

## Médica Sur

Volumen **11**  
Volume

Número **3**  
Number

Julio-Septiembre **2004**  
July-September

*Artículo:*

Detección de anticuerpos séricos contra  
el *Trypanosoma cruzi* en donadores de  
sangre

Derechos reservados, Copyright © 2004:  
Médica Sur Sociedad de Médicos, AC.

Otras secciones de  
este sitio:

- 👉 [Índice de este número](#)
- 👉 [Más revistas](#)
- 👉 [Búsqueda](#)

*Others sections in  
this web site:*

- 👉 [Contents of this number](#)
- 👉 [More journals](#)
- 👉 [Search](#)

# Detección de anticuerpos séricos contra el *Trypanosoma cruzi* en donadores de sangre

Héctor Baptista González,\* Carmen Santamaría Hernández,\*\* Fernando Cedillo Valle,\*\* Javier Bordes Aznar\*\*\*

## Resumen

**Objetivo:** Describir la prevalencia serológica de anticuerpos anti-*T. cruzi* en sujetos con bajo riesgo para la adquisición e infección por vector. **Material y métodos:** Se efectuó un estudio transversal en la cohorte de donadores de sangre de Médica Sur, detectando los anticuerpos séricos contra el *T. cruzi*. En el tamizaje inicial aplicando una prueba de ELISA y cuando el cociente de la absorbancia del suero problema/punto de corte (RP/PC), resultó  $> 0.600$  (estratificados en  $< 1.0$ ,  $1.0-1.5$  y  $> 1.5$ ), se confirmaron mediante inmunofluorescencia indirecta (IFI, valor anormal títulos  $\geq 1:16$ ). **Resultados:** Se estudiaron a 8,356 donadores, con 27 sujetos reactivos en el tamizaje (prevalencia 0.32 %). Al confirmar mediante IFI no se obtuvieron resultados reactivos en ningún donador. En siete casos, la RP/PC fue  $< 1.0$ , y en 10 casos para los otros dos estratos. No se documentaron diferencias entre los estratos de RP/PC y la zona geográfica de origen o residencia, ocupación del donante, así como en edad o valores de la citometría hemática. Más de la mitad de los donadores ya habían donado cuando menos en una ocasión (proporción 0.60). **Conclusiones:** El perfil del donador de sangre atendido en Médica Sur, sin factores de exposición para la adquisición vectorial del *T. cruzi*, pone en duda la utilidad del tamizaje universal en esta población.

**Palabras clave:** Enfermedad de Chagas, donadores de sangre, infección transmitida por transfusión, *Trypanosoma cruzi*, banco de sangre.

## Antecedentes

La enfermedad de Chagas, es causada por un parásito flagelado el *Trypanosoma cruzi*. El mecanismo natural de transmisión al ser humano, es mediante un insecto que funciona como vector, situación que se observa en el 80% de los casos de enfermedad.<sup>1,2</sup> La

## Abstract

**Objective:** To describe the serologic prevalence of antibodies anti-*T. cruzi* in subjects with low risk for the acquisition of infection via vector. **Material and methods:** A cross-sectional study in blood donors cohort of Médica Sur. We detected the serum antibodies against *T. cruzi*. In the initial screening We applying an ELISA test and when the ratio absorbency of serum problem/cut off (RP/PC), was  $> 0.600$  (stratified in  $< 1.0$ ,  $1-1.5$ , and  $> 1.5$ ). We confirmed by immunofluorescence indirect (IFI, abnormal titles  $\geq 1:16$ ). **Results:** We studied 8,356 donors, with 27 reactive subjects on screening phase (prevalence 0.32%). When confirming by means of IFI did not obtain reactive results in blood donor. In seven cases, the RP/PC was  $< 1.0$ , and in 10 cases for the other two groups. We not observed differences between RP/PC groups and origin geographic zone, blood donor occupation, as well as in age groups or values of erythrocyte index. More than half of the donors already they had donated at least in an occasion (proportion 0.60). **Conclusions:** The profile of blood donor in Médica Sur, without risk factors to vectorial acquisition of *T. cruzi* infection, puts in doubt the utility of universal screening in this population.

