

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**



“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA FRECUENCIA DE SEROPOSITIVIDAD A LA PRUEBA DE TAMIZAJE PARA CHAGAS, EN DONANTES APTOS DEL BANCO DE SANGRE DE LA CRUZ ROJA SALVADOREÑA, EN LOS AÑOS 2013 Y 2014.”

SEMINARIO DE GRADUACIÓN PREVIA OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO.

PRESENTADO POR:

ISRAEL NEHEMÍAS MARTÍNEZ AMAYA.

CLAUDIA MARISOL MIGUEL VENTURA.

LEVI EMANUEL VALLE SALAZAR.

ASESOR: LIC. JOSÉ ALBERTO ARGUETA

SAN SALVADOR, JULIO DE 2015.

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR.

INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO.

VICERRECTOR ACADÉMICO.

MAESTRA ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO.

MAESTRO ÓSCAR NOÉ NAVARRETE.

FACULTAD DE MEDICINA.

DECANO.

DOCTOR JOSÉ ARNULFO HERRERA TORRES.

VICEDECANO.

LICENCIADO ROBERTO ENRIQUE FONG HERNÁNDEZ.

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA.

LICENCIADA DALIDE RAMOS DE LINARES.

DIRECTOR DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO.

LICENCIADO LUIS ROBERTO PANIAGUA CASTRO.

ÍNDICE

CONTENIDO.	PAGINA.
INTRODUCCIÓN.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	5
OBJETIVOS.....	6
MARCO TEÓRICO.....	7
DISEÑO METODOLÓGICO.....	30
RESULTADOS.....	31
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	36
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS.....	44

INTRODUCCIÓN

La donación de sangre es una estrategia médica irremplazable, generalmente voluntaria y anónima, que responde a solicitudes explícitas de equipos médicos o instituciones de salud a través de familiares de pacientes. La prueba de Chagas en las unidades de sangre de pacientes aptos de banco de sangre es muy importante actualmente en el mundo, los bancos de sangre tienen por objetivo otorgar seguridad desde el punto de vista biológico, es decir, garantizar transfusiones sin agentes infectantes detectables y de calidad. La infección por *Trypanosoma cruzi* es potencialmente transmisible por transfusión sanguínea, por lo cual debe ser estudiada en zonas donde existan potenciales donantes infectados. Actualmente, la transfusión sanguínea es la segunda forma de adquirir la infección por *T. cruzi* después de la transmisión vectorial en diversas regiones de América.

La enfermedad de Chagas, también conocida como tripanosomiasis americana o Mal de Chagas-Mazza es una enfermedad tropical, generalmente crónica, causada por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi* y en El Salvador es una enfermedad endémica, los bancos de sangre deben de realizar pruebas de tamizaje y así evitar la transmisión de esta enfermedad por transfusión sanguínea.

En el presente trabajo se hace un recorrido histórico de la enfermedad de Chagas, sus principales características, su agente etiológico, la bioseguridad que se debe tener, y las principales variables epidemiológicas, que estas tienen, el estudio se basa en los donantes aptos del Banco de Cruz Roja Salvadoreña, en los años 2013 y 2014.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad de Chagas es una enfermedad muy importante en la región debido a factores socioeconómicos como la pobreza y el tipo de vivienda de la población, debido a las infecciones transmisibles por transfusión (ITT) como el VIH, hepatitis B y C enfermedad de Chagas y sífilis es importante un adecuado manejo de las pruebas de tamizaje para evitar posibles transmisiones de enfermedades.

Existe el riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas por transfusiones de componentes sanguíneos, por ello es de suma importancia que los bancos de sangre cuenten con el adecuado manejo de las pruebas de tamizaje.

El ministerio de salud revela cada año nuevos casos de la enfermedad de Chagas en el país por ello es necesario un análisis comparativo del problema que nos ayude a demostrar la seropositividad a la enfermedad.

Actualmente no se tienen estudios sobre la seropositividad de los donantes de sangre aptos de Cruz Roja Salvadoreña ni de sus principales variables epidemiológicas por lo cual nos planteamos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la frecuencia de seropositividad de la prueba de tamizaje para Chagas realizadas en los donantes aptos del Centro de Sangre de la Cruz Roja Salvadoreña en los años 2013 y 2014?
- ¿Cuáles son las principales variables epidemiológicas que presentan los donantes aptos con seropositividad a la prueba de Chagas?

JUSTIFICACIÓN

En la sociedad salvadoreña las condiciones socio-económicas del país han contribuido a los problemas de salud pública, uno de ellos la enfermedad de Chagas la cual es transmitida por vectores que colonizan viviendas principalmente en zonas rurales que no cuentan con las condiciones sanitarias adecuadas, también puede transmitirse de humano a humano por trasplante de órganos, accidentes de laboratorio y una forma principal de transmisión por transfusiones sanguíneas.

Los requerimientos de transfusión sanguínea son indispensables para aquellos pacientes que presentan patologías hemáticas o post cirugías y al no contar con adecuadas pruebas de tamizaje que nos permitan discriminar si existió o no una infección en el posible donante se corre el riesgo de transmisión de enfermedades como es el caso de Chagas; por ello es de vital importancia conocer como están siendo procesadas las unidades de sangre en los bancos de sangre y así garantizar la calidad de las unidades de sangre.

Por todas estas razones planteadas se hace necesario investigar sobre el tema ya que no se cuentan con estudios recientes y esto contribuirá con información actualizada de las pruebas de tamizaje realizadas en el Centro de Sangre de la Cruz Roja Salvadoreña y comparar la seropositividad de esta enfermedad en los donantes para garantizar que las unidades administradas por esta entidad cuenten con una adecuada calidad y que las personas puedan sentirse seguras tanto al donar como al recibir unidades de sangre.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer cuál es la frecuencia de seropositividad de la prueba de tamizaje para Chagas realizadas en los donantes aptos del Centro de Sangre de la Cruz Roja Salvadoreña en los años 2013 y 2014, así como sus principales variables epidemiológicas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la frecuencia de seropositividad de la prueba de tamizaje para Chagas realizadas en los donantes aptos del Centro de Sangre de la Cruz Roja Salvadoreña en los años 2013 y 2014.
- Analizar cuáles son las principales variables epidemiológicas en los donantes aptos con seropositividad a la prueba de Chagas en el Centro de Sangre de Cruz Roja Salvadoreña, para los años 2013 y 2014.

MARCO TEÓRICO

La enfermedad de Chagas, también conocida como tripanosomiasis americana o enfermedad de Chagas-Mazza, es una enfermedad parasitaria tropical, crónica, causada por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi*.

Se considera que la enfermedad de Chagas es endémica de América, distribuyéndose desde México hasta Sudamérica, aunque existen vectores y reservorios incluso en el sur de los Estados Unidos, se estima que son infectadas por la enfermedad de Chagas entre 15 y 17 millones de personas cada año, de las cuales mueren unas 50,000. La enfermedad tiene mayor prevalencia en las regiones rurales más pobres de América Latina. (SHERRIS JOHN, 2005, 831, 833.)

Antecedentes históricos.

La enfermedad de Chagas fue descubierta en Brasil por Carlos Chagas en 1909, durante su trabajo en la campaña antimalárica en el estado de Minas Gerais. En esa época Chagas fue informado de la presencia de abundantes insectos hematófagos, que habitaban dentro de las viviendas y picaban a sus moradores en la noche. Verificó rápidamente que las heces de los insectos se encontraban infectadas por Tripanosomatideos, que denominó *Schizotripanum cruzi*, en honor a su profesor Oswaldo Cruz. Posteriormente pudo recuperar los mismos parásitos de la sangre de individuos que habitaban tales viviendas, de esta manera descubrió la enfermedad y

encontró después de varios estudios, que en su fase crónica ocurrían lesiones en el miocardio.

El mismo investigador estudió en forma completa la enfermedad, en sus aspectos parasitológicos, epidemiológicos y clínicos.

En los años siguientes se hicieron nuevos hallazgos de vectores y casos humanos en otros países americanos.

En Colombia, César Uribe Piedrahita, en 1923, encontró los mismos flagelados en deyecciones de redúvidos procedentes del Tolima. Brumpt, por la misma época, encontró vectores en Boyacá, Meta y Santanderes. Bonilla Naar 1941, publicó el caso de un niño con *T. cruzi* y a partir de esta fecha comenzó la búsqueda sistemática del parásito en diferentes poblaciones. (BOTERO, 2005, 210-213, 217-229.)

Agente etiológico.(Ver anexo 1)

Las tripanosomiasis humanas son producidas por protozoos flagelados y transmitidas por artrópodos hematófagos. Existen dos enfermedades distintas con localizaciones geográficas diferentes, la americana y la africana.

Aspectos morfológicos:

La forma flagelada de *T. cruzi*, se encuentra en la sangre circulante de las personas o animales infectados, especialmente en los periodos agudos o iniciales de la infección. Estos insectos se infectan al chupar la sangre del hombre o mamíferos con tripomastigotes sanguíneos circulantes, estas formas sufren transformaciones a lo largo del tubo digestivo del vector. Estudios experimentales han permitido dividir su evolución en tres formas:

1- Formas redondeadas en el estómago llamadas esferomastigotas.

