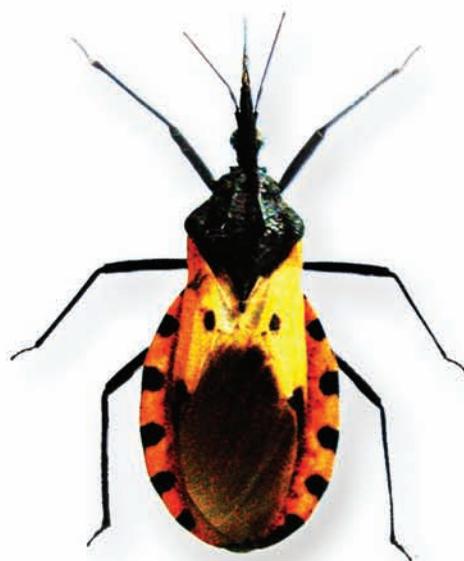


MINISTERIO DE SALUD DE EL SALVADOR
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD / ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD
AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN - JICA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



INICIATIVA DE LOS PAÍSES DE CENTRO AMÉRICA PARA LA INTERRUPCIÓN DE LA
TRANSMISIÓN VECTORIAL Y TRANSFUSIONAL DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS (IPCA)

LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN EL SALVADOR EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y DESAFÍOS PARA EL CONTROL

EL SALVADOR, FEBRERO DE 2011

WC705
068
2010

Organización Panamericana de la Salud

La enfermedad de Chagas en El Salvador, evolución histórica y desafíos para el control / Organización Panamericana de la Salud (OPS).

1ª. ed. – San Salvador, El Salv.: OPS, 2010
64p.; 28cm.

ISBN 978-99923-40-83-7

1-Tripanosomiasis.
2- Salud Pública

Ministerio de Salud de El Salvador

Dra. María Isabel Rodríguez
Ministra.

Dra. Violeta Menjivar
Viceministra de Servicios y Programas
de Salud.

Dr. Eduardo Espinoza
Viceministro de Políticas Sectoriales.

Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS)

Dr. José Ruales
Representante Oficina El Salvador.

Universidad de El Salvador

Dr. Rafael Cedillos
Presidente.
Consejo de Investigaciones Científicas,
Universidad de El Salvador (CIC-UES),
Consultor OPS/OMS.

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

Sr. Ryuichi Nasu
Representante Residente de JICA
El Salvador.

Dr. Yuichiro Tabaru
Ph. D.: Asesor corto plazo y miembro
del comité del Proyecto Control de la
Enfermedad de Chagas en JICA Tokyo.

Licda. Kyoko Ota
Ex. Coordinadora del Proyecto Control
de la Enfermedad de Chagas, fase 1.

Dr. Jun Nakagawa
Ph.D., PMP.: Ex Asesor Principal del
Proyecto Control de la Enfermedad de
Chagas, fase 2.

Licda. Emi Sasagawa
MPH.: Asesora Técnica del Proyecto
Control de la Enfermedad de Chagas,
fase 2.

Licda. Zulma Beatriz Benavides de Valle
Asistente del Proyecto Control de la
Enfermedad de Chagas, fase 2.

La Enfermedad de Chagas en El Salvador. Evolución Histórica y Desafíos para el Control

Autores

Rafael Antonio Cedillos
Consejo de Investigaciones Científicas,
Universidad de El Salvador (CIC-UES)
Consultor OPS/OMS.

José Eduardo Romero
Ministerio de Salud, El Salvador.

Héctor Manuel Ramos
Ministerio de Salud, El Salvador.

Emi Sasagawa
Asesora Técnica, Proyecto Control de la
Enfermedad de Chagas, Fase 2,
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
(JICA).

Contenido

	Página
Presentación	
1. Introducción	1
2. Dr. Juan Crisóstomo Segovia, Descubridor de la Enfermedad de Chagas en El Salvador	3
3. La Enfermedad de Chagas en Centro América	8
3.1 Distribución de los vectores	
3.2 Prevalencia e incidencia de <i>Trypanosoma cruzi</i>	
4. La Enfermedad de Chagas en El Salvador	16
4.1 Estudios epidemiológicos	
4.2 Infección en humanos	
4.3 Manifestaciones clínicas de la enfermedad	
4.4 Aspectos patológicos	
4.5 Animales reservorios	
5. Avances hacia la Interrupción de la Enfermedad de Chagas en El Salvador, 2003-2009	25
5.1 Actividades de control y vigilancia	
5.2 Indicadores de impacto de control	
6. Eliminación de <i>Rhodnius prolixus</i> en El Salvador	39
6.1 Antecedentes	
6.2 Evidencias de la desaparición del vector	
6.3 ¿Por qué desapareció <i>Rhodnius prolixus</i> en El Salvador?	
6.4 Validación de la eliminación del vector	
7. Rol de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) en el Control de la Enfermedad de Chagas	44
7.1 Contribución de JICA en Centro América	
7.2 Contribución de JICA en El Salvador	
8. Síntesis histórica de los conocimientos de la enfermedad de Chagas en El Salvador	50
9. Referencias	55

Presentación

La historia de la enfermedad de Chagas en las Américas es ancestral. En el sudeste de América se han encontrado momias indígenas de más de 4,000 años de antigüedad parasitadas por *Trypanosoma cruzi*.

En Centroamérica la historia también es prolongada, entre triatominos vectores autóctonos, como *Triatoma dimidiata*, y triatominos vectores introducidos, de mayor capacidad vectorial aún, como *Rhodnius prolixus*, se fue construyendo una fatal, peligrosa y amenazadora endemia que puso en riesgo la salud y la vida de millones de centroamericanos.

En El Salvador, el hallazgo de Segovia en 1913, inicia una etapa de conocimiento de esta realidad, que fue acrecentándose a lo largo del siglo XX. La enfermedad de Chagas en el país, ligada a determinantes económicos, sociales y culturales, siguió los ciclos históricos de la población salvadoreña, y los cambios y transformaciones que El Salvador vivió, se reflejaron en la cuantía y características de endemia *chagásica*.

En 2010 se ha certificado la desaparición de *R. prolixus* del país, y *T. dimidiata* se convierte en el principal y aún activo transmisor. El Salvador asume el reto y el compromiso de prevención, control y atención médica de la enfermedad de Chagas en el marco de la iniciativa Centroamericana de Prevención, Control y Atención de la Enfermedad de Chagas (IPCA), esquema de cooperación técnica horizontal interpaíses, a la que nuestra organización brinda Secretaría Técnica.

El presente libro, elaborado por integrantes de múltiples generaciones de técnicos e investigadores salvadoreños dedicados a la enfermedad de Chagas, refleja claramente su actual situación epidemiológica, la evolución histórica de la misma y los retos y perspectivas que la prevención, control y atención médica de la enfermedad de Chagas presentan al país.

También se destaca el aporte de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), que junto con OPS en Centroamérica y CIDA Canadá en Honduras, han ocupado un capítulo fundamental en el desarrollo de la vigilancia y control de la Enfermedad de Chagas.

Felicitemos y saludamos esta obra fundamental, que llena un capítulo en la información subregional vinculada a la prevención, control y atención de una endemia ancestral americana que ya cumplió más de 100 años de su genial descubrimiento por parte del Dr. Carlos Justiniano Ribeiro das Chagas

*Dr. José Ruales
Representante de la Organización
Panamericana de la Salud/
Organización Mundial de la Salud
en El Salvador*



1. Introducción



Carlos Justiniano Ribeiro das Chagas
Descubridor de la enfermedad de Chagas, también llamada
tripanosomiasis americana.

La Enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis americana, descubierta por Carlos Chagas en Brasil en 1909 (1), es causada por el parásito *Trypanosoma cruzi*, transmitido al hombre y mamíferos susceptibles por diversas especies de triatomíneos (*Subfamilia Triatominae*) conocidos en El Salvador como “chinche picuda”.

En 1913, Juan C. Segovia reportó en El Salvador el primer caso de tripanosomiasis en una paciente febril con sospecha de padecer malaria (2). El parásito fue identificado como *Trypanosoma cruzi* con la colaboración de los Profesores Tanón y Wurzt de Francia y el Dr. Carlos Chagas del Instituto Oswaldo Cruz de Brasil (3). Este hallazgo, estimuló el interés del gremio médico en el país para publicar, entre 1913 y 1954, varios estudios clínicos realizados en el Hospital Nacional Rosales de San Salvador y el Hospital San Juan de Dios de Santa Ana (4-8).

El trabajo pionero de Luis Manuel Peñalver, investigador venezolano, realizado conjuntamente con María I. Rodríguez, Max Bloch y Guillermo Sancho, miembros de la “Comisión Investigadora de Trypanosomiasis en El Salvador”, marcó la pauta para iniciar en 1955, estudios epidemiológicos orientados a conocer la magnitud de la transmisión de *T. cruzi*, y la distribución de los vectores *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus* en el país (9).

Sorpresivamente en 1997, el Departamento de Control de Vectores del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) reportó infestación por sólo *T. dimidiata* en localidades investigadas en los 14 departamentos del país (10). Este resultado, fue confirmado por otro estudio realizado a nivel nacional en 1999-2000 (11), y por los estudios entomológicos basales ejecutados por el Programa de Control Vectorial de la Enfermedad de Chagas, en desarrollo desde 2003 por el MSPAS, con la colaboración de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS).

El presente trabajo, tiene por objetivos: presentar una breve reseña histórica del descubrimiento de enfermedad de Chagas en El Salvador por el Dr. Juan C. Segovia, analizar la situación actual de la transmisión de la enfermedad en el país, evaluar los avances del programa de control de la enfermedad, comentar sobre la eliminación de *R. prolixus* en El Salvador y sobre el rol valioso de JICA en el control de la enfermedad de Chagas en Centro América y El Salvador.



2. Dr. Juan C. Segovia, descubridor de la enfermedad de Chagas en El Salvador

En 1913, Juan C. Segovia descubrió el primer caso de tripanosomiasis humana en El Salvador (2). Para confirmar sus hallazgos, y con la sospecha que podría tratarse de una variedad del *Trypanosoma cruzi* descrito por Carlos Chagas en Brasil en 1909, envió varias preparaciones del parásito en sangre coloreadas por el método de Romanowski, a los Profesores Tanón y Wurzt de la Sociedad de Medicina e Higiene Tropical de París y al Dr. Carlos Chagas al Instituto Oswaldo Cruz de Río Janeiro, Brasil.

Los Profesores Tanón y Wurzt le confirmaron, “que dada la morfología del parásito y la forma clínica de la enfermedad, podría pensarse en una variedad del *Trypanosoma cruzi*, especial de América Central; tal idea sólo podría confirmarse cuando otros casos sean estudiados en las demás Repúblicas de Centro América”. El Profesor Chagas, en cambio, opinó: que era el mismo parásito descrito en Brasil, aunque sí le llamó la atención que el cuadro clínico descrito por Segovia era muy distinto a las diversas formas de la enfermedad descritas en Brasil (3).

Así mismo, envió al Profesor Neiva del Instituto Oswaldo Cruz de Brasil, por medio del Dr. Luis Hurtado, varios ejemplares del vector capturado en San Salvador, abundantes en ranchos de paja y casas construidas con paredes de tierra”. El Profesor Neiva clasificó la especie como “*Triatoma dimidiata* Latreille (Maculipennis Stal)” (3).

Es interesante anotar que Neiva en 1915 (12), reportó la existencia de *R. prolixus* por primera vez en El Salvador, aparentemente de entre los insectos enviados por Segovia



por medio del Dr. Luis Hurtado, que habían sido colectados en casas de San Salvador juntamente con la especie *T. dimidiata*.

Como consecuencia de este reporte temprano de *R. prolixus* por Neiva, Zeledón (13) ha planteado la hipótesis que *R. prolixus* fue introducido en el país por un científico salvadoreño, quien aparentemente desarrolló una colonia con huevos del vector suministrados por el Profesor Brumpt de Paris, para su uso como método de diagnóstico parasitológico (xenodiagnóstico) en el país, tal como él lo hacía en Paris. Esto permitió, según Zeledón, la diseminación accidental del vector a otros países de Centro América y al sur de México. Sin embargo, el hecho que Neiva probablemente identificó el *R. prolixus* entre los vectores enviados por Segovia, y la falta de información sobre el uso de xenodiagnóstico en El Salvador antes de 1955, hace suponer que el vector fue introducido en el país antes de su descubrimiento accidental por Segovia. Consecuentemente, la hipótesis de Zeledón se debilita, pero esta nueva teoría amerita investigación adicional.

de Segovia, indudablemente, era un profesional de la medicina e investigador nato y acucioso. Su experiencia, narrada en 1916 (3), puntualiza los hallazgos científicos logrados: a) Identificación del tripanosoma en sangre en una paciente febril; b) identificación de las formas evolutivas del parásito en el contenido intestinal de la “chinche”; c) inoculación de cobayos con heces del vector positivas, con desarrollo de elevada parasitosis entre 25 y 30 días, sin causar mortalidad, como ocurría en los estudios de Brasil; d) uso del método de laboratorio de centrifugación de 5 ml de sangre, como el método más seguro para descubrir el parásito, en comparación con la “gota gruesa de sangre”, recomendada en esa época por el médico inglés Ronald Ross y el “frotis espeso” sugerido por Costa de Uruguay. En esa publicación presenta las fotografías de *T. dimidiata* y de las formas de *Trypanosoma cruzi* identificadas en sangre humana y en sangre de cobayos (Figura 1).

Es interesante conocer la experiencia del Dr. Segovia, narrada después de asistir al “V Congreso Internacional de Medicina Tropical y de Malaria”, realizado en Istanbul, (Estambul), Turquía del 28

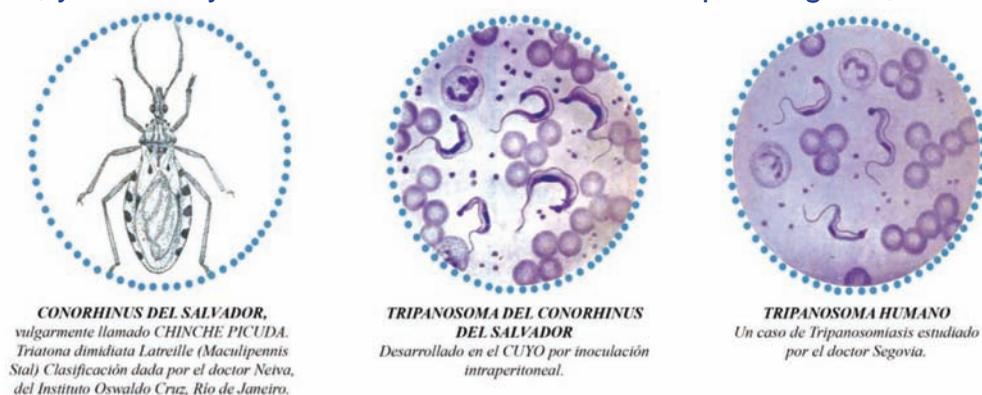
de agosto al 4 de septiembre de 1953, en cuyo manuscrito expresa el agradecimiento “a los colegas, amigos y estudiantes de medicina que con su nobleza hicieron posible la representación salvadoreña en Istanbul” (14).

En este Congreso conoció al Profesor Cecilio Romaña, investigador argentino famoso, “a quien- dice- le mostré mi trabajo publicado en 1913 (Archivos del Hospital Rosales) donde señalo, por primera vez, el síntoma “eritema”, encontrado en la primera paciente a quien le descubrí el tripanosoma”, y el cual fue posteriormente reportado en pacientes en otros países suramericanos.

En el manuscrito mencionado, el Dr. Segovia dice: “Finalmente, repito que me inclino a pensar que el único agente responsable de la Tripanosomiasis o Enfermedad de Chagas es el *Trypanosoma cruzi*, nombre dado por su descubridor, el distinguido biólogo Profesor Carlos Chagas”. Este mensaje, enfatizado por el Dr. Segovia, posiblemente era un llamado a sus colegas que insistían en identificar el parásito por él descubierto como “*Trypanosoma segoviense*”.

Figura 1.

Triatoma dimidiata capturada en viviendas de San Salvador y formas de *Trypanosoma cruzi* encontradas en la sangre de una paciente febril, y en cobayos inoculados en el laboratorio por Segovia, 1916 (3).



En relación a las formas clínicas de la enfermedad de Chagas, el Dr. Segovia comenta que en toda América Latina tiene sintomatología similar, lo que indica que el agente que la produce es el mismo: “fiebres, edemas, trastornos intestinales, eritemas, adenitis, etc.” Refiere que él describió como síntomas adicionales: dolores musculares intensos, sensación de fatiga, insomnio, astenia, y convalecencia prolongada.

El Profesor Chagas describió el eritema en los tripanosomiásicos de Brasil en 1916. Los Profesores Costa, Miranda y Ros de Uruguay, en un trabajo presentado en la “Reunión de la Clínica Dermatológica del Hospital Marciel”, en Montevideo en 1939, hablaron del “eritema” en los pacientes con tripanosomiasis, manifestando que por primera vez se señalaba tal síntoma.

El Dr. Segovia manifestó, que no encontró edema generalizado como síntoma inicial, pero sí observó, y le sirvió de guía para sospechar la enfermedad, un edema palpebral, invadiendo después las partes vecinas de la cara, facies “bouffi”; y agregó que, “la conjuntivitis” señalada por el Profesor Talice como rara, la observó en un caso bien documentado.

Sobre el tratamiento de la enfermedad, afirma haber tratado el primer caso agudo con Atoxil - (amino derivado del ácido fenil - arsénico, utilizado en la época para tratar la sífilis) - con excelente resultado, pues los exámenes parasitarios de la primera paciente tratada fueron negativos, aún 40 años después del tratamiento.

Asimismo, indicó tratamiento a casos agudos de la enfermedad con Neosalvarsán (arsenical); en algunos pacientes la parasitosis desapareció temprano y en otros más tardíamente.

Sin embargo, expone que en la reunión de Istanbul discutió la discrepancia entre lo observado en América del Sur y El Salvador. El Profesor Talice afirmó sobre el particular: “No existe para esta parasitosis ningún tratamiento específico realmente curativo, ni biológico ni quimioterapéutico”. Segovia se preguntaba: “¿Cuál sería la explicación para esta discrepancia? ¿Será que la cepa del tripanosoma de Centro América es menos virulenta? ¿Podrían aducirse razones de raza o de clima?”. Esta interrogante, tiene respuesta en la época actual de la biología molecular, que confirma la existencia de complejos genéticos del parásito, *Trypanosoma cruzi* I y *T. cruzi* II y su posible asociación a la epidemiología y la patogénesis relacionada con cada una de ellas.

