus diferentes vías.
- Eliminación del vector como problema de salud pública.

1.16.3. Áreas con transmisión vectorial activa extradomiciliar por triatomos autóctonos

Se trata de las áreas endémicas de Chagas en las que la transmisión vectorial a los seres humanos depende del contacto humano con el ciclo silvestre de *T. cruzi*, que puede concretarse en el domicilio o en el ambiente extradomiciliar. Resulta ejercida por especies de triatomos autóctonos (naturalmente originario del área en cuestión), con baja o inexistente capacidad de invasión o colonización de la vivienda humana.(50)

La ocasión de contraer una infección tripanosómica se da debido a:

- a) Actividades humanas se cumplen en la naturaleza y se entra en contacto directo o indirecto (alimentos, bebidas, etc.) con *T. cruzi*, infectándose accidentalmente.
- b) La vivienda humana es objetivo de incursiones de triatominos naturalmente infectados por *T. cruzi*.

Los objetivos para el control son:

- Impedir colonizaciones fortuitas e incipientes de intra y/o peridomicilio.
- Impedir, mediante barreras físicas o químicas, las incursiones de triatominos al domicilio.
- Disminuir los riesgos laborales, sociales o culturales que lleven a un contacto humano con el ciclo silvestre de *T. cruzi*.

1.16.4. Áreas con transmisión vectorial interrumpida o con principal especie de vector eliminada

Se trata de áreas que fueron endémicas para Chagas en las que la transmisión vectorial de *T. cruzi* ha sido interrumpida, o la especie del principal triatomo vector ha sido eliminada (de forma total o como problema de salud pública), mediante acciones de prevención y control.(50) Pueden ocurrir entonces las siguientes situaciones epidemiológicas:

1. Detención de la transmisión vectorial por interrupción de esta.
2. Detención de la transmisión vectorial por la principal especie de vector o con la especie secundaria transmisora, de baja capacidad vectorial.

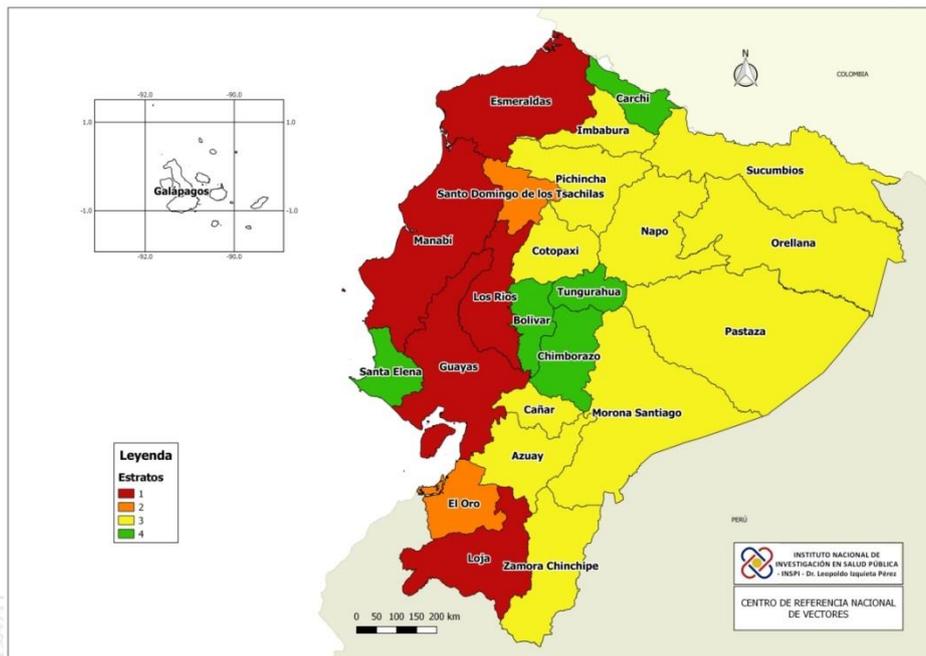
La ocasión de contraer una infección tripanosómica desciende de forma importante y radical, y se convierte en accidente infrecuente por:

- a) Contacto humano con el ciclo silvestre de *T. cruzi*.
- b) Que la vivienda humana sea objetivo de incursiones de triatominos naturalmente infectados por *T. cruzi*.
- c) Recomposición de la situación endémica previa mediante reintroducción del vector o residualidad de poblaciones remanentes del mismo.

Los objetivos para la vigilancia/control son:

- Interrupción de la transmisión vectorial.
- Control sostenido de un vector en el domicilio.
- Prevención y atención de áreas con ciclo extradomiciliario o con transmisión interrumpida, o de colonizaciones fortuitas e incipientes de intra y/o peridomicilio.
- Interrupción sostenida de la transmisión de *T. cruzi* a humanos por sus diferentes vías de transmisión.
- Eliminación del vector como problema de salud pública.

Figura 22. Estratificación para el control de transmisión de la enfermedad de Chagas en el Ecuador



Fuente: Centro de Referencia Nacional de Vectores

1.17. Vigilancia epidemiológica de casos

El Manual del sistema de vigilancia epidemiológica del Ministerio de Salud Pública detalla las siguientes definiciones de casos tanto para los casos agudos como crónicos:

1.17.1. Chagas agudo

Caso sospechoso: toda persona que presente fiebre y es residente o ha estado en zona endémica en los últimos 3 meses y presenta 1 o más de los siguientes signos o síntomas:(51)

- Posible puerta de entrada:
 - Chagoma de inoculación (sitio de la picadura del vector).
 - Signo de Romaña (edema unilateral bupalpebral e indoloro del ojo).
- Linfadenopatía.
- Hepatoesplenomegalias (sin otra patología de origen).
- Irritabilidad, somnolencia, anorexia.

Este tipo de enfermedad generalmente es asintomática, alrededor del 8 % de los infectados presenta manifestaciones clínicas generales. El síndrome febril prolongado en zonas endémicas es síntoma orientador en ausencia de otras manifestaciones. Se deben analizar otros factores como personas que han vivido con pacientes diagnosticados con Chagas.

La transmisión oral debe considerarse como parte de la sospecha de transmisión cuando se presenten dos o más casos agudos simultáneos (asociados en el tiempo y espacio). Si se determina que fue por transmisión alimentaria se tratará una emergencia para el diagnóstico y el tratamiento por la posible carga parasitaria alta existente secundaria a un inóculo parasitario mayor y el riesgo de sintomatología grave consecuente que esto representa.

