



Enfermedad de Chagas: omisión u olvido en la salud pública de México

Janine M. Ramsey, Luz Arenas Monreal, Eduardo Ortiz-Panozo, Sergio Meneses Navarro, Gilberto Sánchez González e Iván E. Bravo-Ramírez

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas (EC) es un padecimiento crónico infeccioso causado por el parásito *Trypanosoma cruzi*. La forma más común de transmisión es a través de la contaminación fecal de una chinche (triatominos), aunque también puede contagiarse de manera congénita, por transfusión sanguínea, trasplante de órganos o ingesta de algún producto contaminado (OMS, 2021; Buekens *et al.*, 2018; Sanchez-Gonzalez *et al.*, 2016; Ramsey *et al.*, 2015). La etapa aguda de la enfermedad suele ser asintomática o con síntomas leves (como una inflamación local en el sitio de la picadura de la chinche) o inespecíficos. En menos del 10% de los casos, la infección aguda provoca una enfermedad grave como

miocarditis o encefalitis. **Sin tratamiento oportuno, la enfermedad se vuelve crónica (de 5 a 20 años)**, causando daños a órganos blanco en 35% de los infectados, que pueden dar lugar a diversas manifestaciones clínicas que afectan la calidad de vida de los pacientes y sus familias, provocan gastos catastróficos y muertes prematuras evitables (Rassi *et al.* 2010).

La EC afecta principalmente a poblaciones en condiciones de vulnerabilidad, con deficiente acceso a tratamiento, del ámbito rural, urbano marginal y en regiones indígenas. En México, **la EC es un padecimiento olvidado por el sector salud, lo que determina limitaciones de búsqueda, diagnóstico,**

registro, atención integral y tratamiento. Hay una importante heterogeneidad en la prevalencia registrada oficialmente debido a la falta de sistemas de información y vigilancia oportuna. La detección de casos no considera la búsqueda intencionada en personas con exposición previa al vector y se restringe al tamizaje parcial de sangre transfusional.

La EC no ha sido una prioridad de la política sanitaria en México, como lo demuestra el lapso de 20 años entre la publicación de los resultados de 1.5% de seroprevalencia para *T. cruzi* de la Primera Encuesta Nacional Sero-epidemiológica (ENSA) (Velasco-Castrejon *et al.*, 1992), la inclusión de la EC en la NOM de Enfermedades

Transmitidas por Vectores en 2010 y la de disposición de sangre humana y sus componentes en 2012. **Persiste una desvinculación sobre estrategias y contenido de la política sanitaria sobre la EC entre los tomadores de decisiones del sector salud con la comunidad académica que realiza investigación sobre la EC (ausencia de comité técnico asesor) y con organizaciones de la sociedad civil**, tal como la Asociación Mexicana de Personas Afectadas por la Enfermedad

de Chagas (AMEPACH) formada en 2012. Por lo anterior, no existen datos robustos o representativos para valorar las tasas de diagnóstico o de tratamiento de casos infectados, y **las personas infectadas y con secuelas crónicas por la EC en México han quedado sin atención o tratamiento**. Este documento presenta un panorama epidemiológico general de la EC en México, así como de los retos y recomendaciones basados en evidencia para mejorar la situación.

PANORAMA DEL PROBLEMA

Limitaciones de la búsqueda y del diagnóstico

La búsqueda de casos y el diagnóstico de la EC suele ser incidental, a pesar de las evidencias de numerosos estudios de investigación (Bravo-Ramírez *et al.*, en prensa) y la ubicuidad territorial de la zoonosis (figura 1), el crecimiento de asentamientos humanos, la modificación incremental de paisajes, la sustitución de hospederos nativos por susceptibles (pecuarios, invasoras, mascotas), y la alta migración temporal y permanente (Galaviz-Silva *et al.*, 2009). Oficialmente en México, sólo se usa el evento centinela de la presencia actual del vector para identificar exposición, a pesar de que el contacto con el vector, en más del 95% de los casos prevalentes, se debe a un contacto 20 a 30 años antes. La incidencia de infección ha aumentado desde los 46 600 casos/año según la ENSA 1990 al actual de 86 500 casos incidentes por año (Arnal *et al.*, 2019; Shelly *et al.*, 2016; Newton-Sánchez *et al.*, 2017), la de **transmisión congénita se estima en 3.7%** (López-Monteon *et al.*, 2020) y por **transfusión sanguínea en 7 800 casos al año** (CCINSHAE, 2017).