2-En el intestino medio las epimastigotas, que se multiplican intensamente por fisión binaria en el intestino medio.

3-El tripomastigotes metacíclicos, infectantes para el huésped vertebrado.

Los triatomíneos infectados, al picar nuevamente al humano o a los animales y después de una ingestión abundante de sangre, defecan fácilmente sobre la superficie. Cuando estas deyecciones se frotan sobre la piel, contaminan el sitio de la picadura u otro punto lesionado y los parásitos penetran al tejido.

Cuando los tripomastigotes metacíclicos infectantes entran al organismo, son fagocitados por los macrófagos de la región y englobados en el fagosoma, de donde escapan y se dirigen al citoplasma, allí se transforman en amastigotes y se multiplican activamente por división binaria. Más tarde se diferencian de nuevo en tripomastigotes, que rompen las células y llegan a la circulación sanguínea y linfática, para luego invadir diversos órganos, en cuyas células penetran, y se transforman de nuevo en amastigotes. Esta etapa coincide con la fase aguda de la enfermedad, que dura de 10 a 15 días aproximadamente y se caracteriza por una intensa multiplicación parasitaria en los tejidos y elevada parasitemia.

➤ La forma circulante en el humano se conoce con el nombre de tripomastigote sanguíneo y tiene las siguientes características:

- Alargado.
- Fusiforme.
- Tamaño de 20 micras de longitud aproximadamente.
- Núcleo grande cerca de la parte central.

- Membrana ondulante bordeada por un flagelo, (a lo largo del cuerpo)
 - El epimastigote es una forma intermedia un poco menor que el tripomastigote:
 - Fusiforme,
 - Con quinoplasto.
 - Flagelo anterior al núcleo.
 - El amastigotese aglomera dentro de las células formando nidos y se caracteriza por:
 - Su forma redondeada u oval.
 - Se multiplica por división binaria.
 - No posee flagelo.

Vector. (Ver anexo 2)

Hábitat:

Es una especie selvática que vive en nidos de aves, madrigueras de mamíferos; en cuevas, agujeros, debajo de rocas, raíces de árboles. En los ambientes domiciliarios y peri-domiciliarios se les puede encontrar en grietas de paredes de adobe o bahareque, en los sitios de almacenamiento de madera o leña, en donde duermen y se crían los animales domésticos y de granja, detrás de objetos que están en la pared, techos, muebles, camas, donde se acumulan ropa, caja y sacos.

Hábitos:

Las chinches son atraídas por la luz. Son de hábitos nocturnos y son hematófagas. Después de alimentarse de sangre fresca, defeca y es ahí donde transmite al

Trypanosoma cruzi este se introduce por la picadura y lesiones o irritaciones que son causadas al rascarse.

El vector se vuelve infectante en el término de 10 a 30 días después de haber picado a un huésped infectado; la infección persiste en el intestino del vector durante toda su vida (que puede ser de dos años).

Ciclo de vida: En los adultos varía el tiempo de vida, esto va de acuerdo al sexo, los machos pueden vivir con alimento 160 días y las hembras 172 días aproximadamente. Las ninfas tiene que alimentarse por lo menos una vez para poder mudar al siguiente instar. En el primer y segundo instar la ninfa puede alimentarse del hospedero, estos pueden pasar poco más de 25 días sin alimentarse, el tercero y cuarto instar pueden resistir alrededor de 75 días sin alimentarse y el quinto instar puede resistir hasta 100 días, los adultos solo pueden pasar 60 días sin alimentarse por la necesidades energéticas de vuelo y reproductivas. La temperatura ambiental influye mucho en el ciclo de vida ya que se alimentan más en los días calurosos. La hembra puede llegar a poner 1300 huevos en toda su vida reproductiva y 16 huevos diarios en promedio.

Modo de dispersión: se dispersa por vuelo, sobre animales y materiales. Se dispersan estacionalmente en los meses de marzo a julio desde el ambiente selvático hacia los ambientes doméstico y peri-doméstico. (Morán Rodríguez, 2013, 37, 38)

Fases de la enfermedad.

La tripanosomiasis americana es una enfermedad crónica, pero en la mayoría de las infecciones por *T. cruzi* cursan en forma asintomática y algunas se manifiestan mucho

tiempo después de la infección inicial. Clínicamente se reconocen tres etapas de la enfermedad.

Forma aguda.

Esta etapa pasa desapercibida la mayoría de veces. Se detecta poco en cualquier edad, niños y adultos, pero se diagnostica principalmente en los niños menores de 10 años. Los síntomas pueden ser leves y poco característicos, por este motivo solo se logra detectar en un porcentaje no mayor de 2%.

La lesión primaria o chagoma de inoculación, se desarrolla en la puerta de entrada del parásito, allí aparece un nódulo inflamatorio o placa erisipeloide, blando con piel seca y la zona central se vuelve necrótica o hemorrágica, indolora, con edema local y acompañada de infarto ganglionar de la región. Más tarde la lesión cubre con una costra dura. (BOTERO, 2005, 210-213)

Cuando la infección se hace por conjuntiva o párpados, el chagoma o signo de Romaña aparecen en más del 90% de los casos. Los signos más comprometidos son los preauriculares, parotidiano, esternocleidomastoideos y submaxilares. Las adenopatías persisten durante largo tiempo, pero el signo de Romaña y el chagoma pueden desaparecer en aproximadamente 3 a 4 semanas.

Al aparecer la parasitemia y en proporción a ésta, se presenta fiebre de intensidad variable, intermitente o continua, algunas veces con escalofrío, anorexia, vómito, diarrea, postración, dolores musculares, cefalea y ocasionalmente se observa un exantema morbiliforme. A partir de los ganglios linfáticos hay invasión a bazo, hígado, médula ósea y corazón. Posteriormente se encuentra hepatomegalia y esplenomegalia y más tarde anemia discreta y algunas veces edema generalizado.

Forma indeterminada.

Llamada también fase latente. Aunque puede haber baja parasitemia, el paciente no presenta sintomatología. Este periodo se inicia de 8 a 10 semanas después de la fase aguda y puede durar meses o años, antes de manifestarse la forma crónica.

Forma crónica.

Generalmente esta fase de la enfermedad aparece tardíamente y las localizaciones principales corresponden a miocarditis y a viceromegalias. En esta forma de la enfermedad, puede ocurrir muerte súbita sin haber desarrollado insuficiencia cardiaca congénita y en otros casos la miocarditis progresa hasta producir insuficiencia.

El compromiso cardiaco puede aparecer muchos años después de haber tenido la infección primaria, la miocarditis es la forma más frecuente de la enfermedad de Chagas.

Las manifestaciones clínicas del corazón dependen de la extensión de las lesiones de este órgano. Son frecuentes las palpitaciones, mareos, diarrea, dolor pectoral, síncope y edema. Se detecta arritmias y alteraciones de la conducción ventricular.

La cardiomegalia es muy acentuada y hay predominio de la hipertrofia ventricular izquierda que incluye a veces aneurisma apical, bloqueo aurículo-ventricular y un síndrome similar al de Stokes-Adams.

Grados de infección:

“La Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud utilizan la siguiente clasificación para evaluar la gravedad de la infección chagásica.”

Grado I:

Infección chagásica sin compromiso clínico, radiológico ni electro cardiográfico de lesión chagásica.

Grado II:

Infección chagásica con sintomatología moderada o nula, radiología normal o indicativa de hipertrofia cardíaca leve o con alteraciones electro cardiográficas como: extrasístoles ventriculares, bloqueo aurículo-ventricular incompleto, bloqueo incompleto o completo de rama derecha del haz de his, bloqueo incompleto o completo de rama izquierda del haz de his, alteraciones primaria de repolarización.

Grado III:

Infección chagásica con sintomatología evidente, hipertrofia cardíaca moderada y alteraciones electro cardiográficas como: completo de la rama derecha del haz de his con desvío de eje eléctrico, zonas eléctricamente inactivas, bloqueo aurículo-ventricular completo, fibrilación o “fliter” auricular.

Grado IV:

Infección chagásica con sintomatología muy pronunciada con insuficiencia cardíaca.

Un estudio radiológico que muestre cardiomegalia extrema o electrocardiograma con alteraciones graves o múltiples (arritmias complejas y graves o extensas zonas eléctricamente inactivas).

Respuesta inmune y mecanismos de evasión por el parásito.

Desde hace muchos años que la infección por *T. cruzi* se puede diagnosticar por la determinación de anticuerpos específicos dirigidos contra el parásito, lo que indica su capacidad para estimular su respuesta inmune.

La infección solo se sufre una vez aunque se viva en zona de alto riesgo de reinfección, lo cual implica que la infección estimula mecanismos de resistencia.

La lesión histopatológica se caracteriza en la etapa crónica por presentar infiltrados mononucleares en aparente ausencia del parásito, lo que sugiere que la patología es esencialmente inmunológica.

