

Panorama actual de la enfermedad de Chagas en la región de la Huasteca Hidalguense, México

Vladimir Paredes-Cervantes^{1*}, José A. Crescencio-Trujillo^{2*}, Minerva Arce-Fonseca³, Olivia Rodríguez-Morales³, Karina Peñaflor-Juárez⁴, Karen L. León-Félix⁵, Erick A. Contreras-López^{6,7}, Saúl González-Guzmán^{2**}.

¹Laboratorio Central, Biología Molecular, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional “La Raza”, Instituto Mexicano del Seguro Social, CDMX, México. ²Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, Estado de México, México. ³Departamento de Biología Molecular, Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”, CDMX, México. ⁴Banco Central de Sangre, Centro Médico Nacional “La Raza”, IMSS, CDMX, México. ⁵Investigador Independiente. Huejutla, Hidalgo, México. ⁶Hospital General de Zona # 41, IMSS, CDMX, México. ⁷Hospital General Tacuba, ISSSTE, CDMX, México. *Estos autores contribuyeron igualmente.

ABSTRACT

Current overview of Chagas Disease in the Huasteca Hidalguense region, Mexico

Introduction. In Mexico, the actual epidemiological situation of Chagas disease remains unknown. Estimates from 2001 to 2019 indicate an increase from 1.5 million to more than 4.0 million people affected by Chagas disease. The last national study that determined the seroprevalence of *Trypanosoma cruzi* was conducted in 1992 and identified the Huasteca Hidalguense region as an endemic focus of the disease.

Objective. To examine the current situation of Chagas disease in the resident population of the Huasteca Hidalguense.

Materials and methods. Eight hundred and fifty sera samples from a random and voluntary population in the Huasteca Hidalguense were analyzed to determine the presence of anti-*Trypanosoma cruzi* antibodies (Architect Chagas Reagent kit and ELISA-Biokit kit). An epidemiological questionnaire was applied to each participant. The statistical program Stata® 14 was used to determine prevalence and measures of central tendency.

Results. 84.7% of the population analyzed had no knowledge of Chagas disease. A seroprevalence of 0.95% (95% CI: 0.47-1.88) was determined for *Trypanosoma cruzi*, and the following associations were identified: having lived in a house with the presence of triatomines, having been bitten by a triatomine, and not knowing about the existence of Chagas disease.

Conclusions. The seroprevalence of *Trypanosoma cruzi* in the Huasteca Hidalguense shows a decrease compared to that reported in 1992. However, it is necessary to inform the population about the existence of the disease in the region and the consequences of having Chagas disease.

Historial del artículo

Recibido: 10 feb 2025

Aceptado: 16 may 2025

Disponible en línea: 1 sep 2025

Palabras clave

Seroprevalencia, asociación, *Trypanosoma cruzi*, Hidalgo, México

Keywords

Seroprevalence, association, *Trypanosoma cruzi*, Hidalgo, Mexico

Copyright © 2025 por autores y Revista Biomédica.

Este trabajo está licenciado bajo las atribuciones de la *Creative Commons* (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

**Autor para correspondencia:

Saúl González-Guzmán, Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, Carretera Zumpango-Jilotzingo # 400, Barrio de Santiago 2da Sección, C. P. 55615, Zumpango Estado de México.

ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-0696-388X>

E-mail: saulgogu01@hotmail.com,

JEFAT-INVESTIGACION@hraez.gob.mx

<https://revistabiomedica.mx>.

RESUMEN

Introducción. En México, la situación epidemiológica poblacional de la enfermedad de Chagas es desconocida. Estimaciones entre 2001 y 2019 indican un aumento de 1.5 millones a más de 4.0 millones de personas que padecen esta enfermedad. El último estudio a nivel nacional que determinó la seroprevalencia a *Trypanosoma cruzi* se realizó en 1992, donde se identificó a la región de la Huasteca Hidalguense como un foco endémico de la enfermedad.

Objetivo. Examinar la situación actual de la enfermedad de Chagas en la población residente de la Huasteca Hidalguense.

Material y métodos. Se analizaron ochocientas cincuenta muestras de suero, de población aleatoria y voluntaria de la Huasteca Hidalguense para determinar la presencia de anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi* (kit Architect Chagas Reagent y kit ELISA-Biokit). A cada uno de los participantes se le aplicó un cuestionario epidemiológico. Se utilizó el programa estadístico Stata® 14 para determinar la prevalencia y las medidas de tendencia central.