**Key words:** Chagas disease, blood donor, infection transmitted by transfusion, *Trypanosoma cruzi*, blood bank.

transmisión por transfusión ocurre en el 16% de los casos; mientras que la vía congénita que ocurre hasta en el 10% de las madres afectadas<sup>3</sup> y en proporción menor al 1% de los casos se dan por trasplante de órgano de un sujeto portador proveniente de área endémica<sup>2</sup> o la transmisión accidental en laboratorios por la ingesta oral de tripomastigotes metacíclicos.<sup>1,3</sup>

La etapa crónica del paciente con enfermedad de Chagas dura el resto de la vida. Aproximadamente el 65-80% de los sujetos expuestos presentarán se comportará aparentemente sano y son potenciales transmisores de la parasitosis mediante la transfusión.<sup>2,4</sup> El sujeto chagásico crónico asintomático funciona como vector, que migra desde las zonas endémicas hacia las áreas urbanas, es requerido para donar san-

\* Hematología-Perinatal, Instituto Nacional de Perinatología. Banco de Sangre.

\*\* Banco de Sangre.

\*\*\* Dirección Médica.

Fundación Clínica Médica Sur. México, D.F.

gre y es ahí donde puede ser detectado.<sup>5</sup> El paciente o receptor de la transfusión que recibe la sangre no tiene ningún patrón epidemiológico especial, salvo el haber recibido sangre de un sujeto infectado con el flagelado.<sup>4</sup>

La intensidad de la migración interna explica las diferencias que se observan en México, entre la distribución del insecto o vector y de la prevalencia serológica en la población general.<sup>6</sup> En las áreas endémicas para la presencia del vector, se reporta prevalencia serológica del 4.4% en Oaxaca<sup>7</sup> hasta el 17% en el estado de Morelos.<sup>8,9</sup> Por otro lado, en la Ciudad de México y área conurbada, áreas no endémicas para el vector, en donadores de sangre la prevalencia de anticuerpos contra el *T. cruzi*, para los años de 1987 y 1993, fue de 1.1 y 0.28%, mientras que para los años de 1998 y 1999, la prevalencia no varió, quedando en 1.5 y 0.3%.<sup>10</sup>

El tamizaje del *T. cruzi* en donadores de sangre no es un procedimiento obligatorio establecido por las autoridades sanitarias en México,<sup>12,13</sup> además de que no existe una prueba serológica que sirva de “estándar de oro” para la detección de anticuerpos anti-*T. cruzi* en los donadores de sangre.<sup>13</sup> De ahí que la Organización Panamericana de la Salud,<sup>4</sup> defina al caso con infección por *T. cruzi*, sea mediante la positividad con dos pruebas serológicas con distinto principio (hemaglutinación indirecta, ELISA, fijación de complemento, inmunofluorescencia indirecta, entre otras).

Bajo este escenario consideramos necesario describir los hallazgos en la prevalencia serológica de anticuerpos IgG dirigidos contra el *T. cruzi* en una pobla-