En el humano y en otros huéspedes, a los pocos días de producirse la infección se detectan anticuerpos específicos de la fracción IgM, que luego son reemplazados por la IgG.

Estos últimos se mantiene durante toda la vida aunque con títulos menores que los alcanzados en el periodo agudo. Este hecho es utilizado con fines diagnósticos en cualquier período de la infección.

Periodo de incubación.

Entre los 5 a 14 días después de la picadura del insecto vector. En los casos producidos por transfusión sanguínea de 30 a 40 días.

Periodo de transmisibilidad.

Los microorganismos aparecen regularmente en la sangre durante la fase aguda de la enfermedad, y pueden persistir en números muy escasos durante toda la vida en personas sintomáticas y asintomáticas.

Susceptibilidad.

Los individuos de cualquier edad son susceptibles, pero la enfermedad suele ser más grave en los más jóvenes. Las personas con inmunodepresión y en particular con SIDA, tienen riesgo de padecer infecciones y complicaciones graves. (HEYMANN, DAVID, 2005, 907, 908)

DIAGNÓSTICO.

❖ Métodos parasitológicos directos.

Se basan en la detección de los propios parásitos o sus restos oportunos en la fase aguda.

Muestras.

La muestra se recolecta preferiblemente cuando aumenta la temperatura del paciente, las muestras de utilidad clínica son:

- Sangre.
- Líquido cefalorraquídeo.
- Aspirado de ganglios de linfáticos o lesiones primarias.
- Se toma por punción de la cresta iliaca.
- Se toma por punción de la médula ósea.
- Se toma por punción del bazo.

Examen microscópico:

La sangre fresca (o tejido aspirado en solución salina) se mantiene caliente y se examinan inmediatamente en busca de los tripanosomas dotados de motilidad activa.

Examen al fresco.

Tiene por objeto visualizar el tripomastigote en una gota de sangre obtenida por punción digital con lanceta, colocando la gota entre lámina y laminilla. En la fase aguda se puede encontrar el parásito hasta en un 90% pero en la crónica la sensibilidad es menor del 10%. El movimiento del parásito ayuda a su detección.

Extendido coloreado:

- Los frotis de gota gruesa pueden teñirse con colorante de Giemsa.
- Para la confirmación se requiere de frotis delgados teñidos con Wright.
- Los frotis de tejido deben teñirse para identificar las etapas pretripanosómicas. De manera similar se examina el líquido cefalorraquídeo centrifugado, pocas veces se encuentra más de un tripanosoma por 1 ml. Su sensibilidad para el diagnóstico es menor del 60% en la fase aguda.

Recuento de tripanosomas.

En algunas ocasiones se requiere hacer un recuento de parásitos por 3mm de sangre, con el fin de evaluar el grado de parasitemia. Como se hace para el recuento de leucocitos.

Métodos de concentración:

Se han propuesto varias técnicas para la concentración de tripomastigotes. El procedimiento más usado es el de Strout que tiene una sensibilidad del 90 a 100% en la fase aguda, pero no llega al 10% en la crónica. Se obtiene sangre por punción venosa

para colocarla en un tubo de ensayo sin anticoagulante. Se deja retraer el coágulo y los tripomastigotes salen hacia el suero, el cual se centrifuga para obtener una mayor concentración y observarlos al fresco o coloreados.

Otra forma de concentración es mediante el uso de tubos capilares con heparina o sangre venosa citratada, de la cual se separan los glóbulos rojos por sedimentación espontánea o centrifugación, procedimiento que se conoce como Método de Concentración de Bennet. Los parásitos salen al plasma sanguíneo y se pueden observar al microscopio en la zona limítrofe de la capa de eritrocitos y plasma bien sea al fresco o coloreados. La sensibilidad de este método es igual al anterior.

Biopsia:

Se utiliza para comprobar las formas tisulares de *T. cruzi*. Se pueden ver en los tejidos, los llamados nidos de amastigotes en su interior. Sirve en algunos casos para el diagnóstico de la enfermedad a pesar de no encontrarse parásitos en la sangre circulante. Se prefiere la biopsia de ganglio linfático.

❖ Métodos parasitológicos indirectos.

Estos métodos tienen por objeto multiplicar los parásitos en el laboratorio, a partir de las diferentes muestras de los pacientes y son más sensibles que los métodos directos; sin embargo, tiene el inconveniente de que los resultados se demoran varias semanas, excepto la prueba de la PCR. Los métodos indirectos tienen mayor aplicación en la fase crónica de la enfermedad cuando la parasitemia es baja.

Cultivo:

Cualquier muestra puede inocularse en:

- Medios de Tobie.
- Medios semisólidos de Wenyon, Novy McNeil Nicolle.
- Temperatura a 22 a 24 °C.
- Se sub-cultivan cada 1 a 2 semanas.

Se examina el material centrifugado al microscopio en busca de tripanosomas.

Inoculación en animales.

El *T. cruzi*, puede detectarse inoculando sangre por vía intra-peritoneal a ratones (cuando hay disponibles, cachorros de perro y de gato son los animales preferidos).

Pocos días después de una inoculación satisfactoria aparecen tripanosomas en la sangre.

Xenodiagnóstico:

Es el método preferido cuando se sospecha enfermedad de Chagas y otros exámenes son negativos, en especial durante la fase temprana de la enfermedad. Puesto que la reinfección de *T. cruzi* en el laboratorio es un peligro conocido, la prueba solo deben ejecutarla trabajadores adiestrados en el procedimiento. Unas seis chinches triatóminas limpias y criadas en el laboratorio se alimentan con sangre del paciente y después de 7 a 10 días se examinan sus deyecciones en busca de las diferentes formas de desarrollo. Poco después de una comida fresca tiene lugar a la defecación o puede inducirse al estimular con cuidado el ano de las chinche y exprimir luego su abdomen.

Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

En este método se hace una amplificación de algunas secuencias de ADN del parásito. Posee una sensibilidad de 85% y se especificidad es de más del 95%. Esta prueba reemplaza al xenodiagnóstico.

Procedimientos serológicos.

Los diferentes procedimientos serológicos que detectan la presencia de anticuerpos, indican indirectamente la existencia, presente o pasada, del parásito en el organismo.

Estas pruebas se utilizan especialmente en las etapas latente y crónica de la infección, cuando es difícil encontrar los parásitos.

Los títulos de anticuerpos varían ampliamente de acuerdo al tipo de antígenos, la purificación de este, la especificidad y sensibilidad de la reacción; estos títulos no guardan relación con la presencia o gravedad de las lesiones, en la fase aguda se detectan anticuerpos IgM contra *T. cruzi* que son reemplazados progresivamente por los IgG a medida que progresa la enfermedad. Solo en infecciones recientes se encuentra reducción o desaparición de los títulos después del tratamiento con drogas tripanocidas.

En la infección aguda es importante determinar la presencia del parásito y ayuda al diagnóstico la presencia de anticuerpos IgM, igualmente sirve para el estudio de la infección congénita. En las fases latente y crónica hay menos probabilidad de encontrar al parásito y por lo tanto es útil la detección de los anticuerpos IgG.

Inmunofluorescencia indirecta (IFI).

Es una prueba sencilla y altamente específica que ha reemplazado a la clásica reacción de fijación del complemento. Aparece positiva precozmente y permanece a títulos bajos por tiempo prolongado. Utiliza como antígeno *T. cruzi* fijado en la preparación en sus formas tripo y epimastigotes. Los epimastigotes fijados con formol son antígenos estables y con ellos es posible diferenciar anticuerpos IgM e IgG.

Prueba de ELISA (Ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas).

Utiliza como antígeno extractos del parásito o sus fracciones, absorbidas en microplastos. Además conjuga dos marcadores con peroxidasa o fosfatasa. Es una prueba con una sensibilidad del 90 al 95% para detectar anticuerpos IgG o IgM, y es de especial utilidad para banco de sangre. Las pruebas de ELISA positivas se confirman con la IFI (Inmunofluorescencia Indirecta). La muestra se diluye en el soporte en el que se encuentra inmovilizado el antígeno. Si la misma contiene los anticuerpos específicos, éstos formarán un complejo con los antígenos y permanecerán unidos al soporte. Esta prueba muestra especificidad y sensibilidad excelente para los anticuerpos del *Trypanosoma cruzi* en el suero de los pacientes infectados. (GRIFOLS ESPÉS, 1998, 46, 47)

Hemaglutinación indirecta (HAI).

Se utiliza glóbulos rojos a los cuales se les adhiere el antígeno correspondiente con polisacáridos o glicoproteínas. El micro-método semi-cuantitativo se utiliza como prueba inicial de selección en grupos grandes de población. La sensibilidad es mayor en las

formas crónicas que en las agudas y la especificidad se considera buena.(GRIFOLS ESPÉS, 1998, 46, 47)

Fijación del complemento (FC).