“Un estudio epidemiológico de nuestra tripanosomiasis, decía el Dr. Segovia en 1953 a su regreso de Istanbul, no se ha hecho hasta esta fecha. Parece que la enfermedad no se considera suficientemente importante para las Autoridades Sanitarias”; y clamó varias veces: “La enfermedad de Chagas es un problema de salud de los campesinos y del proletariado salvadoreño pobre” (Segovia 1916).

El Dr. Juan Crisóstomo Segovia nació en el Cantón San Jacinto, Departamento de San Vicente, el 27 de enero de 1880, sus padres fueron don Doroteo Segovia y doña Salomé Castro de Segovia. Realizó sus estudios de primaria en la Escuela Pública de San Vicente y continuó sus estudios de secundaria en la Escuela Normal. Se graduó de Médico en la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional de El Salvador en 1912, un año antes de su descubrimiento del tripanosoma en el país.

Participó en diversas reuniones científicas, entre ellas: en los Congresos de

Medicina Tropical, realizados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) en Washington, en 1942 y 1948; en Mesas Redondas de Medicina sobre la Enfermedad de Chagas en Tucumán, Argentina en 1949 y en La Habana en 1952; en el V Congreso de Medicina Tropical y de Malaria en Istanbul, Turquía en 1953. Conoció al Dr. Carlos Chagas, invitado especial de la Universidad Johns Hopkins, Baltimore, EE.UU., donde el Dr. Segovia realizaba una pasantía para capacitarse en la Reacción de Wasserman , técnica serológica para el diagnóstico de la Sífilis, que introdujo en el Laboratorio del Hospital Rosales.

Desempeñó varios cargos profesionales: Director del Laboratorio de Vacunación y Antirrábico en 1914; Director del Laboratorio Bacteriológico del Hospital Rosales, 1916, Director del Hospital Rosales en 1927 y 1940; Decano de la Escuela de Medicina, Universidad Nacional de El Salvador varias veces, la última de 1947 a 1950; y fue Profesor Titular de la cátedra de Parasitología Médica en la Escuela de Medicina, Universidad Nacional de El Salvador, hasta su muerte.



3. La Enfermedad de Chagas en Centro América

Centro América, integrada por Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá, se localiza entre América del Norte, América del Sur, el Océano Pacífico y el Mar Caribe. Tiene una extensión territorial de 521 500 km² y una población aproximada de 40 millones de habitantes.

La enfermedad de Chagas es conocida en la subregión desde 1913, cuando Segovia descubrió el primer caso de tripanosomiasis en El Salvador (2). En el resto de los países, la enfermedad fue descubierta sucesivamente en Panamá por Miller en 1931 (15), en Guatemala por Reichenow en 1933 (16), en Costa Rica por Bullock en 1941 (17), en Nicaragua por Álvarez-Montalbán y Gutiérrez en 1949 (18), en Honduras por León-Gómez *et al.* en 1960 (19), y en Belice por Coura y Petana en 1967 (20), quienes reportaron serología positiva a la infección en pobladores originarios del Distrito Cayo.

El conocimiento actual de la enfermedad de Chagas en Centro América ha aumentado desde 1998, cuando se inició el programa de control y vigilancia de la enfermedad, en el marco de la “Iniciativa de los Países de Centro América para la interrupción de la Transmisión Vectorial y Transfusional de la Enfermedad de Chagas (IPCA). Los objetivos del programa son:

- 1) Eliminación de *R. prolixus* en Centroamérica,
- 2) Reducción de la infestación domiciliar por *T. dimidiata* y
- 3) Eliminar la transmisión del *T. cruzi* por transfusión sanguínea (21).

Uno de los principales riesgos de transmisión, además de la elevada infestación por el vector, es el tipo de vivienda predominante en la subregión:

1) casas de paja o palma, localizadas preferentemente en la costa y en valles interiores de 0 a 600 metros sobre el nivel del mar; 2) casas de bahareque distribuidas en áreas de clima caliente conjuntamente con casas de paja; 3) casas de adobe, ubicadas en tierras altas y clima templado o frío, arriba de los 1000 metros y 4) casas de madera, más frecuentes en laderas y tierra alta en Costa Rica. Estas características ecológicas, más la baja condición social, educacional y económica de la población rural son los factores que condicionan la transmisión de la enfermedad de Chagas en la subregión (22).

El avance significativo del programa de control de la enfermedad de Chagas en Centroamérica, ha sido revisado por Ponce en el 2007 (23), quien informa el progreso de la eliminación de *R. prolixus* en Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua, y señala la necesidad de desarrollar estrategias para la vigilancia y control del *T. dimidiata*. Así mismo, indica la importancia de conocer mejor la presencia y distribución de los triatominos emergentes: *Rhodnius pallescens* en Panamá y *T. nítida* y *T. ryckmani* en Guatemala.

Por otra parte escriba *et al.* En 2009 (24), han reportado en Yoro, Honduras el avance del tratamiento de 232 niños infectados por *T. cruzi* y tratados con benznidazole (7.5 mg/kg de peso por 60 días). De los niños tratados 88,2% y

93,9% presentaron serología negativa (ELISA) a los 18 meses y a los 3 años de finalizado el tratamiento, respectivamente.

3.1 Distribución de los vectores

Los principales vectores domiciliados de la enfermedad de Chagas prevalentes en Centro América, antes del inicio de las acciones de control vectorial, fueron: *Rhodnius prolixus*, *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius pallescens* (Figura 2).

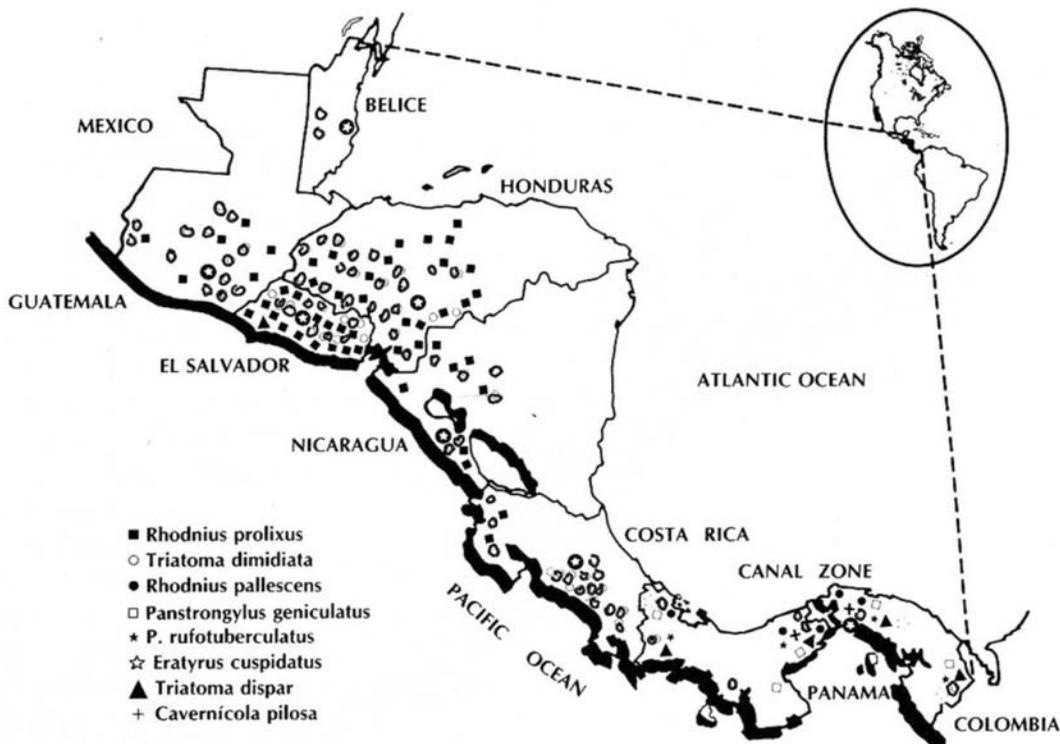
Además de las especies de vectores domiciliados descritas, en Guatemala se ha reportado *Triatoma nitida* y *Eratyrus cuspidatus* invadiendo casas esporádicamente. En Costa Rica se han colectado seis especies selváticas: *Triatoma dimidiata*, *T. dispar*, *Panstrongylus geniculatus*, *P. rufotuberculatus*,

Rhodnius pallescens y *Eratyrus cuspidatus*. En Panamá, se ha encontrado *Rhodnius pallescens*, *P. geniculatus* y *P. rufotuberculatus* en viviendas y sus alrededores, *E. cuspidatus*, *P. humeralis* y *Triatoma dispar* en el área selvática, y *Cavernícola pilosa* asociada a cuevas de murciélagos.

Belice

T. dimidiata es el único vector importante en Belice. Su distribución a nivel domiciliario y peridomiciliario es detectada actualmente en los distritos Corozal, Toledo y Cayo. La frecuencia de la enfermedad de Chagas fue detectada en el pasado únicamente en trabajadores migrantes seropositivos de El Salvador, Guatemala, Honduras y México. Sin embargo, el país acepta la necesidad de realizar encuestas entomológicas y serológicas para determinar la frecuencia domiciliar del vector y los riesgos de trans-

Figura 2. Distribución de triatomíneos domiciliados y selváticos en Centro América (22).



misión de *T. cruzi*, antes de organizar el programa de control vectorial.

Guatemala

En Guatemala, Romeo de León reportó en 1935 (25) el primer caso de infección por *T. cruzi* en un niño febril en Sanarate, departamento El Progreso. Así mismo, reportó en 1941 (26) el primer caso de infección en humanos por *Trypanosoma rangeli*, parásito no patógeno descubierto por Tejera en Venezuela en 1920 (27). Peñalver *et al.* (28) realizaron en 1956 un estudio epidemiológico en Guatemala, reportando la elevada frecuencia de *R. prolixus* y *T. dimidiata*. Más recientemente, Tabaru *et al.* en 1999 (29), reportaron una reducción significativa de la distribución de *R. prolixus* a cinco departamentos: El Progreso, Quiché, Zacapa, Chiquimula y Jalapa, departamentos fronterizos con El Salvador y Honduras.

El vector *Triatoma dimidiata* ha sido considerado en Guatemala el vector más importante dada su amplia distribución geográfica, encontrándose en 21 de los 22 Departamentos del país. Se le encuentra tanto en condiciones doméstica, peridoméstica como silvestre. La zona oriental del país, limítrofe con El Salvador y Honduras es el área de mayor endemicidad (Departamentos de Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa). En esta zona *Rhodnius prolixus* ha sido eliminado y se realizan acciones de control y vigilancia de *T. dimidiata*. En estos departamentos el índice de infestación de *T. dimidiata* era elevado antes del control en 46 de 52 municipios, con un índice de dispersión de 40,0%, índice de infestación domiciliar entre 12 y 45% e índice de colonización de 60,0%. La importancia de *R. prolixus* como vector efectivo de *T. cruzi* fue demostrada

por Paz-Bailey *et al.* en 2002 (30), al detectar una seropositividad en humanos de 38,3% en Huité, Zacapa donde *R. prolixus* era el principal vector, significativamente más elevada que 8,9% reportada en Primera Sabana Santa Rosa, donde el principal vector era *T. dimidiata*.

El país ha informado que se ha interrumpido la transmisión de la enfermedad de Chagas por *R. prolixus* desde 2008, lo cual ya fue certificado por la IPCA.

El Salvador

En El Salvador, *R. prolixus* y *T. dimidiata* fueron los principales vectores de la enfermedad de Chagas reportados por Peñalver *et al.* en 1955-57 (9). *R. prolixus* se distribuía desde el nivel del mar hasta los 400 metros de altitud, en ranchos de paja y asociado a la transmisión de *T. cruzi* y *T. rangeli* en el país. En cambio, *T. dimidiata* fue reportado arriba de los 800 metros, asociado a casas de bahareque y de adobe, y a la transmisión de *T. cruzi*. Ambos vectores eran detectados entre los 400 y 800 metros en sus respectivos hábitats señalados. Los índices de infestación de casas en 1955 eran casi iguales, 51,8% para *T. dimidiata* y 48,2% para *R. prolixus*.

En 1976, Cedillos *et al.* (31) en el estudio epidemiológico realizado por muestreo de localidades desde el nivel del mar hasta los 1900 metros, reportaron una diferencia marcada entre la prevalencia de *T. dimidiata* (81,7%) y *R. prolixus* (18,3%) hasta los 600 metros de altura, indicando por primera vez, una posible reducción de este último vector en el país.

Entre 1976 y 1995 no se realizaron estudios entomológicos en el país,

debido al conflicto armado. En 1995, el Departamento de Control de Vectores del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) reportó sólo índice de infestación de casas por *T. dimidiata*, variable de 1,9 a 47,0% en localidades encuestadas en los 14 departamentos del país (10). Este informe, que enfatizaba la ausencia de *R. prolixus*, fue presentado en la “Primera Reunión sobre vectores de la Enfermedad de Chagas en los países de Centro América”, realizada en Tegucigalpa, Honduras del 22 al 24 de octubre de 1997 (21). Esta información, fue reconfirmada por otro estudio realizado a nivel nacional en 1999- 2000 (11) y, además, por las encuesta entomológica basal realizada por el Programa de Control Integral de la Enfermedad de Chagas, 2003 – 2009, como se informa en Capítulo 5 de este documento.

En la “XII Reunión de la Comisión Intergubernamental de la Iniciativa de los Países de Centro América (IPCA) para la Interrupción de la Transmisión Vectorial, Transfusional y Atención Médica de la Enfermedad de Chagas”, reunida en San Salvador, El Salvador del 16 al 18 de junio de 2010 (32), se validó la eliminación de *R. prolixus* en El Salvador, según los criterios establecidos por la IPCA para tal efecto.

Honduras

En Honduras, los estudio epidemiológicos realizados por Ponce y Zeledón en 1973 (33) realizados en 12 departamentos, reportaron la infestación por *R. prolixus* en 9 departamentos (Intibucá, Copán, La Paz, Santa Bárbara, Lempira, Choluteca, Olancho, Francisco Morazán y El Paraíso). En cambio, *T. dimidiata* tenía una mayor dispersión y estaba presente en 16 de los 18 departamentos del país, coincidiendo

con *R. prolixus* en varios departamentos.

En 1992, Ponce (34) reportó la presencia de vectores en 17 de los 18 departamentos del país, encontrando *R. prolixus* distribuido entre 500 y 1300 metros sobre el nivel del mar, asociado a casas con paredes y techos de paja o palma en 13 departamentos. El índice promedio de infestación de casas, fue de 40,2%, y la seropositividad a *T. cruzi* fue más alta en las regiones occidental, oriental y central, con un promedio de 11,6% a nivel nacional, llegando a 21,0% en bancos de Sangre en las áreas endémicas.

T. dimidiata, por otra parte, constituye un reto para su control en ciudades como Tegucigalpa, donde se necesitan estrategias e intervenciones de control. Los índices de infestación por este vector en sectores urbanos fueron reportados hasta 40,0%. El país ha informado en el IPCA/2010, que la transmisión de la enfermedad de Chagas por *R. prolixus* se encuentra en vías de interrupción.

Nicaragua

En Nicaragua, la frecuencia de *T. dimidiata* y *R. prolixus* ha sido documentada en el norte y este del país. *R. prolixus* fue reportado por Zeledón en 1952 (35) en León, Masaya, Carazo, y Rivas, este último departamento fronterizo con Costa Rica. En algunas áreas endémicas principalmente de los Departamentos de León y Matagalpa, *R. prolixus* era el único vector, presentando altos índices de infestación y colonización.

En el año 2010, sólo *T. dimidiata* está presente en los departamentos de Madriz, Matagalpa, Segovia, Jinotega y Estelí, en los cuales la infestación de viviendas varía entre 15 y 45%. *R. prolixus* no ha sido detectado

después de las acciones de control vectorial en desarrollo en el país desde el 2000, con algunos períodos de interrupción, razón por la cual el país espera certificar la eliminación del vector en el 2012. En el 2006, la seropositividad a *T. cruzi* fue de 6,7% en 5 000 niños de 7 a 14 años encuestados, reportando un mayor número de positivos en los departamentos de Madriz y Nueva Segovia. El programa de control ha sido reiniciado desde el 2008.

Costa Rica

La enfermedad de Chagas no ha sido considerada problema prioritario de salud pública en Costa Rica, pero se sabe que *T. dimidiata* es el único vector con riesgo de colonización en el país. En 2001, Zeledón *et al.* (36) reportaron la distribución de seis especímenes de triatomos colectados por el Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica entre 1989 y 1998, en siete provincias del país: Alajuela, Cartago, Guanacaste, Heredia, Limón, Puntarenas y San José. Las especies selváticas identificadas fueron: *T. dimidiata*, *T. dispar*, *Panstrongylus geniculatus*, *P. rufotuberculatus* y *Rhodnius pallescens*. De estas especies, *T. dimidiata* fue la más abundante (32,9%) del total de capturas realizadas en la estación seca, en localidades ubicadas entre el nivel del mar y 1 520 m, con amplia distribución entre 100 y 400 metros sobre el nivel de mar en la provincias de Guanacaste, Alajuela y Limón.

Encuestas entomológicas realizadas en el año 2001 por el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición (INCIENSA), revelaron índices de infestación domiciliar por *T. dimidiata*, entre 26,0 y 44,0% en 4 áreas de la Provincias de Heredia, San José

y Guanacaste, y un índice promedio de infección por *T. cruzi* de 25,0%.

En otro estudio más reciente, Zeledón *et al.* 2008 (37), reportaron *T. dimidiata* en ecotopos selváticos, pero en colonias pequeñas en las viviendas de una localidad ubicada a 20 km de San José. Consecuentemente, los investigadores han comentado la necesidad de realizar estudios entomológicos, particularmente en la provincias de la Meseta Central del país, ante el peligro que *T. dimidiata* esté invadiendo las viviendas atraídas por la luz. La XII Reunión de la IPCA también ha recomendado que el país realice estudios entomológicos basales para determinar áreas en riesgo de transmisión del parásito, como paso previo a la ejecución de acciones de control vectorial.

Panamá

En Panamá, *T. dimidiata* es el vector más importante en la Provincia de Chiriquí, estrechamente asociado a la transmisión de la enfermedad de Chagas. *R. pallescens* es el vector "visitante" más importante a nivel selvático en las provincias de Bocas del Toro, Coclé, Colón, Darién y Panamá, con tendencia a colonizar las casas construidas con paredes y techos de paja. El país no ha iniciado aún el programa de control vectorial, razón por la cual se le ha recomendado realizar un estudio epidemiológico amplio en el país, para determinar las áreas con riesgo de transmisión y definir así la estrategia de control más apropiada.

