

# Conocimiento epidemiológico y situación actual de la enfermedad de Chagas en el estado de Jalisco, México

Felipe Lozano-Kasten, MC,<sup>(1)</sup> Ezequiel Magallón-Gastélum, Biol,<sup>(1)</sup> Margarita Soto-Gutiérrez, QFB,<sup>(1)</sup>  
Marina Kasten-Monges, MC,<sup>(1)</sup> Marie-France Bosseno, BTS, Ingénieur d'Etude,<sup>(2)</sup> Simone Frédérique Brenière, M Biol Anim.<sup>(2)</sup>

**Lozano-Kasten F, Magallón-Gastélum E, Soto-Gutiérrez M, Kasten-Monges M, Bosseno MF, Brenière SF.**  
Conocimiento epidemiológico y situación actual de la enfermedad de Chagas en el estado de Jalisco, México.  
Salud Publica Mex 2008;50:508-515.

## Resumen

La enfermedad de Chagas en el estado de Jalisco, México, apareció por primera vez en 1967, aunque su conocimiento ha seguido un proceso lento. Entre los años de 1967 y 2006 se describió la enfermedad en sus formas agudas y crónicas; se identificaron las especies de vectores y se aisló el parásito *Trypanosoma cruzi*, que luego se caracterizó en el plano genético. La magnitud de la infección en el hombre se determinó con estudios serológicos en diversas poblaciones, así como en donadores de sangre. En la actualización presente del conocimiento de la enfermedad en el estado de Jalisco se mostró la necesidad de incrementar las investigaciones sobre la epidemiología de la enfermedad de Chagas, así como los estudios clínicos para determinar la salud de los individuos y las poblaciones.

**Palabras clave:** enfermedad de Chagas; patología; epidemiología; etiología; Jalisco, México

**Lozano-Kasten F, Magallón-Gastélum E, Soto-Gutiérrez M, Kasten-Monges M, Bosseno MF, Brenière SF.**  
Epidemiologic knowledge and current situation of Chagas disease in the state of Jalisco, Mexico.  
Salud Publica Mex 2008;50:508-515.

## Abstract

Chagas disease in the state of Jalisco, Mexico was described for the first time in 1967; however, knowledge on the disease remains in a slow process. Between 1967 and 2006, the disease was described in its acute and chronic forms. The vector species have been identified, and the parasite *Trypanosoma cruzi* has been isolated and genetically characterized. Also, the magnitude of the infection in humans has been determined through serological studies of different populations as well as of blood donors. The up-to-dateness of knowledge of the disease in the state of Jalisco, unveils a necessity of increased research on the epidemiology of Chagas disease as well as on clinical studies to assess the health of individuals and the populations.

**Key words:** Chagas disease; pathology; epidemiology; etiology; Jalisco, Mexico

(1) Departamento de Salud Pública, Universidad de Guadalajara, México.

(2) Departamento Sociedad y Salud, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Francia.

**Fecha de recibido:** 4 de septiembre de 2007 • **Fecha de aceptado:** 24 de julio de 2008

Solicitud de sobretiros: Dr. Simone Frédérique Brenière. Director de Investigación UR 016. Departamento de Sociedad y salud.

Institut de Recherche pour le Développement. República Francesa IRD Centre de Montpellier 911,

avenue Agrópolis BP 64501 34 39 4 Montpellier cedex 5, France

Correo electrónico: breniere@mpl.ird.fr; Frederique.breniere@ird.fr

En 1967 Cuartero observó y describió en el estado de Jalisco las primeras evidencias de la enfermedad de Chagas. Este especialista, eminente médico malaríólogo de la Campaña Nacional para la Erradicación del Paludismo (CNEP), detectó en la sangre de cinco niños febriles la presencia de *Trypanosoma cruzi*.<sup>1</sup> Años más tarde, en 1970 y 1974, Velazco Castrejón notificó tres casos humanos más.<sup>2</sup> Un hecho relevante fue la ocurrencia en 1986 de nueve casos en etapa aguda de la enfermedad, según el informe del servicio de medicina interna del Hospital Civil de Guadalajara, en donde se reconoció el antecedente de múltiples picaduras por triatomas en los miembros de una familia tras su estancia durante una semana en una casa abandonada de la localidad de Tuxcueca.<sup>3</sup> Se aislaron y caracterizaron cepas de tres de estos pacientes.<sup>4</sup> En el mismo año se publicaron los primeros decesos de dos niños (hermanos) que sufrieron múltiples picaduras en su domicilio ubicado en el rancho "El Reparo", municipio de Sayula. Los pacientes presentaron cuadros febriles y murieron por una cardiopatía chagásica aguda en el hospital regional de Ciudad Guzmán. Se aisló el patógeno *T. cruzi* por punción cardiaca del ventrículo.<sup>5</sup> Los hechos anteriores justifican la revisión de los trabajos clínicos y epidemiológicos desarrollados sobre la enfermedad de Chagas en el estado de Jalisco. Es necesario evaluar las áreas de falta de conocimientos para orientar las investigaciones futuras y las acciones del sector de salud pública para controlar este padecimiento.