Prueba descrita en 1913 por Guerreiro-Machado fue la más utilizada durante muchos años. La reacción más usada ha sido la fijación del complemento del 50% de hemólisis usando antígenos específicos de *T. cruzi* de mayor aplicación en las formas indeterminadas y crónicas de la enfermedad.(GRIFOLS ESPÉS, 1998, 46, 47)

Prueba de látex.

Las partículas de poliestireno se unen a diferentes tipos de antígenos obtenidos por lisis de parásitos. Esta prueba muestra una alta sensibilidad para el diagnóstico. Tanto en las formas agudas como en las crónicas. Cada lote de antígeno debe ser valorado en su sensibilidad, especificidad y estabilidad, para poder conseguir una buena reacción.

Aglutinación directa.

Esta prueba es poco específica. Tiene especial valor para demostrar la presencia de anticuerpos en la etapa aguda. El antígeno consiste en epimastigotes tratados con tripsina y formol.(GRIFOLS ESPÉS, 1998, 46, 47)

Epidemiología

Modo de transmisión:

- Por vector.
- Trasplante de órganos.
- Lactancia materna.
- Accidental.
- Transfusión sanguínea.
- Placentarias
- Vía digestiva.

Factores de riesgo de infección:

➤ **Factores biológicos.**

- Además de humanos en diversos animales salvajes y domésticos entre los que se incluyen ratas, gatos, perros, zarigüeyas y armadillos sirven como reservorios.
- En la especie *T. cruzi* existen cepas con diferentes virulencia o infectividad.
- Triatomíneos hematófagos infectados son los vectores de la enfermedad.

➤ **Factores ambientales.**

La asociación cercana de muchos de estos huéspedes con las viviendas humanas tiende a amplificar la incidencia de la enfermedad en humanos y aumenta la dificultad en un futuro cercano.

La transmisión ocurre de forma especial en medios rurales, donde el reduvido encuentra albergue en madrigueras de animales y en grietas de las paredes y los techos de paja de edificios mal construidos.

Prevención.

El vector puede controlarse aplicando:

- Insecticida por intervalos de dos a tres meses.
- La adición de látex al insecticida da lugar a una pintura incolora que prolonga la actividad.
- Fumigaciones para prevenir la enfermedad.
- El parchado de las grietas de las paredes, la cimentación de pisos y la eliminación de desechos y pilas de madera o alejarlas de las viviendas humanas.

Transmisión por transfusiones de sangre:

Los movimientos migratorios de las zonas rurales a las zonas urbanas que se produjeron en América Latina a partir de los años 70 cambiaron las características epidemiológicas tradicionales de la transmisión de *T. cruzi*. La infección, que había sido primordialmente rural, pasó a ser urbana y transmisible por transfusión de sangre.

En los últimos dos decenios, el número de donantes con serología positiva ha sido muy elevado en los países endémicos.

Actualmente, en la mayoría de los países de América Latina se ha establecido por ley la obligatoriedad de que los bancos de sangre dispongan del sistema de análisis de los donantes para prevenir la transmisión de *T. cruzi* por transfusiones de sangre, dicha transmisión no se limita a los países en los que la enfermedad es endémica, la migración de personas infectadas por *T. cruzi* plantea un problema de salud pública, incluso en países en los que no hay transmisión vectorial del parásito, como Canadá y Estados Unidos, donde se han comunicado casos de transmisión de *T. cruzi* por productos sanguíneos.

La transmisión de la enfermedad de Chagas por transfusión depende de varios factores epidemiológicos, como el grado de parasitemia del donante, el número y el volumen de transfusiones recibidas y el tiempo transcurrido entre la recogida de sangre y la transfusión, el estado inmunológico del receptor, etc.

El riesgo de transmisión del parásito por una transfusión de una unidad de 500 ml. de sangre total oscila entre el 12 y el 20 %. *T. cruzi* también se puede transmitir por plasma y los concentrados de hematíes, los datos epidemiológicos revelan que la transmisión de la enfermedad de Chagas es más común tras la transfusión de sangre de los

donantes pagados y en las transfusiones de sangre completa, en general, la aplicación de políticas nacionales eficaces en materia de banco de sangre propicia una reducción drástica del riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas por transfusión.

Bioseguridad en el banco de sangre.

Bioseguridad.

Definición.

“Es el conjunto de medidas a ser adoptadas con el objeto de reducir al mínimo y eliminar los riesgos tanto para el personal, como para la comunidad y al medio ambiente.”

Todo banco de sangre o servicio de medicina transfusional debe tener como objetivo principal el distribuir hemoderivados con calidad y niveles de seguridad contrastados y ofrecer una práctica transfusional eficaz, segura e individualizada a cada paciente al mismo tiempo, debe proteger la salud del donante como fuente principal de estas donaciones, para evitar que este pueda sufrir cualquier tipo de reacción adversa como resultado de la donación.

Es evidente, que disponer de una serie de mecanismos de protección, en la relación donante-receptor, para detectar cualquier elemento que pudiera ser perjudicial, sería la mejor opción ya que permitiría reducir el riesgo de infección de la enfermedad de Chagas al máximo, considerando que el riesgo cero no existe. (GRÍFOLS ESPÉS, 1998, 25-26)

El banco de sangre que forma parte del laboratorio clínico, cuenta con diferentes áreas de trabajo en donde se realiza la promoción de la donación de sangre, selección del donante, extracción de sangre, fraccionamiento de la sangre y sus componentes,

procesamiento y clasificación, almacenamiento, distribución y transporte; en las cuales debe controlarse la calidad de los productos y servicios en todo lo pasos.

Selección de donantes.

El proceso de selección del donante es uno de los más importantes para proteger la seguridad de los suministros de sangre. La aceptabilidad de los donantes de sangre debe de ser determinada por un médico o un profesional de laboratorio clínico calificado.

Se ha señalado que el proceso de selección de donantes aporta un 90% de la seguridad de la sangre recolectada y el 10% restante lo aportan las pruebas de laboratorio que se efectúan de rutina en todo los laboratorios.

La selección de donantes está basada en una entrevista amplia que incluye una historia médica y una evaluación física hechas el mismo día de la evaluación, las preguntas de la historia médica debe de ser hechas por un profesional de salud calificado, el donante debe estar consciente de responder con velocidad y honestidad, el donante deberá firmar una declaración jurada, que testifique la veracidad de todos los datos informados al momento de la entrevista.

La enfermedad inducida por transfusión es un problema importante en áreas endémicas, y se ha controlado por tamizado serológico de enfermedades de Chagas en los donadores potenciales.

Donantes de sangre.

Los servicios de banco de sangre deberán promover la donación voluntaria altruista y repetida de sangre, plasma u otros componentes de la sangre, a través de programas de educación a la población de donantes. (PÉREZ RAMÍREZ, 2002, 4, 8)

Existen tres tipos de donantes de sangre:

- 1• Donantes voluntarios altruistas, no remunerados.
- 2• Donantes de reposición (familiares o amigos).
- 3• Donantes remunerados.

Los donantes de sangre son clasificados de la siguiente manera:

- Aptos: cumple con los requisitos para poder donar sangre para fines transfusionales.
- Diferidos: es aquella persona que en el momento no puede donar sangre porque tiene un impedimento transitorio y el tiempo durante el cual no puede donar, depende del tipo de problema que presente en el momento del interrogatorio.
- No aptos: no cumple con los requisitos estipulados en el momento de la entrevista.

El banco de sangre puede clasificarse en diferentes áreas donde se realizan todos los procedimientos para la recolección de la unidad de sangre siendo estas las siguientes:

- Área de extracción de sangre. • Área de tpeo.
- Área de pruebas cruzadas. • Área de fraccionamiento.
- Área de transfusiones. • Almacenamiento y transporte de la sangre.
- Área de pruebas especiales (pruebas de tamizaje).

La transfusión de sangre y/o componente; puede ser causante de la transmisión de ciertas enfermedades entre ellas están:

- Virus de la hepatitis B Y C
- Virus de inmunodeficiencia humana (VIH).
- Sífilis.
- Enfermedad de Chagas.

Control de calidad en el banco de sangre.

El objetivo final de los bancos de sangre y de los servicios de transfusión es proporcionar una terapéutica efectiva con el mínimo riesgo posible. Para conseguir este objetivo es prioritario un esquema global de trabajo que asegure que los procedimientos y los productos obtenidos se ajusten a las especificaciones de la calidad requeridos.(PÉREZ RAMÍREZ, 2002, 4, 8)

El control de calidad se engloba dentro de una inspección total de los procesos para asegurar la garantía de la calidad exigida, en términos económicos “siempre es más fácil, ágil y económico garantizar una calidad mediante la planificación desde el inicio del proceso que arriesgarse a tener que repetir procedimientos por mala realización.” La clave para fundamentar el cumplimiento de objetivos es disponer de estándares de actualización normalizados, escritos, que contengan todas las instrucciones y funciones que se realizan en el banco de sangre. Una muy especial atención debe aplicarse en el control de calidad sobre los siguientes aspectos:

- Selección del donante.
- Extracción de sangre.
- Fraccionamiento de las unidades.
- Conservación de las unidades.