Caso confirmado: todo caso sospechoso de Chagas agudo que se confirma por:(51)

1. Examen parasitológico directo: es la vía más común. Consiste en el hallazgo del *Trypanosoma cruzi* vía microscópica directa y se la realiza en las primeras 6 a 10 semanas de infección. Si hay ausencia de parásitos (la carga de parasitemia puede variar entre pacientes) en las primeras muestras y persiste la duda diagnóstica se debe realizar estudio seriado, es decir, repetir las pruebas parasitológicas directas diariamente durante tres días para aumentar la sensibilidad requerida. En caso de continuar con la sospecha, se debe recurrir a pruebas indirectas (métodos serológicos).
2. Método serológico: la respuesta serológica se utiliza para detectar anticuerpos circulantes (Inmunoglobulinas G - IgG) contra el parásito posterior a los 30 días. Un caso confirmado se considera a todo paciente con dos resultados de pruebas serológicas de diferente principio (ELISA, IFI O HAI), ambos positivos. En todo caso con resultado discordante o dudoso se debe realizar una tercera prueba, preferentemente de antígenos diana y principio diferente.

1.17.2. Chagas crónico

Caso sospechoso: todo paciente con sospecha posterior a la fase aguda (usualmente los 60- 90 días), pudiendo ser asintomáticos e indeterminados (52)(51):

1. *Casos sospechosos sintomáticos:* pacientes que presentan lesiones cardíacas, tales como bloqueos de transmisión, zonas eléctricamente inactivas, alternaciones del ritmo y proceso de insuficiencia cardíaca (en diferentes grados); o digestivas como trastorno de la deglución (disfagia), estreñimiento crónico, regurgitación (aproximadamente un 30 % de estos pacientes entre 10 y 20 años después, presentan lesiones evidenciables); o más raramente neurológicas, especialmente en inmunosuprimidos.
2. *Casos sospechosos con forma indeterminada:* toda persona que presente serología reactiva y antecedentes coherentes con la adquisición de la infección (historia de zona endémica, familiares que viven en zona endémica, madre con infección por el *T. cruzi*, receptor de transfusión de sangre, entre otras). En este grupo se incluyen pacientes con resultados reactivos provenientes de donantes de bancos de sangre y tamizaje a embarazadas.
La fecha de inicio de síntomas se registrará como la fecha al momento del hallazgo del laboratorio, que, aunque se registra como corto tiempo, se aclara que no corresponde a un caso agudo.
3. *Caso confirmado:* todo caso sospechoso de enfermedad de Chagas crónica que se confirma por laboratorio mediante prueba de ELISA (serología positiva para anticuerpos IgG contra *T. cruzi*). Se considera confirmado todo paciente con 2 pruebas serológicas positivas de diferente principio (ELISA, HAI e IFI). En caso de presentar resultado discordante o dudoso, se realiza una tercera prueba, preferentemente de antígenos diana y principio diferente (se considera que hay 200.000 casos, pero el 70 % son asintomáticos).(53)(51)



1.18. Estrategias para la detección precoz y vigilancia epidemiológica

La enfermedad de Chagas, tanto en su forma aguda, como en la crónica, transcurre en la mayoría de los casos de forma silenciosa, de modo que cuando se detecta por demanda espontánea de las personas que acuden a los servicios de salud, es cuando ya se presenta con daños irreversibles que comprometen seriamente la calidad y la expectativa de vida de la persona y representan atenciones de alto costo para el sistema de salud. La detección precoz es el primer elemento de una estrategia que busque mejorar el abordaje de este problema en el país, siendo el MSP el que define los procedimientos para la detección precoz, notificación, vigilancia e investigación de caso.

A continuación, se describen los aspectos de la detección precoz de estos casos, que los diferentes actores del sistema de vigilancia deben tener en cuenta para hacer más oportuno el tratamiento.

1.18.1. Detección precoz de casos agudos

La enfermedad de Chagas en fase aguda generalmente se caracteriza por un cuadro febril que pasa desapercibido para el sistema de salud. Debido a lo inespecífico del cuadro y a la poca sospecha del personal de salud que atiende estos pacientes, estos casos pierden la opción de beneficiarse de tratamiento etiológico en el momento en que este sería más efectivo y comienzan un proceso mórbido de muchos años que puede terminar en cardiopatía crónica y otra complicación. Para la detección precoz de los casos agudos se requiere que en todas las unidades de salud de las zonas en riesgo se adopten protocolos para descartar infección por *T. cruzi* en todos los casos de fiebre prolongada.

Esta política de vigilancia implica acciones puestas en práctica en los niveles locales según lineamientos de la autoridad central y de acuerdo con las normas técnicas establecidas, dirigidas a desarrollar en las unidades de salud la capacidad de realizar de forma confiable los métodos parasitológicos para detección del *T. cruzi*. La sospecha de casos agudos de enfermedad de Chagas debe ser rutina en los servicios de urgencias y consulta externa en casos de fiebre prolongada procedentes de la zona endémica. La fiebre prolongada con los edemas en cara y miembros inferiores representa un conjunto sintomático que ha sido frecuente en los casos agudos de transmisión oral y que no puede, por lo tanto, pasar sin sospecha de enfermedad de Chagas en fase aguda en ningún lugar del país.

En las zonas en las que el riesgo de transmisión de enfermedad de Chagas y de malaria coexisten y donde la gota gruesa se hace de rutina para estudio de casos febriles, esta constituye un mecanismo de gran importancia para la detección de eventuales casos agudos de enfermedad de Chagas, por lo que debe fortalecerse este proceso o iniciarlo en los lugares donde aún no ha sido implementado. Si bien la gota gruesa no es el método más sensible, la gran cobertura que este examen tiene y la elevada frecuencia con que se realiza en el país (alrededor de 350.000 exámenes al año) elevan su

potencial en vigilancia en salud pública. Por este motivo, debe ser rutina, en la lectura de la gota gruesa en el país la búsqueda de infección por *T. cruzi*.

1.18.2. Detección activa de niños seropositivos a ser beneficiados con tratamiento etiológico

Una actividad de diagnóstico prioritaria en las zonas endémicas es la detección activa de niños seropositivos (en los primeros años de la fase crónica) para instauración de tratamiento etiológico. La detección de esta población debe ser parte de metas inmediatas en salud pública en los niveles locales, debido a que las demoras en la detección de esta población constituyen un factor en contra del beneficio que pueden obtener del tratamiento. Los niveles distritales y locales deben organizar campañas de detección masiva de esta población mediante la realización de serología en el universo de menores de 15 años en cantones/municipios donde hubo riesgo de transmisión vectorial en los últimos años, donde los laboratorios de salud pública y los grupos de epidemiología de zonas y distritos tienen un papel preponderante en la ejecución de dichas acciones.

