



# La enfermedad de Chagas y la interrupción de su transmisión en América Latina

(Papel de la Organización Mundial de la Salud en la coordinación de las acciones de investigación e interrupción de la transmisión entre 1978 y 2002)

Académico Alvaro Moncayo Medina\*

## Resumen

Desde su inicio en 1978, la unidad de investigación y control de la Enfermedad de Chagas del Programa PNUD/Banco Mundial/OMS de Investigación y adiestramiento en Enfermedades Tropicales (TDR), ha financiado investigaciones conducentes al control y eventual eliminación de esta enfermedad en el continente siguiendo una secuencia lógica que abarca desde la investigación básica, la investigación epidemiológica y operativa y el desarrollo y producción industrial de técnicas de diagnóstico y de nuevas herramientas para control vectorial.

En 1985 se calculaba que un veinticinco por ciento de los 400 millones de habitantes de América Latina, estaban a riesgo de contraer la infección por *Trypanosoma cruzi*, el agente causal de la Enfermedad de Chagas que es transmitido por insectos hematófagos del género *Triatoma* y por transfusiones de sangre infectadas por el parásito y se estimaba que existían en el Continente 18 millones de personas infectadas.

Los datos sobre prevalencia y distribución de la infección por *T. cruzi* y de la Enfermedad de Chagas se obtuvieron a través de los estudios epidemiológicos de prevalencia adelantados entre 1980-85 usando un protocolo común en aquellos países que carecían de esta información.

Estos estudios constituyen la única base confiable de datos sobre prevalencia para comparación posterior

de la disminución de la incidencia de infecciones humanas.

En estudios prospectivos de seguimiento efectuados en Brasil y en Chile se ha observado que un 33% de los individuos infectados desarrolla lesiones cardíacas, digestivas y neurológicas irreversibles.

Los datos epidemiológicos y entomológicos sobre tasas de desinfestación de habitaciones rurales, disminución de la incidencia de infección por *T. cruzi* en grupos etáreos jóvenes y cobertura de tamizaje en bancos de sangre de que disponen los Ministerios de Salud de los países del Cono Sur, indican que la interrupción de la transmisión de la Enfermedad de Chagas se ha logrado en Uruguay (1997), Chile (1999) y Brasil (2000), y se alcanzará en Argentina, en 2003 y en Paraguay y Bolivia en 2005. Así pues, la drástica reducción en el número de nuevos casos de infección es consecuencia de las exitosas medidas de control vectorial y transfusional implementadas en estos países.

En la iniciativa de los países andinos, Venezuela es el único país que ha hecho progresos dignos de mención. Se observa una reducción del 90% en las tasas de infección el grupo de 0-4 años. La cobertura del tamizaje en los bancos de sangre es del 100% y la prevalencia de donaciones sanguíneas infectadas es de 0.78%. En Colombia se han hecho grandes progresos en el control de la transmisión transfusional hasta llegar a una cobertura de tamizaje de las donaciones

\* Trabajo de ascenso a Miembro de Número de la Academia Nacional de Medicina. Centro de Investigaciones en Microbiología y Parasitología Tropical (CIMPAT) Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

de sangre del 100%, pero solo se han logrado modestos avances en el control de la transmisión vectorial.

La iniciativa de Centro América se inició en 1997 y todos los países están adelantando medidas concertadas de gran envergadura para el control vectorial y transfusional dirigidas a lograr la interrupción de la transmisión de la Enfermedad de Chagas en sus territorios antes del año 2010 como lo pide la Resolución emitida por la Asamblea Mundial de la Salud en 1998.

## I. Epidemiología de la enfermedad

La Enfermedad de Chagas (1) es una zoonosis transmitida en focos naturales o unidades ecológicas dentro de un ambiente geográfico bien definido. La unidad ecológica está compuesta por mamíferos domésticos o selváticos y por triatominos silvestres o domiciliados infectados ambos por el parásito *T. cruzi*. La transmisión continua del parásito ocurre con o sin la presencia de los humanos. Es una enfermedad que ocurre exclusivamente en el continente americano.

Estas condiciones de transmisión están presentes desde la latitud 42°N a la latitud 40°S, es decir desde el sur de Estados Unidos al sur de la Argentina.

Hay dos fases de la enfermedad en el hombre: la fase aguda que aparece inmediatamente después de la infección por el parásito y la fase crónica que puede durar varios años y produce lesiones irreversibles del sistema nervioso autónomo del corazón, esófago y colon y del sistema nervioso periférico.

Después de varios años de evolución en un período asintomático o forma indeterminada, el 25% de los individuos infectados desarrolla lesiones irreversibles del sistema nervioso autónomo que conducen a falla cardíaca y muerte súbita, el 5% desarrolla lesiones digestivas principalmente megacolon y mega esófago y el 3% presenta lesiones del sistema nervioso periférico.

Las migraciones del campo a las ciudades que ocurrieron en América Latina durante las décadas de los años 1970s y 1980s cambiaron el patrón epidemiológico tradicional de la enfermedad como una condición eminentemente rural y la transformaron en una infección que se puede transmitir en ambientes urbanos a través de la transfusión sanguínea.

En la mayoría de los países endémicos es obligatorio el tamizaje de sangre a transfundir en los bancos de sangre.

## II. Métodos y mediciones

### *Transmisión vectorial*

Los datos sobre prevalencia y distribución de la infección por *T. cruzi* y la infestación domiciliar se

obtuvieron a través de estudios epidemiológicos financiados por el programa TDR, en muestras representativas de la población en aquellos países que no tenían esta información. (2) Un grupo de expertos se reunió en Brasilia en 1979 y preparó protocolos estandarizados para adelantar los estudios anteriores de manera uniforme en todo el continente para hacer comparables los resultados. (3)

Estos estudios se implementaron entre 1980 y 1985 en colaboración con los Ministerios de Salud en los respectivos países quienes utilizaron la información para planear y evaluar los programas nacionales de control de la Enfermedad de Chagas en el continente. (4-18)

Con base en estas encuestas epidemiológicas se calculó en 1985 que la prevalencia de infección en los 18 países endémicos era de 17-18 millones de personas y que 100 millones de personas en el continente estaban a riesgo de infectarse por vivir en áreas donde se daban las condiciones de transmisión del parásito (Ver Gráfico 1). La incidencia anual se estimó en 1987 en 700.000 nuevos casos por año y el número de muertes anuales causadas por las lesiones cardíacas en 45.000. (19)

Los países endémicos se pueden dividir en tres grupos de acuerdo con algunos indicadores tales como prevalencia de infección, prevalencia de donaciones de sangre infectadas y presencia de vectores y reservorios infectados. Los principales factores en los que se basan estos indicadores se refieren a la magnitud de la transmisión, cantidad y calidad de la información epidemiológica y existencia de programas nacionales de control.

### **Grupo 1**

Los países en este grupo presentan alta prevalencia de infección por *T. cruzi* y altas tasas de infestación domiciliar por triatominos, lo cual ha llevado a las autoridades nacionales a establecer actividades de control. Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Uruguay y Venezuela se incluyen en este grupo.

### **Grupo 2**

En los países de este grupo hay evidencias de transmisión intra domiciliar con una asociación entre infección por *T. cruzi* y alteraciones electrocardiográficas características de la Enfermedad de Chagas. No existen programas nacionales de control. Colombia, Guatemala y México se clasifican en este grupo.

### **Grupo 3**

Estos países muestran evidencia de transmisión domiciliar pero se requiere mayor información para

demostrar la correlación entre las infecciones por *T. cruzi* y los casos clínicos. En todos estos países se observan casos agudos y datos serológicos recientes que indican alta prevalencia de muestras infectadas en los bancos de sangre. No existen programas de control. Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Panamá y Perú pertenecen a este grupo.

### **Transmisión por transfusión sanguínea**

La prevalencia de muestras de sangre infectadas en algunas ciudades del continente entre 1980 y 1989 varía entre 1.3 % y 51.0% según los países y es más alta que la prevalencia de muestras contaminadas por Hepatitis o por VIH. (20)

La transmisión por transfusión es una amenaza real aun para países donde no hay transmisión vectorial de la Enfermedad como Estados Unidos y Canadá. (21), (22), (23)

## **III. Curso de la infección humana**

### **Morbilidad**

Los estudios prospectivos controlados efectuados en distintas áreas geográficas del continente entre 1983 y 1990 que describen la evolución clínica de la forma cardíaca proveen datos precisos sobre la evolución de la infección y la patología clínica de la enfermedad de Chagas.

En Brasil, un 58% de los casos de miocardiopatía se observan en adultos jóvenes de 20 a 40 años económicamente activos. Los síntomas de fallas cardíacas congestivas se observan en el 65% de estos pacientes. En el mismo grupo de edad se observa también un 52% de las lesiones digestivas tales como megacolon y megaesófago. (24)

Episodios de muerte súbita se registraron en el 64% de los pacientes con miocardiopatía con una edad media de 47 años y fallas cardíacas congestivas se observaron en el 36% de los pacientes cardíopatas. (25)

Después de siete años de seguimiento en un estudio electrocardiográfico prospectivo en una comunidad en Brasilia se observó igualmente que las lesiones cardíacas aparecían con más frecuencia en los grupos de edad más jóvenes que se infectaron antes de los 20 años.