Numerosas investigaciones evidencian una alta variabilidad en la prevalencia de la infección por *T. cruzi* en México desde la ENSA (1.5%), de entre 1 y 37% (cuadro I). Esta variabilidad de prevalencia puede explicarse

por las diferencias en los diseños muestrales, la región, la demografía y la exposición por especie de vector de los estudios (Ramsey *et al.*, 2000, 2005). No existe una lista publicada de pruebas aprobadas para diagnóstico

Cuadro I. Evidencias de la investigación sobre la enfermedad de Chagas e infección por *T. cruzi* en México

Bravo-Ramírez *et al.* Evidencias históricas y actuales sobre *Trypanosoma cruzi*, *Triatominae* y la enfermedad de Chagas en México: una revisión sistemática (por someter) incluirá la base completa de publicaciones de investigación de México, y la evaluación de 14 áreas temáticas de evidencias.

- La prevalencia de infección en población menor de 6 años de 2.7% en Colima (Newton-Sánchez *et al.*, 2017), y en escolares (6-12 años) es: 1.03% (rural Morelos), 2.2% (Atzacan, Ver.), 0.9% (Veracruz), 2.4% (Ocosingo, Chis.), 3% (Villahermosa, Tab)
- La prevalencia de infección por *T. cruzi* en población adulta: 6.5% en San Luis Potosí (Juárez-Tobías *et al.*, 2009), 16.8% en Veracruz (Ramos-Ligonio *et al.*, 2010), 1.93% en Nuevo León (Molina-Garza *et al.*, 2014), 3.5% en Campeche (López-Cancino *et al.*, 2015), 9.1% Estado de México (González-Guzmán *et al.*, 2016), 6.6% en Querétaro (Villagrán *et al.*, 2009), 14.2% en Puebla (Zumaquero-Ríos *et al.*, 2019), y 17.8% en Jalisco (Trujillo-Contreras *et al.*, 2000).
- En donaciones o donadores de sangre de Puebla habido amplia variación: 7.7% (Sanchez-Guillen *et al.*, 2002), 1.24% (Monteon *et al.*, 2005), y en Veracruz alta heterogeneidad según la región (0.5%). Un estimado 24% de donadores infectados tenían un caso adicional en la misma vivienda (Espinoza *et al.* 2019). Varios estudios demuestran una reducida sensibilidad (83 a 85%) de kits comerciales usados en donadores mexicanos (Whitman *et al.*, 2019; Meymandi *et al.*, 2017).
- Entre cardiopatías dilatadas atendidas en centros hospitalarios, la prevalencia de infección por *T. cruzi* varía entre 14 y 81% (Moreno-López *et al.*, 2001; Capps & Abad, 2004; Sierra-Johnson *et al.*, 2005; Guillén-Ortega *et al.*, 2005; Olivera-Mar *et al.*, 2006; Alducin-Pérez *et al.*, 2011; Martínez-Tovar *et al.*, 2014)

en México, con la valoración de sensibilidad y especificidad consensada con los expertos académicos. No hay datos publicados por sector salud evidenciando la distribución de la EC, la sensibilidad de las estrategias de búsqueda, el acceso a diagnóstico, o la prevalencia de diagnóstico según número de muestras analizadas.

La dualidad epidemiológica de la EC (como enfermedad crónica e infección transmitida por vector) y **la carencia de una gestión coordinada desde una perspectiva de Atención Primaria en Salud para la EC** ha impedido la búsqueda y el diagnóstico de casos expuestos desde años atrás (como el reconocimiento o convivencia previa con el vector, el antecedente de chinchomas o de transfusiones sanguíneas, cuadros compatibles en algún integrante de la familia) o actualmente enfermos según signos tempranos (apnea, síncope, acalasia idiopática) (Cenaprece, 2019). Sin embargo, numerosos estudios en México han medido y señalado determinantes e indicadores claves para identificar candidatos posibles y probables para diagnosticar la infección por *T. cruzi* en la población mexicana (figura 2) (Ibarra-Cerdeña *et al.*, 2017; Martínez-Tovar *et al.*, 2014; Rassi Jr *et al.*, 2010; Ramos-Ligonio *et al.*, 2010; Valdez-Tah *et al.*, 2015 a y b).