- Reactivos utilizados.
- Realización de las técnicas.
- Transfusión: pruebas realizadas y la administración de los componentes.
- Registro.
- Capacitación del personal para sus puestos de trabajos.

DISEÑO METODOLÓGICO.

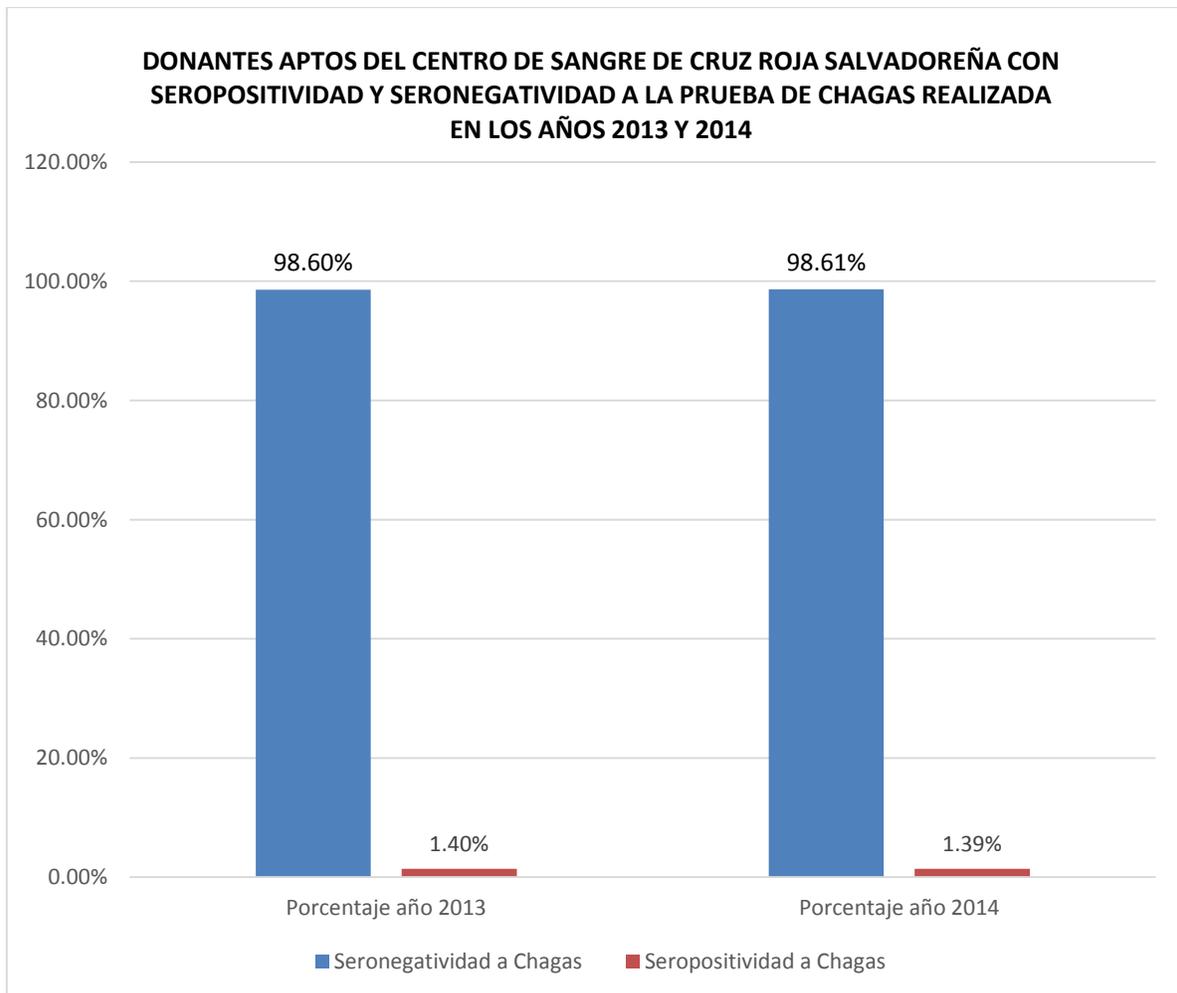
- Tipo de investigación: El estudio fue de tipo documental sincrónico retrospectivo y analítico.
 - Población o universo: Todos los donantes a los que se les realizó tamizaje de Chagas en el Banco de Sangre de Cruz Roja Salvadoreña en los años 2013 y 2014
 - Muestra: 100% de los de las unidades de sangre de los donantes a las que se les realizó la prueba de tamizaje para Chagas entre los años 2013 y 2014 en el Banco de Sangre de Cruz Roja Salvadoreña.
 - Fuente y procedimiento de recolección de datos: Para realizar este estudio se obtuvo la información de la base de datos digital del Banco de Sangre de Cruz Roja Salvadoreña en los cuales se encuentran la seropositividad de las unidades de sangre donadas.
- De los datos obtenidos se elaboraron cuadros comparativos en los cuales se expresó el porcentaje de seropositividad de Chagas en las unidades de sangre del Banco de Sangre de la Cruz Roja en los años 2013 y 2014, así como las principales variables epidemiológicas. En cada cuadro se presenta su respectivo gráfico expresando las frecuencias absolutas de ocurrencia de cada fenómeno.

RESULTADOS

TABLA COMPARATIVA DE DONANTES APTOS DEL CENTRO DE SANGRE DE CRUZ ROJA SALVADOREÑA CON SEROPOSITIVIDAD Y SERONEGATIVIDAD A LA PRUEBA DE CHAGAS REALIZADA EN LOS AÑOS 2013 Y 2014.

Donaciones Analizadas	Año 2013	Porcentaje año 2013	Año 2014	Porcentaje año 2014
Seronegatividad a Chagas	4496	98.60%	6243	98.61%
Seropositividad a Chagas	64	1.40%	88	1.39%
Total de Donaciones	4560	100.00%	6331	100.00%

Fuente: Base de datos del Banco de Sangre de Cruz Roja Salvadoreña.



Fuente: Base de datos del Centro de Sangre de Cruz Roja Salvadoreña

TABLA 2.1 PORCENTAJE DE SEROPOSITIVOS A PRUEBA DE CHAGAS POR DEPARTAMENTOS DE EL SALVADOR EN LOS AÑOS 2013 Y 2014.

Departamento	2013	Porcentaje año 2013	2014	Porcentaje año 2014
San Salvador	34	53.13%	40	45.45%
Santa Ana	4	6.25%	3	3.41%
La Libertad	13	20.31%	16	18.18%
Cuscatlán	9	14.06%	14	15.91%
Sonsonate	3	4.69%	3	3.41%
La Paz	1	1.56%	2	2.27%
Ahuachapán	0	0.00%	5	5.68%
Cabañas	0	0.00%	2	2.27%
San Vicente	0	0.00%	3	3.42%
Total	64	100%	88	100%

FUENTE: BASE DE DATOS DEL CENTRO DE SANGRE DE CRUZ ROJA SALVADOREÑA. CHALATENAGO, USULUTÁN, LA UNIÓN MORAZÁN Y SAN MIGUEL SE EXCLUYEN DE LA TABLA AL NO PRESENTAR DATOS SOBRE SEROPOSITIVIDAD EN EL AÑO 2013 Y 2014.