## Casos clínicos

**Cardiopatía crónica.** La presencia de miocardiopatía aguda se ha identificado a través de necropsias, como en el caso de una mujer de 80 años de edad que falleció en el Hospital General de Zona número 89 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en la ciudad de Guadalajara en el año 1989. La paciente residía en la localidad de Andrés Figueroa en el municipio de Zacoalco de Torres.<sup>6</sup> Entre 1998 y 1999, el Servicio Médico Forense de Ciudad Guzmán detectó casos de la enfermedad de Chagas por medio de un estudio anatopatológico del corazón y serología en cadáveres por muerte violenta procedentes de los municipios de Zacoalco, Amacueca, Sayula, Gómez Farías, Ciudad Guzmán y Atoyac.<sup>7</sup> En las 47 necropsias se encontraron nidos de amastigotes de *T. cruzi* en dos corazones.

Lozano Kasten estudió en el año 1995 la existencia del aneurisma ventricular en pacientes seropositivos afectados por una cardiopatía en el Hospital Regional número 46 del IMSS (datos no publicados). Se diagnosticaron tres pacientes con aneurisma de punta originarios de los municipios de El Salto y Lagos de Moreno en

Jalisco y Tlatenango en Zacatecas (figura 1). Uno de los pacientes se sometió a aneurismectomía en el Centro Médico Nacional del IMSS de la Ciudad de México.

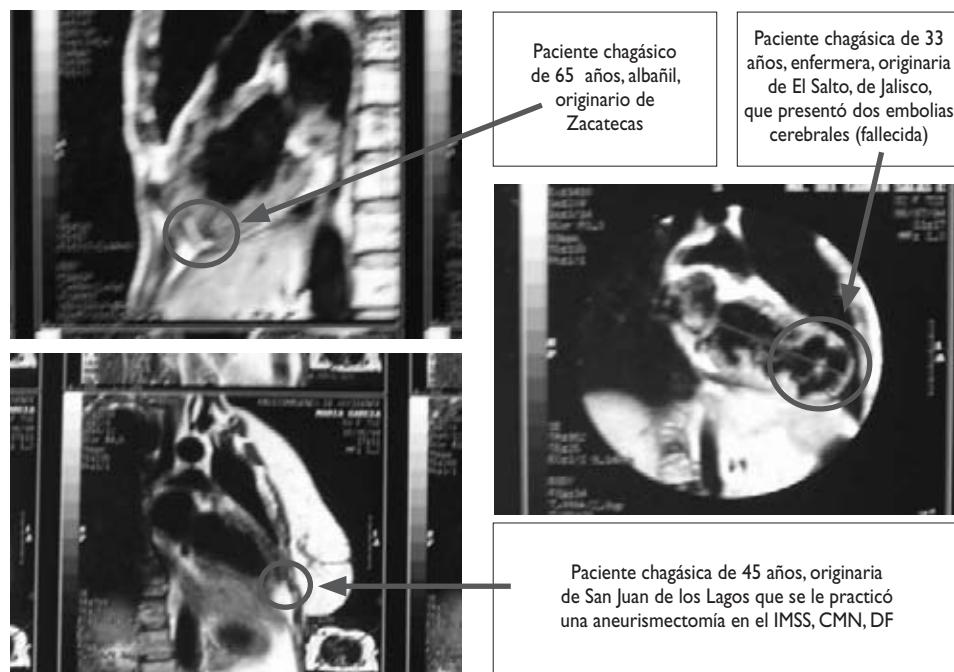
En el año 2004 se investigó la miocardiopatía dilatada (MCD) de origen chagásico en el Hospital Civil de Guadalajara.<sup>8</sup> De 57 pacientes con MCD, 7% (cuatro) fue seropositivo a dos pruebas comerciales serológicas (Weiner Laboratorios, Buenos Aires, Argentina). Los seropositivos representaron 29% de las MCD idiopáticas (dos casos) y 4% de las secundarias. La mayoría de los pacientes conocía el vector de la enfermedad (86%) y 24 de ellos (42%) tuvieron algún contacto directo entre sí.

El Centro Médico Nacional de Occidente del IMSS realizó con éxito en agosto de 2005 su quinto trasplante de corazón (boletín de difusión institucional) en un obrero de 35 años, en quien se aisló *T. cruzi* por xenodiagnóstico. El paciente, nacido y residente del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, presentaba una miocardiopatía dilatada no compatible con la vida.