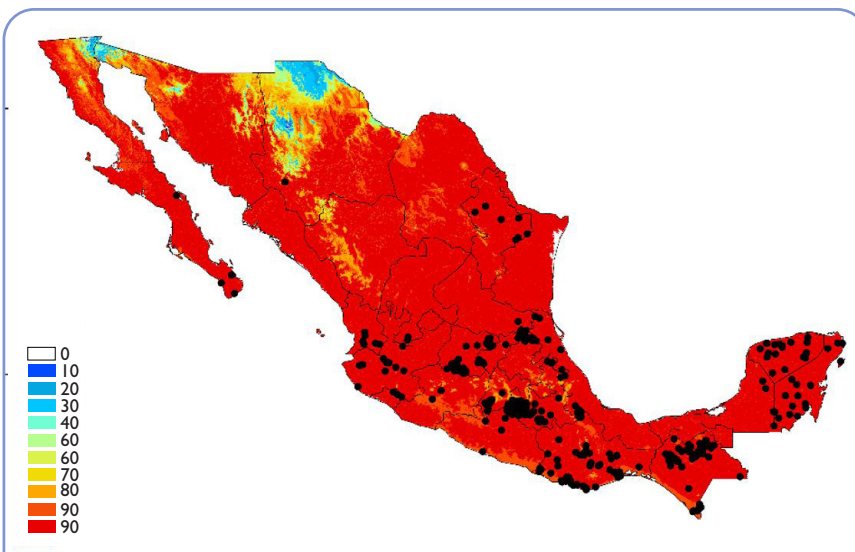


Figura 1. Mapa de la distribución zoonótica de *Trypanosoma cruzi* (669 registros de infecciones en humanos, fauna silvestre y triatomíneos, 1936-2014) y riesgo de la enfermedad de Chagas en México (Figure 9, Ramsey *et al.* 2015, *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 110: 339-352)

Limitaciones del registro de casos y de mortalidad

En el periodo 2000-2017 se registraron oficialmente 9 981 casos de EC y en 2017 se registraron 864. Según el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (Cenaprece) los estados con mayor número de casos reportados son Veracruz (17.8%), Yucatán (10.3%), Oaxaca (10.5%), Morelos (9.2%), Chiapas (8.1%), Jalisco (5.9%) y el Estado de México (5.2%), sin informar el número o distribución y características de muestras analizadas (Cenaprece, 2019). Las discrepancias entre los registros oficiales y los

estudios de investigación publicados por la comunidad científica reflejan una falta de búsqueda adecuada de los casos existentes.

El tamizaje serológico de donaciones de sangre ha registrado una seroprevalencia promedio de 1.5% (Guzman-Bracho *et al.*, 1998). En los bancos de sangre del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se ha mostrado una seroprevalencia promedio de 0.4% (Novelo-Garza *et al.*, 2010; Gonzalez-Guzmán *et al.*, 2019) y una seroprevalencia en el Centro Nacional de Transfusión Sanguínea de 0.37% (Cenaprece, 2019). De acuerdo con un estudio transversal, en 2008 sólo 38%

de bancos de sangre en México realizaban el tamizaje para *T. cruzi*, y para 2016 se estima que sólo el 65% de la sangre de donación era tamizada (Sanchez-Gonzalez *et al.*, 2016).

La falta de diagnóstico y registro de la infección por *T. cruzi* ha resultado en desatención y el **subregistro de la mortalidad debido a la EC como causa primaria o asociada**. Oficialmente se reportaron 20 defunciones por la EC en 2016, (Cenaprece, 2019). Sin embargo, estimaciones conservadoras con base en casos crónicos actuales sugieren que se presentan un mínimo de 50 mil muertes anuales por esta enfermedad en México (Ramsey *et al.*, 2014; Arnal *et al.*, 2019).