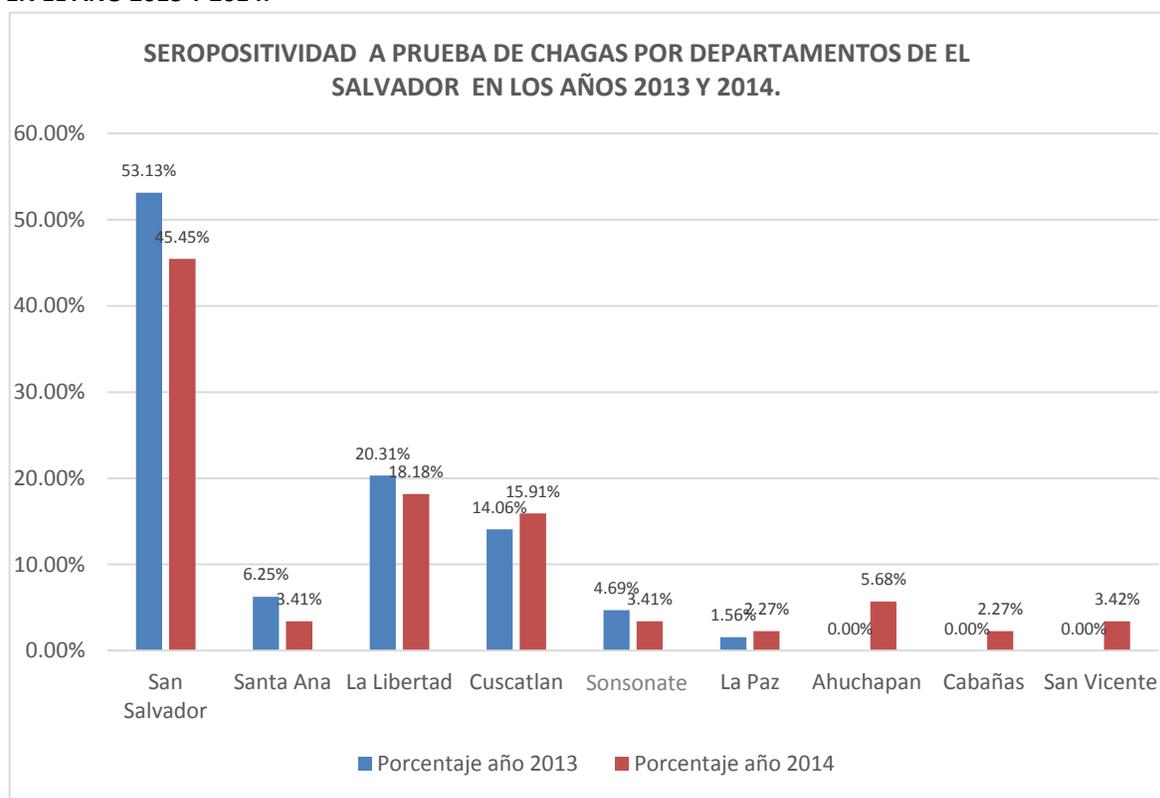


TABLA 2.2 SEROPOSITIVIDAD A CHAGAS EN PRUEBAS REALIZADAS A DONANTES DEL CENTRO DE SANGRE DE CRUZ ROJA SALVADOREÑA POR TIPO DE ZONA URBANA O RURAL EN LOS AÑOS DE 2013 Y 2014

Zona	2013	Porcentaje año 2013	2014	Porcentaje año 2014
Rural	26	41%	37	42%
Urbana	38	59%	51	58%
Total	64	100%	88	100%

FUENTE: BASE DE DATOS DEL CENTRO DE SANGRE DE CRUZ ROJA SALVADOREÑA.

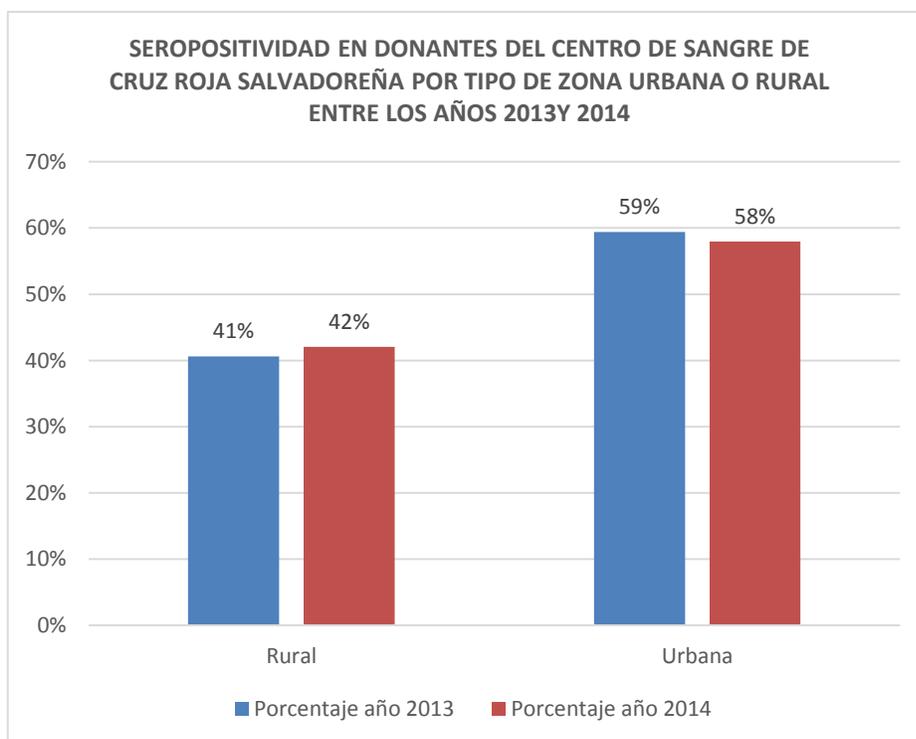


TABLA 2.3 SEROPOSITIVIDAD A CHAGAS DONANTES DE SANGRE DE CENTRO DE SANGRE DE LA CRUZ ROJA SALVADOREÑA POR TIPO DE DONANTE DE REPOSICIÓN O ALTRUISTA EN LOS AÑOS 2013 Y 2014

Tipo de Donante	2013	Porcentaje año 2013	2014	Porcentaje año 2014
Altruista	40	63%	41	47%
Reposición	24	37%	47	53%
Total	64	100%	88	100%

FUENTE: BASE DE DATOS DE BANCO DE SANGRE DE CRUZ ROJA SALVADOREÑA.

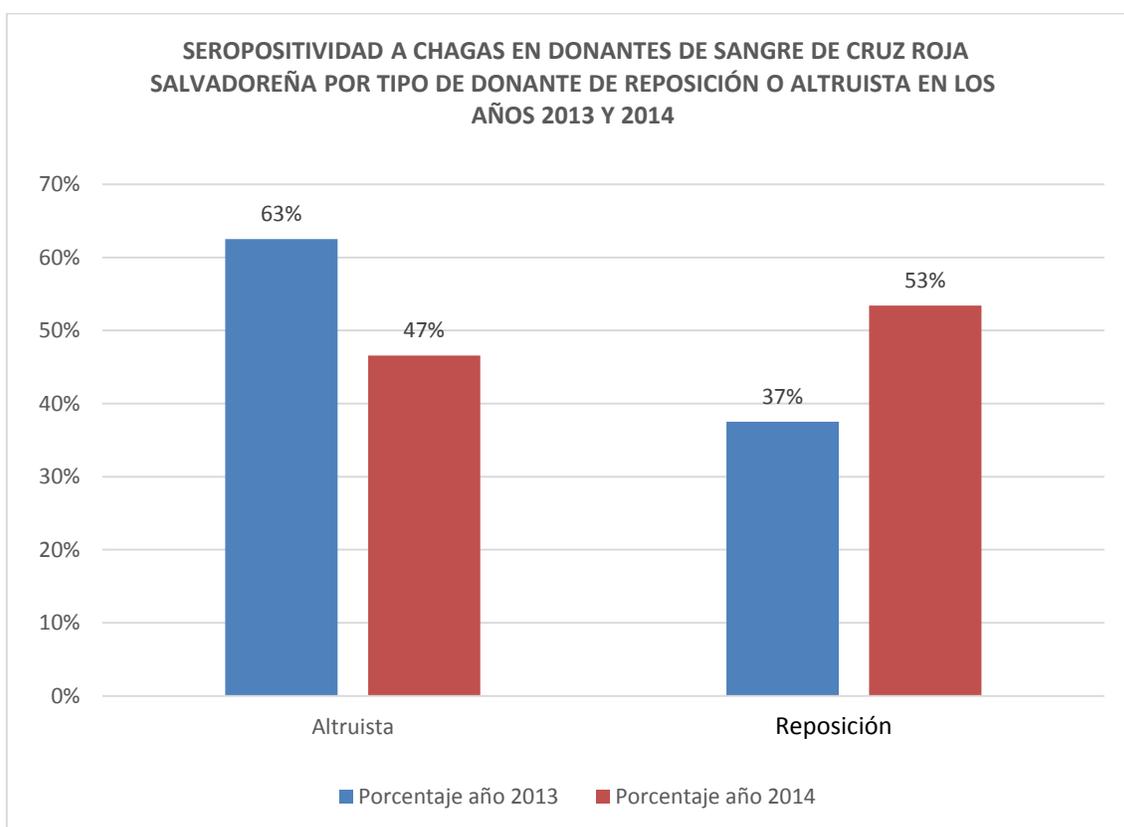
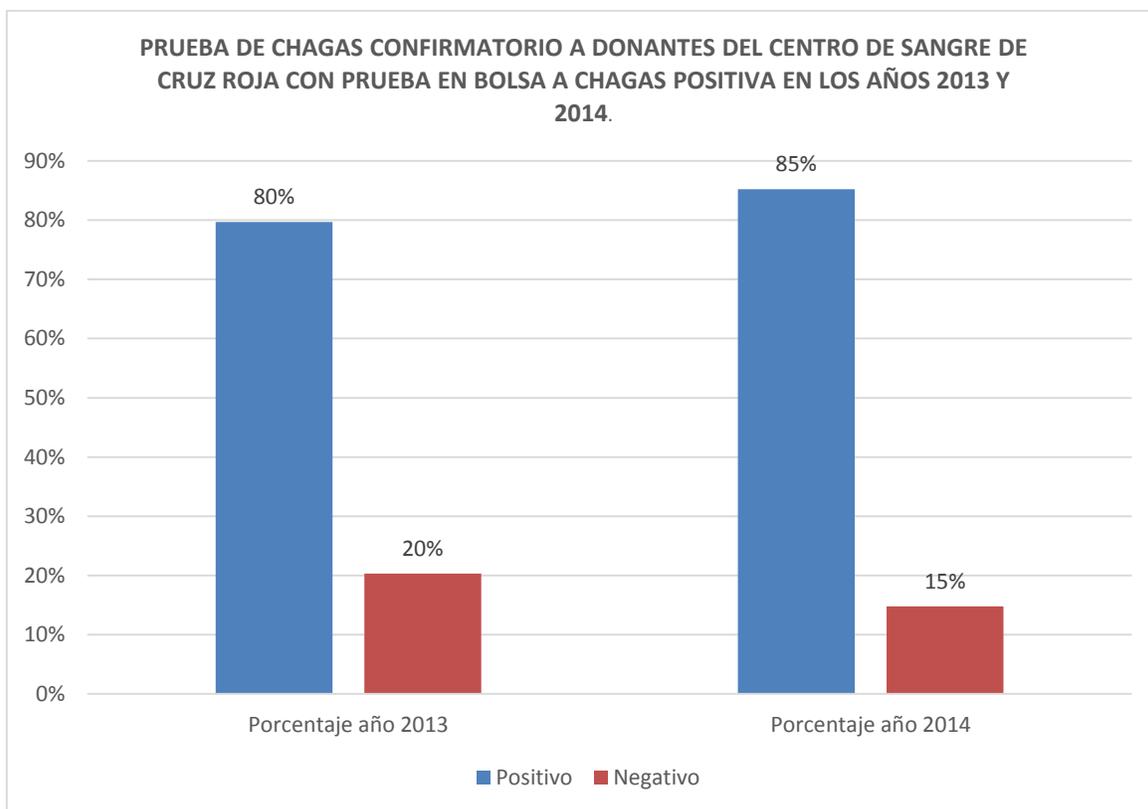