Otro caso que llamó la atención, pero no humano, fue la muerte de un oso polar (*Ursus maritimus*) del zoológico de la ciudad de Guadalajara, ocurrida en 1997 por cardiopatía chagásica aguda, caso confirmado por necropsia.<sup>9</sup>

**Patología digestiva.** En 1993 se comunicó el primer caso de megaesófago en el estado, el segundo en el país.<sup>10</sup> En 1997, en el municipio de San Martín de Hidalgo, se conocieron dos casos más de megaesófago, uno en una niña de 12 años y otro en un hombre de 33 años; este último tenía además megaduodeno y megacolon (figura 2).<sup>11</sup>

**Magnitud de la infección.** Durante el segundo semestre de 1986, la Facultad de Medicina de la Universidad de Guadalajara, por conducto de su laboratorio de salud pública, inició investigaciones para medir la magnitud real del problema. Los casos agudos de 1986 tal vez representen "la punta del iceberg" de esta enfermedad, de la que podría haber un gran número de enfermos no conocidos. En consecuencia, se llevó a cabo en 1988 una encuesta seroepidemiológica en los 124 municipios del estado, en la cual participaron 280 médicos pasantes en servicio social. Este trabajo fue un estudio de tipo observacional, descriptivo y transversal y las familias fueron la unidad de investigación.<sup>12</sup> En total, el estudio logró resultados de 13 274 personas y la tasa general de seroprevalencia alcanzó 17.7%. Algunas de las conclusiones del estudio fueron las de considerar definitivamente la infección por *T. cruzi* como endémica en el estado de Jalisco y valorar el riesgo de infección por transfusiones de sangre contaminada (se propuso el estudio en bancos de sangre). Otro estudio realizado en 1989 en los municipios de Zacoalco de Torres, Atoyac, Tuxcueca y Atemajac de Brizuela especificó tasas de



**FIGURA 1. CASOS DE MIOCARDIOPATÍA (ANEURISMAS DE VENTRÍCULO IZQUIERDO) CON SEROLOGÍA POSITIVA *T. CRUZI* OBSERVADOS EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL N°. 46 DEL IMSS EN GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO EN EL CURSO DEL AÑO 1995**

seroprevalencia similares a las del estudio de 1987.<sup>13</sup> En 1994 se recogieron datos serológicos sobre la población estudiada en 1988 por Hernández Gutiérrez; dicho seguimiento aportó resultados originales: por primera vez se informó una incidencia de 30 nuevos casos por 1 000 habitantes entre 1988 y 1994 y una ocurrencia de seroconversión en pacientes de 2.3%.<sup>14</sup> Por consiguiente, a pesar del probable mejoramiento de la vivienda entre las décadas de 1980 y 1990, la transmisión de *T. cruzi* continuó.

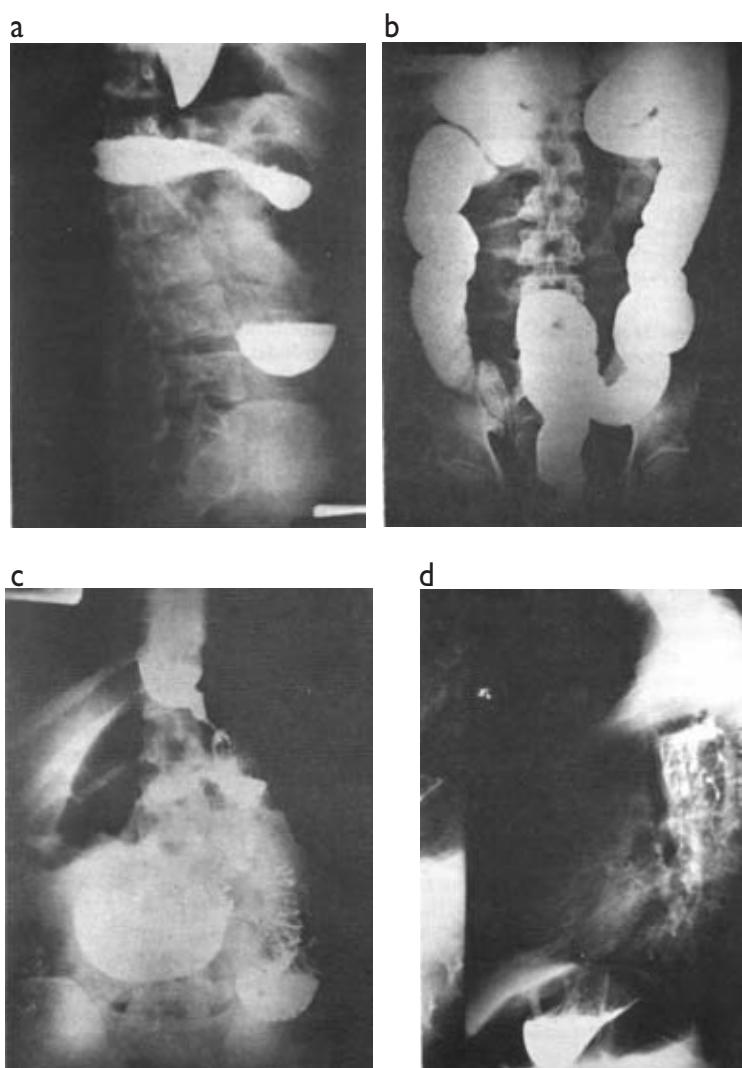
**Bancos de sangre.** Dos son los estudios de seroprevalencia en donadores de bancos de sangre conocidos en el estado de Jalisco, publicados en los años 1993 y 2000, que confirman el riesgo de transmisión del parásito por transfusión sanguínea. El primer estudio se realizó sobre 3 419 muestras de donadores de 12 localidades rurales y de ocho hospitales urbanos del IMSS, así como del Nuevo Hospital Civil de Guadalajara; este protocolo informó los casos de 44 individuos seropositivos (1.2%), de los cuales 73.5% procedía del área urbana y 26.5% de la rural.<sup>15</sup>