Limitaciones en la atención y el tratamiento

Sin el diagnóstico preciso y el tratamiento farmacológico oportuno, del 30 al 40% de los casos infectados con *T. cruzi* desarrollarán la enfermedad crónica sintomática, más del 90% de ellos serán cardiacos y 10% gastrointestinales (OMS, 2021). Por lo anterior, entre los 2 y 4 millones de personas que se estima infectadas en México, un mínimo de 650 000 a 1.3 millones ya han desarrollado insuficiencia

cardiaca y/o visceromegalia, y requieren tratamiento y atención médica específica (Sanchez-Gonzalez *et al.*, 2017). Esta población ya está siendo atendida en el sistema de salud, ya sea de manera ambulatoria u hospitalaria, sin que se reconozca la etiología de su padecimiento. En 2000, en el hospital zonal del IMSS de Cuautla, Morelos, 6.8% de todos los casos con algún hallazgo cardiológico o gastrointestinal, atendidos en la consulta externa de medicina familiar, medicina interna y cardiología fueron seropositivos a *T. cruzi*, y se ha estimado que **entre 14 y 81% de la cardiopatía dilatada es atribuible a la infección por *T. cruzi* en México** (Sierra-Johnson *et al.*, 2005; Martínez-Tovar *et al.*, 2014). Existe una asociación entre la prevalencia estimada de casos crónicos sintomáticos de la EC y la tasa de mortalidad por infarto agudo de miocardio en 24 estados de la república (Sanchez-Gonzalez *et al.*, 2016).

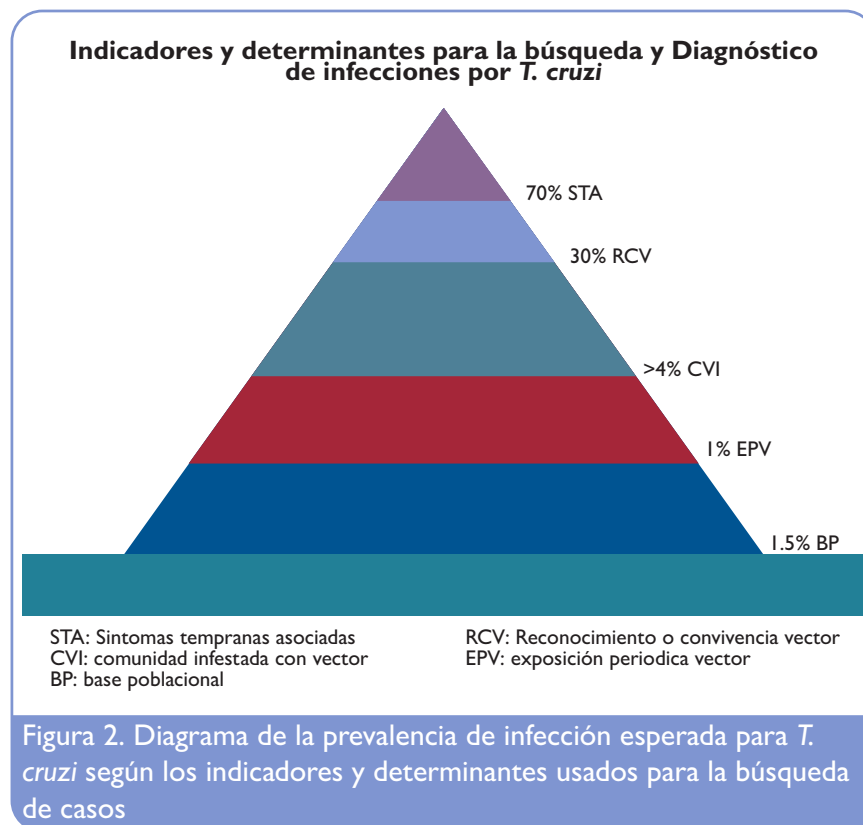
Considerando el número de casos estimados de EC en México, es preocupante que en 2018 sólo se haya proporcionado tratamiento a 2 162 casos (Cenaprece, 2018). Las razones para ello no son claras, pero sugieren una falla importante en la información sobre el diagnóstico, tratamiento y seguimiento

de largo plazo a los casos (Manne *et al.*, 2013). No existe una guía de adquisición de medicamentos para la EC en México, y no hay información sobre la fuente y cantidad de medicamento disponible (p. ej., donación); lo anterior ocurre a pesar de que existe un permiso comercial vigente (ABARAX, Elea, Ag) que debería permitir la compra de los medicamentos necesarios para tratar a la población infectada.

¿CUÁLES SON LOS RETOS?

La EC se encuentra ausente de las prioridades de la atención primaria en la política sanitaria, y la carencia de información y datos garantizan la persistencia de esta situación. La falta de búsqueda, diagnóstico y registro precisos de la infección por *T. cruzi* por parte del programa de las enfermedades transmitidas por vectores y sin la prioridad de atención y tratamiento ha creado un sesgo en contra de identificar los casos crónicos existentes que requieren tratamiento oportuno. Lo anterior ha provocado que las personas con la EC estén siendo desatendidas, afectando principalmente a los sectores sociales con mayores desigualdades y rezagos socioeconómicos del país, de modo que su atención y prevención es un imperativo de equidad.