1.18.3. Detección precoz de embarazadas o mujeres en edad fértil con enfermedad de Chagas en fase crónica

Las acciones de detección precoz en este grupo poblacional tienen un triple propósito, por una parte, prever medidas para el tratamiento precoz del producto del embarazo, ante la posibilidad de ocurrir transmisión transplacentaria; en segundo término, la posibilidad de prevenir posibles casos congénitos en embarazos posteriores y, por otra parte, la posibilidad de captar un caso crónico de corta evolución que puede beneficiarse de tratamiento etiológico y/o de manejo clínico preventivo del compromiso cardíaco. Por este motivo la serología para infección por *T. cruzi* debe hacer parte de los exámenes de rutina en el estudio prenatal en las áreas de alto riesgo y en cualquier región del país en mujeres embarazadas que reúnan los siguientes criterios:

- Residencia en área rural de municipios localizados por debajo de 2 000 m s. n. m.
- Condiciones de vivienda propicias para la infestación por triatominos.
- Antecedentes familiares de enfermedad de Chagas.

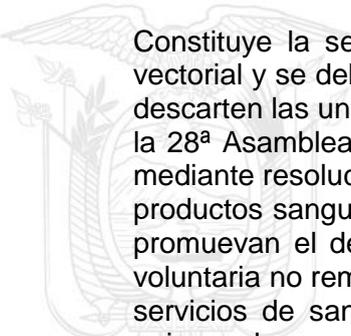
1.18.4. Detección precoz de casos crónicos con cardiopatía incipiente

El paciente con cardiopatía chagásica incipiente puede, en muchos casos, beneficiarse del inicio precoz de tratamiento con medicamentos que mejoran la función cardiovascular y, dependiendo del caso, incluso pueden beneficiarse de tratamiento etiológico. La detección precoz de estos casos se logra si los pacientes tienen acceso a los procedimientos adecuados de diagnóstico serológico y estudio clínico desde un momento temprano en su contacto con los servicios de salud. El escenario es diferente al de los casos agudos y los niños en fase crónica, una vez que, en virtud de los procesos migratorios dentro del país, el contacto del adulto crónico con los servicios no necesariamente ocurre en la zona endémica. La realización de la serología en primer término y, posteriormente, el estudio cardiovascular de los pacientes seropositivos son

los elementos que el sistema debe garantizar. Se identifican tres tipos de pacientes en este grupo:

1. Pacientes con diagnóstico serológico, que hacen contacto con el sistema, pero en quienes no se estudia debidamente la cardiopatía.
2. Pacientes con estudio serológico incompleto (pacientes descartados como donantes en los bancos de sangre).
3. Pacientes con factores de riesgo epidemiológico que no son captados por el sistema, debiendo considerar los pacientes que cumplan con los siguientes criterios:
 - a. Residencia en área rural de municipios localizados por debajo de 2 000 m s. n. m.
 - b. Condiciones de vivienda propicias para la infestación por triatominos.
 - c. Antecedentes familiares de enfermedad de Chagas.

1.18.5. Tamizaje de enfermedad de Chagas en donantes de sangre



Constituye la segunda vía de infección más importante después de la transmisión vectorial y se debe a la falta de tamizaje serológico de la sangre donada y a que no se descarten las unidades reactivas, sin embargo, de la resolución adoptada en 1975, por la 28ª Asamblea Mundial de la Salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS) mediante resolución WHA28.72 sobre la utilización y el suministro de sangre humana y productos sanguíneos.(54) En esa resolución, se insta a los Estados miembros a que promuevan el desarrollo de servicios nacionales de sangre basados en la donación voluntaria no remunerada; sancionen la legislación vigente que rige la operación de los servicios de sangre, y tomen otras medidas para proteger y promover la salud de quienes donan y reciben sangre y productos sanguíneos. Después de 42 años y a pesar de los avances, en América Latina todavía se deben alcanzar algunas de estas metas respaldadas con una política nacional, que incluya la legislación, normas y reglamentos pertinentes, las que a su vez deben ser parte integral de cualquier política sanitaria nacional.

La certificación de la interrupción de la transmisión de *T. cruzi* por transfusión requiere, como mínimo, que(50):

- En los países endémicos se oficialice el concepto de que, debido a las migraciones internas, todo el territorio nacional debe considerarse de riesgo en relación con la transmisión de *T. cruzi* por transfusión;
- Personal capacitado aplique la entrevista previa a 100 % de los candidatos a donantes, con el fin de asegurar que estos entienden su responsabilidad ética de responder verazmente las preguntas;
- Se realice serología para el tamizaje a 100 % de los donantes. No se transfundirá sangre completa ni componentes sanguíneos si los resultados de las pruebas de tamizaje son positivos o dudosos;
- Se utilicen reactivos de diagnóstico de calidad probada. La validación de los reactivos disponibles comercialmente debe realizarla la autoridad competente o asociación profesional autorizada (para *T. cruzi* se requiere una sensibilidad mínima de 99,8 % y una especificidad de 99,5 %). Además, debe asegurarse la

calidad interna de los equipos; procedimientos y reactivos diagnósticos y mantenerse registros completos de todas las actividades, verificados por visitas periódicas de auditoría;

- Se brinde capacitación continua del personal; y
- Sea obligatoria la participación en esquemas de evaluación del desempeño nacionales e internacionales por medio del envío de muestras desconocidas, en los que los diagnósticos deben obtenerse en un plazo similar al que tarda el laboratorio participante en llevar a cabo las pruebas serológicas de tamizaje cotidianas.

1.19. Indicadores epidemiológicos y operacionales

Tabla 5. Indicadores epidemiológicos y operacionales

INDICADORES SEROEPIDEMIOLÓGICOS		
INDICADOR	CÁLCULO	USO
Seroprevalencia en niños de 0 a 5 años	Numerador: incluye todos los estudios positivos para <i>T. cruzi</i> obtenidos en niños de 0 a 5 años en el período de tiempo considerado y en un área definida. Denominador: número de menores de 0 a 5 años examinados en un período de tiempo determinado en la localidad o área considerada en el numerador.	Ofrece datos sobre la positividad en los niños de 0 a 5 años e informa sobre la dinámica de transmisión más reciente en un área determinada.
Seroprevalencia en niños de 5 a 15 años	Numerador: incluye todos los estudios positivos para <i>T. cruzi</i> obtenidos en menores de 5 a 15 años. Denominador: número de niños de 5 a 15 años estudiados.	Permite conocer la positividad de los niños de 5 a 15 años y detectar de manera precoz a infectados en condiciones de recibir tratamiento específico.
Seroprevalencia en mujeres embarazadas	Numerador: número de mujeres embarazadas positivas para <i>T. cruzi</i> . Denominador: total de mujeres embarazadas controladas para <i>T. cruzi</i> .	Permite conocer el porcentaje de positividad en mujeres embarazadas, lo que posibilita la detección precoz de la infección en este grupo-objetivo prioritario.
Seroprevalencia en recién nacidos de madre positiva	Numerador: número de recién nacidos de madre positiva, positivos para <i>T. cruzi</i> , en el año considerado. Denominador: total de recién nacidos de madre positiva, controlados para <i>T. cruzi</i> , en el año considerado.	Permite conocer la positividad en recién nacidos, y posibilita su seguimiento para el tratamiento oportuno.
INDICADORES PARA BANCOS DE SANGRE		