TABLA 2.4 PRUEBA DE CHAGAS CONFIRMATORIO A DONANTES DEL BANCO DE SANGRE DE CRUZ ROJA CON PRUEBA EN BOLSA A CHAGAS POSITIVA EN LOS AÑOS 2013 Y 2014.

Chagas Confirmatorio	2013	Porcentaje año 2013	2014	Porcentaje año 2014
Positivo	51	80%	75	85%
Negativo	13	20%	13	15%
Total	64	100%	88	100%

PRUEBAS CONFIRMADAS POR IFI (IMNUNOFLORENCIA INDIRECTA) REALIZADAS EN LABORATORIO CENTRAL.

FUENTE: BASE DE DATOS DE CENTRO DE SANGRE DE CRUZ ROJA SALVADOREÑA.



ANÁLISIS DE DATOS:

1. Tabla comparativa de donantes aptos del Banco de Sangre de Cruz Roja salvadoreña con seropositividad y seronegatividad a la prueba de Chagas realizada en los años 2013 y 2014.

Para el 2013 el total de donantes aptos seronegativos a Chagas fue de 98.60% y el año 2014 de 98.61%, en cuanto a la seropositividad en el año 2013 fue de 1.40% y para el año 2014 1.39%, con lo cual se observa que la seronegatividad de los donantes aptos fue mayor en ambos años con respecto al porcentaje de seropositividad a la prueba de Chagas en el mismo periodo de tiempo, el porcentaje de seropositivos en el año 2014 en porcentaje se puede observar una disminución leve de 0.01% en comparación a 2013.

Tabla 2.1: Porcentaje de seropositivos a prueba de chagas por departamentos de El Salvador en los años 2013 y 2014.

Chalatenango, Usulután, La Unión, Morazán y San Miguel se excluyen de la tabla al no presentar datos de donaciones de dichos departamentos en el año 2013 y 2014.

Los departamentos con mayor porcentaje son:

- San Salvador con un 53% en el año 2013 con respecto al 45% del año 2014.
- La Libertad con un 20% en el año 2013 y 18% en el 2014
- Cuscatlán con 14% en el año 2013 y 16% del año 2014.
- Santa Ana, Sonsonate, La Paz, Ahuachapán, Cabañas y San Vicente presentaron porcentaje mínimos en donaciones, con lo cual podemos decir que

los donantes aptos por departamentos como San Salvador, La libertad y Cuscatlán presentaron los mayores porcentajes de casos de seropositividad a la prueba de Chagas con respecto a otros departamentos con respecto al total de donantes de entre los años 2013 y 2014.

Tabla 2.2: Seropositividad a la prueba de Chagas en donantes del Centro de Sangre de Cruz Roja Salvadoreña por tipo de zona urbana o rural en los años de 2013 y 2014

Según la literatura, las condiciones socio económicas según la zona, ya sea rural o urbana es un factor predisponente a infectarse con la enfermedad de Chagas, sin embargo el mayor porcentaje de donantes de sangre de la Cruz Roja Salvadoreña provienen del departamento de San Salvador (mayormente urbano).

Para la zona rural en el año 2013 los donantes seropositivos presentaban el 41% y para el año 2014 el 42%.

Para el año 2013 el 59% de donantes seropositivos eran de la zona urbana y para el 2014 el 58% respectivamente.

Por lo cual podemos decir que la seropositividad de donantes del área urbana presentó un aumento entre los años 2013 y 2014 en comparación a los donantes seropositivos del área rural en el mismo período de tiempo en el total de donaciones realizadas.

Tabla 2.2 Seropositividad a Chagas donantes de sangre del Centro de Sangre de la Cruz Roja Salvadoreña por tipo de donante de reposición o altruista en los años 2013 y 2014.

Para el año 2013 el 63% de donantes seropositivos eran altruistas y un 47% en el año 2014.

Con respecto a los donantes seropositivos de reposición para el año 2013 era de 38% y 53% para el año 2014 respectivamente

Con ello podemos decir que en el año 2013 fue mayor el porcentaje de donantes seropositivos altruistas con respecto a los de reposición del mismo año y para el año 2014 los donantes seropositivos de reposición presentaron un porcentaje mayor comparado con los donantes altruistas seropositivos en el mismo período de tiempo.

Tabla 2.4: Prueba de Chagas confirmatorio a donantes del Banco de Sangre de Cruz Roja Salvadoreña con prueba en bolsa a Chagas positiva en los años 2013 y 2014.

En el año 2013 el 80% de las unidades de sangre de los donantes seropositivos fueron Chagas confirmados y para el 2014 un 85%, con un 20% de falsos positivos para el año 2013 y un 15% para el año 2014 respectivamente.

Por lo que podemos concluir que el porcentaje de donantes seropositivos confirmados a Chagas con IFI en el Laboratorio Central fue mayor entre los años 2013 y 2014 comparados con los falsos positivos realizados con el método de ELISA en el Centro de Sangre de la Cruz Roja en el mismo período de tiempo.

CONCLUSIONES:

En el presente trabajo realizado satisfactoriamente se logró el cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación ya que se obtuvieron los datos sobre la seropositividad a la prueba de tamizaje para Chagas efectuadas a los donantes del Banco de Sangre de la Cruz Roja Salvadoreña entre los años 2013 y 2014 y sus principales variables epidemiológicas con ello se contribuyó al conocimiento de datos actualizados acerca de la enfermedad.

Conforme a los hallazgos que arrojó la investigación se concluye que la frecuencia de seropositividad a la prueba de tamizaje para Chagas realizada a los donantes de la Cruz Roja Salvadoreña entre ambos años se mantiene constante y no se observa que en este periodo de tiempo se haya producido una reducción en el porcentaje de seropositividad por lo cual fue de suma importancia conocer estos datos.

Por lo cual podemos inferir que en nuestro país esta enfermedad no está totalmente erradicada ni lo estará; en algunos casos los donantes desconocen que son portadores asintomáticos de esta enfermedad y al no reconocerse seropositivos contribuyen a la transmisión sanguínea de la enfermedad por lo cual la investigación realizada contribuyó al conocimiento de esta situación problemática de salud pública.

RECOMENDACIONES:

En base a los datos obtenidos en la investigación podemos hacer las siguientes recomendaciones:

- ❖ A los bancos de sangre de las diferentes instituciones de salud para que fomenten las donaciones altruistas. Al mismo tiempo que capacite al personal de salud de los bancos de sangre desde el momento de la selección del donante hasta concluir con las pruebas de tamizaje a realizar a las unidades de sangre, para disminuir el riesgo de transmisión sanguínea de la enfermedad de Chagas.

- ❖ A los trabajadores del área de la salud de los bancos de sangre para que realicen de la manera más adecuada las pruebas de tamizaje a las unidades de sangre y lograr con ello disminuir falsos positivos de la prueba de tamizaje para Chagas.

- ❖ Al ministerio de salud para que implemente y fomente políticas y campañas publicitarias de salud que orienten a la población acerca de la enfermedad de Chagas en El Salvador y la erradicación del vector transmisor de la enfermedad.

- ❖ A las unidades de salud de las diferentes localidades para que implemente estrategias para la erradicación del vector en conjunto con los habitantes de las diferentes localidades del país y que estas contribuyan a la erradicación del vector transmisor de la enfermedad.