3.2

Prevalencia e incidencia de la infección por *Trypanosoma cruzi*

Datos recientes publicados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), muestran en el cuadro 1 la importancia de la infección por *T. cruzi* en Centro América en el año 2005 (38). En ese año, se calculó una prevalencia de 806 600 (2,034%) infectados por el parásito de 39 656 000 habitantes de la subregión, y una incidencia de 8 500 (0,021%) casos anuales, mayor en Honduras (2 800 casos), El Salvador (2 500 casos) y Guatemala (2 200 casos).

La tasa de prevalencia (2,034%) reportada para los países de Centro América en el año 2005 (Cuadro 1), es mucho menor que la tasa de 16,2% reportada por la OMS en 1980-85 (39), razón por la cual Rassi Jr. *et al.* (40) comentan que esta importante reducción de los infectados por *T. cruzi* puede relacionarse con las acciones de control vectorial impulsadas por la Iniciativa de Centro América para el Control de la enfermedad de Chagas (IPCA), iniciada en 1998.

Al impacto de las acciones de control vectorial en la subregión se suma la interrupción de la transmisión por trans-

misión sanguínea de *T. cruzi* realizada mediante el tamizado del 100% de los donantes de sangre, cuyos resultados serológicos han variado en el 2005 en los diferentes países (38): Belice (0,40%), Costa Rica (0,14%), El Salvador (2,42%), Guatemala (0,01%), Honduras (1,40%), Nicaragua (0,90%) y Panamá (0,90%).

Es recomendable, según normas internacionales, que todo donante positivo detectado en los Bancos de Sangre, sea reconfirmado por dos de las tres pruebas específicas actualmente recomendadas: Inmunoensayo Enzimático (ELISA con antígenos recombinantes), Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) y Reacción de Hemaglutinación Indirecta (RHI). En tal caso, todo paciente positivo confirmado debe ser referido al hospital correspondiente para su evaluación clínica y tratamiento específico.

Por otra parte, el flujo de inmigrantes de países de América Latina, en los cuales la enfermedad de Chagas es endémica, está planteando un problema potencial de salud a los Estados Unidos, Canadá,

Cuadro 1.
Estimación cuantitativa de la infección por *Trypanosoma cruzi* en Centro América en el año 2005 (38).

	Población	Prevalencia (%)	Incidencia (%)	Población en riesgo
Belice	270,000	2,000 (0,471)	20 (0,009)	135,100
Costa Rica	4,327,000	23,000 (0,532)	30 (0,001)	1,000,000
El Salvador	6,881,000	232,000 (3,372)	2,500 (0,036)	2,700,000
Guatemala	12,599,000	250,000 (1,984)	2,200 (0,017)	2,100,000
Honduras	7,205,000	220,000 (3,053)	2,800 (0,039)	3,513,400
Nicaragua	5,142,200	58,600 (1,140)	750 (0,015)	1,285,500
Panamá	3,232,000	21,000 (0,006)	200 (0,007)	1,000,000
Total	39,656,200	806,600 (2,034)	8,500 (0,021)	11,734,000

países europeos y algunos países asiáticos, tal como lo informaron Schmunis y Yadon en el 2009 (41). Por ejemplo, los datos relacionados con la inmigración de Centro América a los Estados Unidos muestran (Cuadro 2) que

164 243 (5,6%) de 2 954 186 inmigrantes originarios de Centro América podrían estar infectados por *T. cruzi* en el 2007. De ellos, 67 606 (6,1%) inmigrantes salvadoreños podrían estar infectados de 1 108 289 viviendo en ese país.

Cuadro 2.
Número de inmigrantes en los Estados Unidos de países de Centro América y número esperado de inmigrantes infectados por *Trypanosoma cruzi*, 2007.*

País	Número de Inmigrantes	Número de migrantes Infectados por <i>T. cruzi</i> (%)
Costa Rica	402,294	4,828 (1,2%)
El Salvador	1,108,289	67,606 (6,1%)
Guatemala	683,807	54,021 (7,9%)
Honduras	422,674	24,515 (5,8%)
Nicaragua	233,808	3,975 (1,7%)
Panamá	103,314	9,298 (9,0%)
	2,954,186	164,243 (5.6%)

*Adaptado de Schmunis GA y Yadon ZG, 2009 (41).



4. La Enfermedad de Chagas en El Salvador

4.1 Estudios epidemiológicos

La Enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis Americana fue descubierta por Carlos Chagas en Brasil en 1913 (1). Es conocida en El Salvador desde 1913, cuando el Dr. Juan C. Segovia descubrió el tripanosoma en la sangre de una paciente febril con sospecha de padecer paludismo (2). Es causada por el *Trypanosoma cruzi*, hemoflagelado tisular, transmitido en El Salvador por dos especies de triatominos: *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus*, conocidos comúnmente como “chinche” o “chinche picuda”.

La distribución de estos vectores en el área rural se asocia a la vivienda de pobre construcción, poco higiénica y a las limitadas condiciones sociales, económicas y educacionales de la población. Constituye un problema importante de salud pública en el país, debido a la frecuencia de casos agudos, usualmente asintomáticos, y casos crónicos que se manifiestan por miocarditis chagásica, paro cardíaco y la muerte.

Actualmente, el país tiene mejor conocimiento de la enfermedad debido al Programa de Control de la Enfermedad de Chagas, iniciado en el 2003 por el Ministerio de Salud, con la colaboración de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS).

El primer estudio epidemiológico de la enfermedad de Chagas fue realizado en 1955-56 por Luis Manuel Peñalver, investigador venezolano invitado al país, María Isabel Rodríguez, Max Bloch y Guillermo Sancho (9), miembros de la “Comisión Investigadora de Tripanosomiasis en El Salvador”, con el auspicio de la Facultad de Medicina, el Instituto Tropical de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), y la colaboración del Departamento de Laboratorios del Hospital Rosales y el Laboratorio “Álvarez Alemán”. Este estudio, reportó un índice promedio de infestación de casas por triatominos de 26,3% en 137 localidades rurales encuestadas en los 14 departamentos del país. Se colectaron 4 871 triatominos, de los cuales 2 525 (51,8%) correspondieron a *T. dimidiata* y 2 346 (48,2%) a *R. prolixus*. El vector *T. dimidiata* se encontró preferentemente arriba de los 800 metros sobre el nivel de mar, asociado a casas de bahareque o adobe, e infectado por *T. cruzi* (30,2%). En cambio, *R. prolixus* se reportó en la zonas bajas y cálidas desde el nivel del mar hasta los 400 metros de altitud, asociado a ranchos con paredes y techos de paja o palma, e infectados por *T. cruzi* (13,6%) y/o por *T. rangeli* (5,2%). En elevaciones intermedias predominaban ambas especies, pero siempre asociadas al tipo de vivienda preferente (Figura 3).

Figura 3.
Viviendas típicas de *Rhodnius prolixus* y de *Triatoma dimidiata* en El Salvador



Cuadro 3.
Infestación de casas por *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus* en El Salvador, 1957-1976 (42)

Recolección / Área – Año (referencia)	Altura Metros	Urbano o Rural	<i>T. dimidiata</i> Número de capturados (%)	<i>R. prolixus</i> Número de capturados (%)	TOTAL
Encuesta general, 1957 (137 localidades) (9)	0-1300	U y R	2525 (51,8)	2346 (48,2)	4,871
Encuesta especiales					
• Capulín, San Diego, Metapán 1964 (43)	475	R	2 (0,77)	260 (99,3)	262
• San Diego, Metapán 1964 (44)	650	R	0	472 (100,0)	472
• San Isidro, Cinquera, Cabañas, 1964	400	R	1 (0,22)	446 (99,8)	447
• San Jerónimo, Guazapa, San Salvador, 1965	400	R	16 (18,6)	70 (81,4)	86
• Casa de Piedra, Los Planes, San Salvador, 1965	800	R	112 (100,0)	0	112
• Armenia, Sonsonate, 1967 (45)	350	U	38 (12,9)	257 (87,1)	295
• Cojutepeque, Cuscatlán, 1967 (46)	800	U	36 (100,0)	0	36
TOTAL			2,730 (41,5)	3,851 (58,5)	6,580

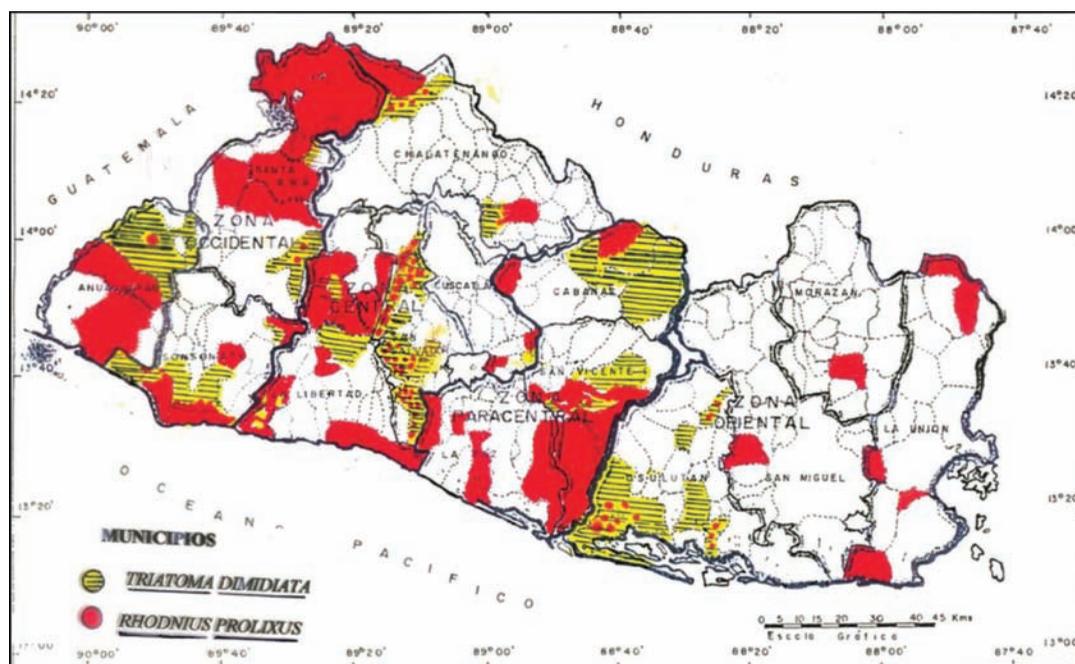
*Muestreo de viviendas por selección sistemática

Asimismo, los resultados de varios estudios epidemiológicos publicados de 1957 a 1967 (42), mostraron (Cuadro 3) incremento del porcentaje de *R. prolixus* capturados (58,5%) sobre el porcentaje de *T. dimidiata* (41,5%), y amplia

distribución de ambos vectores a nivel nacional (Figura 4).

En cambio, llama la atención el resultado realizado en 1976 (31), que mostró por primera vez en el país, la reducción

Figura 4.
Distribución de la infestación de casas por *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus* en El Salvador, por municipios, departamentos y regiones, 1955-1976 (11)



del porcentaje de *R. prolixus* capturados (35,4%) sobre el porcentaje de *T. dimidiata* (64,6%). En ese mismo estudio también se observó la ausencia de triatomíneos en localidades ubicadas debajo de los 160 metros sobre el nivel del mar (área malárica) rociada cuatrimestralmente con metil carbamato (Propoxur®).

En el cuadro 3, también aparecen los porcentajes de infestación reportados en 1967 en dos ciudades pequeñas del país (áreas suburbanas): en Armenia, departamento de Sonsonate (45), ubicada a 350 metros de altura, con infestación por *T. dimidiata* (12,9%) y por *R. prolixus* (87,1%); y en Cojutepeque, departamento de Cuscatlán (46), ubicada a 800 metros, con infestación por sólo *T. dimidiata* (100,0%).

En el período comprendido entre 1977 y 1993 no se realizaron estudios sobre la enfermedad de Chagas, debido al conflicto armado acaecido en el país, razón por la cual no existen estudios epidemiológicos sobre la enfermedad.

En 1995, el Departamento de Control de Vectores del Ministerio de Salud reportó índices de infestación de casas por sólo *T. dimidiata*, variables de 1,9 a 47,0% en localidades encuestadas en los 14 Departamentos del país (10). Esta información, presentada en la "Primera Reunión sobre vectores de la enfermedad de Chagas en los países de Centro América (IPCA)", realizada en Tegucigalpa, Honduras del 22 al 24 de octubre de 1997 (21), causó sorpresa e incredulidad a los miembros de los países asistentes, pues se sabía que *R. prolixus* era ampliamente distribuido en El Salvador.

A raíz de estos resultados y por iniciativa del MSPAS, la OPS y el TDR/OMS, se desarrolló en 1999-2000 el “Estudio epidemiológico de la infección por *Trypanosoma cruzi* en El Salvador” (11), con el objetivo de investigar la distribución de ambos vectores en localidades

rurales seleccionadas por muestreo estratificado desde el nivel del mar y 2 000 metros, la infección de los vectores por *T. cruzi* y *T. rangeli* y la seroprevalencia en niños y adultos de la comunidades investigadas. Los resultados del estudio fueron los siguientes:

- Índice de dispersión de *T. dimidiata*, 64,8% (105 localidades infestadas de 162 encuestadas). No se encontró *R. prolixus*,
- Índice de infestación de casas por *T. dimidiata*, 20,9% (480 casas infestadas de 2 229 examinadas),
- Índice de infección de *T. dimidiata* por *T. cruzi*, 17,8% (233 triatomíneos infectados de 1 309 examinados) No se reportó infección por *T. rangeli*,
- Índice serológico promedio a *T. cruzi* de 0,28% en 7 509 niños de 7-14 años de edad; 0,36% en 841 niños menores de 7 años, y 2,1% de 3 310 en adultos mayores de 14 años de edad.

En la figura 5, se observa la proyección de los índices de infestación de *T. dimidiata* en municipios y departamentos, así como las áreas no infestadas,

que coinciden en algunas zonas donde antes predominaba *R. prolixus*, como se muestra en la figura 3.

Figura 5. Índices de infestación de casas por *Triatoma dimidiata* por municipios, departamentos y regiones en El Salvador, 1999-2000 (11).

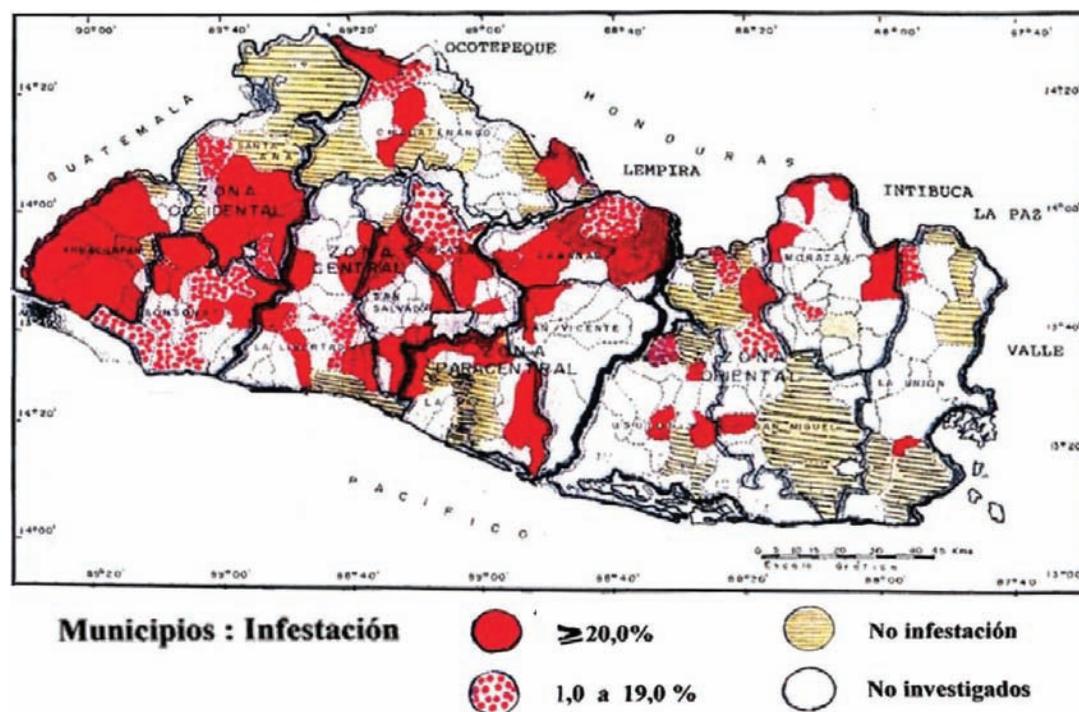
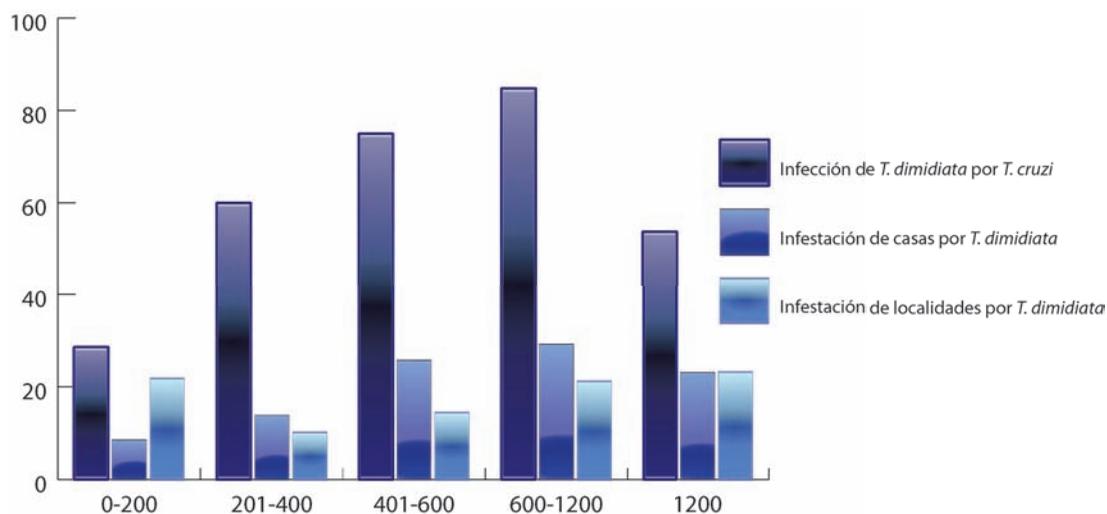


Figura 6.
Tasas de infestación de localidades y casas por *Triatoma dimidiata* y su infección por *Trypanosoma cruzi*, según su captura sobre el nivel del mar en El Salvador, 1999-2000.