El segundo estudio, en 166 donadores de 18 a 50 años de edad del Banco Central del Centro Médico Nacional de Occidente del IMSS, mostró una seroprevalencia

similar con la prueba de Elisa en 9.5% de los donadores y 1.2% por PCR y Elisa.<sup>16</sup>

**Vectores y transmisión.** En la República Mexicana se reconocen 33 especies de triatomíos hematófagos, distribuidas de forma amplia en todo el territorio nacional.<sup>17</sup> Las especies de mayor importancia epidemiológica por su capacidad vectorial y su distribución son *Triatoma barberi*, *Triatoma dimidiata*, *Triatoma phyllosoma*, *Triatoma longipennis*, *Triatoma mazzottii*, *Triatoma pallidipennis* y *Triatoma picturata*.<sup>18,19</sup> Estas especies conviven también con mamíferos y pájaros en la naturaleza.

En el estado de Jalisco se recolectaron ocho especies de *Triatoma* en ámbitos domésticos.<sup>20,21</sup> Por su distribución y su capacidad de dispersión los principales vectores son, en orden de importancia, *T. longipennis*, *T. pallidipennis* y *T. barberi*, mientras que *T. picturata*, *T. mazzottii* y *T. dimidiata* son especies secundarias. La distribución de estas especies abarca gran parte del territorio del estado y los triatomíos se colectan en todos los municipios investigados (figura 3). En fecha reciente, el primer informe de la distribución de los vectores dentro de un pueblo en el valle de Ameca (Tepehuaje de Morelos, municipio de San Martín de Hidalgo) muestra índices entomológicos muy elevados.<sup>22</sup> *T. longipennis* fue



**FIGURA 2. CASOS DE MEGAÓRGANOS OBSERVADOS EN EL VALLE DE AMECA, JALISCO: A) MEGAESÓFAGO Y MEGADUODENO (CASO N 1); B) COLON REDUNDANTE (CASO N 1); C) MEGAESÓFAGO, MEGADUODENO Y MEGACOLON (CASO N 2); D) MEGAESÓFAGO (CASO N2)**

la única especie identificada, con excepción de un espécimen de *T. barberi*. La tasa de infestación fue de 42.3% y se observó una colonización domiciliaria de 73.7%. Tan sólo en 11 unidades habitacionales se recogió un total de 206 insectos y 65% de los insectos correspondió a ninfas. Estos insectos mostraban una tasa de infección por *T. cruzi* de 56.6%. El estudio del origen de las fuentes alimenticias de estos triatomíos mostró que las poblaciones se mantienen en el medio peridomiciliario para diversificar su alimentación en animales domésticos (gallinas y cerdos) y sinantrópicos, como ratas, ratones y

“tlacuaches” (*Didelphis spp.*).<sup>23</sup> El desarrollo de la técnica de heterodúplex para la determinación de las fuentes alimenticias mostró en el pueblo de Los Guerrero (a cinco kilómetros de Tepehuaje de Morelos) que los triatomíos colectados en el peridomicilio se alimentan en particular de las ratas (40%), pero se confirmó la capacidad de diversificar su fuente alimenticia, en particular sobre “tlacuaches” (20%).<sup>24</sup> El estudio entomológico en Los Guerrero confirmó la importancia de la colonización del peridomicilio por *T. longipennis* y también *T. barberi*.<sup>25</sup> Se precisó el hábitat de los triatomíos en el peridomicilio y

también los factores de riesgo de infestación.<sup>26</sup> Como las dos especies muestran una adaptabilidad notoria para colonizar hábitats artificiales del peridomicilio (almacenes cerrados o abiertos, ladrillos, tejas, leña, desechos), los autores propusieron que las medidas de control de los vectores incluyeran una mejor organización de los patios para eliminar los lugares de colonización permanentes en el peridomicilio.

**Ciclo silvestre y reservorios.** En la República Mexicana existen pocos datos en cuanto a los ciclos zoonóticos; sólo algunos reservorios se han identificado y casi siempre en otros estados fuera de Jalisco.<sup>27-30</sup> Sin embargo, en el valle de Ameca (Jalisco) se han capturado ejemplares de triatominos silvestres en los "lienzos" (setos de piedras) que separan los campos de cultivos.<sup>31</sup> La especie dominante (*T. longipennis*) fue la misma que coloniza los domicilios de los pueblos. La tasa de infección de los insectos adultos, que alcanza 69.7%, llama la atención por su magnitud.