Las tasas de incidencia por 1000 personas-año de Bloqueo de Rama Derecha (BRD) –una lesión de la conducción característica de la miocardiopatía chagásica crónica que lleva a arritmia severa y fallo cardíaco- fueron de 19.2 en el grupo de edad de 10 a 14 años, de 3.4 en grupo de 10-14 años, 3.5 en el grupo de 20-39 y 2.8 en el de 40-59 años entre los seropositivos que habían tenido un previo electro-

cardiograma normal. En contraste, en los respectivos grupos control seronegativos no se observó el desarrollo de esta lesión. (26)

En otro estudio efectuado en Brasil después de cuatro años de seguimiento se encontró que el BRD fue tres veces más frecuente entre los pacientes seropositivos a antígenos de *T. cruzi* (25.8%) que entre los seronegativos (8.6%) y esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p < 0.01$ ) (27)

En otro estudio prospectivo de nueve años de seguimiento en Chile, la incidencia de defectos circulatorios ventriculares incluyendo BRD entre los pacientes seropositivos fue de 23.8 por 1000 personas-año en el grupo de 10-19 años y de 88.2 por 1000 personas-año en el grupo de 20-39 años mientras que entre los seronegativos fue de 3.3 y 6.8 respectivamente en los mismos grupos de edad. (28)

Se supone que la evolución de la infección humana hacia el desarrollo de las lesiones crónicas es similar en todas las áreas endémicas del continente.

### **Mortalidad**

En un estudio realizado en Minas Gerais, Brasil, se encontró que entre todas las causas de muerte en un grupo de individuos de 20-50 años infectados por *T. cruzi*, el 21% de ellas era debido a miocardiopatía chagásica crónica pero únicamente el 9% de las muertes en pacientes chagásicos mayores de 60 años se debía a esta causa. (29)

La mortalidad por lesiones cardíacas en personas infectadas es el doble en hombres de 20-40 años (25%) que en mujeres del mismo grupo de edad (11%) ( $p < 0.01$ ) (30)

En otro estudio de seguimiento se encontró que la tasa de mortalidad en pacientes seropositivos de 30 años o menos fue de 71.4 por 1000 personas año mientras que entre los seronegativos de la misma edad no se observaron muertes por lesiones cardíacas. (27)

Como se observa en el Gráfico 4, la tasa de mortalidad por 1000 personas-año en pacientes seropositivos con BRD fue de 33.5 y con extrasístoles ventriculares fue de 39.2 mientras que para las dos condiciones combinadas la tasa subió a 116.3 por 1000 personas-año. En cambio en el grupo de seronegativos con electrocardiograma normal la mortalidad fue de 3.9 por 1000 personas-año (26).

Los datos de los estudios mencionados indican claramente el mayor riesgo relativo de desarrollar lesiones cardíacas y de morir por esta causa entre los individuos seropositivos a antígenos de *T. cruzi* que entre los seronegativos del mismo grupo de edad.

Se asume que la mortalidad por lesiones cardíacas en la Enfermedad de Chagas sigue un patrón similar en todas las áreas endémicas del continente.

#### IV. Cronología de los proyectos de investigación, desarrollo de productos de control e interrupción de la transmisión

Un resumen de las fechas más importantes en el desarrollo del programa de investigación e interrupción de la transmisión de la Enfermedad de Chagas financiado, planeado y coordinado por el programa TDR, se indica a continuación:

- **1980-1985:** Realización de estudios de prevalencia de infección humana por *T. cruzi* y de infestación domiciliar por Triatomíneos en nueve países endémicos que carecían de esta información (4-18)
- **1980-1985:** Estandarización de técnicas serológicas y creación de la red continental de laboratorios de referencia para el diagnóstico de la infección humana por *T. cruzi* (31)
- **1984-1990:** Realización de estudios prospectivos sobre el curso de la infección y la enfermedad (24-30)
- **1987-1989:** Clonación del genoma de *Trypanosoma cruzi* y producción de antígenos definidos para mejorar los reactivos de las técnicas diagnósticas. (32), (33)
- **1990:** Producción industrial en Argentina de kits con antígenos definidos para tamizaje de sangre y control de la transmisión de la enfermedad por vía transfusional.
- **1988-1992:** Desarrollo en Argentina y Brasil de nuevas herramientas de control vectorial como pinturas insecticidas y potes fumígenos. (34) (35)
- **1988-1993:** Estudios multicéntricos con protocolos estandarizados en Brasil, Chile, Colombia, Honduras y Paraguay para evaluar la eficacia de los nuevos métodos de control vectorial. (36)
- **1991:** En Brasilia en el contexto del Acuerdo de MERCOSUR, se lanza la Iniciativa de los países del Cono Sur (Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Paraguay y Uruguay) para la interrupción de la transmisión de la Enfermedad de Chagas. (37)
- **1997:** Se lanzan las iniciativas de los países Andinos (Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) dentro del marco del Convenio "Hipólito Unanue" en Bogotá y de los países de América Central dentro del marco de la RECSEA en Tegucigalpa. (38)
- **1997:** Uruguay es declarado libre de transmisión vectorial y transfusional de la Enfermedad de Chagas. (39)
- **1998:** La 51a. Asamblea Mundial de la Salud aprueba la meta de la eliminación de la transmisión de la enfermedad de Chagas en el continente para el año 2010. (40)
- **1999:** Se adopta como política de salud pública continental el tratamiento de la fase crónica precoz

en niños de 7 a 11 años para prevenir el desarrollo de las lesiones crónicas. (41)

Chile es declarado libre de transmisión vectorial y transfusional de la Enfermedad de Chagas. (42)

- **2000:** Brasil es declarado libre de transmisión vectorial y transfusional de la Enfermedad de Chagas en 10 de los 12 Estados endémicos de este país. (43)
- **2001:** El programa de investigación y control de la Enfermedad de Chagas del TDR se traslada de Ginebra a la Organización Panamericana de la Salud/Oficina Regional de la OMS para las Américas en Washington DC. (44)

En este momento existen tres iniciativas multinacionales que adelantan las actividades de interrupción de la transmisión de la Enfermedad de Chagas en el continente, a saber: Iniciativa de los países del Cono Sur, de los países Andinos y de los países de América Central.

#### V. Iniciativa de los países del Cono Sur

En los países del extremo sur de América del Sur, es decir en Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Paraguay y Uruguay, el principal vector de la Enfermedad de Chagas es el *Triatoma infestans* que tiene hábitos exclusivamente domiciliarios, es decir coloniza el interior y el peri domicilio de las viviendas humanas. Los programas de control de la transmisión se basan en la fumigación de las viviendas con insecticidas de efecto residual y en la vigilancia continua de su reinfestación por los triatomíneos.

En 1991, los Ministros de Salud de los países mencionados, lanzaron en Brasilia un proyecto multinacional –que se conoce como la **Iniciativa del Cono Sur**– para interrumpir la transmisión vectorial de la Enfermedad de Chagas en sus respectivos países. En esta extensa región viven 164 millones de personas y existen 11 millones de infectados por el parásito. Es decir que esta región abarca un 70 % de la prevalencia y de la incidencia de la infección humana por *T. cruzi*. Este programa multinacional viene trabajando mancomunadamente desde 1992 y refleja el compromiso político de los Gobiernos de estos países para lograr las metas propuestas. (45)

Una Comisión Técnica Intergubernamental hace el seguimiento de las actividades programadas y planea las metas anuales reuniéndose alternativamente en las diferentes capitales. Hasta el momento se han invertido más de 400 millones de dólares en insumos y gastos operativos de las actividades de la Iniciativa.(46)

Los datos epidemiológicos y entomológicos sobre desinfestación de habitaciones rurales, infección por

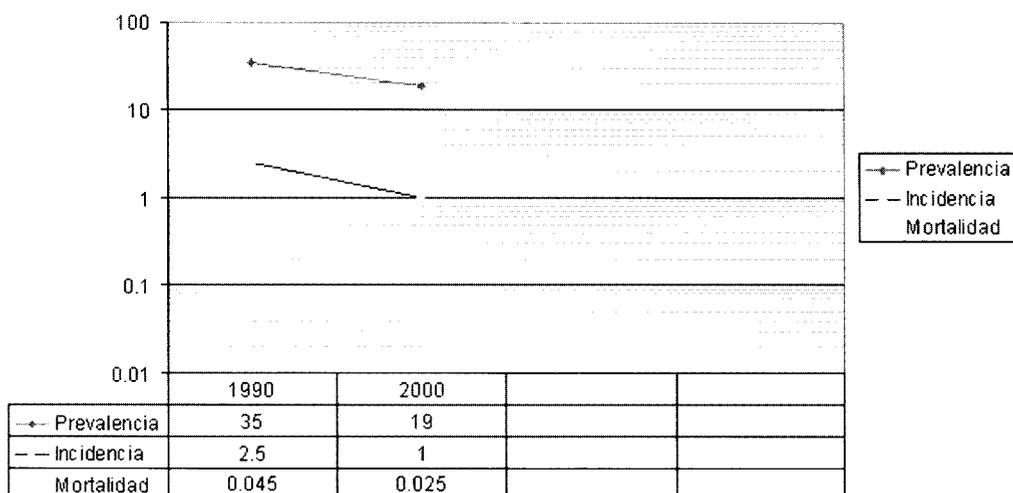
*T. cruzi* en grupos etáreos jóvenes y cobertura de tamizaje en bancos de sangre de que disponen los Ministerios de Salud de estos países indican que la interrupción de la transmisión de la Enfermedad de Chagas se ha logrado en Uruguay (1997), Chile (1999) y en 10 de los 12 Estados endémicos de Brasil (2000), Se espera alcanzarla en Argentina en 2005 y en Paraguay y Bolivia en 2007.