La elevada dispersión de *T. dimidiata* en las localidades, la infestación de casas por este vector y su infección por *T. cruzi* en relación a la altura de las localidades sobre el nivel del mar, señalan también el elevado riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas en el país (Figura 6). La dispersión, por ejemplo, se eleva progresivamente desde las localidades ubicadas a menos de 200 metros de altura (28,6%), hasta las situadas a 601-1 200 metros (84,8%). Se asocian tales indicadores al tipo de vivienda pobre predominante, a la costumbre de los moradores de albergar nidos de gallina, enseres viejos y desordenados debajo de las camas, perros y gatos en el interior de las viviendas, y a su ignorancia sobre la enfermedad de Chagas y los mecanismos de transmisión de parásito (90%). Es evidente, también, la ocupación por *T. dimidiata* del biotopo de *R. prolixus* al desaparecer este vector de las zonas bajas.

4.2 Infección en humanos

En 1955-56, Peñalver *et al.* (9) reportaron

reactividad serológica a *T. cruzi* en 14,2% de 309 adultos del área rural y urbana examinados por la Prueba Fijación de Complemento (antígeno acuoso) en 9 de los 14 departamentos del país, y 19,9% en 176 niños rurales menores de 15 años de edad. Como control, la prueba serológica fue negativa en 38 europeos residentes en San Salvador.

En el estudio realizado en 1976 (31) en una zona transversal del país, en 100 (20,5%) de 487 niños y adultos examinados por la prueba de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) se detectó reactividad serológica a *T. cruzi*. Al comparar los porcentajes de positividad en la zona estudiada, se observó: 1) reactividad serológica baja (2,0%) en dos comunidades ubicadas arriba de los 1 400 metros de altura, coincidiendo con la ausencia de triatomíneos (la seropositividad correspondía a dos adultos que habían trabajado en la zona costera); 2) elevadas tasas de reactividad en las tres localidades encuestadas entre 340 y 1 000 metros en el municipio de Cojutepeque, Departamento de

Cuscatlán, que correspondían a Los Naranjos (45,8%), Cujuapa (34,2% y Jiñuco (28,6%); y elevada seropositividad en niños menores de 9 años examinados en esas localidades (26,0%); y 3) elevada reactividad serológica (24,1%) debajo de los 120 metros, zona palúdica sin triatominos. Estos resultados demostraban la elevada transmisión de *T. cruzi* por ambos vectores, *T. dimidiata* y *R. prolixus*.

En cambio, en el estudio realizado a nivel nacional en 1999-2000 (11), se reportaron resultados serológicos bajos a la prueba de ELISA con antígenos recombinantes, de 0,36% en niños menores de 7 años, 0,28% en niños de 7-14 años y 2,1% en adultos mayores de 14 años de edad, lo que indicó que la transmisión de la infección por *T. cruzi* había bajado significativamente en El Salvador, y además, se encontraba focalizada a determinadas áreas endémicas. Así, en localidades ubicadas arriba de 400 metros en 6 departamentos de la Regiones Occidental, Central y Paracentral, la serología en niños de 7-14 años fue más elevada en Palo Verde, Apaneca, Ahuachapán (2,4%); El Zapote, Metapán, Santa Ana (4,0%); Sensunapán, Sonsonate (2,1%), Bosque Verde, La Libertad (3,6%), San Antonio, Tepecoyo, La Libertad (10,2%), El Tablón, El Paraíso, Chalatenango (2,4%) y El Campamento No 2, Sensuntepeque, Cabañas (4,8%).

Este estudio de 1999-2000 (11), también detectó un total de 21 niños de 7 a 14 años eran seropositivos a *T. cruzi* en localidades de los departamentos de Ahuachapán, Santa Ana, Sonsonate, La Libertad, Chalatenango y Cabañas. Los resultados variaron de 1,1% hasta 10,2% (promedio nacional, 0,28%); 12 casos eran del sexo masculino y 9 del sexo femenino, 14 casos (66,0%) vivían en localidades arriba de los 400 metros, lo que podría estar asociado al mayor

índice de infestación, e infección de *T. dimidiata* por *T. cruzi*.

Por otra parte, el resultado serológico promedio en adultos mayores de 14 años fue sorprendentemente bajo (2,1%) en el estudio realizado en 1999-2000 (11), con resultados variables en los departamentos de Ahuachapán (1,6%), Santa Ana (2,1%), Sonsonate (7,8%), La Libertad (2,0%), San Salvador (3,3%) y Cuscatlán (0,7%). En estos departamentos, el estudio detectó mayor reactividad serológica de adultos en la localidad Arenera, Candelaria de La Frontera, Santa Ana (20,0%), y en las siguientes localidades de los departamentos de Sonsonate: Madre Vieja, Acajutla (19,2%), El Carrizal, Nahuizalco (15,6%), Vuelta Grande, Armenia (13,3%), Santa Rosa, Santa Catarina Masahuat (17,9%), Los Apantes, Juayúa (36,0%).

Todos estos datos señalan la focalización de la transmisión de la enfermedad de Chagas en el país. Llama la atención la baja seroreactividad detectada en los departamentos de la Región Oriental y en Chalatenango, coincidente con los resultados serológicos bajos de donadores de sangre. Ello podría relacionarse con el tamaño pequeño de la muestra estudiada, o con la desaparición de *R. prolixus*

4.3 Manifestaciones clínicas de la enfermedad de Chagas

La información epidemiológica disponible indica que la infección por *T. cruzi* constituye un problema importante de salud pública en El Salvador. No obstante, se carece de estudios longitudinales orientados a conocer la proporción de los infectados agudos que progresan a la fase crónica, con base en cambios electrocardiográficos (ECG), radiografía de tórax y ecocardiografía recomendados por WHO en el 2002 (39).

Peñalver *et al.* en 1957 (9) reportaron, por primera vez, los cambios electrocardiográficos más frecuentes en 13 de 31 pacientes adultos con miocarditis chagásica crónica confirmada por examen parasitológico y serológico. Los cambios del ECG observados con más frecuencia fueron: extrasístoles ventriculares (70,0%), bloqueo de rama derecha (45,0%), fibrilación auricular (22,0%) y bloqueo A-V (16,0%). Por el contrario, el estudio clínico y de laboratorio realizado en otro grupo adicional de 33 pacientes con Reacción de Fijación de Complemento reactiva, no se comprobó cambios ECG característico de la enfermedad crónica, debido probablemente al origen de estos pacientes de áreas con menor transmisión vectorial.

En un estudio más reciente, Urrutia en la década de los 90 (47) estudió en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, San Salvador, 82 niños menores de 12 años de edad con infección aguda comprobada, cuyo examen clínico mostró los siguientes resultados: 17 (21,0%) sin síntomas o signos cardíacos; 20 (24,0%) mostraron una miocardiopatía latente (taquicardia mayor de 100 pulsaciones por minuto, cambios de la onda T y prolongación de QT en el ECG); 26 (32,0%) con cardiopatía grado I (Cardiomegalia por Rx del tórax), arritmia y cambios ligeros y algunos con bloqueo de rama derecha); 11 (13,0%) con miocardiopatía grado II (cardiomegalia II), arritmia moderada y trastornos de repolarización del ECG); 8 (10,0%) con Cardiopatía grado III, insuficiencia cardíaca, arritmia severa y encefalitis. Los niños recibieron tratamiento en grupos, con Nifurtimox, Metronidazol o Benznidazol, y regresaron a vivir a sus respectivas áreas chagásicas endémicas conocidas.

Los niños fueron examinados bianualmente. A los 12 meses después del tratamiento, 13 (32,0%) de 41 niños

examinados, tratados y no tratados, presentaron miocardiopatía chagásica estable. El porcentaje de niños controlados post tratamiento aumentó en los 10 años de observación, pero el número de niños examinados disminuyó, razón por la cual es difícil interpretar los resultados. Sin embargo, es evidente que la enfermedad de Chagas aguda presenta alteraciones cardíacas características en el país, Lo que aún falta por conocer es la frecuencia, severidad y el porcentaje de los casos agudos que evolucionan a la enfermedad cardíaca.

Urrutia concluye que la enfermedad de Chagas en niños menores de 12 años de edad es un problema médico y social grave en El Salvador, que se ha traducido por miocarditis severa en los niños estudiados en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom (47).

En Brasil, los cambios electrocardiográficos más frecuentes reportados por Rassi *et al.* (48) en casos agudos han sido: Taquicardia sinusal, bloqueo atrioventricular de primer grado, bajo voltaje de QRS o cambios de la onda T, y radiografía de tórax con grados variables de cardiomegalia. En ese país, un 20-30% de los casos agudos evolucionan a la enfermedad de Chagas crónica, con anomalías del sistema de conducción, bradiarritmias y taquicardias, aneurisma apical, fallo cardíaco, tromboembolismo y muerte súbita. La combinación de bloqueo de rama derecha y de bloqueo fascicular anterior izquierdo es la lesión típica de la enfermedad cardíaca chagásica.

4.4 Aspectos patológicos

La fase aguda de la enfermedad ha sido observada tanto en niños como en adultos, ambos sexos. Sin embargo, los cambios del ECG y radiológicos reportados parecen ser en el país menos frecuentes y de menor gravedad que los indicados en países suramericanos. Este aspecto amerita estudios sistematizados en el país para definir con mayor precisión la frecuencia y severidad de la miocardiopatía chagásica crónica y su relación con el Tipo de *T. cruzi* circulante en el país.

En relación con los cambios anatomopatológicos observados en el país, Platero realizó una revisión de 4 999 autopsias en el Hospital Rosales de 1945 a 1966 (49), reportando un caso de enfermedad de Chagas aguda como causa de muerte en un niño de 48 días de edad, quien ingresó al hospital con fiebre y convulsiones. En cambio, no se descubrieron parásitos en los tejidos en 268 casos de miocarditis, de los cuales 45 estaban clasificados como miocarditis crónica, y 12 con reactividad serológica y cambios ECG sugestivos de una infección por *T. cruzi*. Se menciona, sin embargo, que los estudios anatomopatológicos no fueron lo suficientemente exhaustivos para asegurar los resultados parasitarios.

En el país no existen datos acerca de la mortalidad por la infección de *T. cruzi*. En 1968 fueron detectados 4 casos, mientras que 12 casos fueron notificados en Panamá, 406 en Venezuela y 17 en Chile.

4.5 Animales reservorios

El estudio de mamíferos reservorios de *T. cruzi* es importante de conocer en el país, pues ellos juegan un papel muy importante en la transmisión de la enfermedad de Chagas.

De 614 animales domésticos examinados por xenodiagnóstico en 1976 (31), 21 (5,0%) de 413 perros fueron positivos a *T. cruzi* y 31 (7,1%) a *T. rangeli*; de 144 gatos, 2 (1,4%) fueron positivos a *T. cruzi* y 6 (4,2%) a *T. rangeli*, y de 57 cerdos examinados, 1 (1,8%) fue positivo a *T. cruzi*, y 1 (1,8%) a *T. rangeli*. Entre los animales silvestres, de 61 ratas de algodón (*Sigmodon hispidus*) examinadas 1 (1,6%) fue positiva a *T. cruzi* y 3 (3,3%) a *T. rangeli*; y de 29 ratones (*Mus musculus*), 6 (20,7%) fueron positivos a *T. cruzi* y ninguno positivo a *T. rangeli*.

Peñalver *et al.* (9) reportaron en 1957, un tripanosoma en sangre semejante a *T. cruzi* en 3 (2,7%) de 111 murciélagos examinados (Géneros *Artibeus*, *Desmodes* y *Chylonicteris*).



5. Avances hacia la interrupción de la transmisión de la Enfermedad de Chagas en El Salvador, 2003-2010.

José Eduardo Romero ¹
Héctor Ramos ¹
Emi Sasagawa ²

En la primera “Reunión sobre Vectores de la Enfermedad de Chagas en los Países de Centroamérica”, realizada en Tegucigalpa, Honduras del 22 al 24 de octubre de 1997 (21), los delegados de los gobiernos participantes acordaron lanzar un Programa Multinacional conocido actualmente como “Iniciativa de los Países de Centro América (IPCA), para interrumpir la transmisión vectorial de la Enfermedad de Chagas por *Rhodnius prolixus*, reducir la transmisión por *Triatoma dimidiata* y eliminar la transmisión transfusional del *Trypanosoma cruzi*. Se acordó crear una Comisión Técnica Intergubernamental para seguimiento de las actividades y evaluación de metas anuales propuestas por los países, asignando a la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) la función de Secretaría de la Comisión

El Programa de Control de la enfermedad de Chagas en El Salvador fue iniciado por el Ministerio de Salud

Pública y Asistencia Social (MSPAS) en el año 2003, con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y la OPS/OMS, con base en las recomendaciones de IPCA.

Por razones de logística y falta de insumos y recurso humano, el programa inició con amplia cobertura en tres departamentos de la Región Occidental de Salud (Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate), seleccionados por su elevada endemia chagásica. A partir de 2006, JICA introdujo el Sistema de Vigilancia en áreas de alto riesgo, en adición a las áreas piloto de la Región Occidental y, por iniciativa del MSPAS en el departamento de La Libertad (Región Central), y de Usulután, San Miguel y Morazán (Región Oriental) (50).

El Sistema de Vigilancia es un elemento integral de monitoreo y control de la enfermedad de Chagas, que se ejecuta de manera participativa con diversos actores involucrados, miembros de las

¹ Ministerio de Salud Pública

² Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).

comunidades, centros escolares, promotores de salud, personal de SIBASI (Sistemas Básicos de Salud Integral), de las Oficinas Regionales de Salud, y otros autores interesados. Entre las múltiples actividades, se identifican áreas de alto riesgo de transmisión de la enfermedad, se definen las responsabilidades de los autores involucrados, se capacita a los participantes sobre la prevención y control de la enfermedad, se desarrollan paquetes de herramientas para la vigilancia y control, y se realizan seminarios para socializar los conocimientos de la enfermedad y su prevención y control.

5.1 Actividades de control y vigilancia

El programa de control de la enfermedad de Chagas se divide en tres etapas sucesivas: preparatoria, ataque y mantenimiento.

Fase preparatoria:

incluye diagnóstico de situación del problema y de los recursos disponibles, reconocimiento del área geográfica (mapeo), y ejecución del estudio entomológico de base (domicilio y peridomicilio) para obtener el índice de dispersión (localidades) y el índice de infestación de viviendas por *T. dimidiata*. Asimismo, comprende la planificación y ejecución, en cooperación con el personal de educación, de encuestas serológicas de niños de 5-15 años de edad de centros escolares (“centinela”) ubicados en áreas de elevado riesgo de transmisión, con el fin de identificar niños seropositivos a *T. cruzi*, que recibirán el tratamiento correspondiente, y para evaluar el impacto de las acciones de control, 5-6 años después de la eliminación domiciliar del vector.

Fase de ataque:

incluye la organización y ejecución

del rociado del insecticida de acción residual en las viviendas de las localidades seleccionadas, con participación de la comunidad bajo la supervisión de un miembro de Control de Vectores con experiencia. Es importante discutir con la comunidad la conveniencia del cambio del piso de tierra por cemento u otro material resistente y homogéneo, el rellenado de grietas o repellado de paredes y el cambio a techos de teja, lámina o cemento.

Fase de mantenimiento:

organización y ejecución de la encuesta entomológica pasiva (con participación de la comunidad - captura y notificación de chinches) y de la encuesta entomológica activa realizada por el método hombre/hora por el persona de salud, programadas ambas según los resultados de la vigilancia entomológica.

De acuerdo con la metodología adoptada por el programa de control y vigilancia de la enfermedad de Chagas, las actividades incluyen varias etapas sucesivas recomendadas por el IPCA.

- **Encuesta entomológica basal.**
Es realizada en una muestra de 20 casas, independientemente del número de casas de la localidad, las que se seleccionan por información previa sobre infestación por *T. dimidiata*. Se trabaja con los índices de dispersión (localidades), de infestación de casas y de colonización del vector.
- **Encuesta serológica.**
Es realizada en niños menores de 15 años en localidades y escuelas especialmente seleccionadas por cantón o municipio, para identificar y tratar casos positivos a *T. cruzi*, y en el futuro, como información básica para evaluar el impacto de las actividades de control.

- **Rociado de insecticida en viviendas.**

Es ejecutado por personal voluntario de las comunidades, usando insecticidas de acción residual, una o dos rociados con diferencia de 6 meses, a nivel del domicilio y peridomicilio, en el 100% de las viviendas.

- **Evaluación entomológica post-rociamiento.**

Esta evaluación es realizada por personal de salud, utilizando el método hombre-hora, de 3 a 6 meses después del último rociado, y se enfatiza la participación activa de la comunidad para la captura de triatomíneos y su entrega al Promotor de Salud

- **Vigilancia entomológica post-rociamiento.**

Esta actividad es de carácter periódico y permanente y se ejecuta mediante: a) vigilancia entomológica pasiva con participación de la comunidad (líderes comunitarios y Colaboradores Voluntarios capacitados), que actúan en coordinación con el Promotor de Salud, de 3 a 6 meses después del último rociado; y b) vigilancia entomológica activa realizada por personal de salud utilizando el método hombre-hora, después del último rociado, especialmente en localidades de alto riesgo.

- **Evaluación y promoción de la salud.**

El personal de salud y los voluntarios de JICA promueven la participación sostenida de la comunidad (ambiente familiar y comunitario), y se orienta la prevención de la transmisión de la enfermedad de Chagas, con acción extensiva a otras enfermedades transmitidas por vectores (dengue, malaria, leishmaniosis) en caso de emer-

gencias. Para implementar la vigilancia de la enfermedad de Chagas se han elaborado métodos efectivos de educación y diversos materiales de apoyo: estandartes o insignias, portafolios, llaveros de plástico con ejemplares de *T. dimidiata*, hojas volantes, folletos, etiquetas adhesivas, un folleto impreso y el video de dibujos animados: “Pedrito y la enfermedad de Chagas”. Esta actividad es también coordinada con los profesores de los centros escolares de las comunidades, con el consentimiento del Ministerio de Educación.

- **Tratamiento de casos de enfermedad de Chagas aguda.**

Identificación de casos agudos por examen parasitológico y serológico (ELISA), y tratamiento específico de los casos positivos en coordinación con las Unidades de Salud, los hospitales de los SIBASI y el Nivel Central del Ministerio de Salud. El tratamiento etiológico es recomendado para niños menores de 15 años infectados y para adultos en fase aguda de la infección confirmada por examen parasitológico. En el futuro inmediato, deberá organizarse el estudio clínico y tratamiento de los pacientes con enfermedad de Chagas crónica.