INDICADOR	CÁLCULO	USO
Seroprevalencia en donantes de sangre	Numerador: número de donantes positivos para <i>T. cruzi</i> . Denominador: total de donantes controlados para <i>T. cruzi</i>	Ofrece información sobre la positividad de los donantes de bancos de sangre.
INDICADORES OPERACIONALES		
INDICADOR	CÁLCULO	USO
Cobertura de las intervenciones de insecticidas con	Numerador: número de viviendas evaluadas y positivas, controladas con insecticidas, para una especie determinada de triatomino, en un lugar y tiempo específicos. En él se incluyen todas las viviendas evaluadas y positivas, controladas con insecticidas, estén o no habitadas, y se excluyen específicamente las que no fueron evaluadas o están destruidas o en condiciones de inhabilitación, que fueron abandonadas y no conforman la residencia habitual de personas. Denominador: total de viviendas que resultan positivas para una especie de triatomino en un área considerada, y que constituyen domicilios de uso habitual de las personas.	Establece el porcentaje de viviendas infestadas tratadas con insecticida. Se define como el número de viviendas evaluadas que hayan resultado positivas para una especie de triatomino, en un área y tiempo determinados, y que recibieron acciones de control con insecticidas.
Cobertura diagnóstica en niños de 0 a 5 años	Numerador: número de niños de 0 a 5 años examinados para infección por <i>T. cruzi</i> . Denominador: total de niños de 0 a 5 años que residen en el área considerada.	Establece el porcentaje de niños de 0 a 5 años que hayan sido examinados con relación al total de los existentes en un área determinada.
Cobertura diagnóstica en niños de 5 a 15 años	Numerador: número de niños de 5 a 15 años examinados para infección por <i>T. cruzi</i> . Denominador: Total de niños de 5 a 15 años que residen en el área considerada.	Establece el porcentaje de niños de 5 a 15 años examinados en relación con el total de los existentes en un área determinada.

Cobertura diagnóstica de mujeres embarazadas	Numerador: número de mujeres embarazadas controladas para <i>T. cruzi</i> . Denominador: Total de mujeres embarazadas controladas por el sistema de salud.	Establece el porcentaje de mujeres embarazadas controladas para <i>T. cruzi</i> en relación con las que reciben controles prenatales.
Recién nacidos de madre seropositiva con procedimientos diagnósticos para <i>T. cruzi</i>	Numerador: número de recién nacidos de madre seropositiva controlados para <i>T. cruzi</i> . Denominador: Número total de recién nacidos de madre seropositiva.	Establece el porcentaje de recién nacidos de madre infectada controlados para infección por <i>T. cruzi</i> con relación al total de recién nacidos de madre infectada.
Procedimientos diagnósticos efectuados para <i>T. cruzi</i> en donantes de bancos de sangre	Numerador: número de donantes que concurren a los servicios de sangre para efectuar una donación y que fueron tamizados serológicamente para detectar la infección por <i>T. cruzi</i> . Denominador: número total de donantes que concurren a los servicios de sangre para efectuar una donación.	Establece el porcentaje de donantes en bancos de sangre con controles para <i>T. cruzi</i> en relación con el número total de donantes en bancos de sangre. Permite conocer la cobertura del programa de tamizaje para <i>T. cruzi</i> en bancos de sangre.
Bancos de sangre con procedimientos diagnósticos efectivos para <i>T. cruzi</i>	Numerador: número de bancos de sangre con procedimientos diagnósticos efectivos para <i>T. cruzi</i> . Denominador: total de bancos de sangre existentes.	Establece el porcentaje de bancos de sangre controlados para <i>T. cruzi</i> en relación con el número total de bancos de sangre. Permite conocer la cobertura del programa de tamizaje para <i>T. cruzi</i> en bancos de sangre.
Procedimientos diagnósticos para enfermedades de transmisión transfusional en donantes de bancos de sangre	Numerador: número de donantes tamizados para detectar la infección por el VIH/sida, la hepatitis B y la sífilis congénita. Denominador: total de donantes en bancos de sangre.	Se define como el número de donantes de bancos de sangre controlados para enfermedades de transmisión transfusional en un período determinado y en un área definida.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. Control, interrupción de la transmisión y eliminación de la enfermedad de Chagas como problema de salud pública. Guía de evaluación, verificación y validación. Washington, D.C.: OPS; 2019.(50)

1.20. Vigilancia entomológica

La vigilancia entomológica comprende un conjunto de actividades que contribuyen a obtener información necesaria para la implementación de estrategias de eliminación y reducir las infestaciones de vectores domiciliados.



Las actividades de vigilancia entomológica se recomiendan que sean realizadas en zonas situadas alrededor de los 2.000 m s. n. m., con presencia de algunos de los vectores, localidades donde se informaron casos conocidos, localidades infestadas con un mayor número de casos positivos en la exploración serológica, áreas con factores de riesgo y registros recientes de transmisión endémica y/o epidémica de Chagas.(55)

1.20.1. Metodología de muestreo

Búsqueda activa de los vectores

Las recolecciones se realizan en localidades con transmisión o vulnerables, mediante capturas hombre-hora en el intra, peri y extradomicilio. La inspección se realiza en el 100 % de las viviendas o por muestreo aleatorio, en cada localidad, en función de la información disponible a fin de conocer la situación entomológica del área.(55)

Cuando se capturen los triatominos que se encuentren en la vivienda es necesario utilizar guantes y almacenarlos en bolsas de nailon o un frasco. Nunca se debe capturar con las manos descubiertas para evitar que piquen o contaminarse con sus deyecciones a través de alguna herida en las manos.

1.20.1.1. Inspección intradomiciliar

Se realiza en el interior de la vivienda, especialmente en las ranuras de las paredes, detrás de los cuadros, dormitorios, debajo de colchones, entre la ropa, en los sitios oscuros y abrigados en los cuales puedan refugiarse los triatominos. La búsqueda consiste en identificar individuos adultos de triatominos, ninfas, exuvias y heces.

1.20.2. Inspección peridomiciliar

La inspección se realiza en los lugares cercanos de la vivienda donde se observen criaderos potenciales de triatominos como patio, jardín, amontonamientos de objetos, piedras, huecos de árboles y sitios de permanencia de los animales domésticos, como establos, gallineros y marraneras. La búsqueda consiste en identificar individuos adultos de triatominos, ninfas, exuvias y heces, hasta un radio de 100 metros alrededor de la vivienda.