Así pues, la drástica reducción en el número de nuevos casos de infección es consecuencia de las

exitosas medidas de control vectorial y transfusional implementadas en estos países que ha conducido a la interrupción de la transmisión de la Enfermedad de Chagas por *Triatoma infestans* en Uruguay, Chile y Brasil como ya se mencionó. (Gráfico 1, Mapas 1 y 2) (47-60)

Los datos epidemiológicos detallados y el progreso en la interrupción de la transmisión, país por país, se discuten a continuación.

**GRÁFICO 1**  
**EVOLUCIÓN DE ALGUNOS PARÁMETROS EPIDEMIOLÓGICOS DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN AMÉRICA LATINA, 1990-2000, tasas x 1000 habitantes**



**Fuente:** Moncayo, A. The Burden of disease: Chapter 13, Chagas disease, World Health Organization, World Bank, Harvard University Eds. Boston 2002 (en prensa).

### Argentina

El área de transmisión abarcaba un 60% del país y se ubicaba al norte del paralelo 44°. El vector principal es *Triatoma infestans*. En 1981 la tasa de infección por *Trypanosoma cruzi* en el grupo de hombres de 18 años que entraba al servicio militar fue de 5.8%; en 1993 fue de 1% y en 2002 fue de 0.5% lo cual corresponde a una reducción de 90% en la incidencia de infección en este grupo.

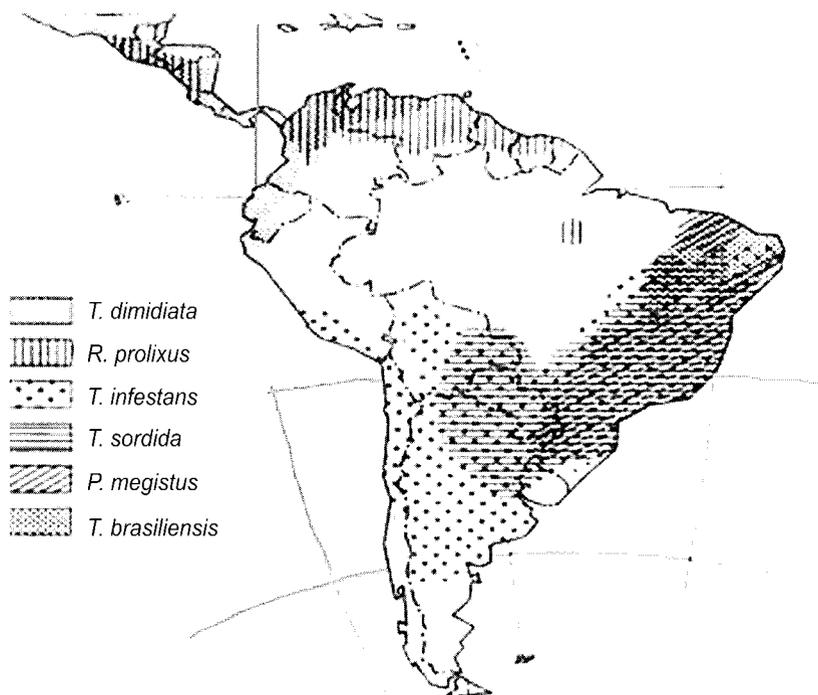
En 1990 el número de individuos infectados se estimaba en 2.330.000 de los cuales 25% desarrollarían lesiones cardíacas. En 1999 el 82% de las viviendas del área endémica había sido tratada con insecticidas de acción residual y se encontraba bajo vigilancia entomológica habiéndose detectado el vector únicamente en el 1.2% de las viviendas comparado

con el 30% de las viviendas que se encontraban infestadas en 1980. En el restante 18% que estaba en fase de ataque el vector se detectó en el 13.5% de las viviendas y en el 11.4% de los peri domicilios. En 2002 la tasa de infestación promedio del país bajó a 1%.

En 1999 la prevalencia de muestras de sangre serológicamente positivas en los bancos de sangre fue de 4.1% comparada con 8.7% encontrada en 1983. En 13 de las provincias endémicas se encontró que el 6.5% de 66.800 mujeres embarazadas estaba infectado por el parásito.

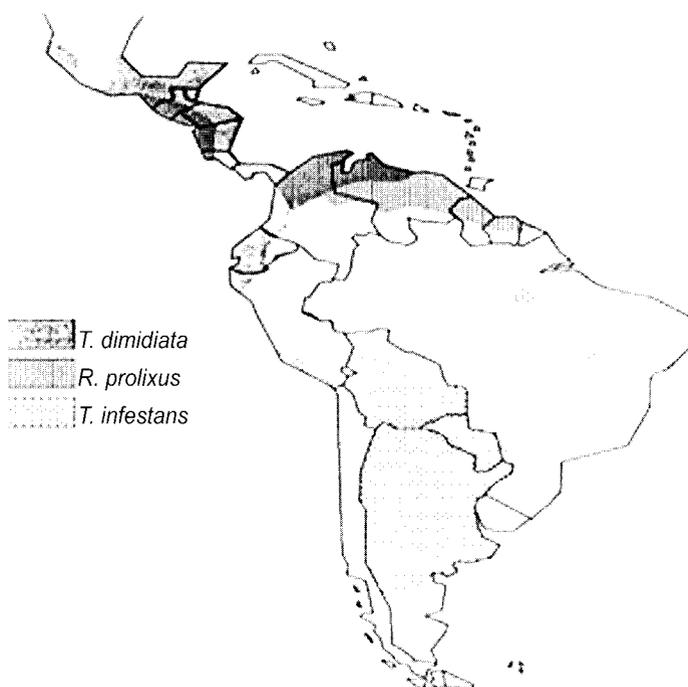
En 1999 las tasas de seroprevalencia en el grupo de 0-4 años para todo el país son de 0.9% lo cual confirma el bajo número de casos agudos. En el grupo de 0-14 años, la tasa de infección es 1.9%. En 2002 la seroprevalencia en este grupo fue de 0.5% y la tasa de infestación promedió del país cayó a 1%. Por otra

**MAPA 1**  
Distribución de los principales vectores, 1990



**Fuente:** Control of Chagas disease, report of a WHO Expert Committee, TRS No. 811, Geneva 1991, p. 16.

**MAPA 2**  
Distribución de los principales vectores, 2000

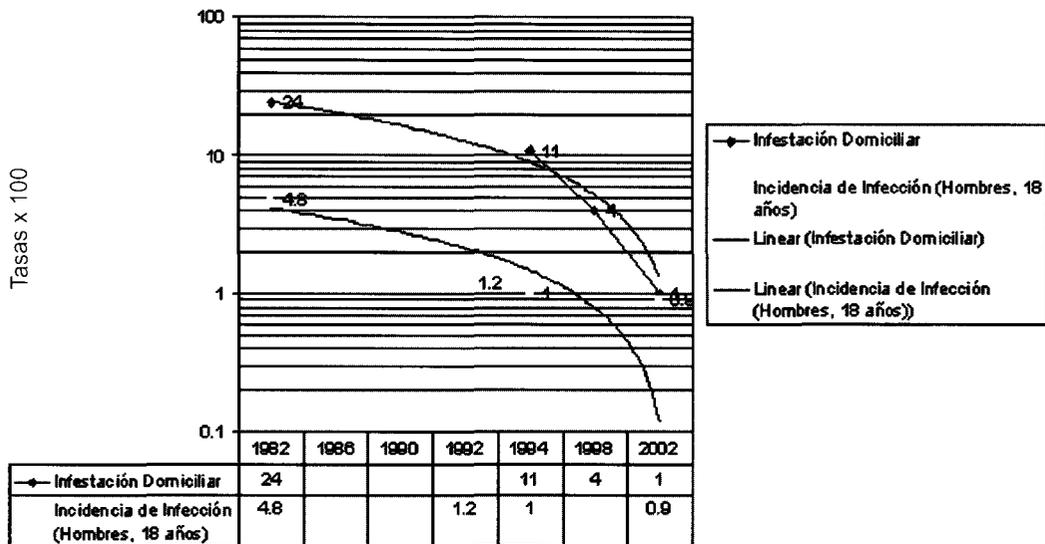


**Fuente:** Control of Chagas disease, second report of a WHO Expert Committee, TRS No. 905, Geneva 2002, p. 44.

parte, hay una cobertura de 100% en el tamizaje de los bancos de sangre para donaciones infectadas por *T. cruzi* en el sector público y 80% de cobertura en el sector privado.

Se ha logrado la interrupción de la transmisión en 10 de las 13 Provincias endémicas del país. (Gráfico 2), (61), (62)

**GRÁFICO 2**  
**ARGENTINA: INTERRUPCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS,**  
**1982-2002, Tasas x 100**



Fuente: WHO, Weekly Epidemiological Record, Geneva, 1996, 71:2, 12-15, e Informe Ministerio de Salud, 2002.

### Bolivia

El área endémica cubre el 80% de la extensión total de 1.000.000 Km<sup>2</sup>, o sea 7 de los 9 departamentos del país. *T. infestans* es el vector principal. En 1982 se estimaba que había 1.300.000 personas infectadas y se encontraron alteraciones electrocardiográficas en el 26% de ellas. La tasa de infestación domiciliar por triatomíneos para todo el país fue de 41.2% y la tasa de infección por *T. cruzi* en los vectores fue de 30.1%. Tasas de seropositividad de más del 50% han sido reportadas en donantes de sangre en la ciudad de Santa Cruz.