5.2 Indicadores de impacto del control

5.2.1 Evaluación entomológica de *T. dimidiata*

El impacto de las acciones de control y vigilancia de la enfermedad de Chagas, período 2003-2009, se resenta en el cuadro 4 y la figura 7.

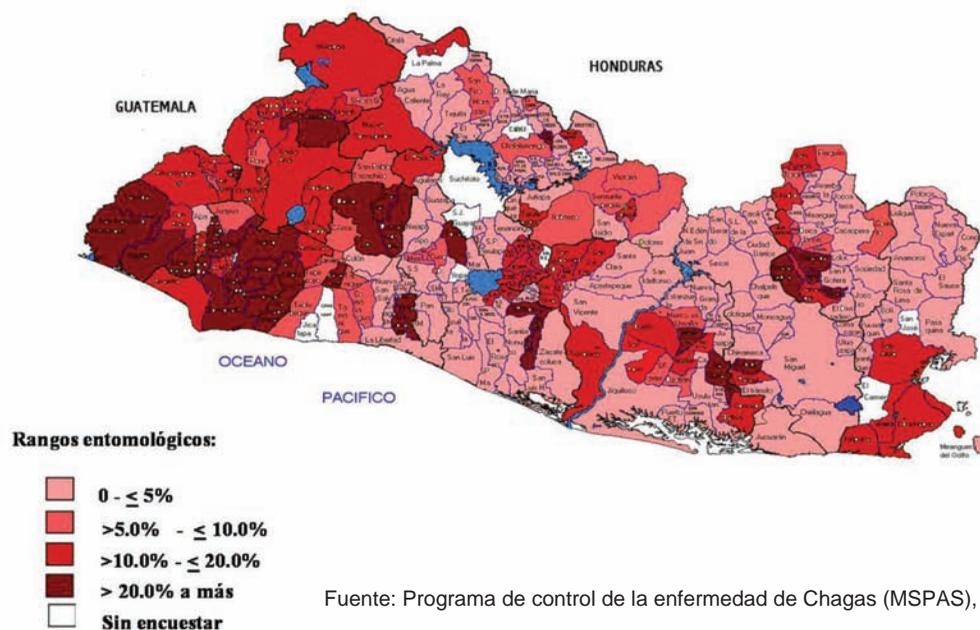
Cuadro 4.
Encuesta entomológica basal y rociamiento de casas infestadas por *Triatoma dimidiata* en El Salvador, 2003-2009 (32).

	MUNICIPIO			LOCALIDADES				VIVIENDA RURAL				ROCIAMIENTO
	Existente	Encuestado	%	Existente	Encuestada	Infestado	ID*	Existente**	Encuestada	Infestado	Infestados %	Ciclos 1y2
1. Santa Ana	13	13	100	794	750	395	52.7	43,774	14,730	2,070	14.1	
2. Ahuachapán	12	12	100	804	649	400	61.6	38,318	12,633	2,320	18.4	179,183
3. Sonsonate	16	16	100	712	496	397	80	37,914	9,980	2,282	22.9	
4. La Libertad	22	22	90.9	720	116	80	69	42,445	3,200	826	25.8	4,282
5. Chalatenango	33	33	90.9	357	264	75	28.4	28,573	4,826	224	4.6	2,566
6. San Salvador	19	19	100	1,071	130	38	29.2	22,556	2,438	122	5	650
7. Cuscatlán	16	15	93.8	351	105	23	21.9	28,285	780	44	5.6	5,580
8. La Paz	22	16	72.7	454	130	32	24.6	35,841	1,630	108	6.6	2,757
9. Cabañas	9	9	100	363	135	72	53.3	19,306	3,170	314	9.9	900
10. San Vicente	13	13	100	308	104	67	64.4	18,593	2,280	77	3.4	718
11. Usulután	23	23	100	927	271	206	76	41,759	5,155	910	17.7	542
12. San Miguel	20	20	100	766	350	142	40.6	49,903	6,610	706	10.7	3,869
13. Morazán	26	26	100	400	342	202	59.1	27,758	7,716	647	8.4	4,008
14. La Unión	18	14	77.8	501	62	18	29	38,552	823	15	1.8	3,171
Total	262	246	93.9	8,528	3,904	2,147	55	473,577	75,971	10,665	14	208,226

** ID: Índice de Dispersión

** Vivienda Rural Existente (Centro de Vivienda y Población 2007)

Figura 7.
Encuesta basal de *Triatoma dimidiata* según rangos entomológicos en El Salvador, 2003-2009 (32).



Hasta el 2008 se han ejecutado acciones en 246 (93,9%) de los 262 municipios del país, que incluye 3 904 (45,8%) de 8 528 localidades y en 75 591 (15,3%) de 473 577 viviendas rurales existentes. La cobertura es mayor en los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate, donde MSPAS y JICA realizan actividades conjuntas desde 2003 (50).

El estudio entomológico basal detectó un índice de dispersión promedio de *T. dimidiata* de 54,9% en localidades rurales encuestadas (2 147 de 3 904). Este índice varió de 21,9% en el departamento de Cuscatlán a 80,0% en el departamento de Sonsonate, 69,0% en La Libertad, 61,6% en Ahuachapán y 52,7% en Santa Ana.

Asimismo, el índice promedio de infestación de viviendas fue de 14,1%, equivalente a 10 665 casas infestadas por *T. dimidiata* de 75 579 viviendas encuestadas en los 14 departamentos del país. Este índice varió de 1,8% en el departamento de La Unión (aún poco estudiado), hasta 25,8% en el departamento de La Libertad; 22,9% en el departamento de Sonsonate; 18,4% en Ahuachapán y 14,1% en Santa Ana. En el municipio de San Pablo Tacachico del departamento de La Libertad, se detectó en octubre de 2008, al inicio de las acciones de control, elevada infestación de viviendas por *T. dimidiata* en 8 localidades ubicadas entre 300-500 metros sobre el nivel del mar, y una elevada infección del vector por *T. cruzi* de 48,6%. Se identificaron 54 personas seropositivas a la prueba serológica de ELISA, 16 de los cuales eran niños menores de 16 años que recibieron el tratamiento correspondiente.

Hallazgo reciente fue la captura, por primera vez, de adultos de *Triatoma nitida* en el departamento de Sonsonate, en una vivienda del cantón Metalío en el 2004, y en 3 viviendas del cantón

El Castaño, municipio de San Antonio del Monte, en marzo de 2009. Este vector es oriundo de Guatemala, por lo que se sospecha su presencia en estas localidades por transferencia pasiva de salvadoreños que viajan a ese país. Las viviendas infestadas y casas anexas fueron rociadas con el insecticida de acción residual.

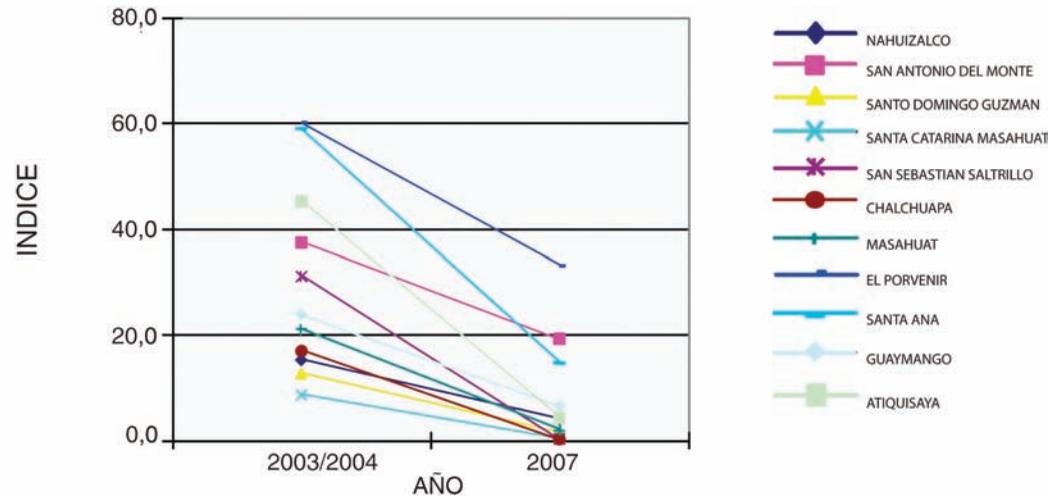
5.2.2 Control químico y vigilancia entomológica post-control

Hasta el 2008 (Cuadro 4), el programa ha rociado 208 226 viviendas rurales, de las cuales 179 183 (82,7%) corresponden al primero y segundo rociado en los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate. En el resto de los departamentos, el número de viviendas rociadas varía por departamento, de conformidad con el avance de las acciones de control intensificada desde 2007 (Fase 2).

5.2.3 Impacto inicial del rociado

La evaluación pos-rociado realizada en los departamentos de la Región Occidental (Santa Ana, Ahuachapán, Sonsonate) en los períodos 2003/2004–2007, muestra el resultado variable en 11 municipios seleccionados (Figura 8), desde resultados negativos en los municipios de Masahuat y Chalchuapa del departamento de Santa Ana, hasta reducción, sin eliminación del vector, en los restantes municipios encuestados.

Figura 8.
Reducción del índice de infestación domiciliar de *Triatoma dimidiata* en municipios de los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate de El Salvador (32).



En la figura 9, en cambio, se presentan los resultados de tal infestación residual en el municipio de Santa Catarina Masahuat (Departamento de Sonsonate) que reportó una infestación post-control de la vivienda de 20,1 – 40,0%, y en los municipios de Guaymango (Departamento de Ahuachapán) y Santo Domingo y Santa Isabel Ishuatán (Departamento de Sonsonate), que reportaron infestación residual de la vivienda de 5,1 – 20,0%,

respectivamente. A estos municipios se les aplicó rociado del insecticida y continúan bajo vigilancia entomológica.

El fracaso inmediato del control en estos municipios se puede relacionar a la falta de experiencia del equipo de voluntarios de las comunidades para el tratamiento químico de las viviendas. Se enfatiza continuar la capacitación del personal voluntario.

Figura 9.
Evaluación de la infestación domiciliar por *Triatoma dimidiata* en los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate, 2003/2004 – 2007 (32).

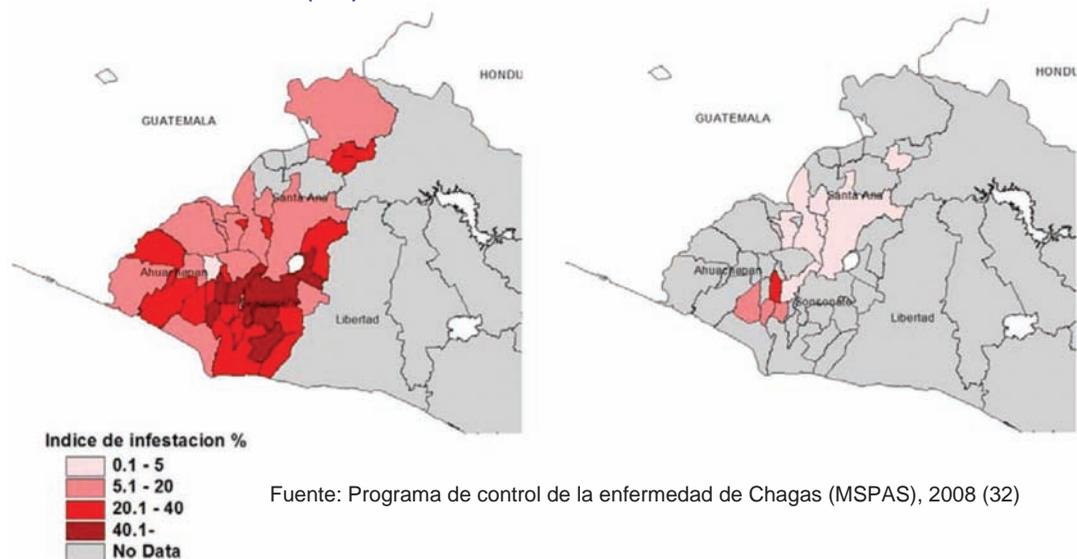
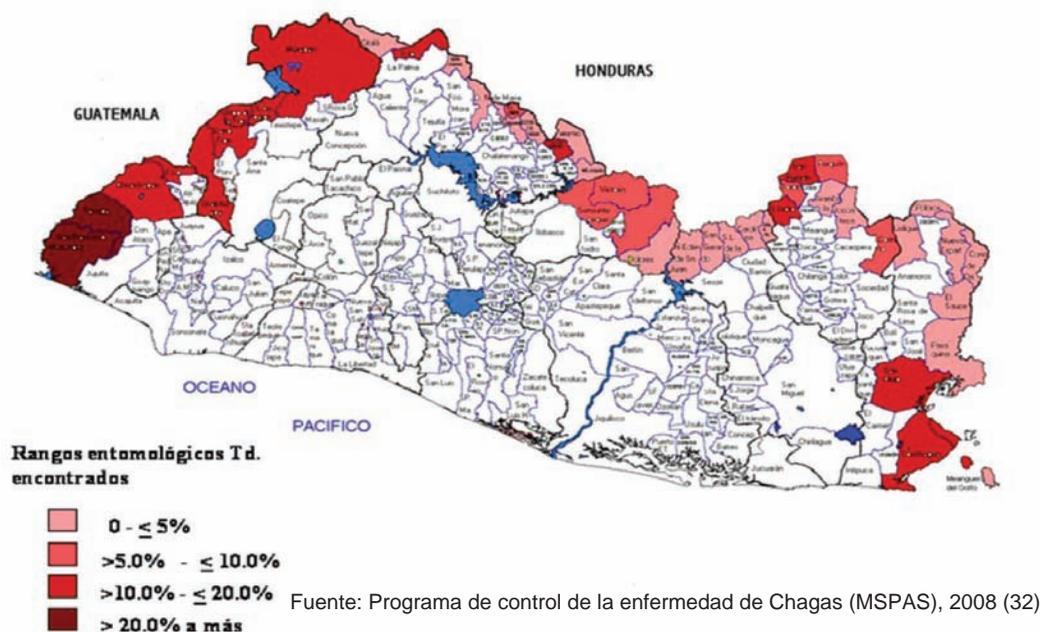


Figura 10.
Índice de infestación domiciliar por *Triatoma dimidiata* en los municipios fronterizos de El Salvador con Guatemala y Honduras, 2003-2008 (32).



5.2.4 Evaluación entomológica en municipios fronterizos

Por otra parte, en el 2003-2004, el programa de Control realizó una encuesta entomológica en 43 municipios fronterizos con Guatemala y Honduras para rastrear la posible infestación por *R. prolixus* (Figura 10), reportando sólo infestación por *T. dimidiata*. A fines de 2008, se realizó otra encuesta en los municipios del departamento de Morazán fronterizos con Honduras, que también mostró resultados negativos a *R. prolixus*, aún en ranchos de paja examinados

5.2.5. Encuesta serológica en comunidades seleccionadas

Las encuestas serológicas realizadas en centros escolares ubicados en localidades con elevada endemia cha-

gásica, señalan índices de seropositividad variables a *T. cruzi*, como puede observarse en el cuadro 5. Así, en las 41 localidades distribuidas en 15 municipios y 25 cantones de los 7 departamentos bajo control, se reportaron 47 (1,3%) niños positivos de 3 504 examinados por la prueba ELISA. Los índices variaron de 0% a 5,3%, lo que señala la existencia de localidades con mayor riesgo de transmisión del parásito. El promedio detectado de 1,3% es mayor que el 0,28% reportado en 8 349 niños de esa edad examinados en el estudio realizado a nivel nacional en el 2000 (11). En el departamento de Sonsonate aparecen los mayores índices de seropositividad.

Cuadro 5.
Seroprevalencia de *Trypanosoma cruzi* en niños menores de 15 años en siete departamentos de El Salvador, 2008.

DEPTO.	MUNICIPIO	CANTÓN	CASERIO	NIÑOS <7 AÑOS			NIÑOS 7-15 AÑOS			TOTAL			
				EXAMI.	POSIT.	%	EXAMI.	POSIT.	%	EXAMI.	POSIT.	%	
Ahuachapán	Las Chinamas		Calle vieja al Capulín	72	0	0.0	93	1	1.1	165	1	0.6	
	Ahuachapán		Col. Venecia	61	1	1.6	115	1	0.9	176	2	1.1	
	Las Chinamas		La Esperanza	50	0	0.0	62	1	1.6	112	1	0.9	
	Guaymango		Varios Caseríos	300	4	1.3	704	20	2.8	1,004	24	2.4	
Santa Ana	Zacatal		Zacatal	24	0	0.0	53	3	5.7	77	3	3.9	
			Paraiso	37	0	0.0	53	0	0.0	90	0	0.0	
	Coatepeque		Amatepeque	29	0	0.0	41	0	0.0	70	0	0.0	
		El Jocotón		Reynosa	28	1	3.6	42	2	4.8	70	3	4.3
Sonsontate	Armenia		Los Carballo	23	0	0.0	12	0	0.0	35	0	0.0	
			El Ahuacate	15	1	6.7	41	0	0.0	56	1	1.8	
	S. Isabel Ishuatán		El Porvenir	20	0	0.0	26	2	7.7	46	2	4.3	
			El Mango	28	0	0.0	47	4	8.5	75	4	5.3	
La Libertad	Opico		La Segovía	54	0	0.0	87	0	0.0	141	0	0.0	
			Erol Refugio	46	0	0.0	64	0	0.0	110	0	0.0	
	Mizata		El Zapote	23	0	0.0	53	0	0.0	76	0	0.0	
			Cacho de Oro	28	0	0.0	37	0	0.0	65	0	0.0	
Usulután	Alegria		Cen	26	0	0.0	46	0	0.0	72	0	0.0	
			Apastepeque	57	0	0.0	105	2	1.9	162	2	1.2	
	Tecapán		Loma Pacha	48	1	2.1	93	0	0.0	141	1	0.7	
			La Torreclilla	63	1	1.6	68	0	0.0	131	1	0.8	
San Miguel	Ciudad Barrios		Col. El Paraiso	38	1	2.6	52	1	1.9	90	2	2.2	
			La Bolsa	17	1	5.9	63	0	0.0	80	1	1.3	
	Chinameca		Los Cañas	32	0	0.0	36	2	5.6	68	2	2.9	
			El Centro	17	0	0.0	29	0	0.0	46	0	0.0	
Morazán	Corinto		La Ermita	67	0	0.0	89	0	0.0	156	0	0.0	
			Los Villatoros	18	0	0.0	35	0	0.0	53	0	0.0	
	Chilanga		Los Fernández	37	0	0.0	66	0	0.0	103	0	0.0	
			Piedra Parada	38	1	2.6	70	1	1.4	108	2	1.9	
7	15	25	39	Los Aventuras	27	0	0.0	31	2	6.5	58	2	3.4
				San Pablo	30	0	0.0	59	0	0.0	89	0	0.0
				1,353	12	0.9	2,372	42	1.8	3,725	54	1.4	

5.2.6 Educación y promoción de la salud

El programa de control promueve la participación activa de la comunidad (ambiente familiar y comunitario), orientada a la prevención de la transmisión de la enfermedad de Chagas por el vector *T. dimidiata*. Para ello, se han elaborado materiales educativos para reforzar las pláticas informativas a la comunidad y centros escolares, Colaboradores Voluntarios y Promotores de Salud, con el objetivo de reforzar la vigilancia epidemiológica de la enfermedad y su control sostenido.