1.20.3. Inspección extradomiciliar

La inspección se realiza hacia el exterior de la vivienda como pastizales, bosques y cultivos con el fin de conocer el riesgo de infestaciones de especies silvestres hacia la vivienda. Este muestreo se lo realiza priorizando nidos, madrigueras, palmas, huecos de árboles y cúmulos de rocas, a partir del límite del peridomicilio. También se lo puede realizar utilizando trampas Noireau y Angulo con atrayente animal (ratón, pollo, gallina, etc.). La búsqueda consiste en identificar individuos adultos de triatominos, ninfas, exuvias y heces.



Un 10 % de los ejemplares recolectados durante la inspección a la vivienda debe remitirse al laboratorio de entomología, donde serán determinados hasta especie.

1.21. Indicadores entomológicos

1.21.1. Infestación domiciliaria para una especie de triatomo (IDET)

Este indicador establece indirectamente el nivel de riesgo para una localidad, se encuentra definido por el número de viviendas positivas en un área y tiempo determinados para una especie específica de triatomo, expresado en porcentaje. El número de viviendas incluye todas las viviendas habitadas en las que se encontró el vector y excluyen las viviendas no evaluadas, destruidas o en condiciones de inhabilitación, que fueron abandonadas y no constituyen la residencia habitual de personas.

$$IDET = \frac{\text{N.º de viviendas positivas para una especie de triatomo}}{\text{Total de viviendas evaluadas}} \times 100$$

1.21.2. Infestación intradomiciliaria para una especie de triatomo (IJET)

Este indicador mide la presencia de triatomos en el intradomicilio, determinando la presencia del vector en el interior de las viviendas de una localidad. Se define como el número de viviendas positivas en el intradomicilio, en un área y tiempo determinados para un triatomo específico, expresado en porcentaje.

$$IJET = \frac{\text{N.º de intradomicilios positivos para una especie de triatomo}}{\text{Total de intradomicilios evaluados}} \times 100$$

Interpretación: % de viviendas infestadas en el intradomicilio

1.21.3. Infestación peridomiciliaria para una especie de triatomo (IPET)

Este indicador permite medir la presencia de vectores triatomos en los peridomicilios, lo que ofrece datos cuantitativos sobre la actividad del vector en las estructuras externas que conforman las viviendas. Se define como el número de viviendas positivas en su peridomicilio para una especie de triatomo, expresado en porcentaje.

$$IPET = \frac{\text{N.º de peridomicilios positivos para una especie de triatomo}}{\text{Total de peridomicilios evaluados}} \times 100$$



Interpretación: % de viviendas infestadas en el peridomicilio

1.21.4. Dispersión para una especie de triatomo (DET)

Este índice permite medir la presencia de vectores triatominos en las localidades de un área determinada e informa sobre la dispersión territorial de triatominos. Se define como el porcentaje de localidades infestadas por una especie de triatomo, el número de localidades positivas estará determinado por localidades evaluadas (en sus intradomicilios o peridomicilios) que resultaron positivas para la presencia del vector, mientras que el total de localidades evaluadas incluirá positivas y negativas evaluadas en el área y tiempo determinados.

$$DET = \frac{\text{N.º localidades positivas para una especie de triatomo}}{\text{Total de localidades evaluadas}} \times 100$$

Interpretación: % de localidades infestadas

La precisión del índice de dispersión, depende del número de viviendas inspeccionadas y el número de localidades del municipio en las cuales se ha realizado la recolecta domiciliar de triatominos. Si consideramos que el índice de dispersión es menor, o que hay un número reducido de localidades infestadas, debemos ampliar la búsqueda de triatominos.

1.21.5. Densidad para una especie de triatomo (DT)

Este indicador determina la población relativa de una especie de triatomo que se encuentra en una unidad de área específica. Se define como el número de ejemplares de una especie de triatomo encontrado en una unidad vivienda en un período definido.

$$DT = \frac{\text{N.º de ejemplares recolectados de una especie de triatomo}}{\text{Total de viviendas evaluadas}}$$

1.21.6. Infección natural por *T. cruzi* para una especie de triatomo (INET)

Este indicador permite medir la presencia de vectores triatominos de una especie infectados por *T. cruzi* en un área determinada, lo cual informa sobre el riesgo de transmisión en las viviendas de esa área. Se debe proveer información sobre todas las especies de triatominos involucradas. Se encuentra determinado como la positividad (infección tripanosómica) de una especie de triatomo en una localidad determinada.

$$INET = \frac{\text{N.º de ejemplares de una especie de triatomo infectada con } T. \text{ cruzi}}{\text{Total de ejemplares de una especie de triatominos examinados}} \times 100$$

Interpretación: % de triatominos infectados



Obtener una mejor precisión en los índices de infestación va a depender del número de casas inspeccionadas y el número de casas de la localidad. En la tabla 6 se muestran las cantidades mínimas de casas a inspeccionar de acuerdo al número de casas por localidad.

Tabla 6. Tamaño de muestra para el índice de infestación

N.º de viviendas en la localidad	Índice de infestación < 5 %
< 49	Total de las viviendas
100	50
150	100
200	150
300	173
500	334
800	421
>1 000	634

Fuente: OPS/DPC/CD/276/03 –

1.22. Caracterización de la vivienda

De acuerdo a las condiciones de la vivienda se establecen el riesgo en el cual se puede encontrar una localidad. Entre estos factores se encuentran (55):

- Ubicación de la vivienda
- Tipo de paredes de las viviendas
- Tipo de revoque de las paredes
- Tipo de techo de la vivienda
- Tipo de piso de la vivienda
- Presencia de zarzo
- Presencia de anexos a la vivienda
- Presencia de animales domésticos
- Presencia de animales silvestres
- Ambiente circundante a la vivienda en un radio de 100 m

1.23. Control de vectores de la enfermedad de Chagas

Para reducir la incidencia, la prevalencia, la morbilidad y la mortalidad causadas por la tripanosomiasis es necesario establecer programas de estrategias de control en las poblaciones de triatomíneos. Estos programas deben ser estructurados, planificados y apoyados por los diferentes niveles institucionales, en los cuales se deben incluir los principios de manejo selectivo e integrado de vectores, para garantizar los recursos financieros y de sostenibilidad.(6,55)

Las acciones de control integrado de vectores dependerán de las condiciones de la vivienda, de la bionomía de los vectores y de los factores de riesgo asociados con el comportamiento humano. El control puede ser realizado mediante el control físico

(ordenamiento de la vivienda) y control químico con el uso de insecticidas de acción residual, estos tipos de intervenciones pueden ser realizados en conjunto para obtener una reducción notable de la densidad vectorial.(55)

La aplicación de estas líneas estratégicas toma en cuenta un “modelo convencional” de trabajo que considera el cumplimiento de fases sucesivas de operación:

- Preparación, con reconocimiento geográfico del área y establecimiento de líneas de base entomológicas.
- Control químico vectorial, con dos ciclos iniciales selectivos por localidad infestada.
- Vigilancia, con actividades de vigilancia entomológica después del rociado (evaluación entomológica, bajo los mismos criterios de la encuesta de base, de 3 a 6 meses después de la primera y segunda rondas de tratamiento químico).