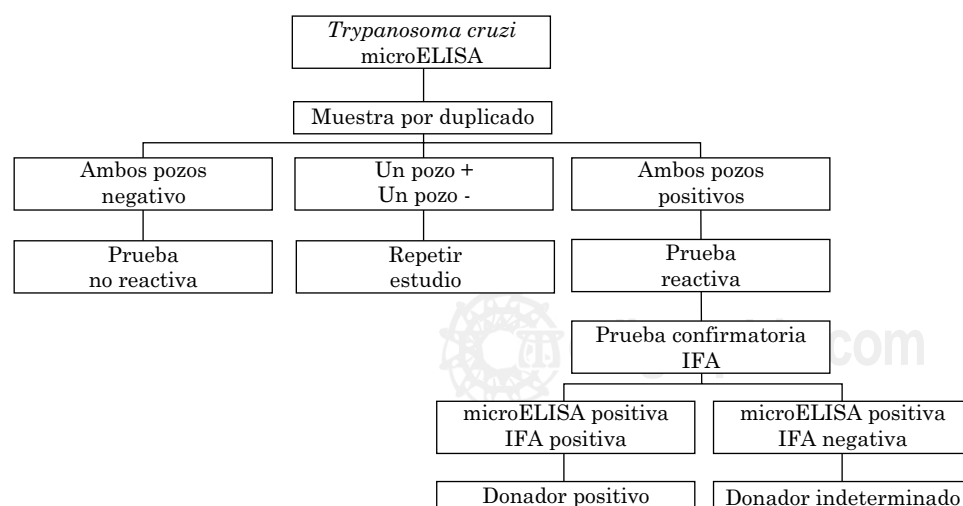
ción de zona urbana con nivel socioeconómico medio-elevado, que tiene por definición un bajo perfil de riesgo epidemiológico para la adquisición de la enfermedad mediante el vector, bajo un criterio previamente establecido para la definición serológica de casos.

## Material y métodos

En Médica Sur, se tiene establecida la cohorte dinámica de donadores. La población atendida proviene del medio urbano de la Ciudad de México. En la cohorte dinámica de donadores de Médica Sur, residentes de zonas urbanas, con edad comprendida entre los 18 y 64 años de edad, en ausencia de datos clínicos sugestivos de enfermedad aguda o crónica, sin distinción de género. Fueron incluidos en el tamizaje a todos los sujetos evaluados y aceptados durante 26 meses consecutivos (noviembre del 2002 al mes de abril del 2004).

Se diseñó una estrategia en el estudio serológico de las muestras por duplicado de cada sujeto (*Figura 1*). Se excluyeron a las mujeres en periodo de embarazo y lactancia, sujetos con prácticas sexuales de riesgo, aquellos que reactividad sérica para los virus B o C de la hepatitis, o ambos, virus de la inmunodeficiencia humana o bien infecciones crónicas con tuberculosis, brucelosis, toxoplasmosis o paludismo.<sup>11</sup>

La prueba de rastreo basada en microELISA para la detección de anticuerpos IgG contra el *T. cruzi*, que son específicamente capturados por los antígenos fijos en la pared de los pozos de la placa antígenos purificados de *T. cruzi*, no recombinantes o estrato crudo



**Figura 1.** Diagrama de estudio para la identificación de anticuerpos contra el *Trypanosoma cruzi*, en donadores de sangre.

de epimastigotes (Accutrack Chagas MicroELISA Test® y Chagatek®, Biomérieux, Buenas aires, Argentina), empleando como conjugado anticuerpos monoclonales anti-IgG humana marcada con peroxidasa. En cada corrida se obtuvo el resultado de la absorbancia en muestras por duplicado de cada suero problema, determinándose el cociente de los valores de absorbancia del suero problema entre el valor del punto de corte obtenido simultáneamente. En cada corrida se incluyeron muestras conocidas con valores conocidos como negativas, positivo fuerte y positivo débil, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Se definieron como muestras reactivas los casos con valores del cociente superiores a 0.600. De acuerdo al diagrama de estudio, al obtener resultados reactivos, en la misma muestra se efectuó como prueba confirmatoria la detección de anticuerpos de los isotipos IgG e IgM mediante inmunofluorescencia indirecta (IFI), considerándose como valor crítico anormal, resultados iguales o superiores de 1 a 16.<sup>15</sup>

## Resultados

Se estudiaron a 8,356 donadores, de los cuales 27 resultaron reactivos en la prueba de tamizaje con prevalencia en la fase de rastreo del 0.32%. Al realizar la prueba confirmatoria mediante IFI no se obtuvieron resultados reactivos en ningún donador. La distribución de casos en cada grupo de relación P/PC fue de 7 sujetos con valor RP/PC < 1.0, y de 10 casos para cada uno de los dos grupos restantes. Los valores de la

mediana para cada grupo fueron de 0.773 (amplitud 0.602 a 0.991), 1.211 (amplitud 1.044 a 1.211) y de 4.197 (amplitud de 1.571 a 13.082), para cada grupo, respectivamente.