Los datos sobre prevalencia serológica muestran una tasa de 28.8% en la población general mientras que en el grupo de 0-4 años es de 22.0% en Cochabamba pero de 0.0% en Potosí donde hay un programa de control vectorial activo. En Tupiza, otro Departamento donde hay un programa activo de control vectorial, la tasa de infestación domiciliar es de 0.8%.

Las metas para lograr la interrupción de la transmisión se han fijado para el año 2005.

### Brasil

El principal vector es *T. infestans*. *T. brasiliensis* y *P. megistus* son menos importantes en la transmisión de la Enfermedad. La infestación domiciliar por *T. infestans* ha sido reducida de 166.000 insectos capturados en las áreas endémicas por los trabajadores del programa de control en 1975 a 611 insectos capturados en las mismas áreas en 1999 o sea una reducción del 99.7% en la infestación domiciliar por este vector.

En 1975 el área endémica abarcaba 3.600.000 Km<sup>2</sup> o sea un 36% de la superficie total del país y el área endémica más extensa del Continente. Esta área incluía 2.493 municipios de los Estados de Alagoas, Bahía, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhao, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Río de Janeiro, Río Grande do Norte, Río Grande do Sul, São Paulo, Sergipe, Tocantins y el Distrito Federal de Brasilia. El porcentaje de individuos infectados que desarrollarán patología cardíaca es variable pero trazados electrocardiográficos anormales compatibles con la patología cardíaca se encuentran en el 15-30% de los individuos serológicamente positivos después de 15-20 años de la

infección inicial. La mayoría de los casos digestivos con megavisceras han sido informados de Bahía, Goiás, Minas Gerais y Sao Paulo, en un 10% de la población infectada.

Las tasas de infección en el grupo de edad de 0-7 años han caído del 5.0% en 1980 a 0.28% en 1999, equivalente a una reducción del 95% de la incidencia de infección en este grupo en este período.

La prevalencia de infección por *T.cruzi* en el grupo de 7-14 años en 1999 era de 0.04% comparada con la de 1980 que fue de 18.5% lo cual representa una disminución de la incidencia de la infección del 99.8% en este grupo.

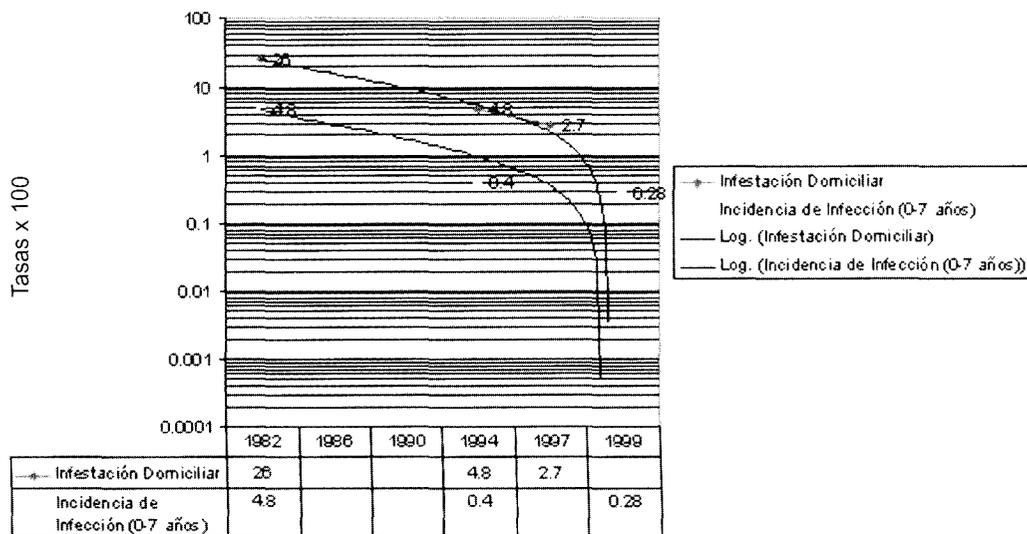
Los resultados de serología obtenidos en una muestra poblacional del grupo de 0-4 años en 1999 dieron una tasa de infección de 0.0% lo cual constituye una prueba de la interrupción de la transmisión vectorial de la infección chagásica en Brasil.

Por otra parte, la tasa de prevalencia de sangres infectadas por el parásito en los bancos de sangre ha disminuido en un 90%: de 7.0% en 1980 a 0.73% in 1998.

El número de insectos transmisores (*Triatoma infestans*) domiciliados que fueron capturados por los operarios del programa nacional de control en todo el país fue únicamente de 485. Esto representa un promedio de 1 insecto por cada 10.000 casas, o sea una tasa de infestación muy por debajo del mínimo umbral necesario para asegurar una transmisión intradomiciliar efectiva del parásito de un individuo infectado a otro.

El dato anterior confirma la interrupción de la transmisión vectorial en Brasil. Una Comisión Internacional, basada en los datos anteriores, emitió una certificación de la interrupción de la transmisión vectorial en 10 de los 12 Estados endémicos de este país en 2000. (Gráfico 3), (53), (63)

**GRÁFICO 3**  
**BRAZIL: INTERRUPCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS**  
**1982-1999**



**Fuente:** Weekly Epidemiological Record, 1997, WHO, Geneva, 72:1/2, p. 1-5 e Informe a la Comisión Intergubernamental, 1999.

### Chile

El vector responsable de la transmisión fue el *T. infestans* que ha sido eliminado de la viviendas y por tanto la transmisión vectorial interrumpida. Ésta ocurría en las áreas rurales y sub-urbanas de la mitad norte del país entre las latitudes 18o 30' S y 34o 36' S. El área endémica abarcaba 350.000 km<sup>2</sup> o sea un 46% del territorio de Chile. El tamizaje en los bancos de

sangre es obligatorio en las áreas endémicas desde 1996 y la prevalencia de muestras infectadas se ha reducido 0.5-2.6%.

La tasa de infestación domiciliar para el país se ha reducido a causa de las acciones de control de 3.2% en 1994 a 0.14% en 1999, es decir una reducción del 99.8% en los últimos tres años. En 1999 se capturaron en el interior de las viviendas de toda el área endémica solamente 26 ejemplares de *T.infestans* o sea un

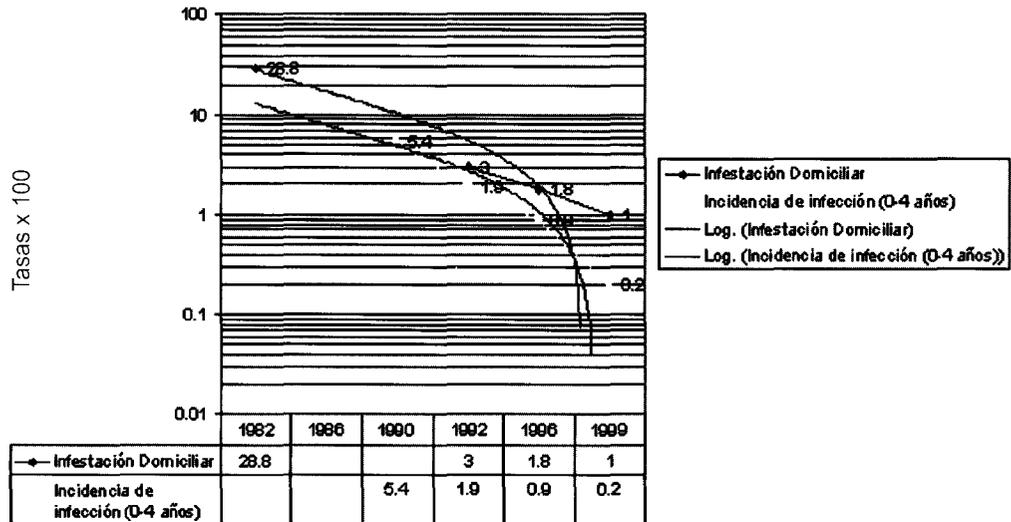
insecto por cada 1.000 casas, lo cual constituye un umbral muy por debajo del mínimo requerido para una transmisión efectiva del parásito a nuevos pacientes.

La tasa de infección en el grupo de edad de 0-4 años fue de 0.016% en 1999 lo cual indica una dismi-

nución de 98.5% comparada con la tasa de 1.12% observada en el mismo grupo en 1995.

Una Comisión Independiente visitó las áreas endémicas del país en Noviembre de 1999 y basada en los datos anteriores declaró al país libre de transmisión. (Gráfico 4) (54), (64)

**GRÁFICO 4**  
**CHILE: INTERRUPCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS,**  
**1982-2000, Tasas x 100**



**Fuente:** WHO, Weekly Epidemiological Record, Geneva, 1999, 74:2, 9-11 and Informe a la Comisión de Certificación, Noviembre 1999.