1.23.1. Control físico

En este método de control se involucran acciones como el ordenamiento del medio, la eliminación temporal o permanente de los sitios de refugio, reposo y reproducción de los triatominos vectores en la vivienda humana.

Es recomendable que después de haber realizado ese estudio en las localidades, el control físico sea considerado en zonas (56):

- Presentan un patrón de transmisión habitual, es decir, presupone que la colonización domiciliaria es continua, y presentan las condiciones adecuadas para que haya riesgo de transmisión permanente.
- La transmisión ocurre sin colonización y se ha observado que se realiza a través de visitas recurrentes o episódicas de ejemplares adultos del vector en la vivienda.

1.23.1.1. Ordenamiento de la vivienda

Esta metodología de control es a largo plazo y es recomendable aplicarla en viviendas de zonas endémicas, de tal forma que se vuelvan inapropiadas para la colonización por los vectores.

El ordenamiento comprende la remoción y desecho de los elementos de la vivienda cada 15 días y en caso de sospechar un riesgo elevado de transmisión, realizar esta actividad cada semana. Los sitios en los cuales se deben revisar son: detrás de muebles, debajo de camas, cuadros y clóset; además de la ubicación de cosechas; el aislamiento de animales domésticos, o el distanciamiento de los anexos que les sirven de abrigo, por ejemplo, gallineros, corrales y otros.(6,55)

Generalmente en zonas rurales las condiciones de las viviendas cuentan con las condiciones mínimas de construcción, proporcionando el riesgo de proliferación de triatominos; en estas zonas es necesario realizar el mejoramiento de la vivienda



mediante la sustitución de materiales no aptos para la colonización por vectores. Como la sustitución de techos de palma, el uso de cemento en el piso, la adecuación de paredes para evitar la formación de grietas, colocación de mallas en las ventanas y puertas y la construcción o reparación de viviendas para eliminar los sitios donde puedan esconderse los insectos y refugiarse los animales domésticos y salvajes que sirven de reservorios.(6,55)

En zonas donde prevalecen vectores autóctonos, con focos silvestres de alta densidad y gran capacidad invasiva, se recomienda mejorar la vivienda y el peridomicilio, siempre que se disponga de los recursos necesarios. El ordenamiento por sí solo es eficaz para eliminar hasta en un 60 % el riesgo de infestación.

1.23.2. Control químico

Este tipo de control se realiza en las viviendas que tienen la presencia de triatominos y consiste en el uso de distintos insecticidas que las eliminan y controlan las poblaciones en domicilios y sus alrededores.

1.23.2.1. Rociamiento residual con insecticidas

El rociamiento residual se realiza con la aplicación de insecticidas piretroides (deltametrina), debido a su efecto residual sobre las superficies y su efectividad en el control de triatominos. La aplicación de estos insecticidas se realiza en la vivienda en muros internos, externos, espacios peridomiciliarios, aleros, bardas y material almacenado en el patio; también se recomienda aplicar el rociado en lugares donde reposan animales, cúmulos de rocas, arrumes de leña, entre otros.(55,56)

La periodicidad de las intervenciones depende del insecticida utilizado, el sustrato en el cual se realizó el rociado y la especie de vector. Se recomienda que se realicen al menos dos ciclos de rociados en el 100 % de las localidades identificadas con altos índices de infestación.(55,56)

Después de realizar el estudio entomológico las intervenciones se pueden realizar con base en los siguientes criterios.(56)

- Tratamiento selectivo por unidad domiciliaria infestada, detectada en investigaciones posteriores a los dos ciclos iniciales de tratamiento.
- Unidades domiciliarias infestadas y vecinas a ellas.
- Unidades domiciliarias positivas a vectores y las que se encuentren en un radio determinado de 400 metros.
- Viviendas infestadas y aquellas que en la localidad sean más vulnerables a la infestación o reinfestación.

Las intervenciones deberán ser realizadas continuamente con ciclos de intervención anual por lo menos durante tres años, hasta obtener índices de infestación <1 % de los triatominos en el intradomicilio y peridomicilio o hasta obtener índices de infestación nulos.



Técnica de intervención

El control químico en las viviendas debe ser realizado únicamente por personal técnico capacitado y se puede utilizar la técnica de rociado residual empleado en los programas de control de malaria. Sin embargo, se debe considerar las siguientes recomendaciones (55,57):

- Previo a las actividades de control químico se orienta a la comunidad a retirar de las paredes los elementos que pueden interferir en el buen desarrollo del control.
- Utilizar bombas Hudson XPert®, o equipos similares, manteniendo una presión entre 25 y 55 psi, dejando una franja de 75 cm en la superficie tratada. Entre cada franja se debe sobreponerse 5 cm con la siguiente, hasta completar todas las paredes a tratar y mantener la boquilla a una distancia de 45 cm. Se recomienda una dosificación de 25-50 mg/m² del piretroide deltametrina.
- Rociar con especial cuidado techos, especialmente los de paja, palma o cualquier material vegetal, además de los dormitorios, alrededor de las camas, gallineros, acumulación de leña, tejas, adobes ladrillos o bloques y otros anexos.
- En las grietas que se observen en las paredes, hay que acercar la boquilla a la pared para que el insecticida entre con más presión.

1.24. Evaluación de las actividades de control vectorial

Escenarios de transmisión	Descripción	Indicador
Áreas con transmisión vectorial domiciliaria activa por especie alóctona (introducida).	Poblaciones de <i>T. dimidiata</i> en localidades de transmisión.	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupción de la transmisión vectorial. • Eliminación del vector alóctono. • Control sostenido de un vector alóctono en el domicilio. • Eliminación del vector como problema de salud pública. <p>DET < 50 %</p>
Áreas con transmisión vectorial domiciliaria activa por especie autóctona	Eliminación intradomiciliaria del triatomino autóctono	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupción de la transmisión vectorial. • Control sostenido del vector autóctono en el domicilio. • Prevención y atención de áreas con ciclo extradomiciliario o con transmisión interrumpida. • Interrupción sostenida de la transmisión de <i>T. cruzi</i> a humanos por sus diferentes vías. • Eliminación del vector como problema de salud pública. <p>IIET < 0,1 %</p>