La zona geográfica de origen de los casos inicialmente reactivos, fue en su mayoría proveniente del Distrito Federal, seguido de la zona centro (estado de México, Guanajuato e Hidalgo) y en menor proporción de la costa del pacífico o de la zona norte. Sin embargo, considerando la residencia en los últimos cinco años, la mayor proporción quedó en el D.F. (proporción 0.74) y el restante en la zona centro. La distribución de la zona de origen, la zona de residencia o la ocupación del disponente no mostró relación estadística con la intensidad de la reacción de la relación RP/PC. Se compararon las frecuencias de las variables demográficas, de acuerdo a los estratos de intensidad de la relación RP/PC menor de 1.0, de 1.0 a 1.5 > de 1.5 (*Cuadro I*).

Se documentó la ausencia de diferencias estadísticamente significativas en las variables de edad del donador (mediana de 33, 41 y 34 años), hemoglobina (16.1, 153.8 y 16.3 g/dL), volumen globular medio (89.4, 92.1 y 90 fL), concentración media de hemoglobina (29.9, 30.8 y 30.9 pg), cuenta de plaquetas (288, 269 y 238 x10<sup>6</sup>) y leucocitos totales (7.11, 6.94 y 7.04 x10<sup>6</sup>). En la comparación de medias para muestras independientes se observaron diferencias estadísticas en el peso corporal de los donadores (media de 83, 69 y 72 kg,  $p < 0.05$ ), así como estatura (170, 164 y 168 cm,  $p < 0.05$ ) (*Cuadro II*).

**Cuadro I. Comparación en las variables demográficas de acuerdo a la intensidad de la relación RP/PC.**

Variable	Estrato de acuerdo al valor de la relación P/PC.		
	< 1.0 (n 7)	1.0-1.5 (n 10)	> 1.5 (n 10)
<b>Zona geográfica de origen DF</b>	5 (0.70)	5 (0.50)	5 (0.50)
Zona Centro (Estado de México, Hidalgo, Guanajuato)	2 (0.25)	3 (0.30)	2 (0.20)
Costa Pacífico (Jalisco, Michoacán, Oaxaca)		1 (0.10)	2 (0.20)
Zona Norte (Nuevo León, Durango)		1 (0.10)	1 (0.10)
<b>Zona geográfica de residencia</b>			
Distrito Federal	4 (0.57)	8 (0.80)	7 (0.70)
Zona Centro (EM [6], Hgo [1])	2 (0.23)	2 (0.80)	3 (0.30)
<b>Ocupación</b>			
Asalariado	4 (0.58)	4 (0.40)	5 (0.50)
Estudiante	1 (0.14)	0	3 (0.30)
Hogar	1 (0.14)	3 (0.30)	1 (0.10)
Profesional	1 (0.14)	3 (0.30)	1 (0.10)
Número (proporciones)			

Más de la mitad de los donadores ya habían donado cuando menos en una ocasión (proporción 0.60) (*Cuadro III*).

## Discusión

La enfermedad de Chagas progresivamente se ha diseminado por toda América, afectando a la población del medio rural, produciendo un elevado impacto por su morbilidad y mortalidad, en América Latina, incluyendo México.<sup>16</sup> Ante tal situación, la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, han desarrollado programas especiales para control y erradicación de la enfermedad.<sup>14</sup>

La intervención más efectiva es el control secundario de la enfermedad, evitar su diseminación eliminando a los vectores domésticos del parásito y controlando la transmisión por transfusión sanguínea.<sup>2,12</sup> Las estrategias establecidas, han demostrado su efectividad en la eliminación del vector y la desaparición de los casos de Chagas agudo en sujetos jóvenes en la mayoría de

los países de centro y Sudamérica.<sup>2,4</sup> Las medidas para el control transfusional del *T. cruzi*, incluyen la normatividad legal para la realización de estudios de tamizaje universal a los donadores de sangre, así como la prevalencia de reactividad serológica a este parásito.<sup>4,5</sup> Aunque en México, existe la experiencia acumulada de diversos centros de Investigación básica y clínica, no existe aún una política sanitaria, respecto al tamizaje de *T. cruzi* en todos los candidatos a donar sangre.<sup>5,12</sup>