### Paraguay

El vector principal es *T. infestans*. La Enfermedad de Chagas es endémica en todas las áreas rurales del país. La prevalencia de infección variaba en 1982 entre un 10% en Misiones y un 20% en el Departamento de Cordillera. En una encuesta serológica realizada en 1997 en una muestra representativa de la población de niños menores de 13 años de Asunción se observó una disminución significativa de las tasas de prevalencia al compararlas con las observadas en 1982 junto con ausencia de positividad serológica en el grupo de 0-4 años. Un estudio realizado en reclutas de 14 a 21 años en 2000 encontró una prevalencia de infección de 3.9% lo que representa una disminución de un 60% comparada con la prevalencia de 9.7% encontrada en una cohorte de la misma edad en 1972. (Gráfico 5) (55).

La tasa de transmisión congénita se estima en 7% para todo el país. La cobertura de tamizaje en

bancos de sangre es de 100% y la prevalencia de infección en donantes de sangre en 1999 fue de 5,0%.

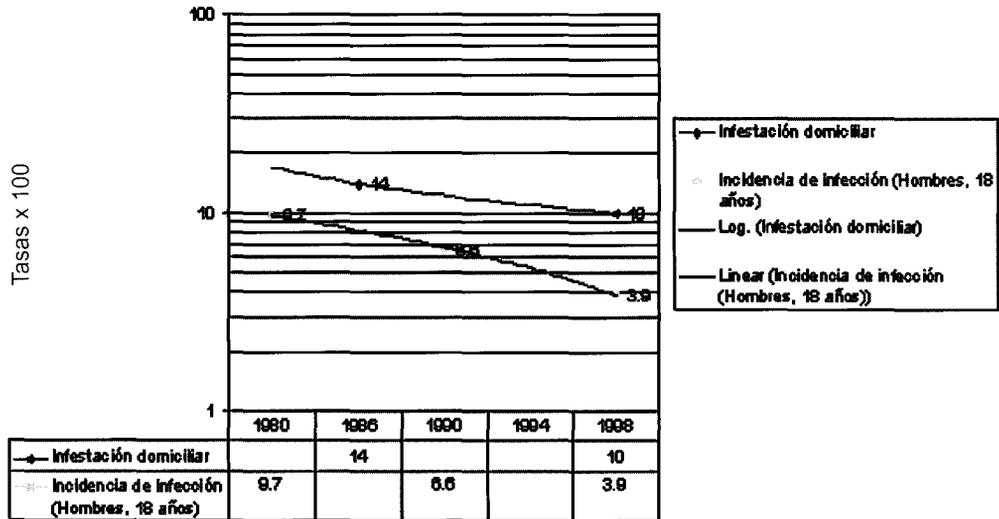
### Uruguay

*T. infestans* fue el único vector intradomiciliar. Esta especie ha sido eliminada de los intradomicilios desde 1997 en todo el país. En 1975 el área endémica abarcaba 125.000 km<sup>2</sup> del total del territorio de Uruguay que es de 187.000 km<sup>2</sup> e incluía los Departamentos de Artigas, Cerro Largo, Colonia, Durazno, Flores, Florida, Paysandú, Río Negro, Rivera, Salto, San José, Soriano y Tacuarembó. La tasa de prevalencia de la infestación domiciliar en todo el país descendió de 5.65% en 1983 a 0.30% en 1997. La tasa de prevalencia de infección por *T. cursi* para la población general cayó de 5% en 1980 a 0.06% en 1999. La cobertura del tamizaje en bancos de sangre es 100% en tanto que la prevalencia de infección en donantes de sangre es de 5,0%.

La incidencia de infección en el grupo de 0-12 años fue de 0% lo que confirma la interrupción de la transmisión en Uruguay desde 1997. La interrupción

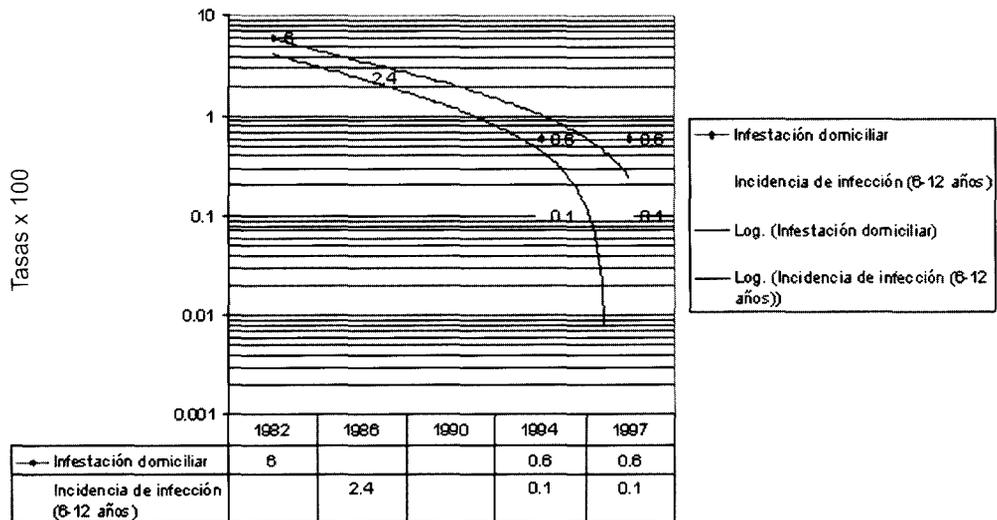
de la transmisión vectorial fue certificada por una Comisión Internacional independiente en 1997. (Gráfico 6) (56)

**GRÁFICO 5**  
**PARAGUAY: INTERRUPCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS**  
 1980-1998, Tasas X 100



Fuente: Control of Chagas disease, Report of the Expert Committee, WHO, TRS 905, Geneva 2002, p. 68-69.

**GRÁFICO 6**  
**URUGUAY: INTERRUPCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS**  
 1982-1998, Tasas x 100



Fuente: WHO, Weekly Epidemiological Record, Geneva, 1998, 73: 1/2 1-4, e Informe Ministerio de Salud, 1998.

## VI. Iniciativa de los países andinos

La Iniciativa para la interrupción de la transmisión vectorial y transfusional en los países Andinos **Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela**, inició sus actividades en 1997. Se calcula que hay 25 millones de personas viviendo en áreas de riesgo en estos países y 2.8 millones de individuos están ya infectados.

En Venezuela se observa una reducción del 90% en las tasas de infección del grupo de 0-4 años. La cobertura del tamizaje en los bancos de sangre es del 100% y la prevalencia de donaciones sanguíneas infectadas es de 0.78%.

En estos países (Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) hay 5 millones de personas infectadas por el parásito o sea el 27% de la prevalencia de infección en el continente y 25 millones viven en áreas con riesgo de adquirir la infección.

Como los vectores transmisores del parásito en estos países no tienen hábitos estrictamente domiciliarios, se requiere adaptar y comprobar estrategias de control vectorial en las circunstancias entomológicas locales.

El lanzamiento de la Iniciativa para la interrupción de la transmisión vectorial en los Países Andinos se llevó a cabo en una Reunión Interministerial en Bogotá en Febrero de 1997 en la cual se diseñó el programa operativo y se estimaron los correspondientes presupuestos anuales.

La situación epidemiológica, país por país es la siguiente:

### **Colombia**

El principal vector es *R. prolixus* pero *T. dimidiata* también se ha descrito como vector de la transmisión de *T. cruzi*. Se ha estimado que la población a riesgo es un 10% de la población total del país y en promedio un 5% de la población de los Departamentos orientales está infectada, es decir unos 700.000 individuos. Los departamentos con mayor frecuencia de infección son Arauca (Tasa de prevalencia  $\times 100 = 21.1$ ), Casanare (10.0), Santander (6.3), Norte de Santander (5.2), Boyacá (3.7), Cundinamarca (1.9) y Meta (1.7) El tamizaje en bancos de sangre es obligatorio para todo el país desde 1995 y en la actualidad hay una cobertura del 100%. En 2001 la prevalencia de donantes de sangre infectados fue de 0.65% comparada con 2.1% observada en 1998. El programa nacional de control se estableció en 1997. (66)

No hay datos sobre desinfestación de viviendas rurales por fumigaciones ni de prevalencia de infecciones y por lo tanto no puede analizarse la tendencia de la incidencia de la infección por grupos de edad.

### **Ecuador**

El principal vector es *T. dimidiata*. La transmisión ocurre en las Provincias costeras del Pacífico que incluyen El Oro, Manabí y Guayas. La mayoría de los casos se han diagnosticado en Guayaquil. Capital de la Provincia de Guayas. Se estima que entre 30.000 y 50.000 personas están infectadas en todo el país y que unos 3.8 millones de personas están a riesgo de adquirir la infección. Sin embargo, no existen datos completos de prevalencia de infección en la población general ni de proporción de infestación domiciliar por triatomíneos en las áreas endémicas.

La ley que reorganiza el programa de control fue promulgada en Diciembre de 1998. La ley de control obligatorio de bancos de sangre para donaciones infectadas por *T. cruzi* fue promulgada también en 1998. La prevalencia de muestras infectadas en bancos de sangre para todo el país es de 0.2%.

### **Perú**

La prevalencia más alta de infección humana se encuentra en los Departamentos de Arequipa, Moquegua, Ica y Tacna que cuentan con el 7,7% de la población del país. Esta área tiene unas 394.000 viviendas infestadas por el principal vector que es *T. infestans* y existen en ella unas 24.000 personas infectadas. Varios casos agudos de la Enfermedad se han detectado en estos Departamentos. Perú no tiene un programa de tamizaje rutinario para *T. cruzi* en los bancos de sangre. Una encuesta de donantes efectuada en Lima en 1993 mostró una prevalencia de 2.4%.