Resultados. El 84.7% de población analizada desconoce la enfermedad de Chagas. Se determinó una seroprevalencia de 0.95% (IC95%: 0.47-1.88) a *Trypanosoma cruzi* y se identificaron como asociaciones, haber habitado una casa con presencia de triatomos, haber sido picado por un triatomo y desconocer la existencia de la enfermedad de Chagas.

Conclusiones. La seroprevalencia a *Trypanosoma cruzi* en la Huasteca Hidalguense muestra una disminución, comparada con lo reportado en 1992. Sin embargo, es necesario informar a la población sobre la existencia de la enfermedad en la región y las consecuencias de padecer la enfermedad de Chagas.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas (EC) es causada por el protozoo parásito *Trypanosoma (T.) cruzi* (1). En América Latina se estima que entre 6 y 8 millones de personas la padecen y que 70 millones están en riesgo de infectarse (2). La EC en humanos,

inicia con una fase aguda que, de no tratarse, evoluciona a un estadio crónico, en el que 30-40% de los casos presenta manifestaciones clínicas y el 60-70% restante cursa la enfermedad de manera asintomática (3, 4). En la fase aguda los síntomas son leves e inespecíficos (fiebre, malestar, diarrea, hepatoesplenomegalia y linfocitosis atípica) o pueden no presentarse (5, 6). Del uno al 5% de las personas infectadas desarrollan una forma severa de la enfermedad aguda, en ellos se observa miocarditis, pericarditis y/o meningoencefalitis (7) con riesgo de mortalidad entre 0.2 y 0.5% (6, 8). La mayoría de los pacientes que evolucionan a la fase crónica de la enfermedad son asintomáticos (70 a 80%) (5), el resto desarrolla enfermedades cardíacas (3, 5, 6, 9) o complicaciones gastrointestinales (10, 11).

En México, la prevalencia real de la EC es desconocida, en 2001 se estimó que 1.5 millones de individuos la padecían (12) y en 2015 se reportó una estimación menor de 1.1 millones de casos (13). Por su parte, el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea reportó una seroprevalencia nacional de 0.39% en donadores de sangre en el periodo de 2007 a 2017 (14); mientras que en 2022 González-Guzmán *et al* reportaron una seroprevalencia de 0.23 % en los donantes de sangre en el periodo de 2012 a 2018 (15). En 2019, Arnal *et al* estimaron a nivel nacional una seroprevalencia del 3.4% en donantes de sangre y población aleatoria, la cual corresponde a 4 millones de personas (16). Shelly *et al* previamente informaron de este contraste en las prevalencias reportadas oficiales (900 casos nuevos y 40 muertes por año) en el periodo comprendido entre 1995 y 2013 y las estimaciones de investigadores independientes (69,000 nuevos casos y 25,000 muertes anuales) entre 1982 y 2010 (17).

En 1992, Velasco-Castrejón *et al* reportaron una seroprevalencia a *T. cruzi* a nivel nacional de 0.2% e identificaron al estado de Hidalgo como un área con transmisión activa, y una seroprevalencia del 1.5% con focos endémicos en las regiones de Apan (sureste), Valle del Mezquital (centro) y la Huasteca (noreste), región a la que pertenecen los cuatro municipios muestreados en este estudio (18). En

el 2003, el estado de Hidalgo se incluyó dentro del grupo de los ocho estados del país que concentraban el 69% de los casos seropositivos a nivel nacional (19). En el 2007, Becerril-Flores *et al* analizaron población aleatoria de las comunidades de El Ahorcado-Tecoautla, San Antonio Tezoquipan-Alfajayucan y Caltimacán-Tasquillo, en el oeste del estado de Hidalgo y determinaron seroprevalencias a *T. cruzi* entre 3.25 y 5.13% y alteraciones cardíacas e indicadores de infección activa en seis de ocho voluntarios seropositivos (20). En Hidalgo, la seroprevalencia a *T. cruzi* en bancos de sangre reportada fue de 3.24% en el periodo de 1978 a 2004 (21) y de 0.73% entre 2008 y 2009 (22). En 2017, la Dirección General de Epidemiología (DGE) ubicó al estado de Hidalgo en el tercer lugar con mayor incidencia nacional de la EC (2.1 por cada 100,000 habitantes) (14), mientras que, en 2019 Ibáñez-Cervantes *et al* reportaron una incidencia de entre 0.51 y uno por cada 100,000 habitantes en el periodo de 2006 al 2017 (23).