**Parásito.** Los primeros trabajos sobre el análisis de la diversidad genética de las cepas aisladas en la República Mexicana mostraron que existe una variabilidad considerable y una especificidad por áreas geográficas.<sup>4,32,33</sup> Un estudio de 56 cepas aisladas de nueve estados, procedentes de cinco especies de vectores, tres especies

de mamíferos silvestres y de 12 pacientes reveló que la gran mayoría de las cepas, incluidas las estudiadas en el estado de Jalisco, pertenece al grupo *T. cruzi* I.<sup>34</sup> Por otra parte, análisis de genética de poblaciones suministran evidencia en favor de una propagación sobre todo clonal de las cepas mexicanas.<sup>35</sup> En cuanto a las características biológicas de las cepas mexicanas, pocos datos están disponibles, pero son suficientes para indicar una gran heterogeneidad entre cepas. Ciertas cepas son muy virulentas y provocan una gran mortalidad en el modelo murino; algunas no matan a los ratones, pero inducen una infección crónica.<sup>32,33</sup> Cinco cepas aisladas de pacientes residentes de Jalisco tuvieron cinéticas de crecimiento análogas *in vitro*, pero dos fenotipos diferentes en ratones (letal y no letal) se correlacionaron con dos genotipos distintos.<sup>33</sup> Años después se comprobó que estas cepas pertenecían a *T. cruzi* I.<sup>34</sup> Los factores relacionados con estas diferencias de virulencias o patogenia entre cepas no se conocen en la actualidad.

**Sabiduría popular.** Es de importancia la sabiduría popular acerca de las enfermedades endémicas y en realidad fue objeto de estudio en 1992 en relación con la enfermedad de Chagas por medio de encuestas en madres residentes del municipio de Zacoalco de Torres.<sup>36</sup> Se exploró el saber popular como una medida de posible



**FIGURA 3. PRESENCIA DE TRIATOMINOS EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO**

utilidad de prevención y control de la enfermedad de Chagas. Se notificó un conocimiento concreto y extenso del vector y un reconocimiento de los signos vinculados con la picadura. Sin embargo, la población desconoce el papel del vector en la enfermedad. En efecto, no hay información médica concluyente sobre el tema. Hasta 88.7% de las madres interrogadas reconoció el vector, conocido con términos populares (chinche hocicona, picuda, trompuda o turicata). Una proporción de 71% refirió haberla observado en alguna ocasión dentro de la casa, pero la población no sabe que puede contraer la enfermedad en su medio de vida. No hay nombre popular para la enfermedad ni existencia en la mentalidad de la población.

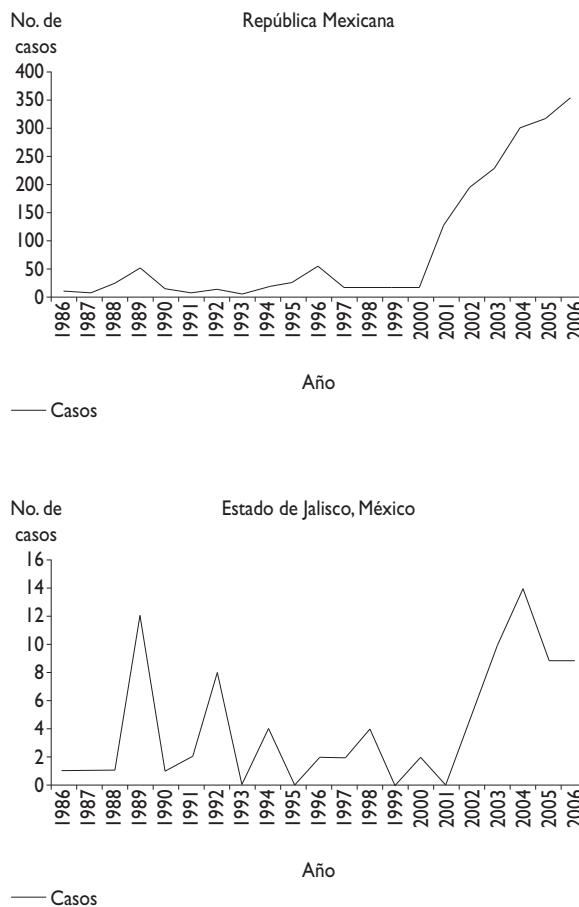
*Sistema de salud.* Los anuarios de morbilidad de la enfermedad en el estado de Jalisco (Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud) se encuentran disponibles para el periodo de 1986 a 2006. El número total de casos informados es de 87, con un promedio de cuatro por año; empero, en los últimos cinco años (2002-2006) se informó una cifra de 53% del total de los últimos 20 años. Esta tendencia de incremento de casos es similar en toda la República Mexicana (figura 4).<sup>37</sup>

## Discusión

Los datos expuestos permiten de manera general identificar niveles de expresión epidemiológica de la enfermedad y relacionar sus causas y consecuencias en el estado de Jalisco.

Un primer nivel de expresión, el núcleo principal del fenómeno, es la relación parásito-hombre, la cual se observa a través de los informes clínicos de pacientes en la etapa aguda o crónica de la enfermedad. Se han descrito afecciones cardíacas, como la miocardiopatía crónica dilatada (MCD), y digestivas, expresadas por megaesófago, que son manifestaciones clínicas de la fase crónica ya conocida por ser consecuencias de la infección por *T. cruzi*. Se agrega la presencia de aneurismas de punta, entidad anatopatológica característica de la miocardiopatía chagásica crónica que lleva a la muerte en ausencia de intervención médica temprana. Todos estos casos indican la gravedad de la enfermedad en México, que ya no puede considerarse como insignificante en esta parte del área de distribución. Además, la mayor parte de los casos clínicos identificados en el estado de Jalisco se reconoció de forma casual y por tanto representa una subestimación de la morbilidad verdadera.