La prevalencia serológica de anticuerpos contra el *T. cruzi* en donadores de sangre, depende de la migración interna o externa<sup>17,18</sup> y en menor medida, del avance tecnológico en las pruebas de laboratorio.<sup>13</sup> La migración es un factor fundamental en el riesgo de diseminación de la infección postransfusional del *T. cruzi* en zonas de bajas endemicidad. En donadores de sangre encuestados en Baja California, el 2.4% reportó que vivió en una zona endémica por más de un año, el 0.3% tenía al menos un factor de riesgo para Chagas.<sup>7,8</sup> En zonas urbanas del Estado de Jalisco, aplicó un cuestionario con 3 preguntas básicas: 1. Lugar de residencia,

**Cuadro II. Comparación en las variables hematológicas de acuerdo a la intensidad de la relación P/PC.**

Percentiles	Estrato de acuerdo al valor de la relación P/PC.		
	< 1.0 (n 7)	1.0-1.5 (n 10)	> 1.5 (n 10)
Edad (años)	33 (24-48)	41 (27-54)	34 (18-61)
Peso * (kg)	83 (57-115)	69 (55-87)	72 (54-100)
Talla * (cm)	170 (162-177)	164 (143-180)	168 (158-182)
Hemoglobina (g/dL)	16.1 (13.8-19.7)	15.8 (14.3-17.6)	16.3 (14.0-17.8)
VCM (fL)	89.4 (75.9-97.5)	92.1 (85.0-99.9)	90.0 (84.0-96.6)
HCM (pg)	29.9 (25.2-32.3)	30.8 (28.9-33.8)	30.9 (28.7-32.8)
Cuenta de plaquetas	288 (224-379)	269 (201-325)	238 (144-345)
Leucocitos	7.11 (5.60-9.50)	6.94 (5.20-8.40)	7.04 (4.60-12.5)

Diferencia de medias para K muestras independientes, (Kruskal-Wallis) \*p < 0.05.

**Cuadro III. Distribución de frecuencias del RP/PC y la donación previa por año.**

Variable	Estrato de acuerdo al valor de la relación P/PC.		
	< 1.0	1.0-1.5	> 1.5
<b>Donación previa de sangre</b>			
Privado	2	4	1
Público	2	1	5
<b>Año de donación previa</b>			
1984-1989		1	1
1990-1999	1	2	3
2000-2002	3	2	2

Número de casos.

2. si conoce al triatomino y 3. si ha visitado zonas rurales endémicas para Chagas. Este cuestionario reveló que el 89% conocía al triatomino, el 27.7% ha observado el triatomino en sus casas y el 12% ha visitado áreas endémicas rurales.<sup>10,19</sup> Sin embargo, no se observó relación estadística entre las respuestas positivas al cuestionario y la reactividad serológica.<sup>19</sup>

Según los resultados de diferentes encuestas, la seroprevalencia del Chagas en población abierta varió del 0.2 al 1.6%, en áreas endémicas como Hidalgo, Veracruz y Chiapas.<sup>6,10,20</sup> Para los años de 1987 y 1993, la prevalencia en los donadores de sangre fue de 1.1 y 0.28%.<sup>21</sup> En las áreas endémicas para la presencia del vector, también coinciden en tener mayor prevalencia serológica, como fue el estado de Oaxaca y Morelos con 4.4 y 17%, respectivamente.<sup>9,22</sup> En este último estado, en donadores de repetición, empleando dos técnicas distintas, la seroprevalencia es hasta del 7%.<sup>9</sup>