Debido a la falta de información epidemiológica reciente sobre EC en el noreste de Hidalgo, la existencia de condiciones propicias para el desarrollo del vector transmisor de *T. cruzi* (13, 24), la identificación previa de donadores de sangre seropositivos con anticuerpos anti-*T. cruzi* originarios de esta zona (15, 25) y la atención a 20 pacientes con EC en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, provenientes del noreste del estado de Hidalgo (comunicación personal González-Guzmán S. 2024), el objetivo de este trabajo fue analizar la situación actual de la EC en la población residente de la Huasteca Hidalguense, mediante el análisis del nivel de conocimiento de la enfermedad, la seroprevalencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* y la identificación de asociaciones a la infección por *T. cruzi*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Este estudio se realizó en cuatro municipios de la zona noreste del estado de Hidalgo: 1) Atlapexco, 21°01N, 98°18W, altitud: 158 msnm, temperatura

media anual: 24.8°C; 2) Huautla, 21°01 N, 98°17W, altitud: 520 msnm, temperatura media anual: 21.7°C; 3) Huejutla de Reyes, 21°08N, 98°25W, altitud: 140 msnm, temperatura media anual: 23.7°C y 4) San Felipe Orizatlán, 21°10 N, 98°36 W, altitud: 175 msnm, temperatura media anual: 23.0°C (26) (Figura).



Figura. Localización geográfica de los municipios de residencia de los voluntarios incluidos en el estudio para determinar la seroprevalencia a *T. cruzi* en el noreste (Huasteca) del estado de Hidalgo.

Población de estudio y recolección de muestras

Durante el periodo de enero a diciembre de 2019, 850 habitantes de los municipios anteriormente mencionados, participaron como voluntarios para el presente estudio (muestreo por conveniencia, debido a la escasa participación ciudadana y recursos económicos). A todos los participantes se les aplicó un cuestionario epidemiológico y se les extrajo una muestra sanguínea. Todos los participantes fueron ciudadanos mexicanos y firmaron el formato del consentimiento informado para ser incluidos en el estudio.

Las muestras de sangre fueron extraídas de venas periféricas, se usaron tubos *vacutainer* sin anticoagulante (BD, NJ, USA). Para obtener el suero, las muestras se centrifugaron a 3200 x g durante 15 minutos utilizando una centrífuga SL40

(Thermo Scientific, USA). Los sueros se congelaron a -80°C hasta su uso.

Análisis serológico

Prueba primaria

Para detectar la presencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* se utilizó el sistema Abbott Architect Modelo I2000SR (CHLIA, Abbott, IL, USA) y el kit Architect Chagas Reagent, acoplado a un sistema de detección por quimioluminiscencia (CHLIA, Abbott, IL, USA). El kit Architect Chagas Reagent tiene una sensibilidad de 99.0 a 99.7% y una especificidad de 99.5 a 99.9%. Una muestra se consideró inmunorreactiva, si la absorbancia del suero superaba las 0.9 unidades, valor de corte determinado por el fabricante.

Prueba secundaria

A los voluntarios que resultaron inmunorreactivos a la prueba primaria se les extrajo una segunda muestra de sangre (como lo indica la Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA2-2012) (27). Los sueros se analizaron con ELISA-Biokit (Biokit, Barcelona, España). Esta prueba tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad de 97.4 a 99.5%. La muestra se consideró inmunorreactiva si la absorbancia determinada superaba las 0.2 unidades, como lo establece el fabricante.

Análisis estadístico

La información obtenida se capturó en una base de datos y se utilizó el programa Stata 14 (Stata Corp, College Station, TX, USA). Para el análisis estadístico, se calcularon las frecuencias relativas para variables categóricas (sexo, edad y municipio de origen) y se calculó el IC 95% para proporciones simples.

Para el análisis de asociaciones se construyeron tablas de contingencia de 2×2 y se estableció la seropositividad a *T. cruzi* como variable independiente, se utilizó el valor de X^2 para estimar la asociación de cada variable con la seropositividad, se estableció como H_0 la no asociación para determinar la significancia estadística con un grado de libertad y se calculó el valor- p con un alfa de 0.05

para determinar si las asociaciones observadas eran estadísticamente significativas.