### **Venezuela**

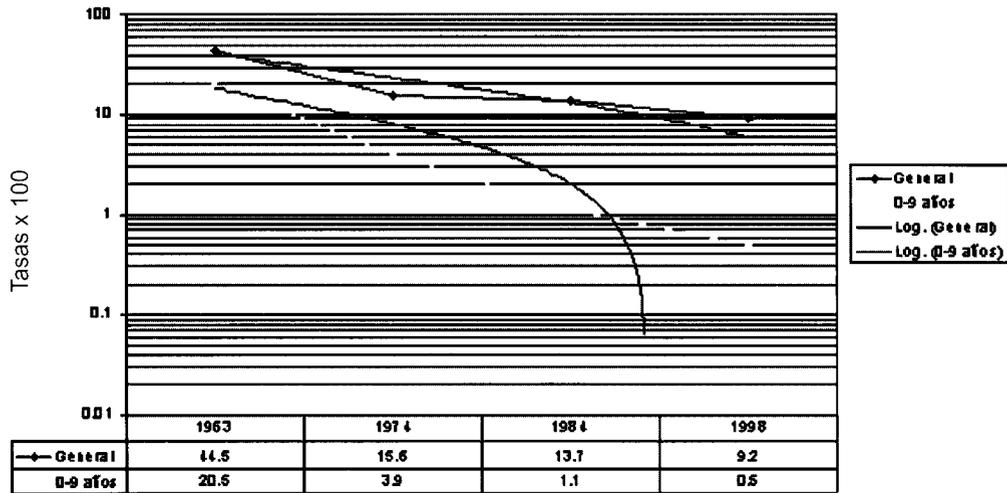
*R. prolixus* es el vector más importante. El área endémica comprende 591 municipios en un área de 700.000 km<sup>2</sup> con una población de 12 millones de personas en 1987. La distribución geográfica de la Enfermedad de Chagas está limitada a las regiones Andinas y Costeras. En estas áreas con excepción de los Estados Lara, Barinas y Portuguesa que tienen tasas de infestación domiciliar de 2.9%, los demás Estados del área endémica mencionada tienen tasas de infestación menores de 1.1%. Un 71.1% de las áreas endémicas ha sido cubierta por las operaciones del programa de control y más de 500.000 viviendas rurales han sido renovadas o construidas para cerca de 3 millones de habitantes de estas áreas.

Los avances hacia la interrupción de la transmisión de la infección por *T. cruzi* han sido notables en los últimos años. Se observa una disminución del 50% de las tasas de infestación domiciliar entre 1995 y 1998, siendo el principal vector el *Rhodnius prolixus* que presenta bajas tasas de infección por el parásito (0.1-

0.6%) en todos los Estados del país excepto en Barinas donde la tasa es de 3.4%. La incidencia de la infección en el grupo de 0-4 años se ha reducido en un 90% en

el mismo período, de 1% en 1991 a 0.1% en 1999. (Gráfico 7)

**GRÁFICO 7**  
**VENEZUELA: INFECCIÓN POR *Trypanosoma cruzi* EN LA POBLACIÓN GENERAL Y EN EL GRUPO DE 0-9 AÑOS, 1963-1998, Tasas x 100**



**Fuente:** Aché A., Matos AJ., Interrupting Chagas disease transmission in Venezuela, Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo, 43(1): 37-43, 2001.

Con la excepción de los Estados de Barinas y Portuguesa donde todavía hay tasas de infestación domiciliar de más de 2,9%, los demás Estados presentan tasas de infestación menores de 1.1%. Desde 1988 existe un programa de tamizaje obligatorio y la prevalencia de donaciones de sangre infectada en los bancos de sangre de todo el país se ha reducido de 1.16% en 1993 a 0.78% en 1998. (66), (67)

### VII. Iniciativa de los países de Centro América

Las actividades de esta iniciativa se iniciaron en 1997. En esta subregión existen 26 millones de personas que viven en áreas de riesgo y 3.5 millones de infectados.

Las actividades de eliminación se están cumpliendo de acuerdo con lo planeado pero todavía no hay datos entomológicos ni epidemiológicos que permitan evaluar el impacto tal como ocurre en las otras dos iniciativas.

En estos países (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá) hay 2 millones de individuos infectados o sea un 11% de la prevalencia de infección en todo el continente y

26 millones viven en áreas endémicas y están a riesgo de adquirir la infección.

En estos países igualmente los vectores transmisores del parásito –principalmente *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus*– no tienen hábitos estrictamente domiciliarios, se requiere adaptar y comprobar estrategias de control vectorial en las circunstancias entomológicas locales.

La Iniciativa para la interrupción de la transmisión de la infección por el parásito se constituyó en una Reunión Interministerial que tuvo lugar en Tegucigalpa en Octubre de 1997. Las reuniones posteriores de seguimiento se han realizado en Ciudad de Guatemala en 1998, Managua en 1999, El Salvador en 2000 y Ciudad de Panamá en 2001. (68)

### Belice

La única especie de vector de importancia epidemiológica es *T dimidiata*, pero su presencia está restringida al ambiente selvático. Hay informes esporádicos de presencia de insectos adultos atraídos por la luz en las viviendas de la periferia de las ciudades y poblaciones.

En una reciente encuesta serológica en población general de 1 a 85 años se encontró una muy baja prevalencia dada en su gran mayoría por personas seropositivas originarias de los países vecinos. La cobertura de tamizaje en bancos de sangre es del 100% y la prevalencia en los donantes es de menos de 0.5%. (En el 2000 se tamizaron serológicamente por *T. cruzi* 3127 donantes de sangre, encontrándose 16 seropositivos (0.5%), de los cuales solo 2 son originarios de Belice, los otros 14 son inmigrantes de países vecinos). (69)

### **Costa Rica**

El principal vector es *T. dimidiata* y se encuentra en las planicies centrales y en las regiones noroccidental y sur occidental del país. Se encontró una seroprevalencia de 1 a 3% en algunos bancos de sangre que participaron en un estudio en 1987. En el 2000 se tamizaron 3447 donantes de sangre para *T. cruzi* en el Hospital Nacional de Niños encontrándose 67 seropositivos (1.94%) Datos parciales de una reciente encuesta serológica en escolares de 7 a 12 años de la Provincia de Heredia se encontró una prevalencia de (0.2%) La enfermedad de Chagas aun no es considerada un problema prioritario de salud pública y el país no cuenta con un programa de control organizado. (69)

### **El Salvador**

*T. dimidiata* es el vector más importante. Una reciente encuesta entomológica realizada también en los 14 Departamentos del país, reveló la presencia únicamente de *Triatoma dimidiata* en todos los Departamentos, con un índice de infestación de viviendas de 20.9%.

En recientes encuestas serológicas en escolares de 7 a 14 años y en mayores de 14 años, realizadas en los 14 Departamentos del país, se encontró una prevalencia de 0.3% para los escolares de 7 a 14 años y de 2.1% para los mayores de 14 años.

El control de la transmisión transfusional tiene una cobertura del 100% y se cuenta con un programa de control de calidad para el diagnóstico serológico que es coordinado por el Laboratorio Central del Ministerio de Salud y respaldado por la Comisión Nacional de la Sangre. En el año 2000 se tamizaron por *T. cruzi* en todo el país, un total de 76.096 donantes de sangre encontrándose 1.889 seropositivos con una prevalencia serológica de 2.48%.

En relación con el control vectorial mediante la aplicación de insecticidas, no ha habido intervenciones dirigidas específicamente contra *T. dimidiata*, las intervenciones con piretroides son combinadas contra los vectores de la malaria y contra este triatomino en áreas donde coexisten. En el año 2000 fueron tratadas

13.084 unidades domiciliarias de las 19.454 programadas, con una cobertura del 67.3%. (69)

### **Guatemala**

*T. dimidiata* se encuentra en 18 de los 22 departamentos y *R. prolixus* en 5 departamentos. Las tasas de infestación varían entre 12 y 35%. Hay un sistema deficiente de control de bancos de sangre y la prevalencia de donaciones de sangre infectadas llega hasta un 8% en algunas áreas. Las actividades de control vectorial se están ejecutando por parte del Programa Nacional en los 5 Departamentos considerados prioritarios por la alta infestación de *R. prolixus*: Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa. En recientes encuestas serológicas en población escolar en los mismos 5 Departamentos prioritarios (Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa.) se encontró una prevalencia de infección de 4.9%. El control de la transmisión transfusional se está realizando en varios hospitales y en el año 2000 se ha encontrado una prevalencia de 0.84%. (69)

### **Honduras**

*R. prolixus* es el vector principal y está presente en 11 departamentos del país; el segundo en importancia es *T. dimidiata* que se encuentra en 16 departamentos. El área endémica abarca los departamentos de Choluteca, Comayagua, Copán, Francisco Morazán, Intibuca, Lempira, Ocotepeque, Olancho, El Paraíso, La Paz, Santa Bárbara, y Yoro. En 1983, las tasas de infección más altas se encontraron en los departamentos localizados en las regiones oriental, occidental y sur. Se estima que cerca de la mitad de la población del país está a riesgo de infectarse. Se han informado tasas de infección en los vectores de hasta 32%.

El tratamiento químico de las viviendas para el control vectorial en áreas infestadas por *R. prolixus* se realiza en 6 de las 9 Regiones de Salud en que está dividido el país. La manifestación clínica más frecuente es la cardiopatía. La cobertura de tamizaje de bancos de sangre es del 100% y la prevalencia de donantes infectados en 2000 fue de 1.53% comparada con 11% en 1985.