El segundo nivel se puede determinar a través de los donadores de bancos de sangre y la seroprevalencia por *T. cruzi* en poblaciones abiertas. La seroprevalencia de 1.2% encontrada en bancos de sangre de la ciudad



**FIGURA 4. NOTIFICACIÓN DE CASOS DE ENFERMEDAD DE CHAGAS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA, SSA DE 1996 A 2006**

de Guadalajara y los estudios sobre la seroprevalencia, que registran tasas elevadas del orden de 15% en la población abierta, se relacionan con la necesidad de instituir medidas de control de la transmisión de la infección por *T. cruzi*. Sin embargo, es necesaria una actualización de los datos de seroprevalencia vinculada con una cartografía de los casos de infección en las poblaciones rurales para identificar las poblaciones del riesgo de transmisión.

Un tercer nivel de expresión se organiza a través de las cepas de *T. cruzi*-vectores-reservorios. La mayor parte de las cepas aisladas hasta el presente pertenece al linaje *T. cruzi* I, pero existe una gran heterogeneidad entre cepas, si bien se desconoce la relación entre virulencia y patogenia. Respecto de los vectores, se recolectaron poblaciones de las mismas especies, tanto en los ám-

bitos domiciliarios como en los silvestres; las especies identificadas están sumamente parasitadas por *T. cruzi*. Esta situación presupone una transmisión vectorial de la infección, en la cual las poblaciones salvajes de vectores pueden tener un papel importante. Un mejor conocimiento de los movimientos de los vectores entre los diferentes medios salvajes, sea el plano agropastoril o el hábitat humano, es esencial antes de proponer medidas de control de los vectores. Además, la dinámica de los vectores se relaciona de manera estrecha con sus huéspedes nutrientes, es decir, numerosas especies de mamíferos que albergan el parásito, pero se dispone de escasos datos sobre la función de los mamíferos domésticos y salvajes. Desde luego, se pueden sugerir estudios integrados dentro de áreas compartidas por las diferentes poblaciones de vectores, los mamíferos y el hombre para comprender cuáles son los sistemas epidemiológicos que intervienen en la transmisión del parásito.

Existe un cuarto y último nivel contextual de la enfermedad en el que se vinculan muchas otras variables, como las clases sociales, las condiciones generales de vida de quienes padecen la enfermedad, la ecología, el clima, la deforestación y el sistema de salud. Infortunadamente, pocos datos están disponibles en la actualidad.

Los datos del registro oficial de casos perfilan una situación de incremento tanto en el estado de Jalisco como en México. En consecuencia, se pueden plantear dos hipótesis. Por un lado, es posible que la enfermedad de Chagas constituya una situación reciente, en la que se ha agrupado una serie de factores demográficos y socioeconómicos (crecimiento de la población rural, expansión de los pueblos y zonas agropastorales) que actúan sobre la ecología de las especies vectoriales presentes en el medio salvaje, lo cual posibilitaría la aproximación de las poblaciones humanas al ciclo salvaje y una mayor exposición del hombre al vector. Por otro lado, es probable que esta zoonosis sea antigua. El hombre residente en las zonas rurales sigue expuesto a las picaduras del vector, que tiene un comportamiento de incursión dentro del domicilio y a la vez una cierta capacidad de colonizar el medio antropizado. En este caso, el aumento de casos notificados en la última década podría explicarse por el crecimiento de la población rural en México, el mejoramiento de los sistemas de vigilancia epidemiológicos y una mejor difusión de las investigaciones a la comunidad.

Están disponibles 40 años documentados y reconocidos de diversos escenarios epidemiológicos existentes sobre la enfermedad de Chagas en el estado de Jalisco.

El conocimiento planteado de manera explícita en este documento es con toda seguridad parcial. Conocer

más sobre la enfermedad supone una participación más activa y concreta por parte de los académicos e investigadores. También depende de las decisiones políticas de salud en México, así como de la población misma. Puesto que es fundamental el conocimiento sobre la enfermedad de Chagas, se debe promover la enseñanza y la investigación en las actividades curriculares de formación de personal de la salud (médicos, enfermeras, técnicos ambientales, biólogos, químicos clínicos, médicos veterinarios, trabajadores sociales, etc.).

Se requiere una práctica que permita una vigilancia epidemiológica eficaz, una práctica regular serológica en los bancos de sangre del país, en todas las megadeformaciones del tubo digestivo observadas en los servicios de gastroenterología y en todas las cardiopatías dilatadas diagnosticadas en los hospitales del país.

Se requiere un significado de la enfermedad, es decir, comprender el costo social y económico sobre la vida humana; éste es un espacio de preguntas pertinentes en una enfermedad que evoluciona en forma insensible, sobre todo entre los sectores más pobres, que tienen menos acceso a los servicios sanitarios.