En un mismo estado, debido a la diversidad en las características geográficas y sociales, puede variar la reactividad al *T. cruzi*.<sup>23</sup> En el estado de Chiapas, donde predominan los triatominos *T. dimidiata* y *Rhodnius prolixus*, la prevalencia serológica es del 11.3%, mientras que en la zona lacandona. La montaña o la costa, es del 32.1, 13.8 y 1.2%, respectivamente.<sup>20</sup>

En los grandes centros urbanos,<sup>7,10,24</sup> junto a la gran migración interna, la marginación social local, son factores de riesgo para la modificación de la prevalencia. Tal es el caso de las áreas conurbadas a la Ciudad de México, donde se han identificado perros callejeros como portadores de triatominos,<sup>25</sup> sin conocer aún cuál es la traducción en términos de la seroprevalencia local.

En los centros hospitalarios de la Ciudad de México, la prevalencia serológica es menor a la Nacional.<sup>26,27</sup> Cuando se emplean dos técnicas distintas, situación similar a la nuestra, la prevalencia serológica de anti-*T. cruzi* en el Valle de México es del 0.28 al 0.3%,<sup>7</sup> contrastando con el estado de Puebla, que es del 8.2%.<sup>17</sup> Este último es similar al reportado en Bolivia con 13.7% y más alto que para Brasil o Argentina, con prevalencia de 0.7 y 3.5%, respectivamente.<sup>5</sup>

La prueba de tamizaje más difundida es la que identifica la presencia de anticuerpos anti-chagas, empleando la prueba un antígeno proveniente del lisado total de los antígenos del *T. cruzi*,<sup>15,28</sup> aplicando las técnicas de hemaglutinación indirecta (HAI), inmunofluorescencia indirecta (IFI) o inmunoenzimáticas (ELISA). No hay una prueba serológica que sirva de "estándar de oro" para la detección de anticuerpos del isotipo IgG o IgM en los donadores de sangre,<sup>29</sup> puesto

que existe una gran diversidad de técnicas de laboratorio, que utilizan antígenos provenientes del lisado crudo de antígenos de epimastigotes, proteínas recombinantes o péptidos sintéticos, incluyendo algunos reactivos fabricados con cepas autóctonas de *T. cruzi*.<sup>2,29</sup> Al incorporar diferentes antígenos de fracciones celulares del parásito, se han generado problemas particulares de validez interna y validez externa de las técnicas y antígenos empleados en cada prueba. Es un tema de controversia sobre su relevancia clínica, las cepas mexicanas del *T. cruzi*, tiene antígenos inmunodominantes característicos, distintos al de otras zonas geográficas del cono sur.<sup>30</sup> Empleando el antígeno Querétaro del *T. cruzi*, en una prueba de hemaglutinación indirecta, la concordancia interobservador es del 70-100%, con sensibilidad del 100% y especificidad del 50%,<sup>8</sup> resultados superiores a los observados con las cepas argentinas.<sup>29</sup>

Cuando se atiende a donadores con bajo riesgo para ser portadores de la enfermedad de Chagas, no hay evidencia de un beneficio adicional al efectuar el tamizaje para la detección del *T. cruzi*.<sup>31,32</sup> La aplicación de un programa de tamizaje tiene como objetivo la detección temprana de una enfermedad en su etapa preclínica, es decir forma parte de las actividades epidemiológicas de prevención secundaria,<sup>4</sup> permitiendo detección de sujetos que estuvieron expuestos al *T. cruzi* y excluirlos como donantes de sangre y así cortar la cadena de transmisión transfusional de la infección.<sup>28</sup>

La información epidemiológica será incompleta mientras la realización de las pruebas de laboratorio para el tamizaje del *T. cruzi* en donadores de sangre, no es un procedimiento obligatorio establecido por las autoridades sanitarias,<sup>11</sup> más bien se ha dejado a libre juicio de los administradores de los sistemas de salud o quienes dirigen los bancos de sangre, impidiendo establecer el efecto real que tendría la realización del tamizaje universal sobre la epidemiología de la enfermedad transmitida por transfusión.