La Investigación serológica en niños de áreas bajo control de la transmisión vectorial, para detección de infectados recientes a los que se administrará tratamiento específico, reveló una prevalencia de 0.36% y de 3.3% en escolares de 7 a 14 años. (69)

### **México**

Vectores y mamíferos infectados se han encontrado en los Estados de Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos,

Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sonora, Yucatán y Zaca-tecas. La prevalencia de la enfermedad es más alta en los Estados de la costa pacífica desde Chiapas a Nayarit, en la península de Yucatán y en algunas áreas del centro del país.

Se considera que las formas clínicas son modera-das pero ha habido informes de casos de mega-vísceras. México no tiene tamizaje rutinario para *T.cruzi* en los bancos de sangre donde se hacen 850.000 donaciones anuales de las cuales unas 12.760 podrían estar infectadas.

No existe programa de control vectorial ni transfu-sional a pesar de varias declaraciones de las autori-dades federales en las que expresan su deseo de organizarlo y financiarlo. Recientemente ha habido un renovado interés de las autoridades nacionales y estatales para organizar tanto el programa de control de bancos de sangre como el de control vectorial.

### Nicaragua

*T.dimidiata* está presente en 14 de los 17 departa-mentos del país y *R.prolixus* en cinco. El tamizaje para *T.cruzi* se lleva a cabo en el 70% de los bancos de sangre. Existe un programa nacional de control vectorial en los Departamentos de Chinandega, Granada, Carazo y Jinotega con presencia de *R. prolixus* y de Matagalpa y León con alta infestación y colonización por *T. dimidiata*.

Una reciente encuesta serológica en escolares de 7 a 14 años encontró una prevalencia serológica global de 3.4%.

El control de la transmisión transfusional en los bancos de sangre tiene una cobertura nacional de 74.2% y en 2000 reveló una prevalencia de sangres infectadas de 0.33%. (69)

### Panamá

El principal vector es *R. pallescens* que se encuentra domiciliado en el Distrito de la Chorrera y en palmas en el ambiente selvático. *T. dimidiata* es también un vector importante.

No hay programa de control vectorial.

El control de la transmisión transfusional se está organizando y en el año 2000 la cobertura del tamizaje para *T. cruzi* fue de 28.9%, mientras que en 1999 fue 16.6%. (69)

### VIII. Costo-efectividad de las medidas de control

El Ministerio de Salud de Brasil llevó a cabo un análisis de costo-efecto y costo-beneficio de las inter-vencciones de control vectorial del Programa Nacional de Control de la Enfermedad de Chagas. Se escogió un período de 21 años (1975-1995) para el análisis dada la evolución crónica de la enfermedad. (70)

La efectividad se definió como la carga de enfer-medad medida en Años de Vida perdidos Ajustados por Discapacidad (AVADS).

Entre 1975 y 1999 el programa de control vectorial evitó 89% de la transmisión que se hubiera producido de no existir las intervenciones de control, previniendo 2.339.000 nuevas infecciones y 337.000 muertes. Esto se tradujo en la prevención de 11.486.000 AVADS atribuibles a muertes evitadas en un 31% y a discapacidad por lesiones cardíacas evitadas en un 69%, lo cual demuestra el importante peso que tiene la incapacidad en el cuadro final de la carga por la Enfermedad de Chagas. El análisis mostró que se ganó un AVAD por cada 39.00 dólares gastados por el programa de control vectorial, lo cual muestra que estas interven-ciones tienen una muy alta costo-efectividad.

Los beneficios económicos estimados, o sea los gastos evitados por las intervenciones de control vecto-rial se calcularon en 7.500.000.000 (siete mil quinientos millones) de dólares, de los cuales un 63% corres-pondió a gastos evitados por atención médica y 37% a gastos evitados por seguridad social, principalmente seguros por incapacidad e indemnizaciones por jubilaciones anticipadas.

De igual modo, el análisis mostró que se ahorraron 17.00 dólares en gastos de atención médica y de seguridad social por cada dólar invertido en las intervenciones preventivas de control vectorial.

El análisis comparativo con otras enfermedades que reconocen una causalidad por factores socio-económicos demostró que la marcada reducción de las tasas de infección se debió a las actividades preventivas de control vectorial y no al mejoramiento general de las condiciones de vida en el período de tiempo del estudio.

### IX. Conclusiones

1. Los datos anteriores nos permiten concluir que solamente noventa años después de haber sido descubierta la Enfermedad de Chagas, el control de la transmisión vectorial por fumigaciones con insecticidas de acción residual de las viviendas infestadas y de la vía transfusional por tamizaje de las muestras de sangre para transfusiones, ha **reducido la incidencia de esta enfermedad en un más de un 90% en los países del Cono Sur (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)**, gracias al compromiso político y finan-ciero de los Ministerios de Salud de los países afectados. Esta disminución de la incidencia en estos países significa una disminución de la incidencia en todo el continente de un 70%.
2. Las Iniciativas para la interrupción de la trans-misión vectorial y transfusional en los **Países Andinos y en Centro América** iniciaron sus

- actividades en 1997. Los datos sobre el progreso de estas dos Iniciativas, indican que la meta de la interrupción de la transmisión de la Enfermedad de Chagas en todo el Continente es un objetivo que seguramente se alcanzará en el mediano plazo, hacia 2010, tal como lo pide la Resolución WHA51.14 aprobada por la Asamblea Mundial de la Salud en 1998.
3. El Programa PNUD/Banco Mundial/OMS de Investigación y adiestramiento en Enfermedades Tropicales (TDR), desde su fundación en 1978, ha jugado un papel crucial en el logro de las metas establecidas para la interrupción de la transmisión de la Enfermedad de Chagas en el continente al planear, coordinar y financiar los proyectos de investigación y control en los que han participado mancomunadamente los Ministerios de Salud y los institutos de investigación biomédica de los países afectados.
  4. Los datos del análisis de costo-efectividad de las acciones de control vectorial frente a los costos evitados de atención médica e incapacidad por las lesiones cardíacas crónicas de la Enfermedad de Chagas, hacen de este programa continental un ejemplo de alto rendimiento de la inversión estatal en la prevención de esta Enfermedad.

## Referencias

- (1) Chagas C (1909) Nova tripanozomíase humana. Estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n.gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1:159-218.
- (2) WHO/TDR Tropical disease research, Geneva, 1985 p 6/3 - 6/8
- (3) WHO/TDR (1979) Guidelines for multidisciplinary research on the Epidemiology of Chagas disease, TDR/EPICHA/79.1, Geneva 1979
- (4) Pan American Health Organization (1974) Aspectos Clínicos de la Enfermedad de Chagas (Clinical Aspects of Chagas disease). Boletín Oficina Sanitaria Panamericana (Bulletin of the Pan American Health Organization) 76 (2):141-155.
- (5) Camargo M et al. (1984) Inquérito Sorológico da Prevalência de Infecção Chagásica no Brasil 1975/80 (Serological survey on prevalence of Chagasic infection in Brazil 1975/1980), Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 26(4): 192-204
- (6) Schenone H et al. (1985) Enfermedad de Chagas en Chile (Chagas disease in Chile) 1982-84, Boletín Chileno de Parasitología, 40:58-67
- (7) Reyes Lituma V (1984) Estudio de Prevalencia de Enfermedad de Chagas en Ecuador (Prevalence study of Chagas disease in Ecuador), Guayaquil, Ecuador. Ministerio de Salud, Programa de Control de Vectores (Ministry of Health, Vector control Programme)
- (8) Ponce C (1984) Prevalencia de la Enfermedad de Chagas en Honduras (Prevalence of Chagas disease in Honduras), Tegucigalpa, Honduras. Ministerio de Salud (Ministry of Health).
- (9) López L (1985) Encuesta serológica de prevalencia de la Enfermedad de Chagas en Paraguay (Serological Survey on the prevalence of Chagas disease in Paraguay), SENEPA, Informe de Proyecto (Project Report), Asunción,
- (10) Córdova E et al. (1980) Enfermedad de Chagas en el Sur del Perú (Chagas disease in southern Peru), Boletín Peruano de Parasitología, 2(1-2) 46-50.
- (11) Salvatella R et al (1989) Seroprevalencia de anticuerpos contra *Trypanosoma cruzi* en 13 Departamentos del Uruguay (Seroprevalence of antibodies against *Trypanosoma cruzi* in 13 Departments of Uruguay), Boletín Oficina Sanitaria Panamericana (Bulletin of the Pan American Health Organization) 107(2): 108-117.
- (12) Acquatella H et al. (1987) Encuesta epidemiológica en sujetos con serología positiva para Enfermedad de Chagas (Epidemiological survey in individuals with positive serology for Chagas disease). Ciencia y Tecnología de Venezuela, 4:185-200.
- (13) Valencia A (1990) Investigación Epidemiológica Nacional de la Enfermedad de Chagas (National Epidemiological survey of Chagas disease), La Paz, Bolivia, Ministerio de Previsión Social y Salud Pública (PL-480 Title III).
- (14) Marinkelle C (1976) Aspects of Chagas disease in Colombia. In: American Trypanosomiasis Research, PAHO Scientific Publication No.318, Washington DC, 340-346.
- (15) Zeledón R et al. (1976) Epidemiological pattern of Chagas disease in an Endemic Area of Costa Rica, American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 24:2, 214-225.
- (16) Cedillos R (1975) Chagas disease in El Salvador, Bulletin of the Pan American Health Organization, 9(2):135-141.
- (17) Matta V et al. (1985) Seroepidemiología de la Enfermedad de Chagas en Guatemala (Seroepidemiology of Chagas disease in Guatemala), Memorias VII Congreso Centroamericano de Microbiología, San José, Costa Rica, p.17.
- (18) Sousa O (1985) Encuesta serológica de prevalencia de la Enfermedad de Chagas en Panamá (Serological survey on prevalence of Chagas disease in Panama) Laboratory of Biology, University of Panamá, Informe de Proyecto (Project Report), Ciudad de Panamá.
- (19) UNDP/WORLD BANK/WHO (1987) Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, Eighth Programme Report, Geneva, p.92.
- (20) Schmunis GA (1991) *Trypanosoma cruzi*, the etiologic agent of Chagas disease: status in the blood supply in endemic and non-endemic countries. Transfusion, 31:8, 547-557.
- (21) Grant IH et al. (1989) Transfusion-associated acute Chagas disease acquired in the United States, Annals of Internal Medicine, 111:10, 849.
- (22) Nickerson P et al. (1989) Transfusion-associated *Trypanosoma cruzi* infection in a non-endemic area, Annals of Internal Medicine, 1989, 111:10, 851.
- (23) Kirchoff L et al. (1987) American Trypanosomiasis (Chagas disease) in Central American immigrants, The American Journal of Medicine, 82, 915.
- (24) Coura JR et al. (1983) Morbidade da Doença de Chagas: IV-Estudo Longitudinal de dez anos em Pains e Iguatama, Minas Gerais, Brasil (Morbidity of Chagas disease: IV-Ten-year Longitudinal Study in Pains and Iguatama, Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 1983, 80(1), 73-80.
- (25) Pereira JB, Willcox HP and Coura JR (1985) Morbidade da doença de Chagas: III Estudo Longitudinal de seis anos, em Virgem da Lapa, MG, Brasil, (Morbidity of Chagas disease: III six-year longitudinal study in Vigem da Lapa, MG, Brazil), Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 80:1 63-71.
- (26) Maguire JH et al. (1987) Cardiac morbidity and mortality due to Chagas disease: prospective electrocardiographic