Por último, la comunidad de los dirigentes debe saber que la enfermedad comprende viviendas, vectores, pobreza, ignorancia y deficiencia de los servicios sanitarios. La imagen del trastorno no es más que una fina capa de barniz de la pobreza que oculta la desigualdad económica de las clases sociales de México.

## Referencias

1. Cuartero CM, Ponce C, Recio R. Cinco nuevos casos de enfermedad de Chagas en Zacatecas y Jalisco, en la República Mexicana. Rev Inves Salud Pública 1967;27:29-36.
2. Velasco-Castrejón O, Tay J, Luna-Valadez A. Chagas' disease in the State of Jalisco: Mexican Republic. Report of three new human cases. Rev Inves Salud Pública 1974;34:107-113.
3. Hernández-Matheson IM, Ericsson CD, Delgadillo-Jaime C, Paredes-Casillas P, Paredes-Espinoza M. New focus of Chagas' disease in Mexico. Lancet 1987;1:100.
4. López-Olmos V, Pérez-Nassar N, Pinero D, Ortega E, Hernández R, Espinoza B. Biological characterization and genetic diversity of Mexican isolates of *Trypanosoma cruzi*. Acta Trop 1998;69:239-254.
5. Delgadillo-Jaime C, Paredes-Casillas P, Velasco-Rodríguez F, Gómez-Salcedo H, Estrada-Espinoza M, Paredes-Espinoza M. Brote de enfermedad de Chagas aguda en Jalisco: reporte preliminar. Guadalajara: UNED/Gobierno de Jalisco/Secretaría General Unidad Editorial Guadalajara, 1988.
6. Lozano-Kasten F, Sánchez-Cruz G, González-Bartell M, Prata A, López ER. Acute Chagas' disease in an 80-year-old woman in Mexico. An anatomicopathological report. Rev Soc Bras Med Trop 1993;26:231-235.
7. Peña JA, Trujillo-Contreras F, Jiménez-Cordero A. Enfermedad de Chagas en cadáveres en una zona endémica en el estado de Jalisco. Rev Jal Cien Foren 2002;2: 32-37.