Al mismo tiempo, persiste una falta de coordinación entre la población afectada, la sociedad civil y las instituciones sanitarias a la EC como una prioridad de la política sanitaria para brindar el tratamiento y una atención efectiva a esta, enmarcada en esfuerzos a favor de la equidad social en salud y desde una perspectiva



sistémica, **basada en la atención primaria en salud integral.**

Al mismo tiempo, persiste una falta de coordinación entre la población afectada, la **sociedad civil y las instituciones sanitarias para impulsar a la EC como una prioridad de la política sanitaria para brindar el tratamiento y una atención efectiva a ésta**, debido a la ubicuidad zoonótica por *T. cruzi* (en todas las taxa nativas de

mamíferos silvestres, como en los pecuarios y las mascotas). Esta amplia diversidad de reservorios, y la infección de 27 de las 31 especies de vectores *Triatominae* en áreas urbanas y rurales, han provocado una alta diversidad genética del parásito, lo que ha resultado en la sensibilidad reducida de pruebas de diagnóstico serológico comercialmente disponibles.



RECOMENDACIONES BASADAS EN EVIDENCIA

1.

Garantizar acceso a información precisa mediante estrategias oportunas y el uso de herramientas sensibles/específicas de búsqueda y de diagnóstico de la infección en todo el servicio clínico ambulatorio y hospitalario, mediante vinculación entre las poblaciones afectadas, la sociedad civil, el sector académico y los actores institucionales en el ámbito político-sanitario y técnico. El diagnóstico sensible y eficaz de los casos, por la sociedad y por el sector sanitario, debe guiarse por riesgo, que incluya todos los modos de transmisión y la gestión eficaz de la atención y de la prevención, mediante el financiamiento, la organización, la regulación y la aceptación de servicios por los afectados.

2.

El sector salud debe **garantizar mantener vigente y de forma permanente, integral y transparente la información recolectada** mediante la vigilancia epidemiológica y la gestión participativa, del registro (1) de casos infectados, (2) de enfermedad crónica sintomática, (3) de atención médica, (4) de tratamiento, (5) de mortalidad y (6) de riesgo de transmisión. Esta información debe estar disponible y evaluada conjuntamente por todos los actores sociales.

3.

Mediante vinculación de los diversos actores sociales (académicos, asociaciones civiles, comunidades, empresas, instituciones del sector salud) y sistemas virtuales de comunicación, se debe **establecer un sistema de referencia virtual multisectorial y educativo sobre la EC para comunicar, tener acceso e intercambiar información sobre actividades de prevención, atención y tratamiento**. Estos sistemas deben incluir el sistema virtual de mapeo de vectores a nivel del censo de comunidad (INEGI), alimentado en tiempo real por el sistema virtual de identificación del vector, y los programas municipales de prevención (prácticas, restauración y ordenamiento paisajes), vigilancia de infestación y de contacto vectorial, y de intervenciones de control participativos (vivienda, ordenamiento, químico, prácticas).

4.

4. Mediante los mecanismos de vinculación entre la sociedad civil y el sector sanitario, se debe **evaluar por actores académicos la eficiencia, la calidad y el acceso de información sobre la EC**, a incluir el acceso y eficacia de diagnóstico, la vigilancia participativa, el registro, referencia de casos, el acceso y la eficiencia de tratamiento, la atención y seguimiento clínico. Se evaluará longitudinalmente el análisis de la carga y riesgo de enfermedad, la morbilidad, la mortalidad y la satisfacción de los usuarios.

5.

La EC debe integrarse plenamente en el sistema de atención primaria en salud en México, con acceso a los distintos niveles de atención, para toda persona afectada por la enfermedad, en riesgo previo y actual. Las Asociaciones Mexicanas Médicas Especializadas deben participar para generar un consenso de guía nacional integral de práctica clínica (para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento) y la educación continua de sus profesionistas, para garantizar a la población el acceso a servicios de atención, diagnóstico clínico, al tratamiento farmacológico de las fases agudas y crónicas, y a servicios de rehabilitación.