		IPET < 1 %
Áreas con transmisión vectorial activa extradomiciliaria por especie autóctona	Eliminación extradomiciliaria del triatomino autóctono	Transmisión interrumpida de colonizaciones fortuitas e incipientes intradomiciliarias o peridomiciliarias.
Áreas con transmisión vectorial interrumpida o con la principal especie de vector eliminada	Mantener una capacidad de respuesta antivectorial local, en apoyo a la información recibida de la vigilancia entomológica.	<p>IPET < 1 %</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interrupción de la transmisión vectorial. • Control sostenido del vector en el domicilio. • Prevención y atención de áreas con ciclo extradomiciliario o con transmisión interrumpida, incipiente de intra y/o peridomicilio. <p>DET < 50 % IIET < 0,1 % IPET < 1 %</p>



Abreviaturas utilizadas

SIVE: Sistema de Vigilancia Epidemiológica

MSP: Ministerio de Salud Pública

ELISA: Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay: ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas

IFI: inmunofluorescencia indirecta

HAI: hemoaglutinación indirecta

Bibliografía

1. Dumonteil E, Herrera C, Martini L, Grijalva MJ, Guevara AG, Costales JA, et al. Chagas disease has not been controlled in Ecuador. Vol. 11, PLoS ONE. Public Library of Science; 2016.
2. Fernando Abad- Franch HMA. Control de la enfermedad de Chagas en Ecuador. Organ Panam la Salud. 2003;
3. Abad-Franch F, Aguilar HM. Control de la enfermedad de Chagas en el Ecuador. 2003;
4. Pan American Health Organization. CD49.R19. (Resolución) Eliminación de las enfermedades desatendidas y otras infecciones relacionadas con la pobreza. Pan Am Heal Organ. 2009;1-7.
5. Organización Panamericana de la Salud.(OPS/OMS). Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad de Chagas. Washington, D.C. OPS; 2018. 2018. 1-172 p.
6. OPS. Control, interrupción de la transmisión y eliminación de la enfermedad de Chagas como problema de salud pública. PAHO. Washington, D.C; 2019. 76 p.
7. Coura JR, Dias JCP, Frasch ACC, Guhl F, Lazzari JO, Lorca M, et al. Control of Chagas disease. World Heal Organ - Tech Rep Ser. 2002;(905):1-99.

8. OMS. Control of Chagas disease - Second report of the WHO Expert Committee World Health Organization. W H O T e c h n i c a l R e p o r t S e r i e s [Internet]. 2002;905:1–109. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42443/WHO_TRS_905.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. WHO. Control de la enfermedad de Chagas: segundo informe del comité de expertos de la OMS. 2003;
10. Carrada T. *Trypanosoma cruzi*: Historia natural y diagnóstico de la enfermedad de Chagas. Rev Latinoam Patol Clínica y Med Lab. 2004;51(4):205–19.
11. Iowa State University. Enfermedad de Chagas. Rev Med Córdoba. 2010;41(5):160–1.
12. Crocco L, Catalá S MM. Enfermedad de Chagas y sus vectores. Editor Científica Univ [Internet]. 2002;1–29. Available from: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/ryc/graficos/0000000155cnt-07-enfermedad-de-chagas-modulo.pdf>
13. Aguilar-García JJ, Domínguez-Pérez AD, Nacarino-Mejías V, Iribarren-Marín MA. Enfermedad de Chagas. Vol. 210, Revista Clínica Española. 2010.
14. Mario J, Díaz P, Katherine L, Rey P, Esther K, Castillo R, et al. Enfermedad de Chagas: realidad de una patología frecuente en Santander, Colombia Revisión de Tema Infectología Chagas disease: reality of a frequent pathology in Santander, Colombia. Carrera Ed Monviso Portón del Tejar Bucaramanga Santander. 2014;33(1):91–52.
15. Gorla D, Noireau F. Geographic distribution of Triatominae vectors in America. Second Edi. American Trypanosomiasis Chagas disease: One hundred years of research: Second Edition. Elsevier Inc.; 2017. 197-221 p.
16. Telleria J, Tibayrenc M. American Trypanosomiasis Chagas disease. 2017. 844 p.
17. MSAL. Curso sobre enfermedades vectoriales para agentes comunitarios y salud. V:Chagas. Minist Salud Pres la Nación. 2010;1:62.
18. Coura JR. Chagas disease: Control, elimination and eradication. Is it possible? Mem Inst Oswaldo Cruz. 2013;108(8):962–7.
19. Grijalva MJ, Villacís AG, Ocaña-Mayorga S, Yumiseva CA, Baus EG. Limitations of selective deltamethrin application for triatomine control in central coastal Ecuador. Parasites and vectors. 2011;4(1):1–10.
20. Soto-Vivas A, Enríquez S, Villacrés E, Arrivillaga J, Hinojosa M, Liria J. New kissing bug (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) records from Napo and Morona-Santiago provinces with distribution updates in Ecuador. J Threat Taxa. 2018;
21. Villacís AG, Grijalva MJ, Catalá SS. Phenotypic variability of *Rhodnius ecuadoriensis* populations at the Ecuadorian central and southern andean region. J Med Entomol. 2010;47(6):1034–43.
22. Grijalva MJ, Villacis AG, Ocaña-Mayorga S, Yumiseva CA, Moncayo AL, Baus EG. Comprehensive survey of domiciliary Triatomine species capable of transmitting Chagas disease in southern Ecuador. PLoS Negl Trop Dis. 2015;9(10):1–19.
23. Grijalva MJ, Suarez-Davalos V, Villacis AG, Ocaña-Mayorga S, Dangles O. Ecological factors related to the widespread distribution of sylvatic *Rhodnius ecuadoriensis* populations in southern Ecuador. Parasites and vectors. 2012;5(1):1–10.