Para sistematizar el proceso, se implementa el Sistema de Vigilancia y los componentes “Conocimientos para el Cambio de Comportamiento (CCC)” y el de “Información, Educación y Comunicación (IEC)”, incluidos en la “Norma Técnica de Prevención y Control de la

enfermedad de Chagas”, elaborada por el Ministerio de Salud Pública, JICA y otros organismos sociales y educacionales. Recientemente, se está incorporando la capacitación del personal de salud (médicos, enfermeras y de laboratorio) de los departamentos, para reforzar los conocimientos sobre la enfermedad, su transmisión, control, vigilancia y el tratamiento de casos agudos de la enfermedad.

5.2.7 Tratamiento de casos

De acuerdo con la “Norma Técnica de Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas”, todos los niños positivos menores de 15 años y adultos infectados en fase aguda de la infección por *T. cruzi* deben recibir tratamiento con Nifurtimox. En los años 2007 y 2008, se reportaron en el país 119 y 67 casos agudos, respectivamente (Cuadro 6).

Cuadro 6.
Número de casos agudos por *Trypanosoma cruzi* por grupos de edad en El Salvador.

Grupos de edad	Años 2007		Año 2008	
	Número de casos (%)		Número de casos (%)	
Menor de 1 año	0	(0,0)	0	(0,0)
1 – 4	9	(7,6)	8	(11,4)
5 – 9	22	(18,5)	14	(20,9)
10 – 19	21	(17,6)	15	(22,4)
20 – 29	20	(16,8)	10	(14,9)
30 – 39	22	(18,5)	12	(17,9)
40 – 49	17	(14,3)	3	(4,5)
50 – 59	5	(4,3)	3	(4,5)
Mayor de 60 años	3	(2,5)	2	(3,0)
Total	119	(100,0)	67	(100,0)

Puede observarse el elevado número de casos en las personas de 1 a 49 años, y el apareamiento de algunos casos aún en personas mayores de 50 años. En 2007, se detectó mayor frecuencia de casos en el departamento de San Salvador (37 casos), Santa Ana (15 casos), Ahuachapán (13 casos), La Libertad (12 casos), San Miguel (12 casos), Sonsonate (7 casos), Morazán (6 casos). Por supuesto, el mayor número de casos ocurre en las áreas donde existe información sobre el control y vigilancia de la enfermedad. La ausencia de casos en niños menores de un año de edad, se debe probablemente a la falta de estudios de embarazadas y sus niños recién nacidos.

5.2.8 Control de la transmisión por transfusión sanguínea

El control de la transmisión de *T. cruzi* por transfusión sanguínea continúa con éxito en El Salvador, que reporta la cobertura de 100% de tamizado serológico de los donantes de sangre. El país, ha recibido el apoyo de la OPS/OMS a través del “Programa de Sangre Segura” desde 1992, lo cual ha permitido lograr tal cobertura desde 2004 y evitar así, el riesgo de transmisión del parásito por vía sanguínea. En varios países de América del Sur, se estimaba que entre 12 y 20% de los receptores de sangre positiva a *T. cruzi* podía contraer la enfermedad de Chagas por tal vía.

De 1992 a 1995, Murillo *et al.* 1988, citada por Cedillos *et al.* (11), reportó 1 027 (2,4%) donantes de sangre positivos a *T. cruzi* de 42 556 examinados por la prueba de Hemaglutinación Indirecta (antígeno de lisado de parásitos) en la Red de Bancos de Sangre del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). Los resultados, rela-

cionados con el origen de los donantes mostró seropositividad mas elevada a *T. cruzi* en los departamentos de la Región Occidental (Santas Ana, 5,4%, Ahuachapán 4,4%, Sonsonate 7,6%) y en el Departamento de San Salvador (1,6%), en comparación con las otras Regiones de Salud del país.

En el cuadro 7, se presentan los resultados correspondientes al período 2004-2009, que cubre tanto el tamizado para *T. cruzi* como para otras enfermedades infecciosas prevalentes en el país, utilizando la prueba convencional de inmunoensayo enzimático (ELISA) recomendada por la OMS desde 2002. Puede observarse en 2009, por ejemplo, que la seropositividad a *T. cruzi* (1,9%) fue mayor que la reportada para Hepatitis B (0,15%), Hepatitis C (0,12%), VIH (0,08%) y Sífilis (1,11%).

La interrupción de la transmisión de *T. cruzi* por transfusión de sangre representa, por consiguiente, el primer logro de los tres objetivos del Programa de Control de la Enfermedad de Chagas iniciado en el país en 2003.

El tamizado de donantes de sangre es acompañado de un programa de control de calidad y externo, coordinado por el Laboratorio Central del Ministerio de Salud Pública, en el que participan todos los Bancos de Sangre del país.

Cuadro 7.
Seroprevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi*, y otras enfermedades infecciosas en donadores de sangre en El Salvador, determinada por la prueba ELISA, 2004-2009.

Año	2004		2005		2006		2007		2008		2009	
Serologías Positivas Para:	Total	%										
Hepatitis B	196	0,3	226	0,3	197	0,2	196	0,2	139	0,2	120	0,15
Hepatitis C	200	0,3	154	0,2	260	0,3	235	0,3	143	0,2	102	0,12
<i>T. cruzi</i>	2.228	2,9	1.942	2,4	1746	2,2	1.711	2,1	1.905	2,3	1.600	1,93
VIH	113	0,1	73	0,1	83	0,1	75	0,1	71	0,1	67	0,08
Sífilis	686	0,9	784	1	668	0,8	932	1,1	745	0,9	918	1,11
Total de donantes	79783		80142		80460		81756		81922		82757	

5.2.9 Logros y retos del Programa de Control de la Enfermedad de Chagas en El Salvador, 2010.

a. Logros

- Validación de la eliminación de *Rhodnius prolixus* en El Salvador, aprobada en la “XII Reunión de la Iniciativa de los Países de Centro América para el Control de la Enfermedad de Chagas (IPCA)”, reunida en San Salvador, El Salvador del 16 al 18 de junio de 2010, según los criterios establecidos por la IPCA. (Segundo logro de uno de los tres objetivos de la IPCA)
- Convenio de cooperación interinstitucional firmado el 22 de marzo de 2010 por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación, para reforzar la educación y capacitación en salud a nivel de atención primaria, mediante acciones integradas de prevención, control y vigilancia epidemiológica y entomológica de la enfermedad de Chagas que se desarrolla en El Salvador.
- Desarrollo de acciones orientadas a la identificación de casos agudos de la enfermedad de Chagas en niños y adultos, y en niños menores de 15 años infectados por *T. cruzi*, y su tratamiento etiológico correspondiente.
- Interrupción de la transmisión de *T. cruzi* por transfusión sanguínea, mediante el tamizado del 100% de los donantes de sangre, acompañado de control de calidad externo coordinado por el Laboratorio Central del Ministerio de Salud y la participación de todos los Bancos de Sangre del país. (Primer logro de uno de los tres objetivos de la IPCA).
- Desarrollo inicial del Sistema de Información para optimizar el manejo y análisis de la información entomo-epidemiológica, con el fin de tomar decisiones para la prevención, vigilancia y control de la enfermedad de Chagas y otras enfermedades transmitidas por vectores.

- En dos localidades de Sonsonate se reportó *T. nitida* por primera vez en El Salvador, probablemente introducida de Guatemala, su lugar de origen. Las viviendas fueron rociadas con insecticida de acción residual, con resultados negativos en las subsiguientes visitas.
- Establecimiento del día 9 de julio como el “Día Nacional de la Lucha contra la Enfermedad de Chagas” en El Salvador, en conmemoración a la fecha de nacimiento de su descubridor el Dr. Carlos Chagas de Brasil, y su celebración conjunta a nivel nacional por el personal de salud, educación y las comunidades.
- Desarrollo de cuatro proyectos de investigación cooperativos en el país:
 1. “Seroprevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* en hijos de mujeres seropositivas en el departamento de Sonsonate, El Salvador, 2010” (Chagas congénito), realizado en colaboración entre la Dirección de Vigilancia Sanitaria y JICA,
 2. “Seroprevalencia a *Trypanosoma cruzi* en pacientes con Diagnóstico de Cardiopatía, Trastornos del ritmo cardíaco, Acalasia, Magaesófago, Megacolon y Vólvulus en el Hospital Nacional Rosales, 2010”, ejecutado por Dra. Virginia Rodríguez del Hospital Nacional Rosales, la Dirección de Vigilancia Sanitaria y JICA.
 3. “Estudio sobre el umbral de los índices de infestación domiciliar de *Triatoma dimidiata* en áreas bajo control en El Salvador y Honduras”
 4. “Encuesta serológica a *T. cruzi* en niños menores de 15 años de edad en localidades seleccionadas por su elevado riesgo de transmisión vectorial”.

b. Retos

- Mantener y reforzar las acciones de vigilancia epidemiológica y control de la enfermedad de Chagas en los departamentos actualmente protegidos, y organizar y ejecutar las acciones de control integral en los siete departamentos restantes del país: San Salvador, Chalatenango, Cuscatlán, Cabañas, San Vicente, La Paz y La Unión.
- Designar un funcionario del Ministerio de Salud en calidad de Coordinador del Programa de Control de la Enfermedad de Chagas, para planificar, monitorear, evaluar y supervisar las acciones de control, y determinar necesidades a nivel local y regional, con el objetivo de asegurar la sostenibilidad de los logros alcanzados, y la extensión del programa a los otros departamentos.
- Desarrollar el programa de atención al paciente chagásico para reforzar y sistematizar el tratamiento etiológico de los infectados por *T. cruzi*, en

beneficio de todo niño infectado, de donantes de sangre confirmados positivos y de pacientes con infección crónica que lo ameriten.

- Crear un equipo de atención de pacientes con enfermedad de Chagas en los hospitales destinados para su atención.
- Asegurar los insumos para dar cumplimiento a la normativa aprobada a nivel internacional, que recomienda que todo donante positivo a *T. cruzi* detectado en Bancos de Sangre sea reconfirmado por dos de las tres pruebas de laboratorio específicas actualmente recomendadas: Inmunoensayo Enzimático (ELISA con antígenos recombinantes), Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) y Reacción de Hemaglutinación Indirecta (RHI).
- Incluir en las hojas de control prenatal el examen serológico para *Trypanosoma cruzi* y asegurar los insumos y pruebas de laboratorio requeridos.
- Realizar otros estudios serológicos de *T. cruzi* en niños menores de 15 años de edad en áreas endémicas seleccionadas, para ofrecer tratamiento etiológico oportuno y, a la vez, crear una base de datos para evaluar en el futuro el impacto de las acciones de control. (Serología negativa en niños es equivalente a la interrupción de la transmisión vectorial del parásito).
- Evaluar el riesgo de transmisión de *T. cruzi* en áreas bajo control y definir acciones de control y vigilancia proporcionales al mayor o menor riesgo existente (Índices de infestación de viviendas por muestreo pasivo o activo, densidad y colonización domiciliar, características de la vivienda, educación, movilización poblacional).



6. Eliminación de *Rhodnius prolixus* en El Salvador

Rafael A. Cedillos¹
 José E. Romero Chevez²
 Héctor Ramos²
 Emi Sasagawa³

6.1 Antecedentes

Rhodnius prolixus (Stal, 1859) es un vector importante de la transmisión de *T. cruzi* en Centro América, probablemente introducido de Venezuela, su lugar de origen como lo señalan Dujardin *et al.* (51), y Schofield & Dujardin (52). En 1915, Neiva reportó *R. prolixus* por primera vez en El Salvador (12), y Días en 1952 informó sobre la distribución del vector en el sur de México, en Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, y en norte de Costa Rica en la Provincia de Guanacaste (53). El vector no ha sido reportado en Belice ni en Panamá.

En Centro América, *R. prolixus* ha sido un vector estrictamente domiciliado, adaptado a viviendas de paja ubicadas de 0 a 1 300 metros y, particularmente en El Salvador, debajo de los 400 metros sobre el mar. Su capacidad vectorial es superior a la de *T. dimidiata*, como lo confirmaron Ponce *et al.* 1995 (54) en Honduras, y Paz Bailey *et al.* 1998 en Guatemala (30).

En relación al origen de este vector en Centro América, existen dos hipótesis,

ambas discutidas por Schofield en el 2000 (55). La primera hipótesis asume que *R. prolixus* pudo ser transportado por garzas migratorias (*Mycteria americana*) desde Venezuela, como ocurría su diseminación a los llanos de ese país, observado por Gamboa en 1961 y 1970 (56, 57). Sin embargo, para Schofield es difícil explicar por qué el vector no se ha encontrado en nidos de garzas y otros ecotopos selváticos en Centro América. Además, estudios recientes han señalado que los vectores encontrados en nidos de garzas y en palmeras en Venezuela corresponden a *R. robustus*, una especie morfológicamente similar a *R. prolixus* (52).

La segunda hipótesis fue presentada por Zeledón en 2004 (58), quien asume que el vector fue introducido accidentalmente en El Salvador por un científico salvadoreño, que lo obtuvo probablemente de la colonia del vector que mantenía en París el Profesor Brumpt desde 1913, de capturas realizadas en Venezuela, y que él utilizaba para xenodiagnóstico.

Esta segunda hipótesis debe ser analizada en relación con los hallazgos ocurridos en 1913, cuando Segovia

¹ Consultor de OPS/OMS

² Ministerio de Salud de El Salvador

³ Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

descubrió el primer caso de tripanosomiasis en El Salvador (2), quien capturó varios triatomíneos vectores en “casas de paja y paredes de tierra” y los envió al Profesor Neiva, del Instituto Oswaldo Cruz, de Brasil, para su clasificación. El Profesor Neiva identificó los especímenes como “*Triatoma dimidiata* (Maculipennis Stal)”, como lo refiere Segovia en 1916 (3).

Posteriormente, Neiva en 1915 (12) identificó, por primera vez en El Salvador, la existencia de *R. prolixus*, aparentemente de entre los especímenes enviados a él por Segovia por intermedio del Dr. Luis Hurtado, lo que induce a suponer que *R. prolixus* fue introducido en el país antes de su descubrimiento accidental por Segovia. Por otra parte, no existe en el país registro del uso del xenodiónóstico como método parasitológico en publicaciones sobre la enfermedad de Chagas realizadas en el país entre 1916 y 1954 (3-8). Esta tercera hipótesis merece también investigación adicional.

6.2

Evidencias de la desaparición de *R. prolixus* en El Salvador

Los estudios epidemiológicos realizados de 1955 a 1976, reportaron amplia distribución de *R. prolixus* y *T. dimidiata* en El Salvador, con elevados porcentajes de infestación (9, 42, 31). En cambio, en 1995 el Departamento de Control de Vectores del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), reportó sólo infestación por *T. dimidiata* en los 14 departamentos del país (10). Esta información, presentada en la “Primera Reunión sobre Vectores de la Enfermedad de Chagas en los Países de Centro América”, celebrada en Tegucigalpa, Honduras del 22 al 24 de octubre de 1997, causó sorpresa e incredulidad a los miembros de los países asistentes, puesto que se sabía que *R. prolixus* era ampliamente distribuido en El Salvador (21).

En el cuadro 8 se presentan los antecedentes de la infestación de *T. dimidiata* y *R. prolixus*, y la evidencia de la eliminación progresiva del último vector en El Salvador desde 1955 hasta el año 2009.

Cuadro 8.

Antecedentes de la infestación por *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus* en El Salvador desde 1955-57 hasta 2009.

Año (Referencia)		<i>Triatoma dimidiata</i>		<i>Rhodnius prolixus</i>		Total Capturados
		Número de capturados (%)		Número de capturados (%)		
1955-57	(9)	2525	(51,8)	2346	(48,2)	4871
1955-72	(42)	1972	(30,8)	4439	(69,2)	6411
1976	(31)	228	(81,7)	51	(18,3)	279
1995	(10)	5000	(100,0)	0	(0,0)	5000
1999-2000	(11)	2299	(100,0)	0	(0,0)	2299
2009	(32)	1525	(100,0)	0	(0,0)	1525

En 1955-1957, los porcentajes de captura fueron casi iguales para *T. dimidiata* (51,8%) y *R. prolixus* (48,2%). En 1957-72, que representa la suma de varios estudios epidemiológicos realizados en el país, el porcentaje de captura de *R. prolixus* (69,2%) que *T. dimidiata* (30,8%). En cambio, en el estudio realizado en 1976, se detectó por primera vez, predominio de *T. dimidiata* (81,7%) en comparación *R. prolixus* (18,3%) en la encuesta realizada de 0 a 600 metros sobre el nivel del mar (31). El siguiente estudio epidemiológico realizado en 1999-2000, a nivel nacional y por muestreo estadístico, confirmó no sólo la ausencia de *R. prolixus* sino también la amplia distribución de *T. dimidiata* en todo el país (11).

Comparativamente, en la figura 4 citada anteriormente, se muestra la distribución de ambos vectores, *T. dimidiata* y *R. prolixus* en El Salvador en el período comprendido entre 1955 y 1976 y, en la figura 5 se presenta infestación por sólo *T. dimidiata* detectada en el estudio epidemiológico de 1999-2000. Se observa también en esta última figura, las áreas encuestadas negativas que correspondían a la distribución anterior de *R. prolixus* (11).

6.3

¿Por qué desapareció *Rhodnius prolixus* en El Salvador?

Existen varios factores que incidieron en la eliminación del vector en el país, entre las cuales pueden mencionarse los siguientes:

- Desaparición del rancho de paja en el país. El estudio epidemiológico de 1999-2000 (11), no reportó ranchos de paja en 2 299 viviendas rurales examinadas, ni reportó infestación por *R. prolixus* en otro tipo de vivienda. En cambio, el estudio

reportó predominio de casas con paredes de bahareque, adobe o ladrillo no repelladas (77,0%) o repelladas (23,0%) y techo de teja o zinc (100,0%), en las que se reportó sólo *T. dimidiata*. Está demostrado que el vector prefería la paja o palma para adherir sus huevos y favorecer la evolución. La frecuencia de este vector era alta en la vivienda rural salvadoreña.