Referencias

1. Arnal A, Waleckx E, Rico-Chávez O, Herrera C, Dumonteil E. 2019. Estimating the current burden of Chagas disease in Mexico: A systematic review and meta-analysis of epidemiological surveys from 2006 to 2017. *PLoS Negl Trop Dis*. 13:e0006859. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006859>
2. Buekens P, Cafferata ML, Alger J, Althabe F, Belizán JM, Bustamante N, Carlier Y, et al. 2018. Congenital Transmission of *Trypanosoma cruzi* in Argentina, Honduras, and Mexico: An Observational Prospective Study. *Am J Trop Med Hyg*. 98:478-485. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.17-0516>
3. Bravo-Ramirez I, Pech-May A, May-Concha I, Valdez-Tah A, Gonzalez-Martinez A, Rebollar-Tellez E, Ramsey JM. Evidencias históricas y actuales sobre *Trypanosoma cruzi*, *Triatominae* y la enfermedad de Chagas en México: una revisión sistemática. *Rev Sal Pub Mex* (por someter).
4. CENAPRECE. 2019. Manual de Procedimientos para la Enfermedad de Chagas en México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/447946/Manual_de_Procedimientos_para_la_Enfermedad_de_Chagas_en_Mexico.pdf
5. CENAPRECE 2018. Programa de Acción Específica: Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas 2013-2018. http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE_PrevencionControlEnfermedadChagas2013_2018.pdf
6. Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, Programa de Acción Específica Seguridad de la Sangre y de las Células Troncales 2013-2018. 2017. <https://www.gob.mx/cnts/documentos/programa-anual-especifico-2012-2018-pae>
7. Galavíz-Silva L, Molina-Garza DP, González-Santos MA, Mercado-Hernández R, González-Galavíz JR, Rosales-Encina JL, Molina-Garza ZJ. 2009. Update on seroprevalence of anti-*Trypanosoma cruzi* antibodies among blood donors in northeast Mexico. *Am J Trop Med Hyg*. 81(3):404-6. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2009.81.404>
8. González-Guzmán S, Paredes-Cervantes V, Bagu ET, Crescencio-Trujillo JA, Guerra-Marquez Á, Rivas N, et al. 2017. Seroprevalence and geographical distribution of sero-positive blood donors to *Trypanosoma cruzi* at the central blood bank of the National Medical Center "La Raza". *Rev Soc Bras Med Trop*. 50:839-842. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0512-2016>
9. Guzmán-Bracho C, García García L, Floriani Verdugo J, Guerrero Martínez S, Torres Cosme M, Ramírez Melgar C, Velasco Castrejón O. 1998. Risk of transmission of *Trypanosoma cruzi* by blood transfusion in Mexico. *Rev Panam Salud Publica*. 4:94-9. <https://doi.org/10.1590/S1020-49891998000800004>
10. Ibarra-Cerdeña CN, Valiente-Banuet L, Sánchez-Cordero V, Stephens CR, JM Ramsey. 2017. *Trypanosoma cruzi* reservoir triatomine vector co-occurrence networks reveal meta-community effects by synanthropic mammals on geographic dispersal. *PeerJ* 5:e3152. <https://doi.org/10.7717/peerj.3152>
11. López-Monteón A, Montero H, González-Constantino RS, Limón-Flores AY, Varela-Cardoso M, Luna-Hernández G, Dumonteil E, Ramos-Ligonio A. 2020. Seroprevalence of *Trypanosoma cruzi* Infection in Pregnant Women Suggests a High Risk for Congenital Transmission in Central Veracruz, Mexico. *Acta Parasitol*. 65:661-668. <https://doi.org/10.2478/s11686-020-00197-z>
12. Manne JM, Snively CS, Ramsey JM, Salgado MO, Bärnighausen T, Reich MR. 2013. Barriers to treatment access for Chagas disease in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis*. 17;7(10):e2488. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002488>
13. Martínez-Tovar JG, Rebollar-Téllez EA, Fernández Salas I. 2014. Seroprevalence of *T. cruzi* infection in blood donors and Chagas cardiomyopathy in patients from the coal mining region of Coahuila, Mexico. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2014 Mar-Apr;56(2):169-74. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652014000200014>
14. Newton-Sánchez OA, Espinoza-Gómez F, Melnikov V, Delgado-Enciso I, Rojas-Larios F, Dumonteil E, Trujillo-Hernández B, de la Cruz-Ruiz M. 2017. Seroprevalence of *Trypanosoma cruzi* (TC) and risk factors in Colima, Mexico. *Gac Med Mex*. 153(2):179-184.