24. Abad-Franch F, Palomeque FS, Aguilar VHM, Miles MA. Field ecology of sylvatic *Rhodnius* populations (Hemiptera, Triatominae): Risk factors for palm tree infestation in western Ecuador. *Trop Med Int Heal*. 2005;10(12):1258–66.
25. Quinde-Calderón L, Rios-Quituzaca P, Solorzano L, Dumonteil E. Ten years (2004-2014) of Chagas disease surveillance and vector control in Ecuador: Successes and challenges. *Trop Med Int Heal*. 2016;21(1):84–92.
26. Gil-Santana HR, Galvão C, Mielke CGC. *Cavernicola pilosa* Barber, 1937 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae): First report in the state of Maranhão, Brazil. *Check List*. 2014;10(4):944–6.
27. Molina JA, Gualdrón LE, Brochero HL, Olano VA, Barrios D, Guhl F. Distribución actual e importancia epidemiológica de las especies de triatominos (Reduviidae: Triatominae) en Colombia. *Biomédica*. 2000;20(4):344.
28. Abad-Franch F, Paucar C A, Carpio C C, Cuba Cuba CA, Aguilar V HM, Miles MA. Biogeography of triatominae (Hemiptera: Reduviidae) in Ecuador: Implications for the design of control strategies. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2001;96(5):611–20.
29. Dale C. Atlas iconográfico dos Triatomíneos do Brasil (Vetores da doença de Chagas). 2014;(January).
30. Ibañez-Bernal S, Parra DA. Nuevo registro geográfico de *Eratyrus cuspidatus* Stal. 1995;(December 2015).
31. Lent H, Wygodzinsky P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bull Am Museum Nat Hist*. 1979;163:123–520.
32. Chávez J. Contribución al estudio de los triatominos del Perú: Distribución geográfica, nomenclatura y notas taxonómicas. *An la Fac Med*. 2013;67(1):65.
33. Morocoima A, Chique J, Herrera L, Urdaneta-Morales S. *Eratyrus mucronatus* (Stal, 1859) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): Primer registro para el estado Anzoátegui (Venezuela). *Bol Malariol y Salud Ambient*. 2010;50(2):307–10.
34. Laroche M, Berenger JM, Mediannikov O, Raoult D, Parola P. Detection of a Potential New Bartonella Species "*Candidatus Bartonella rondoniensis*" in Human Biting Kissing Bugs (Reduviidae; Triatominae). *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11(1).
35. Mosquera KD, Villacís AG, Grijalva MJ. Life Cycle, Feeding and defecation patterns of *Panstrongylus chinai* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) under laboratory conditions. *J Med Entomol*. 2016;53(4):776–81.
36. Patterson JS, Barbosa SE, Feliciangeli MD. On the genus *Panstrongylus* Berg 1879: Evolution, ecology and epidemiological significance. *Acta Trop*. 2009;110(2–3):187–99.
37. Reyes-lugo M. *Panstrongylus geniculatus* Latreille 1811 (Hemiptera: Reduviidae : Triatominae), vector de la enfermedad de Chagas en el ambiente domiciliario del centro-norte de Venezuela. *Medicina (B Aires)*. 2009;20(3):180–205.
38. Ancca J, Pinto J, Vega S, Cáceres AG, Náquira C. Características morfológicas, genéticas, alimenticias y vectoriales de *Panstrongylus herreri* procedentes de Jaén (Cajamarca) y Cajaruro (Amazonas), Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2008;25(1):17–25.
39. Villacís AG, Ocaña-Mayorga S, Lascano MS, Yumiseva CA, Baus EG, Grijalva MJ. Abundance, natural infection with trypanosomes, and food source of an endemic species of triatomine, *panstrongylus howardi* (Neiva 1911), on the ecuadorian central coast. *Am J Trop Med Hyg*. 2015;92(1).
40. Ocaña-Mayorga S, Yumiseva CA, Baus EG, Villacís AG, Moncayo AL, Grijalva

- MJ. Distribution of triatomine species in domestic and peridomestic environments in central coastal Ecuador. PLoS Negl Trop Dis. 2017;11(10):e0005970.
41. Sánchez D. Presencia de triatominos en palmas de *Phytelephas aequatorialis* en 74 comunidades rurales de la provincia de Manabí. 2013.
 42. Anabel Padilla N, Moncayo AL, Keil CB, Grijalva MJ, Villacís AG. Life cycle, feeding and defecation patterns of *Triatoma carrioni* (Hemiptera: Reduviidae), under laboratory conditions. J Med Entomol. 2019;56(3):617–24.
 43. Gómez-Palacio A, Arboleda S, Dumonteil E, Townsend Peterson A. Ecological niche and geographic distribution of the Chagas disease vector, *Triatoma dimidiata* (Reduviidae: Triatominae): Evidence for niche differentiation among cryptic species. Infect Genet Evol. 2015;36:15–22.
 44. Pinto CM, Ocaña-Mayorga S, Tapia EE, Lobos SE, Zurita AP, Aguirre-Villacís F, et al. Bats, trypanosomes, and triatomines in Ecuador: New insights into the diversity, transmission, and origins of *Trypanosoma cruzi* and Chagas disease. PLoS One. 2015;10(10):1–13.
 45. Vaca-Moyano F, Enríquez S, Arrivillaga-Henríquez J, Villacrés-Guevara E, Araujo P, Benítez-Ortiz W. Actualización de la distribución geográfica de *Triatoma dispar* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) en Ecuador. Rev Colomb Entomol. 2017;43(2):255.
 46. Abad-Franch F, Pavan MG, Jaramillo-O N, Palomeque FS, Dale C, Chaverra D, et al. *Rhodnius barretti*, a new species of triatominae (Hemiptera: Reduviidae) from western Amazonia. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2013;108:92–9.
 47. Villacís AG, Marcet PL, Yumiseva CA, Dotson EM, Tibayrenc M, Brenière SF, et al. Pioneer study of population genetics of *Rhodnius ecuadoriensis* (Hemiptera: Reduviidae) from the central coast and southern andean regions of Ecuador. Infect Genet Evol. 2017;53.
 48. Bérenger JM, Pluot-Sigwalt D, Pagès F, Blanchet D, Aznar C. The triatominae species of French Guiana (Heteroptera: Reduviidae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 2009;104(8):1111–6.
 49. Cazorla-Perfetti D. Revision of the vectors of Chagas disease in Venezuela (Hemiptera-Heteroptera, Reduviidae, Triatominae). 2016;28(January):387–470.
 50. Organización Panamericana de la Salud.(OPS/OMS). Control, interrupción de la transmisión y eliminación de la enfermedad de Chagas como problema de salud pública. PAHO. Washington, D.C; 2019. 76 p.
 51. Ministerio de Salud Pública. Manual de procedimientos del Subsistema alerta acción SIVE – ALERTA. Vol. 1, Ministerio de Salud Pública. 2013. 235 p.
 52. Ministerio de Salud de Perú. Compendio de definiciones de caso de enfermedades y eventos sujetos a vigilancia epidemiológica [Internet]. 2011. p. 44. Available from: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3255.pdf>
 53. OPS. La enfermedad de Chagas (trypanosomiasis americana) [Internet]. [cited 2020 Jan 14]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-%28american-trypanosomiasis%29>
 54. World Health Organization. Meeting on the utilization and supply of human blood and blood products. Vol. 32, Vox Sanguinis. 1977.
 55. Social M de la P. Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de la enfermedad de Chagas [Internet]. Vol. 21, TRENDS in Parasitology. 2005. Available from: [https://www.minsalud.gov.co/Documents/Salud Pública/Ola invernal/Entomologica Chagas.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Documents/Salud%20P%C3%BAblica/Ola%20invernal/Entomologica%20Chagas.pdf)



56. Organización Panamericana de la Salud.(OPS/OMS). Programa regional para el control de la enfermedad de Chagas en América Latina. Lima - Perú; 2008. 248 p.
57. OMS. Rociado residual intradomiciliario: manual de operaciones de rociado residual intradomiciliario (RRI) para controlar y eliminar la transmisión del paludismo – segunda edición. 2017.