- study of a Brazilian community, *Circulation*, 75(6): 1140-1145.
- (27) Mota, EA et al. (1990) A nine year prospective study of Chagas disease in a defined rural population in Northeast Brazil, *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 42(5): 429-440.
  - (28) Arribada AC, Apt W and Ugarte JM (1986) A four-year follow up survey of Chagasic cardiopathy in Chile. *Bulletin of the Pan American Health Organization*, 20(3):245-266.
  - (29) Menezes M et al. (1989) Causas Basicas de Morte en Chagasicos Idosos, *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 52(2):75-78.
  - (30) Coura JR et al. (1985) Morbidade da Doença de Chagas: IV-Estudo Longitudinal de dez anos em Pains e Iguatama, Minas Gerais, Brasil (Morbidity of Chagas disease: IV-Ten-year Longitudinal Study in Pains and Iguatama, *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 80(1): 73-80.
  - (31) Camargo M, Segura E.L., Kagan I.G. et al. (1986) Three years of collaboration of standardization of Chagas disease serodiagnosis in the Americas: an appraisal, *Bulletin of the Panamerican Health Organization*, 1986, 20:3, 233-244.
  - (32) Peterson, D.S. Wrightsman R.A. and Manning J. (1986) Cloning of a major surface-antigen gene of *Trypanosoma cruzi* and identification of a nonapeptide repeat, *Nature*: 322:566-568 (1986).
  - (33) Moncayo A. and Luquetti A. (1990) Multicentre double blind study for evaluation of *Trypanosoma cruzi* defined antigens as diagnostic reagents, *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1990, 85:489-95.
  - (34) Zerba E.N. (1988) Development of new insecticides and synergistic formulations of the Chagas disease vector control, *Revista Argentina de Microbiología*, 20 (Suppl): 25-31.
  - (35) Oliveira Filho, A.M. (1988) Development of insecticide formulations and determination of dosages and application schedules to fit specific situations, *Revista Argentina de Microbiología*, 20 (Suppl): 39-48.
  - (36) Oliveira Filho, A.M. (1997) Uso de nuevas herramientas para el control de triatomíneos en diferentes situaciones entomológicas en el Continente Americano, *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 1997, 30 (1): 41-46.
  - (37) MERCOSUR, (1991) Reunión de Ministros de Salud del MERCOSUR, Brasilia Junio 1991, Resolución No.04-3-CS.
  - (38) OPS/OMS (1997) Informes de las Iniciativas de los Países Andinos, Bogotá Febrero 1997 y Centroamericanos, Tegucigalpa, Octubre 1997.
  - (39) World Health Organization. (1998) Chagas disease. Interruption of transmission in Uruguay, *Weekly epidemiological record*, 1998, 73:1-4.
  - (40) World Health Organization (1998) 51st World Health Assembly, Resolution WHA51.14, 16 May 1998.
  - (41) PAHO/WHO (1999) Treatment of the early chronic phase of Chagas disease in children and adults, Report of an Expert Group, Washington DC October 1999.
  - (42) World Health Organization. (2000) Chagas disease. Interruption of transmission in Chile. *Weekly epidemiological record*, 2000, 75:10-12.
  - (43) World Health Organization. (2000) Chagas disease: Interruption of transmission in Brazil, *Weekly Epidemiological Record*, 2000, 19:153-155.
  - (44) WHO/TDR NEWSLETTER NO. 67, Geneva, February 2002, p.15.
  - (45) Schmunis G, Zicker F, Moncayo A, Interruption of Chagas disease transmission through vector elimination, *The Lancet*, 2996, 348:9035, p.l 171.
  - (46) Reports of the Intergovernmental Commission of the Southern Cone Initiative, PAHO, Washington DC, 1998-1999.
  - (47) Segura EL. et al. *Bulletin of the Pan American Health Organization* (1985) 19:3, 252-264.
  - (48) Camargo M et al. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* (1984) 26: 192-204.
  - (49) Schenone H. et al. *Boletín Chileno de Parasitología* (1985) 40: 58-67;
  - (50) Cerisola JA et al. *Revista Paraguaya de Microbiología* (1972) 7(1):90.
  - (51) Salvatella et al. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* (1989) (2): 108-117.
  - (52) Segura EL et al. (1985) Decrease in the prevalence of infection by *Trypanosoma cruzi* (Chagas disease) in young men of Argentina, *Bulletin of the Pan American Health Organization*, 19(3): 252-264.
  - (53) World Health Organization. Chagas disease: Interruption of transmission in Brazil, *Weekly Epidemiological Record*, 2000, 19:153-155.
  - (54) World Health Organization. Chagas disease. Interruption of transmission in Chile. *Weekly epidemiological record*, 2000, 75:10-12.
  - (55) Vera de Bilbao, N. et al. Seroprevalencia de la Enfermedad de Chagas en conscriptos del Servicio Militar de las fuerzas armadas del Paraguay, *Revista de Patología Tropical*, 2001, 30:2, 183-192.
  - (56) World Health Organization. Chagas disease. Interruption of transmission in Uruguay, *Weekly epidemiological record*, 1998, 73:1-4.
  - (57) World Health Organization, 1996, *The World Health Report 1995*, Geneva, p.27.
  - (58) World Health Organization, 2001, *World Health Report*, 2000, p.153.
  - (59) World Health Organization, 1993, *Tropical diseases research, Progress 1991-92*, Geneva, p.67.
  - (60) World Health Organization, 2002, *Control of Chagas disease, Second Report of the WHO Expert Committee*, Technical Report Series No. 905, Geneva, 2002, p.68-69.
  - (61) World Health Organization. Argentina: Progress towards the interruption of transmission of Chagas disease *Weekly epidemiological record*, 1996, 71:2,12-15.
  - (62) Ministerio de Salud y Acción Social (2002), Informe de progreso a la XI Reunión de la Comisión Intergubernamental, Buenos Aires, Marzo 2002.
  - (63) Ministerio da Saúde, FUNASA, Relatorio para a XI Reuniao da Comisao da Iniciativa do Cone Sul, Brasilia, 2002.
  - (64) World Health Organization. Chagas disease. Interruption of transmission in Chile. *Weekly epidemiological record*, 2000, 75:10-12.
  - (65) OPS/OMS (1997) Informes de las Iniciativas de los Países Andinos, Bogotá Febrero 1997 y Centroamericanos, Tegucigalpa, Octubre 1997.
  - (66) Ministerio de Salud/Instituto Nacional de Salud, Vigilancia Epidemiológica, Bogotá, 2001.
  - (67) World Health Organization (1999) *Weekly Epidemiological Record*, Geneva, 35: 289-292, 1999.
  - (68) Aché A and Matos A, (2001) Interrupting Chagas disease transmisión in Venezuela, *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 43(1): 37-43, 2001.
  - (69) OPS/OMS (2001) Informe de la IV Reunión de la Comisión Intergubernamental de la Iniciativa de Centro América, Ciudad de Panamá, 2001.
  - (70) Akhavan D (1997) Analysis of cost-effectiveness of the Chagas disease control programme, Ministry of Health, National Health Foundation, Brasilia.