15. Novelo-Garza BA, Benítez-Arvizu G, Peña-Benítez A, Galván-Cervantes J, Morales-Rojas A. 2010. Detection of *Trypanosoma cruzi* in blood donors. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 48:139-44.
16. OMS. 2021. La enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana). [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis))
17. Ramos-Ligonio A, López-Monteón A, Guzmán-Gómez D, Rosales-Encina JL, Limón-Flores Y, Dumonteil E. 2010. Identification of a hyperendemic area for *Trypanosoma cruzi* infection in central Veracruz, Mexico. *Am J Trop Med Hyg*. 2010 Jul;83(1):164-70. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.09-0677>
18. Ramsey J. M., Ordoñez R., Cruz-Celis A., Alvear A. L., Chavez V., Lopez R.,... & Carrillo S., (2000). Distribution of domestic *Triatominae* and stratification of Chagas Disease transmission in Oaxaca, Mexico. *Medical and Veterinary Entomology*, 14, 19–30. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2915.2000.00214.x>
19. Ramsey JM, Alvear AL, Ordoñez R, Muñoz G, Garcia A, Lopez R, Leyva R. 2005. Risk factors associated with house infestation by the Chagas disease vector *Triatoma pallidipennis* in Cuernavaca metropolitan area, Mexico. *Medical and Veterinary Entomology*, 19, 219–228. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2915.2000.00214.x>
20. Ramsey JM, Elizondo-Cano M, Sanchez-González G, Peña-Nieves A, Figueroa-Lara A. 2014. Opportunity cost for early treatment of Chagas disease in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis*. 17;8(4):e2776. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002776>
21. Ramsey JM, Peterson AT, Carmona-Castro O, Moo-Llanes DA, Nakazawa Y, Butrick M, Tun-Ku E, la Cruz-Félix Kd, Ibarra-Cerdeña CN. 2015. Atlas of Mexican *Triatominae* (Reduviidae: Hemiptera) and vector transmission of Chagas disease. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2015 110:339-52. <https://doi.org/10.1590/0074-02760140404>
22. Rassi Jr. A, Rassi A, Marin-Neto JA. 2010. Chagas Disease. *Lancet*. 375:1388-402. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60061-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60061-X)
23. Sánchez-González G, Figueroa-Lara A, Elizondo-Cano M, Wilson J, Novelo-Garza B, Valiente-Banuet L, Ramsey JM. 2016. Cost-Effectiveness of Blood Donation Screening for *Trypanosoma cruzi* in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis*. 22;10(3):e0004528. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004528>
24. Shelly EM, Acuna-Soto R, Ernst KC, Sterling CR, Brown HE. 2016. A Critical Assessment of Officially Reported Chagas Disease Surveillance Data in Mexico. *Public Health Rep*. 131(1):59-66. <https://doi.org/10.1177/003335491613100112>
25. Sierra-Johnson, J, Olivera-Mar, A, Monteón-Padilla, VM, Reyes, PA, Vallejo, M. 2005. Epidemiological and clinical outlook of chronic Chagas' heart disease in Mexico. *Rev Saude Publica*. 39:754-60. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102005000500009>

26. Valdez Tah AR, Huicochea Gómez L, Nazar Beutelspacher A, Ortega Canto J, Ramsey JM. 2015. Human vulnerability to *Trypanosoma cruzi* vector transmission through health-disease processes and social appropriation of the territory. *Salud Colect.* 2015 Jun;11(2):191-210. <https://doi.org/10.18294/sc.2015.683>
27. Valdez-Tah A, Huicochea-Gómez L, Ortega-Canto J, Nazar-Beutelspacher A, Ramsey JM. 2015. Social Representations and Practices Towards Triatomines and Chagas Disease in Calakmul, México. *PLoS ONE.* 10(7): e0132830. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132830>
29. Velasco-Castrejón O, Valdespino JL, Tapia-Conyer R, Salvatierra B, Guzmán-Bracho C, Magos C, Llausás A, Gutiérrez G, Sepúlveda J. 1992. Seroepidemiology of Chagas disease in Mexico. *Salud Publica Mex.* 34:186-96. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X200200060002400028>