## Referencias

1. WHO Expert Committee. *Control of Chagas disease*. World Health Organ Tech Rep Ser. 2002; 905: i-vi, 1-109, back cover.
2. Dias JC, Silveira AC, Schofield CJ. The impact of Chagas disease control in Latin America: a review. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2002; 97: 603-12.
3. Moncayo A. Chagas disease: current epidemiological trends after the interruption of vectorial and transfusional transmission in the Southern Cone countries. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2003; 98: 577-91.

4. Guía de evaluación de los procesos de control de tratomineos y del control de la transmisión transfusional de *T. cruzi* (Montevideo Uruguay, 2002). Iniciativa del Cono Sur. OPS/HCP/HCT/193/02.
5. Schmunis GA. Prevention of transfusional *Trypanosoma cruzi* infection in Latin America. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1999; 94 Suppl 1: 93-101.
6. Velasco CO, Valdespino JL, Tapia CR, Salvatierra B, Guzmán BC, Magos C et al. Seroepidemiology of Chagas disease in Mexico. *Salud Publica Mex* 1992; 34: 186-96.
7. Ramos EAA, Monteón PVM, Reyes LPA. Detection of antibodies against *Trypanosoma cruzi* in blood donors. *Salud Publica Mex* 1993; 35: 56-64.
8. García DG, Moreno AL, De Haro AI, Huerta ASG, Salazar SPM. Validation of data collection for an American trypanosomiasis epidemiologic study in the State of Morelos, Mexico. *Bol Chil Parasitol* 1998; 53: 92-7.
9. Rangel H, Gatica R, Ramos C. Detection of antibodies against *Trypanosoma cruzi* in donors from a blood bank in Cuernavaca, Morelos, Mexico. *Arch Med Res* 1998; 29: 79-82.
10. Contreras FT, Yerenas Mde L, Gutierrez MS, Anaya MR, Corder AJ. Serological follow-up of *Trypanosoma cruzi* infection from 1987 to 1994 in individuals studies in 50 counties of the State of Jalisco, Mexico. *Rev Soc Bras Med Trop* 2000; 33: 591-6.
11. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos Diario Oficial de la Federación 18 de Julio de 1994.
12. Schmunis GA, Zicker F, Cruz JR, Cuchi P. Safety of blood supply for infectious diseases in Latin American countries, 1994-1997. *Am J Trop Med Hyg* 2001; 65: 924-30.
13. Monteón VM, Guzmán BC, Floriani VJ, Ramos EA, Velasco CO, Reyes PA. Serological diagnosis of Chagas disease: self-sufficiency and interlaboratory concordance. *Salud Publica Mex* 1995; 37: 232-5.
14. Langhi DM Jr, Bordin JO, Castelo A, Walter SD, Moraes SH, Stumpf RJ. The application of latent class analysis for diagnostic test validation of chronic *Trypanosoma cruzi* infection in blood donors. *Braz J Infect Dis* 2002; 6: 181-7.
15. Leiby DA, Wendel S, Takaoka DT, Fachini RM, Oliveira LC, Tibbals MA. Serologic testing for *Trypanosoma cruzi*: comparison of radioimmunoprecipitation assay with commercially available indirect immunofluorescence assay, indirect hemagglutination assay, and enzyme-linked immunosorbent assay kits. *J Clin Microbiol* 2000; 38: 639-42.
16. Dumonteil E. Update on Chagas's disease in Mexico. *Salud Publica Mex* 1999; 41: 322-7.
17. Sanchez GMC, Barnabe C, Guegan JF, Tibayrenc M, Velázquez RM, Martínez MJ et al. High prevalence anti-*Trypanosoma cruzi* antibodies, among blood donors in the State of Puebla, a non-endemic area of Mexico. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2002; 97: 947-52.