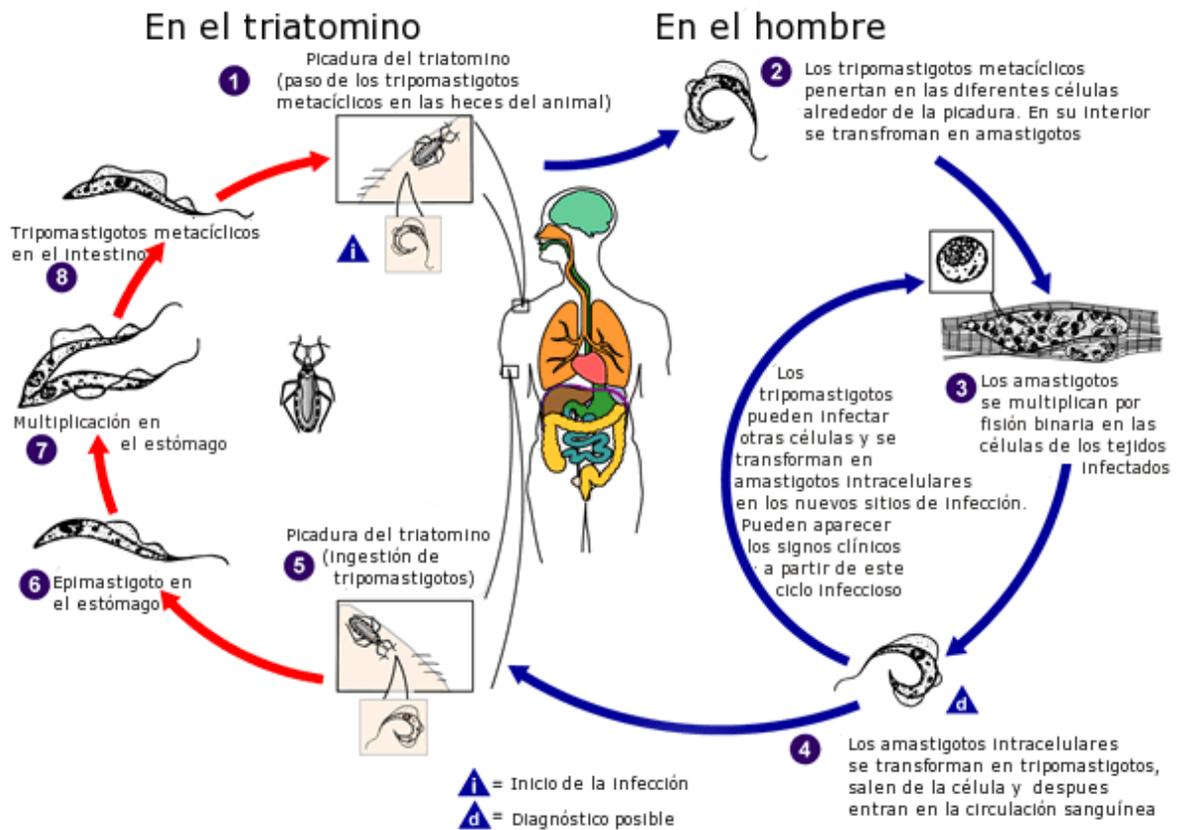
REFERENCIAS

1. AMY ELIETH MORÁN RODRÍGUEZ Investigador Asistente Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) Ficha Técnica de *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) Revista Bioma ed. Marzo 2013 Pág. 37 y 38.
2. Banco de Sangre, Control de Trabajo en Banco de Sangre y Selección de Donantes de Sangre. 2005. Ciudad Universitaria. San Salvador, El Salvador. Material Mecnografiado.
3. BOTERO, DAVID. 2005. Parasitosis Humanas. Cuarta Edición. Colombia. Fondo Editorial CIB. Pág. 210-213,217-229.
4. GRÍFOLS ESPÉS, J; MARTÍN VENEGA, C; HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, J. M. Y COLABORADORES. 1998. Seguridad en Medicina Transfusional. Barcelona España. Editorial Pelaco. Pág. 25-26, 46-47.
5. HEYMANN, DAVID J. 2005. Control de Enfermedades Transmisibles. Décima Octava Edición. Washington D. C. OPS. Pág. 907-908.
6. JAWETZ, MELNICK Y ADELBERG. 2002. Microbiología Médica. Décimo Séptima Edición. México Editorial El Manual Moderno SA de CV. Pág. 708-709.
7. Organización Panamericana de la Salud (OPS). La enfermedad de Chagas en El Salvador, evolución histórica y desafíos para el control. 1ª. ed. – San Salvador, El Salvador. Documento PDF.
8. PATRICK R. MURRAY, KEN S. ROSENTHAL, MICHAEL A. PFALLER 2009 Microbiología médica. Sexta edición. España Editorial Elsevier. Págs. 848-852

6. PÉREZ RAMÍREZ, MIRNA ELIZABETH. 2002. Estándares de Trabajo de Banco de Sangre: Selección de Donantes. 1ª Edición. San Salvador, El Salvador. OPS. Pág. 4-8, 15-23.
7. SHERRIS JOHN. 2005. introducción a las Enfermedades Infecciosas Mc Graw-Hill interamericanas Editores SA de CV. Pág. 831, 833.

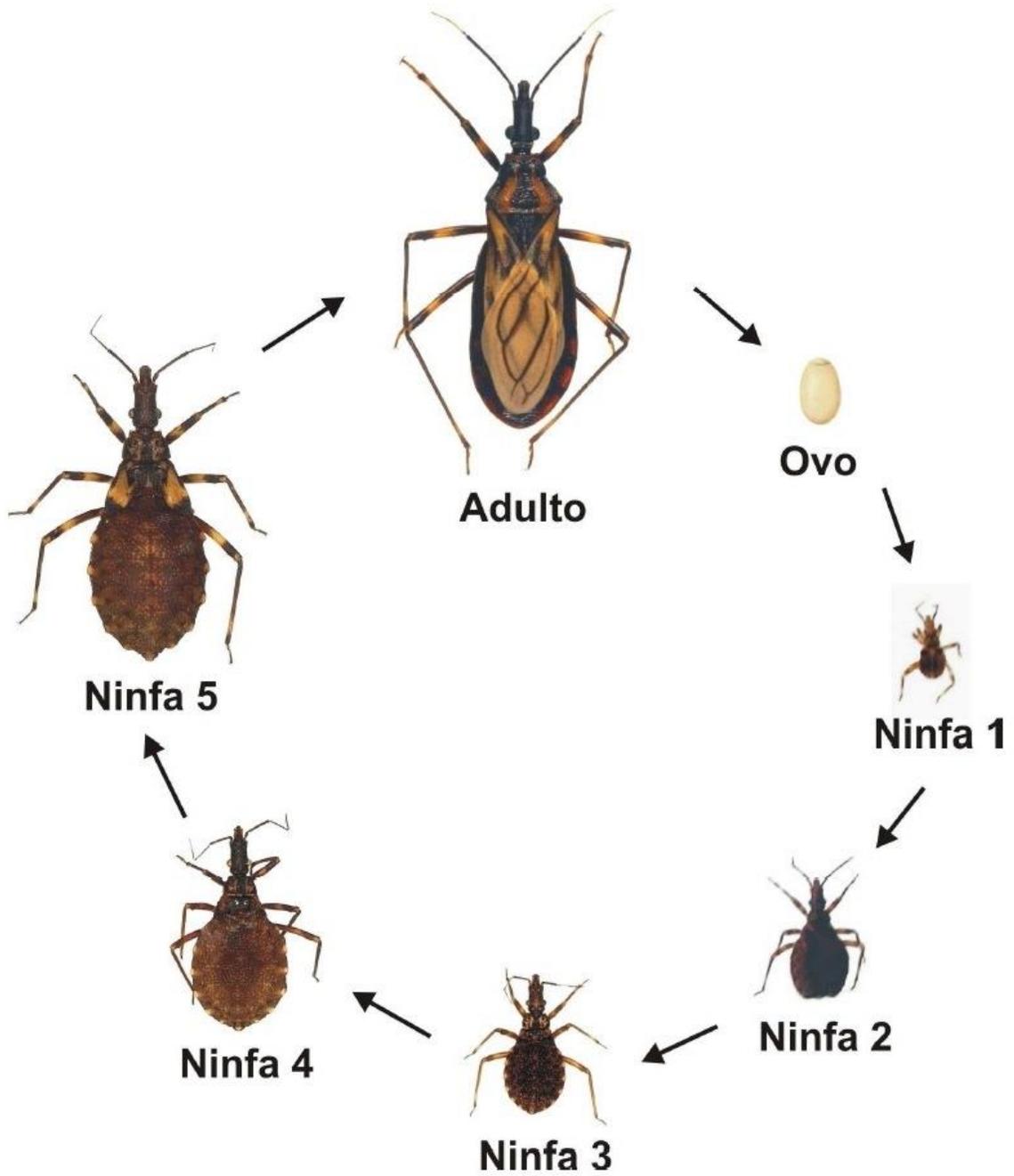
ANEXOS

Anexo 1.



Ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi*.

Anexo 2.



Ciclo de vida de *Triatoma dimidiata*.