- El último Censo de Población y Vivienda de 2007 reporta un total de 2 394 (0,5%) viviendas con techo de paja de 433 577 encuestadas (59). En los departamentos fronterizos con Guatemala, tal porcentaje varió de 1,6% en Ahuachapán y 0,2% en Santa Ana; y en los departamentos fronterizos con Honduras el porcentaje varió de 0,1% en Chalatenango, 0,2% en Cabañas, 0,3% en San Miguel, 0,7% en Morazán y 0,4% en la Unión. En estos dos últimos países fronterizos el vector se encuentra en vía de eliminación.
- Uso de insecticidas de acción residual contra la malaria. En la lucha contra el *Anopheles albimanus*, vector de la malaria en El Salvador, se usaron insecticidas de acción residual desde 1957 en la zona costera y valles interiores, donde también predominaba *R. prolixus*. Su uso disminuyó progresivamente desde 1997 al reducir la transmisión de la malaria en el país. El estudio realizado por Cedillos *et al.* en 1976 (31), reportó la ausencia de *R. prolixus* y *T. dimidiata* en las áreas rociadas con insecticida para el control de la malaria.
- Reforma agraria. En 1980 se ejecutó la reforma agraria en el país, que afectó aproximadamente el 16% de

la tierra dedicada a la agricultura, lo que favoreció la construcción de mejores viviendas en el área rural por ser los campesinos propietarios de la tierra.

- Impacto económico de las remesas familiares. El impacto económico de las remesas de los salvadoreños emigrados a los Estados Unidos, estimada en mil millones de dólares en 1980 y en 3.5 mil millones de dólares en el 2009, ha sido un ingreso importante para mejorar la vivienda rural en el país. Este influjo económico, sumado a la urbanización del campo debido a los precios bajos del café, algodón y azúcar en la década de los 80, favoreció indudablemente el mejoramiento de la vivienda rural.
- La información entomológica reportada en el país, señala que por 14 años consecutivos no se ha detectado la infestación por *R. prolixus*.

en referencia a presencia, infestación o detección de *Rhodnius prolixus*, junto a las encuestas entomológicas más recientes dirigidas a establecer su existencia en El Salvador y los testimonios institucionales, de técnicos y de comunidad obtenidos, durante la visita ejecutada, llevan a la Comisión Internacional actuante a *validar la eliminación de este especie de triatomino del territorio nacional de acuerdo a los criterios establecidos por IPCA*.

El dictamen de la Comisión fue homologado por los países de Centro América en la “**XII Reunión de la Comisión Intergubernamental de la Iniciativa de los Países de Centro América (IPCA) para la Interrupción de la Transmisión Vectorial, Transfusional y Atención Médica de la Enfermedad de Chagas**”, reunida en San Salvador, El Salvador del 16 al 18 de junio de año 2010 (32).

6.4 Validación de la eliminación de *R. prolixus* en El Salvador.

Con el objetivo de validar la eliminación de *R. prolixus* en el país, el Ministerio de Salud solicitó a OPS/OMS la reunión de la “**Comisión Internacional de Evaluación con Secretaría Técnica de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS)**”; la cual, integrada por consultores internacionales especialistas en el tema, se reunió en San Salvador, El Salvador el 23-27 de noviembre de 2009. La comisión llegó a la siguiente conclusión:

“La situación descrita en la documentación de estudios de investigación y de relevamiento de los servicios del Ministerio de Salud Pública y de organismos e investigadores independientes,



7. Rol de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) en el Control de la Enfermedad de Chagas

Emi Sasagawa *

7.1 Contribución de JICA en Centroamérica

Desde su inicio, JICA ha sido uno de los primeros y principales contribuidores para fortalecer la “*Iniciativa de los Países de Centroamérica para la Interrupción de la Transmisión Vectorial y Transfusional de la Enfermedad de Chagas (IPCA)*”. La IPCA inició en octubre de 1998, conjuntamente con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y siete países de Centroamérica (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) la reducción del riesgo de la transmisión de la enfermedad de Chagas en América Central. Previamente a la primera reunión de la IPCA en mayo de 1998, la 51ª Asamblea Mundial de la Salud emitió la Resolución declarando el compromiso de “Eliminar la Transmisión Vectorial y Transfusional de la Enfermedad de Chagas para finales del 2010”. Debido a la adopción de la resolución, la IPCA estableció tres objetivos: (a) Eliminación de *Rhodnius*

prolixus; (b) Disminución de la infestación domiciliar por *Triatoma dimidiata*; y (c) Eliminación de la transmisión transfusional del *Trypanosoma cruzi*. (60)

Las agencias de cooperación internacionales y las ONGs se unieron para apoyar a la IPCA y el control de la enfermedad de Chagas. Entre ellas, JICA ha tomado un rol muy importante en Centroamérica, e inició el proyecto de control de la enfermedad de Chagas en Guatemala en 2000, utilizando la experiencia y el conocimiento obtenido por el Proyecto de Investigación en las Enfermedades Tropicales, ejecutado desde 1991 a 1997 en Guatemala. Para el proyecto de control de la enfermedad de Chagas, JICA envió expertos japoneses de largo y corto plazo, y voluntarios (JOCVs), así como materiales y equipos (insecticidas, bombas de rociamiento y vehículos). OPS proporcionó apoyo técnico vía reuniones subregionales, seminarios y misiones de evaluación.

El proyecto es una parte indispensable del Programa Nacional de Control de

*Asesora del Programa de Control de la Enfermedad de Chagas, fase 2
Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

cada país centroamericano. JICA desde el principio, apoya el control químico y las actividades directamente relacionadas, entre ellas: la encuesta y vigilancia entomológica, la estrategia de Información, Educación y Comunicación (IEC) para promover la participación activa de la comunidad. Las otras áreas como la interrupción de la transmisión transfusional, diagnóstico y tratamiento son responsabilidad del Programa Nacional.

JICA ha triplicado su presupuesto para el control de la enfermedad de Chagas desde el año 2000, y está ampliando su apoyo a nivel de Centroamérica. Los proyectos de Honduras y El Salvador, fase 1, dieron inicio en el año 2003. IPCA y OPS promovieron la rápida ampliación del área del proyecto, y JICA lanzó los proyectos, fase 2, en Honduras y El Salvador en 2008. Además, el Proyecto de Guatemala, fase 2, y el Proyecto de Nicaragua, fase 1, comenzaron en el 2009. Actualmente, los voluntarios japoneses están trabajando en El Salvador, Honduras, Guatemala, Nicaragua y Panamá.

7.2 Contribución de JICA en El Salvador

En El Salvador, el Proyecto del Control de la Enfermedad de Chagas se lanzó en el 2003, en conjunto con el Programa Nacional de Control de la Enfermedad de Chagas del Ministerio de Salud.

La estrategia del proyecto de JICA se caracteriza por la constitución de dos componentes: la “fase de ataque” y la “fase de mantenimiento”. La fase de ataque comprende las actividades del control vectorial por medio de la encuesta entomológica basal y la aplicación de insecticida en la zona de alto riesgo, para reducir el índice de infestación por

las chinches. La fase de mantenimiento implica las acciones preventivas para mantener el nivel de infestación vectorial bajo, con participación comunitaria. Capacitación y el sistema de información son las áreas más importantes de la cooperación técnica. Para asegurar los objetivos de la eliminación de *R. prolixus* y disminución de *T. dimidiata*, un buen sistema de vigilancia entomológica y epidemiológica en la fase de mantenimiento son indispensables. Para hacerlo, es necesario el involucramiento de la comunidad por medio de la actividad de IEC desde la fase de ataque.

La primera fase del proyecto de JICA se implementó en tres departamentos occidentales (Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate) entre 2003 y 2007. Para cumplir el objetivo, la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas se disminuyó en los 3 departamentos seleccionados, se realizaron las encuestas entomológicas basales y las actividades de control de vectores (fase de ataque). Al final del proyecto, fase 1, la encuesta entomológica basal cubrió 1,690 localidades, casi al 73% de las localidades objetivo y realizó el rociamiento a más de 200,000 viviendas en total. Con ello, el índice de infestación de vectores bajó de 70.2% a 21.6% en la Región Occidental.

La segunda fase inició en el 2008 y cubre siete departamentos, incluyendo los cuatro departamentos recién agregados (La Libertad, Usulután, San Miguel y Morazán). El proyecto, fase 2, tiene tres objetivos principales: a) mantener un bajo el índice de infestación en los departamentos occidentales (fase de mantenimiento), a través del establecimiento del sistema de vigilancia comunitaria en la Región Occidental;

b) ampliar las áreas de las actividades del control de la Enfermedad de Chagas en la Región Central y Oriental (fase de ataque), c) ampliar las actividades de control en los departamentos de San Salvador (Región Metropolitana), La Paz, San Vicente, Cuscatlán, Cabañas (Región Paracentral) y La Unión (Región Oriental); y d) fortalecer las actividades educativas y promocionales.

El establecimiento del sistema de vigilancia con participación comunitaria en la fase de mantenimiento es una clave muy importante. El sistema de vigilancia consiste en tres funciones fundamentales desde la perspectiva operativa institucional:

- Detección y notificación de infestación por triatominos y de casos agudos de la enfermedad por la comunidad;
- Análisis de la información disponible para planear estrategias en las zonas de alto riesgo y movilización de recursos;
- Ejecución del rociamiento de viviendas, el tratamiento de los casos agudos detectados, y las acciones de educación y promoción para cambiar hábitos de higiene de la población.

La información sobre la infestación por triatominos y casos agudos se reporta a la Unidad de Salud más cercana o al Promotor de Salud del área. Las Unidades de Salud pueden detectar las zonas con alto riesgo basándose en esta información, obtener los recursos necesarios y organizar la respuesta institucional, como son el rociamiento de insecticida a las viviendas infesta-

das por triatominos, tratamiento de los pacientes y promoción de la salud. Con el fin de establecer el sistema de vigilancia con participación comunitaria, se formó el equipo de trabajo, contando con el siguiente personal de salud: Médico Epidemiólogo, Vectores, Salud Comunitaria, Saneamiento Ambiental, Educador, entre otros. Se logró definir la responsabilidad de cada actor, mediante el desarrollo de la Norma Técnica del Control de la Enfermedad de Chagas (noviembre 2007, revisada noviembre 2010), y la sistematización de las actividades preventivas y control de la enfermedad por el Personal de Vectores, Salud Comunitaria y Saneamiento Ambiental (enero 2009).

Para la sostenibilidad y sustentabilidad del programa, es indispensable el fortalecimiento de las actividades de educación y promoción de la salud para el control de la enfermedad de Chagas.

Durante la primera fase del proyecto, los materiales educativos diversos que se desarrollaron fueron los de animación y videos educativos. Además, la firma del convenio entre la Dirección Occidental de Salud y la Dirección Departamental del Ministerio de Educación de tres departamentos (2006), permitió desarrollar un modelo de colaboración eficiente y efectivo para la prevención de la enfermedad. La emisión del nuevo libro de texto de sexto grado de "Ciencia, Salud y Medioambiente", en el cual ha sido incluido el tema de la enfermedad de Chagas, distribuido aproximadamente a 5,000 Centros Educativos, aceleró las actividades escolares a nivel nacional (enero 2008).

Además, la oficialización del Día Nacional de Chagas, el 9 de julio, en honor al natalicio del Dr. Carlos Chagas, descubridor de la enfermedad y en conmemoración del Centenario de tan importante hallazgo (julio 2009) y la firma del convenio entre el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación al nivel nacional (marzo 2010), fomentaron la colaboración más firme entre ambos Ministerios.

Para la producción de los materiales educativos, y para la difusión del conocimiento sobre la enfermedad de Chagas en la comunidad, los voluntarios japoneses, un total de 15 jóvenes, han contribuido con entusiasmo en cada departamento de El Salvador que les fue asignado.

JICA ha estimulado también el desarrollo de las investigaciones científicas. Aparte de las encuestas serológicas y entomológicas en los sitios centinela, se iniciaron los estudios siguientes:

- “Estudio sobre el Umbral del índices de Infestación domiciliar de *Triatoma dimidiata* compatibles con la interrupción de la transmisión vectorial”
- “Seroprevalencia de la enfermedad de Chagas en hijos de mujeres seropositivas en el Departamento de Sonsonate, El Salvador” (Chagas congénito).
- “Seroprevalencia a *Trypanosoma cruzi* en Pacientes con Diagnóstico de Cardiopatía, Trastornos del Ritmo Cardíaco, Acalasia, Megacólon y Vólvulus en el Hospital Rosales”.
- “Prevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* de niños

menores de 15 años de edad en localidades centinela seleccionadas por su elevado riesgo de transmisión”

Aunque todavía estos proyectos están en desarrollo, los resultados que se obtendrán servirán para reforzar las acciones de del Programa Nacional de Control de la Enfermedad de Chagas.

Por otro lado, JICA ha promovido la planificación y la ejecución de las capacitaciones para el personal de salud. Durante el proyecto, fase 1, se realizaron dos cursos para diplomados de Entomología Médica a nivel Regional en 2005 y 2006, con la participación de El Salvador, Honduras y Guatemala.

Se implementó un curso para el diplomado de Entomología Médica en la Región de Salud Occidental en 2007, con el apoyo técnico de la Universidad de Santa Ana. Así mismo, en la fase 2 del proyecto, se impartió otro curso para diplomado de Entomología Médica al nivel nacional en 2009, con el apoyo técnico del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de la Universidad de El Salvador. Las jornadas para médicos sobre el diagnóstico y tratamiento se llevaron a cabo en 2010, en las que participó el Dr. Alejandro Luquetti, de la Universidad Federal de Goiás, Brasil (Febrero 2010), y el Dr. Gabriel Schmunis, Consultor Argentino con amplia experiencia en el control y vigilancia de la enfermedad de Chagas y ex Coordinador del Programa de Enfermedades Transmisibles de la OPS/OMS, Washington D.C. (Agosto 2010).

El curso “Mejora de Aspectos Clínicos y Terapéuticos de la Miocardiopatía Chagásica” se programó para ser realizado en Argentina (Octubre 2010),

en la que participaron cuatro médicos especialistas cardiólogos quienes trabajan en las Unidades de Cardiología de Hospitales de Segundo y Tercer Nivel de Atención en Salud en San Salvador (Hospital Nacional Rosales y Hospital Nacional Benjamín Bloom) y Hospitales Regionales de Occidente y Oriente.

El Proyecto de Control de la Enfermedad de Chagas en El Salvador, ha obtenido muchos avances y logros. El rol más importante de JICA para ser exitoso en El Salvador se ha basado en el empoderamiento del personal de salud para lograr progresivamente la interrupción de la transmisión vectorial de enfermedad de Chagas, con la participación efectiva de la comunidad. En JICA estamos muy seguros que El Salvador puede tomar el liderazgo en Centroamérica para el control de la enfermedad de Chagas.



8 Síntesis histórica de los conocimientos de la enfermedad de Chagas en El Salvador

A continuación, se presente una breve síntesis del descubrimiento y evolución del conocimiento de la Enfermedad de Chagas en El Salvador.

1913

En 1913, el Dr. Juan Crisóstomo Segovia descubrió el primer caso de tripanosomiasis humana en El Salvador y Centro América (2), apenas cuatro años después del descubrimiento de la enfermedad por Carlos Chagas en Brasil (1). Este hallazgo, lo realizó Segovia dos años después de haber recibido su título de médico de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador en 1911 y de haber sido nombrado Jefe del Laboratorio Químico y Bacteriológico del Hospital Rosales (3). El parásito, nominado inicialmente "*Trypanosoma segoviense*" por sus colegas, fue identificado como *Trypanosoma cruzi*, por el Dr. Carlos Chagas, del Instituto Oswaldo Cruz de Brasil y el Profesor Tanón de la Sociedad de Medicina e Higiene Tropicales de París, a quienes el Dr. Segovia envió preparaciones coloreadas con Giemsa.

1915-1955.

Entre los triatominos capturados por Segovia en "ranchos con techo de paja y paredes de tierra", el Profesor Neiva en 1915 (12) identificó la especie *Rhodnius prolixus* (Stal, 1859), por

primera vez en El Salvador, aparentemente de los triatominos enviados por Segovia por medio del médico Salvadoreño Dr. Luis Hurtado. En los inicios de este período, la actividad divulgativa de la enfermedad fue siempre liderada por el Profesor Segovia, quien además de dictar conferencias en Cuba, Washington y Argentina, presentó su descubrimiento en el V Congreso de Medicina Tropical y de Malaria en Estambul, Turquía en 1953.

Entre 1939-1955, varios colegas del Dr. Segovia realizaron estudios clínicos de la enfermedad en el Hospital Rosales, San Salvador y el Hospital San Juan de Dios, Santa Ana, publicados en Archivos del Hospital Rosales y en la Gaceta Médica de Occidente (3-8). Para el año 1946 se habían diagnosticado 20 casos de la enfermedad en El Salvador, según comunicación personal del Dr. Segovia al Dr. Enmanuel Dias, quien incluyó tal información en su publicación realizada en 1952 (53).

1956-1975

En este período, el interés sobre la enfermedad de Chagas coincidió con tres acontecimientos importantes ocurridos en El Salvador, que marcaron el desarrollo de la llamada "época de oro de la enseñanza y la investigación" de la Universidad de El Salvador:

1) La Reforma de la Educación Médica (1955-1972), impulsada por el Dr. Fabio Castillo Figueroa, Dra. María Isabel Rodríguez, Dr. Luis Manuel Peñalver y el Dr. Alfonso Trejos Willis, estos últimos Profesores Visitantes de Venezuela y Costa Rica, respectivamente, y por otros profesores extranjeros y nacionales miembros de los Departamentos de Ciencias Básicas y Clínicas de la Facultad de Medicina,

2) El desarrollo de los Recursos Humanos en salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social durante el período de 1950-1980, llamada también “la revolución sanitaria”, auspiciado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), y

3) La integración en 1955 a nivel de la Facultad de Medicina, de la “Comisión Investigadora de Trypanosomiasis en El Salvador”, apoyada por el Instituto Tropical de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Esta Comisión, integrada por el Dr. Luis Manuel Peñalver, Profesor Visitante de Medicina Tropical de Venezuela y Jefe del Departamento de Microbiología, Dra. María Isabel Rodríguez, Profesora del Departamento de Fisiología y Jefe de la Sección de Electrocardiografía de Servicio de Cardiología del Hospital Rosales, Dr. Max Bloch, Jefe del Laboratorio del Hospital Rosales y M.T. Guillermo Sancho, Profesor de la Facultad de Medicina y Jefe de la Sección

de Serología del Laboratorio del Hospital Rosales, realizaron el primer estudio epidemiológico y clínico de la enfermedad de Chagas a nivel nacional, con la colaboración de los estudiantes de la Cátedra de Parasitología, muchos de los cuales formaron grupos para realizar encuestas en los distintos lugares de la República.