8. Vásquez-Parra FA. Prevalencia de enfermedad de Chagas en pacientes con miocardiopatía dilatada en el Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca (2002-2003) (tesis). Guadalajara: Universidad de Guadalajara, 2005.
9. Jaime-Andrade J, Ávila-Figueroa D, Lozano-Kasten FJ, Hernández-Gutiérrez RJ, Magallón-Gastélum E, Kasten-Monges MJ, et al. Acute Chagas' cardiopathy in a polar bear (*Ursus maritimus*) in Guadalajara, Mexico. Rev Soc Bras Med Trop 1997;30:337-340.
10. Ocampo SG, Juan LL, Benjamín GG, Francisco TC, Amador CP. Megaeófago chagásico con serología y xenodiagnóstico positivos. Rev Gastroenterol Mex 1993;58:36-38.
11. Lozano-Kasten F, Hernández-Gutiérrez R, Kasten-Monges M, Magallón-Gastélum E, Soto-Gutiérrez M, Ramírez-García MA. Manifestaciones digestivas en la fase crónica de la enfermedad de Chagas. Cir Ciruj 1997;65:10-14.
12. Hernández-Gutiérrez R. Estudios epidemiológico sobre la prevalencia de la enfermedad de Chagas en el estado de Jalisco, México, 1987. Rev Asoc Med Jal 1988;3:28-33.
13. Velasco-Castrejón O, Ramírez JA, Sánchez B, Trujillo F, Guzmán BM. La enfermedad de Chagas en Jalisco, México. Rev Mex Parasitol 1989;2:29-32.
14. Contreras FT, Yerena L, Gutiérrez MS, Anaya MR, Cordero 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;33:591-596.
15. Trujillo-Contreras F, Lozano-Kasten F, Soto-Gutiérrez MM, Hernández-Gutiérrez R. Prevalencia de Infección a *Trypanosoma cruzi* en donadores de sangre en el estado de Jalisco, México. Rev Soc Bras Med Trop 1993;26:89-92.
16. Jiménez-Cardoso E, Campos-Valdez G, Sánchez RL, Castellanos-Prieto R, Romero P, Morales-Andrade E. PCR and specific antibodies to *Trypanosoma cruzi* in blood donors at the central Blood Bank from Centro Médico Nacional de Occidente (IMSS), Guadalajara, Jalisco, México. Bioquímica 2000;25:100-104.
17. Galvao C, Carcavallo R, Silva-Rocha D, Jurberg J. A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. Zootaxa 2003;202:1-36. Disponible en: [www.mapress.com/zootaxa/](http://www.mapress.com/zootaxa/).
18. Lent H, Wygodzinsky P. Revision of the Triatominae Hemiptera: Reduviidae and their significance as vectors of Chagas disease. Bull Am Museum Nat Hist 1979;163:125-520.
19. Zárate LG, Zárate RJ. A checklist of the Triatominae Hemiptera Reduviidae of Mexico. Inter J Entomol 1985;61:257-271.
20. Magallón-Gastélum E, Magdaleno-Peñaloza NC, Kattahain-Duchateau G, Trujillo-Contreras F, Lozano-Kasten FJ, Hernández-Gutiérrez RJ. Distribución de los vectores de la enfermedad de Chagas Hemiptera: Reduviidae Triatominae en el estado de Jalisco, México. Rev Biom 1998;9:151-157.
21. Martínez-Ibarra JA, Bárcenas-Ortega NM, Nogueda-Torres B, Alejandro-Aguilar R, Lino-Rodríguez M, Magallón-Gastélum E, et al. Role of two Triatoma Hemiptera: Reduviidae:Triatominae species in the transmission of *Trypanosoma cruzi* Kinetoplastida: Trypanosomatidae to man in the west coast of Mexico. Mem Inst Oswaldo Cruz 2001;96:141-144.
22. Magallón-Gastélum E, Lozano-Kasten F, Gutiérrez MS, Flores-Pérez A, Sánchez B, Espinoza B, et al. Epidemiological risk for *Trypanosoma cruzi* transmission by species of *Phyllosoma* complex in the occidental part of Mexico. Acta Trop 2006;97:331-338.
23. Brenière SF, Pietrokovsky S, Magallón-Gastélum E, Bosseno MF, Soto MM, Ouaissi A, et al. Feeding patterns of *Triatoma longipennis* Usinger (Hemiptera, Reduviidae) in peridomestic habitats of a rural community in Jalisco State, Mexico. J Med Entomol 2004;41:1015-1020.
24. Bosseno MF, García LS, Baunaure F, Gastélum EM, Gutiérrez MS, Kasten FL, et al. Identification in triatomine vectors of feeding sources and *Trypanosoma cruzi* variants by heteroduplex assay and a multiplex miniexon polymerase chain reaction. Am J Trop Med Hyg 2006;74:303-305.
25. Brenière SF, Bosseno MF, Magallón-Gastélum E, Castillo-Ruvalcaba EG, Gutiérrez MS, Montaño-Luna EC, et al. Peridomestic colonization of *Triatoma longipennis* (Hemiptera, Reduviidae) and *Triatoma barberi* (Hemiptera, Reduviidae) in a rural community with active transmission of *Trypanosoma cruzi* in Jalisco State, Mexico. Acta Trop 2007;101:249-257.
26. Walter A, Lozano-Kasten F, Bosseno MF, Ruvalcaba EG, Gutiérrez MS, Luna CE, et al. Peridomestic habitat and risk factors for *Triatoma* infestation in a rural community of the Mexican occident. Am J Trop Med Hyg 2007;76:508-515.
27. Tay J, Salazar-Schettino PM, Velasco-Cedano M, Haro-Arteaga I, García-Yáñez Y, Gutiérrez-Quiroz M. Estudio epidemiológico de la enfermedad de Chagas en el estado de Jalisco, República Mexicana. Salud Pública Mex 1979;21:145-149.
28. Villegas-García JC, Santillán-Alarcón S. Sylvatic focus of American Trypanosomiasis in the State of Morelos, Mexico. Rev Biol Trop 2001;49(2):685-688.
29. Peterson AT, Sánchez-Cordero V, Beard C, Ramsey JM. Ecologic niche modelling and potential reservoirs for Chagas disease, Mexico. Emerg Infect Dis 2002;8:662-667.
30. Ruiz-Piña HA, Cruz-Reyes A. The opossum *Didelphis virginiana* as a synanthropic reservoir of *Trypanosoma cruzi* in Dzidzilché, Yucatan, Mexico. Mem Inst Oswaldo Cruz 2002;97:613-620.
31. Magallón-Gastélum E, Lozano-Kasten F, Bosseno MF, Cárdenas-Contreras R, Ouaissi A, Brenière SF. Colonization of rock pile boundary walls in fields by sylvatic triatomines (Hemiptera: Reduviidae) in Jalisco State, Mexico. J Med Entomol 2004;41:484-488.
32. Zavala-Castro JE, Velasco-Castrejón O, Hernández R. Molecular characterization of Mexican stocks of *Trypanosoma cruzi* using total DNA. Am J Trop Med Hyg 1992;47:201-209.
33. Espinoza B, Vera-Cruz JM, González H, Ortega E, Hernández R. Genotype and virulence correlation within Mexican stocks of *Trypanosoma cruzi* isolated from patients. Acta Trop 1998;70:63-72.
34. Bosseno MF, Magallón-Gastélum BE, Lozano-Kasten F, Ramsey J, Espinoza B, Brenière SF. Predominance of *Trypanosoma cruzi* lineage I in Mexico. J Clin Microbiol 2002;40: 627-632.
35. Hernández R, Herrera J, Bosseno MF, Brenière SF, Espinoza B. *Trypanosoma cruzi*: data supporting clonality in Mexican stocks. J Parasitol 2001;87:1178-1181.
36. Candi-Arancé L, Lozano-Kasten F. Saber popular sobre vector y enfermedad de Chagas en una población rural del estado de Jalisco, México. Rev Biom 1992;3:169-174.
37. Dirección General de Epidemiología-SSA. Compendio de anuarios de morbilidad 1984-2006 [base de datos en línea]. Disponible en: <http://www.dgepi.salud.gob.mx/infoepi/index.htm>.