18. Galel SA, Kirchhoff LV. Risk factors for *Trypanosoma cruzi* infection in California blood donors. *Transfusion* 1996; 36: 227-31.
19. Jiménez CE, Campos VG, Sánchez RL, Castellanos PR, Romero P, Morales AE. PCR and specific antibodies to *trypanosoma cruzi* en blood-donors at the Central Blood Bank from Centro Médico Nacional de Occidente (IMSS), Guadalajara, Jalisco, México. *Bioquímica* 2000; 25: 100-104.
20. Mazariego AMA, Monteón VM, Ballinas VMA, Hernandez BN, Alejandre AR, Reyes PA. Seroprevalence of human *Trypanosoma cruzi* infection in different geographic zones of Chiapas, Mexico. *Rev Soc Bras Med Trop* 2001; 34: 453-8.
21. Becerril FMA, Valle-De La Cruz A. Description of Chagas disease in the Valle de Iguala, Guerrero state, Mexico. *Gac Med Mex* 2003; 139: 539-44.
22. Rangel FH, Sanchez B, Mendoza DJ, Barnabe C, Breniere FS, Ramos C, Espinoza B. Serologic and parasitologic demonstration of *Trypanosoma cruzi* infections in an urban area of central Mexico: correlation with electrocardiographic alterations. *Am J Trop Med Hyg* 2001; 65: 887-95.
23. Dumonteil E, Gourbiere S, Barrera PM, Rodriguez FE, Ruiz PH, Baños LO, et al. Geographic distribution of *Triatoma dimidiata* and transmission dynamics of *Trypanosoma cruzi* in the Yucatan peninsula of Mexico. *Am J Trop Med Hyg* 2002; 67: 176-83.
24. Trujillo CF, Lozano KF, Soto GMM, Hernandez GR. The prevalence of *Trypanosoma cruzi* infection in blood donors in the state of Jalisco, Mexico. *Rev Soc Bras Med Trop* 1993; 26: 89-92.
25. Campos VG, Barrera PR, De la Luz SRene, Jiménez CE, Martínez LP. Presencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* en perros de la zona norte del Estado de México. *Revista AMMVE-PE* 1999; 10: 111-113.
26. Reyes PA, Monteón VM, Hernandez BN. The risk of transfusion transmission of Chagas disease in Mexico City. *Transfusion* 2000; 40: 613.
27. Monteón PVM, Hernandez BN, Guzmán BC, Rosales EL, Reyes LPA. American trypanosomiasis (Chagas' disease) and blood banking in Mexico City: seroprevalence and its potential transfusional transmission risk. *Arch Med Res* 1999; 30: 393-8.
28. Hamerschlag N, Pasternak J, Amato Neto V, de Carvalho MB, Guerra CS, Coscina AL et al. Chagas' disease: an algorithm for donor screening and positive donor counseling. *Rev Soc Bras Med Trop* 1997; 30: 205-9.
29. Sanchez B, Monteón V, Reyes PA, Espinoza B. Standardization of micro-enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and Western blot for detection of *Trypanosoma cruzi* antibodies using extracts from Mexican strains as antigens. *Arch Med Res* 2001; 32: 382-8.
30. Bucio MI, Cabrera M, Segura EL, Zenteno E, Salazar-Schettino M. Identification of immunodominant antigens in Mexican strains of *Trypanosoma cruzi*. *Immunol Invest* 1999; 28: 257-68.
31. Silveira HJ, Mozart ON, Norberg AN, Pile EA. *Trypanosoma cruzi* prevalence and clinical forms in blood donor candidates in Brazil. *Rev Saude Publica* 2003; 37: 807-9.
32. Van den Burg PJ, Vrielink H, Reesink HW. Donor selection: the exclusion of high risk donors? *Vox Sang* 1998; 74 Suppl 2: 499-502.

Correspondencia:

Dr. Héctor A. Baptista González.  
Banco de Sangre, Hospital Médica Sur.  
México D.F. Puente de piedra 150,  
Colonia Toriello Guerra,  
Delegación Tlalpan, CP 14050, México D.F.  
hbaptista@medicasur.org.mx