El informe preliminar del estudio fue presentado en el XI Congreso Nacional de Medicina en 1955 en San Salvador. La investigación también detectó, por primera vez en El Salvador, el tripanosoma no patógeno (*Trypanosoma rangeli*) en *R. prolixus* y en sangre humana, razón por la cual su diferenciación de *T. cruzi* se hizo mediante la coloración con Giemsa (9). En este período, asimismo, se impulsó la investigación experimental de la infección de perros por *T. cruzi* en el Departamento de Fisiología, coordinado por la Dra. María I. Rodríguez y el Dr. A. Anselmi, Profesor e Investigador invitado de la Universidad Central de Venezuela, con el objetivo de determinar cambios electrocardiográficos característicos que permitieran predecir la severidad del daño cardíaco de la enfermedad de Chagas crónica.

Varios artículos sobre la enfermedad de Chagas fueron publicados en revistas nacionales y extranjeras en este período; entre ellas Tesis de Grado (43, 44, 45, 49), y otros publicados por Trejos A. *et al.* 1963, Greenblatt C. *et al.* 1963, Fernández JJ *et al.* 1969, Cedillos RA *et al.* 1975 (42). Desafortunadamente, valiosa información científica no fue publicada por haber sido destruida durante la intervención militar y cierre de la Universidad de El Salvador en 1972, y en años subsiguientes.

1976- 2000

El estudio sobre la enfermedad de Chagas fue interrumpido desde 1972, cuando inició el conflicto armado en el país hasta 1992, que se firmó en el Castillo de Chapultepec, México, el Acuerdo de Paz entre el FMLN y el gobierno de El Salvador.

En 1990, el Dr. Luis Ernesto Urrutia, Jefe del Departamento de Cardiología del Hospital de Niños Benjamín Bloom, estudió la evolución de la miocardiopatía chagásica en 92 niños menores de 12 años de edad con infección aguda por *T. cruzi*, tratados con Nifurtimox o Benznidazole. La evaluación clínica postratamiento de estos pacientes, realizada por 1 a 10 años, mostró elevada frecuencia de alteraciones electrocardiográficas, incluyendo Bloqueo de Rama Derecha, y cardiopatías grado I, II y III en algunos pacientes (47). Este trabajo recibió en 1992 el Premio Nacional de Medicina “Dr. Luis Edmundo Vásquez”, otorgado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

En 1999-2000 se realizó un estudio de pre-control a nivel nacional, cuyos resultados confirmaron la ausencia de *R. prolixus*, elevada infestación por *T. dimidiata*, e índices serológicos promedio a *T. cruzi* de 0,30% en 8.350 niños menores de 14 años de edad y 2,1% de 3.310 adultos examinados (11). Con este estudio se confirmó los hallazgos que en 1955, el Departamento de Control de Vectores del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) reportó, en el primer estudio epidemiológico realizado post-conflicto, sólo infestación por *T. dimidiata* en localidades encuestadas en los 14 departamentos del país (10).

En la XIII Reunión del Sector Salud de Centroamérica (RESSCA), efectuada

en Belice en septiembre 1997, se acordó impulsar el control de la Enfermedad de Chagas como actividad prioritaria en los países de Centro América: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. Para dar seguimiento a esta resolución, en octubre de ese mismo año, los delegados de los gobiernos asistentes a la “Primera Reunión sobre el Control de la Enfermedad de Chagas en los Países de Centro América (IPCA)” consideraron factible lanzar el “Programa Multinacional para lograr la interrupción de la transmisión vectorial de la Enfermedad de Chagas por *Rhodnius prolixus*, su drástica disminución por *Triatoma dimidiata* y la eliminación de la transmisión transfusional de la enfermedad.

2003-2010

El Programa de Control de la Enfermedad de Chagas en El Salvador fue iniciado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) en el año 2003, con apoyo técnico y financiero de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). Las actividades de control y vigilancia se iniciaron en tres departamentos de la Región Occidental de Salud: Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate, seleccionados por su elevada endemia chagásica (Fase 1). La segunda fase comenzó en el 2008 en los departamentos de La Libertad, Usulután, San Miguel y Morazán, y en 1910, se han iniciado actividades de vigilancia y control en los departamentos de San Salvador, La Paz, San Vicente, Cuscatlán, Chalatenango, Cabañas y La Unión.

El Sistema de Vigilancia, elemento integral del programa de control de la enfermedad de Chagas, es ejecutado de manera participativa por los miembros de la comunidad, Centros Escolares,

Personal de Salud y otros actores interesados. Esta cooperación entre el personal de salud y de educación ha sido fundamental para el desarrollo del programa, razón por la cual en marzo de 2010 se firmó el “Convenio de Cooperación Interinstitucional Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y Ministerio de Educación”, para reforzar las acciones de prevención y control de la enfermedad de Chagas en el país.

El avance de las acciones de control en 7 departamentos (Ahuachapán, Santa Ana, Sonsonate, La Libertad, Usulután, San Miguel y Morazán), registra para el período 2003-2010, la introducción del sistema de vigilancia con participación comunitaria en 110 municipios (82,7%) de 133 municipios existentes, y una reducción de los índices de infestación domiciliar por *T. dimidiata* de 21,0% a 8,8% de viviendas rociadas con insecticida de acción residual.

En el país, la meta del Programa de Control de la enfermedad de Chagas es la eliminación de la infestación domiciliar por *T. dimidiata* en el quinquenio 2011-2015.



9 Referencias

1. Chagas C. Nova trypanosomiase humana. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil. 1909; (1): 159-218.*
2. Segovia JC. Un caso de tripanosomiasis. *Arch Hospital Rosales (San Salvador. 1913; 8 (10): 249-254.*
3. Segovia JC. Estudio sobre tripanosomiasis por el Dr. Juan C. Segovia. *Revista La Universidad (Universidad Nacional de El Salvador) 1916, Serie X, No.1 (Enero-Marzo): p. 65-70.*
4. Reina Guerra A. Contribución al estudio de la tripanosomiasis en El Salvador. San Salvador. Folleto 29 p., 1939.
5. Urrutia SA & Alas TJ. Algunas consideraciones sobre un nuevo caso de tripanosomiasis en El Salvador. *Gaceta Médica de Occidente, (Santa Ana, El Salvador). 1940; 2: 303-309.*
6. Romero A. Consideraciones clínicas sobre dos casos de enfermedad de Chagas observados en El Salvador. *Gaceta Médica de Occidente (Santa Ana, El Salvador). 1942; 4: 859-864.*
7. Castro RA. Observaciones clínicas de un caso de enfermedad de Chagas en un niño de diez años. *Gaceta Médica de Occidente (Santa Ana, El Salvador). 1952; 15: 869- 874.*
8. García Montenegro J. Enfermedad de Chagas en el Área de Demostración Sanitaria. Tesis de Grado, Universidad de El Salvador. Folleto 52 p., 1954.
9. Peñalver LM, Rodríguez MI, Bloch M, Sancho G. Tripanosomiasis en El Salvador. Trabajo presentado al Congreso Médico Nacional, San Salvador 25-27 de noviembre de 1955. (Reporte preliminar publicado en Arch Col Médico de El Salvador. 1956; 9 (3): 167-184 y en Arch Colegio Médico de El Salvador 1959; 10 (1): 14-21.
10. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). Departamento de Control de Vectores. Índices de infestación de triatominos en los 14 departamentos geográficos de El Salvador, Centro América. Octubre 1997.
11. Cedillos RA, Francia H, Soundy-Call J, Ascencio G, Valcácel-Novo M. Estudio epidemiológico de la infección por *Trypanosoma cruzi* en El Salvador, 1999-2000. Trabajo presentado en el “Taller para el Establecimiento de Pautas Técnicas en el Control de *Triatoma dimidiata*”. San Salvador, El Salvador 11-13 de marzo de 2002.
12. Neiva A. Contribuição para o conhecimento dos hemípteros hematófagos de América Central. *Brasil Med. 1915; 29: 1-3*
13. Zeledón R. Some historical facts and recent issues related to the presence of *Rhodnius prolixus* (Stal, 1959) (Hemiptera: Reduviidae) in Central América. *Entomol. Vect. 2004; 11(2): 233-246.*
14. Segovia JC. Tripanosomiasis Americana o Enfermedad de Chagas. Informe de la presentación hecha en el “V Congreso Internacional de Medicina Tropical y de Mararia”, realizado en Istambul, Turquía del 28 de agosto al 4 de septiembre de 1953. Folleto, 12 p., San Salvador, El Salvador.
15. Miller JW. Chagas disease in Panamá. Report of three cases. *South. Med. J. 1931; 24: 645-647.*

16. Reichenow E. Sobre la existencia de la enfermedad de Chagas en Guatemala. Publicación de la Dirección General de Salud. Folleto 24 p., 1933.
17. Bullow T von. Tripanosomiasis Americana. Primeros casos en Costa Rica. *Rev Med Costa Rica*. 1941; 7: 497-520.
18. Álvarez-Montalbán E & Gutiérrez RA. Sobre un caso de enfermedad de Chagas. *Nicaragua Med*. 1949; 1949: 5: 258-268.
19. León-Gómez A, Flores-Fiallos A, Reyes-Quezada L, Poujol ER, Bonilla MR, Gómez-Padilla C. La enfermedad de Chagas en Honduras. *Rev. Med. Hondureña*. 1960; 28: 78-83.
20. Coura JR, Petana WB. American tripanosomiasis in British Honduras II. The prevalence of Chagas' disease in Cayo District. *Ann. Trop. Med. & Parasitol*. 1967; 61: 244-250.
21. UNDP/World Bank/WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases (TDR). "Reunión sobre vectores de la enfermedad de Chagas en los países de Centro América". Tegucigalpa, Honduras 22-24 de abril de 1997.
22. Cedillos RA, Current knowledge of the epidemiology of Chagas' disease in Central America and Panama. In: BR Brenner and A. de la Merced Stoka, eds. "Chagas disease vectors". Vol. I. Taxonomic, Ecological and Epidemiological Aspects. CRC Press, Inc, Boca Ratón, Florida, p. 41-56, 1987.
23. Ponce C. Current Situation of Chagas disease in Central América. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 2007; 102 (Suppl. I): 41-44.
24. Escribà JM, Ponce E, Romero Ade D, Viñas PA, Marchiol A, Bassets G, Palma PP, Lima MA, Zúniga C, Ponce C. Treatment and seroconversion in a cohort of children suffering from recent chronic Chagas infection in Yoro, Honduras. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 2009; 104 (7): 986-91
25. De León J Romeo. Nota preliminar acerca de la enfermedad de Chagas en Guatemala. *Revista de la Cruz Roja Guatemalteca, No. 5, vol 9, Mayo de 1942*.
26. De León J Romeo. El *Trypanosoma rangeli* observado en seres humanos en Guatemala. Publicación No. 3 del I.I.C, agosto de 1941.
27. Tejera E. Un nouveau flagellé de *Rhodnius prolixus*, Trypanosoma (ou *Crithidia*) *rangeli* n.sp. *Bull Soc Path exot*. 1920; 13: 527-530.
28. Peñalver LM, Fajardo J, Aguilar FJ. Aportes al conocimiento de la Enfermedad de Chagas en Guatemala. *Revista del Colegio Médico de Guatemala*. 1953; Vol IV (No, 1): 20-35.
29. Tabaru Y, Monroy C, Rodas A, Mejía M, Rosales R. The geographical distribution of vectors of Chagas' disease and populations at risk of infection in Guatemala. *Med Entomol Zool*. 1999; 50 (1): 9-17.
30. Paz Bailey G, Monroy C, Rodas A, Rosales R, Tabaru Y, Davies C, Lines J. Incidence of *Trypanosoma cruzi* infection in two Guatemalan communities. *Trans Roy Society Trop Med Hyg*. 2002; 96: 48-52.
31. Cedillos RA, Warren McW, Wilton DP, Jeffery GM, Sauerbrey M. Estudio epidemiológico del *Trypanosoma cruzi* en El Salvador. *Rev Inst de Investigaciones Médicas (El Salvador)*. 1976; 5 (2): 119-130.
32. OPS/IPCA. "XII Reunión de la Comisión Intergubernamental de la Iniciativa de los Países de Centro América (IPCA) para la Interrupción de la Transmisión Vectorial, Transfusional y Atención Médica de la Enfermedad

- de Chagas". San Salvador, El Salvador, del 16 al 18 de junio del año 2010.
33. Ponce C & Zeledón R. La enfermedad de Chagas en Honduras. *Bol. Ofic. Sanit. Panam.* 1973; 75: 239-248
 34. Ponce C. Enfermedad de Chagas en Honduras: prevalencia y control. En: Cosenza H, Kroeger A eds. Seminario Taller "Enfermedades Parasitarias de mayor Prevalencia y transmitidas por Vectores de Centro América". Tegucigalpa, Honduras. Comunidad Económica Europea. 1992, p. 71-76.
 35. Zeledón R. El problema de la Trypanosomiasis Americana o Enfermedad de Chagas en Costa Rica. Tesis de Grado. Ministerio de Salubridad Pública. Investigación epidemiológica 1952; 2: 109 p.
 36. Zeledón R, Ugalde JA, Paniagua LA. Entomological and ecological aspects of six sylvatic species of Triatomines (Hemiptera, Reduviidae) from the Collection of the National Biodiversity Institute of Costa Rica, Central América. *Mem. Ins.t Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.* 2001; 96 (6): 757-764.
 37. Zeledón R, Rojas JC, Urbina A, Cordero M, Gamboa SH, Lorosa BS, Alfaro S. Ecological control of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811): five years after a Costa Rican pilot Project. *Mem. Ins.t Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.* 2008; 103 (6): 619-621.
 38. OPS. Estimación cuantitativa de la enfermedad de Chagas en las Américas. Montevideo, Uruguay: Organización Panamericana de la Salud, OPS/HDM/CD/425-06, 2006
 39. WHO. Control of Chagas disease. Second Report of the WHO Expert Committee. Technical Report Series No. 905. Geneva: World Health Organization, 2002.
 40. Rassi Jr A, Rassi A, Marín-Neto JA. Chagas disease. *The Lancet Seminar.* 2010; 375:1388-1402 (April 17).
 41. Schmunis GA, Yadron ZG. Chagas disease: A Latin American health problem becoming a world health problem. *Acta Tropica.* 2009; 2436, 115 (1-2): 14-21.
 42. Cedillos RA. La enfermedad de Chagas en El Salvador. *Bol. Ofic. Sanit. Panam.* 1975; LXXVIII (5): 430-438.
 43. Sánchez P. Estudio sobre tripanosomiasis en el municipio de Metapán. Tesis de Grado, Universidad de El Salvador. 1958 ; Folleto 55 p.
 44. Molina S. Algunos aspectos epidemiológicos de la enfermedad de Chagas en las comunidades del Municipio de Metapán. Tesis de Grado, Universidad de El Salvador. 1964; Folleto de 34 p.
 45. Vásquez Amory E. Aspectos epidemiológicos de la enfermedad de Chagas en Armenia. *Arch Col Med (El Salvador).* 1967; 20: 161-174.
 46. Moisa Parada CI. Aspectos epidemiológicos de la enfermedad de Chagas en Cojutepeque. Tesis de Grado, Universidad de El Salvador 1967; Folleto 31 p.
 47. Urrutia LE. "Enfermedad de Chagas aguda en niños y adolescentes. Estudio prospectivo de la miocardiopatía". Premio Nacional de Medicina "Dr. Luis Edmundo Vásquez", 1992-1994. Volumen I. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), El Salvador, Mayo 1992.
 48. Rassi A, Rassi Jr. A, Rassi GG. Fase aguda da doença de Chagas. En: Brener Z, Andrade ZA, Bernal-Neto M eds. "*Trypanosoma cruzi* edoenca de Chagas, 2nd. Ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, p. 231-245, 2000.

49. Platero F. Enfermedad de Chagas. Aspectos patológicos. *Arch Col Médico (El Salvador)*. 1968; 21 (1): 24-27.
50. JICA. Proyecto de Control de la Enfermedad de Chagas-Fase 2. Hallado en <http://project.jica.go.jp/elsalvador/0700890/spanish/01/index.hotmail>. Acceso 10/10/2008.
51. Dujardin JP, Muñoz M, Chávez T, Ponce C, Moreno J, Schofield CJ. The origin of *Rhodnius prolixus* in Central America. *Medical & Veterinary Entomology*. 1998; 12: 113-115.
52. Schofield CJ, Dujardin JP. Theories on the evolution of *Rhodnius*. *Actualidades Biológicas (Medellín)*. 1999; 21: 183-197.
53. Dias E. Doença de Chagas nas Américas III. América Central. *Rev. Bras. de Malariologia e Doenças Tropicais*. 1952; 4: 75-84.
54. Ponce C, Ponce E, Avila MFG, Bustillo O. Ensayos de intervención con nuevas herramientas para el control de la enfermedad de Chagas en Honduras. En: Nuevas estrategias para el control vectorial de la enfermedad de Chagas en Honduras. Ministerio de Salud Pública. Tegucigalpa, 1995; p. 10-16.
55. Schofield CJ. Challenges of Chagas Disease Vector Control in Central America. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2000.1, 36 p.
56. Gamboa CJ. Comprobación de *Rhodnius prolixus* extradomésticos. Boletín Informativo de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental. 1961; 5: 139-142.
57. Gamboa CJ. La población silvestre de *Rhodnius prolixus* en Venezuela. Boletín Informativo de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental. 1970; 10: 186-207.
58. Zeledón R. Some historical facts and recent issues related to the presence of *Rhodnius prolixus* (Stal, 1859) (Hemiptera: Reduviidae) in Central America. *Entomol Vect*. 2004; 11 (2): 233-246.
59. Ministerio de Economía. Dirección General de Estadística y Censo. Sexto Censo de Población y Vivienda. San Salvador, El Salvador. 2007.
60. Yoichi Yamagata. Guía de la Cooperación Tripartita (JICA-MINSA-OPS) para el Control de la Enfermedad de Chagas en America Central (Guatemala, Honduras, El Salvador): JICA, Julio 2003.