Consideraciones éticas.

Este trabajo fue aprobado y registrado en 2019 por el Comité de Ética en Investigación (CEI/HRAEZ/2019/08) del Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, Estado de México, México.

RESULTADOS

Las respuestas obtenidas al aplicar el cuestionario epidemiológico a cada uno de los voluntarios participantes, se presentan en la tabla 1, entre las que destacan: el 84.7% ($p < 0.0001$) de la población desconoce la existencia de la EC, el 96.2% ($p < 0.0001$) nunca se había realizado una prueba diagnóstica para la EC, el 66.7% ($p < 0.0001$) de los diagnosticados positivos a la EC no recibió tratamiento, el 73.4% ($p < 0.0001$) de los participantes ha visto al vector y el 24.6% ($p < 0.0001$) ha sido picado por el triatomo.

El análisis serológico de 850 muestras para determinar la presencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* arrojó una seroprevalencia total de 0.95% (IC95%: 0.47-1.88). El municipio de Huejutla de Reyes concentró el total de voluntarios seropositivos a *T. cruzi* ($n=8$, quienes fueron confirmados por una segunda prueba serológica); también fue el municipio donde hubo mayor participación ciudadana ($n=666$) y la seroprevalencia obtenida en este municipio fue de 1.2% (IC95%: 0.6-2.4). El número total de participantes de cada municipio se muestra en la tabla 2.

El promedio de edad de la población fue de 37 años ($\pm \text{DE } 21$ años). El 75% de los voluntarios seropositivos fueron mayores de 50 años y no hubo diferencia entre mujeres y hombres; todos los casos fueron reactivos en ambas pruebas serológicas, CHLIA y ELISA (Tabla 3).

El análisis muestra una asociación estadísticamente significativa para las variables “Haber sido picado por un triatomo” (24.6%) y “Desconocimiento de la EC antes de su participación en este estudio” (84.7%). (Tabla 4).

Tabla 1. Respuestas al cuestionario epidemiológico aplicado a los voluntarios participantes.

	Si (n)	%	No (n)	%	Total (n)	Valor-p
¿Tiene algún familiar participando en este estudio?	528	62.1	322	37.9	850	0.000
Si usted es mujer, ¿Tiene hijos?	350	65.9	181	34.1	531	0.000
Antes de participar en este estudio, ¿Sabía lo que es la EC?	130	15.3	720	84.7	850	0.000
¿Ha visto alguna vez al vector?	624	73.4	226	26.6	850	0.000
¿Ha sido picado alguna vez por un triatominos?	209	24.6	641	75.4	850	0.000
¿Ha vivido en una casa con triatominos?	373	43.9	477	56.1	850	0.000
¿Usted ha sido diagnosticado con EC previamente?	3	0.4	847	99.6	850	0.000
Si usted ha sido diagnosticado con la EC, ¿Ha recibido tratamiento?	1	33.3	2	66.7	3	0.000
¿Algún familiar ha sido diagnosticado con EC?	9	1.1	841	98.9	850	0.000
¿Se ha realizado alguna prueba de detección de EC previamente?	32	3.8	818	96.2	850	0.000
Si se realizó la prueba, ¿qué resultado obtuvo?	reactivo 4	12.5	no reactivo 28	87.5	32	0.000
¿En qué tipo de zona vivió durante su niñez y/o juventud?	rural 477	56.1	urbana 373	43.9	850	0.000
Tipo de materiales de la vivienda que habitó durante su niñez y/o juventud	perdurables 356	41.9	no perdurables 494	58.1	850	0.000
¿Ha vivido en otro país además de México?	17	2	833	98	850	0.000

Tabla 2. Municipio de residencia de voluntarios seropositivos a *T. cruzi*.

Municipio	Total (n)	Negativos (n)	Seropositivos (n)	Prevalencia (%)	IC 95 %
Huejutla de Reyes	666	658	8	1.22	0.6-2.4
Huautla	63	63	0	0	
Atlapexco	56	56	0	0	
San Felipe Orizatlán	39	39	0	0	
Otros*	26	26	0	0	
Total	850	842	8	0.95	0.47-1.88

* Voluntarios en tránsito por los puestos de muestreo, residentes de los municipios de Jaltocán, Tlanchinol, Pachuca de Soto, Tianguistengo, Pisaflores y Yahualica del estado de Hidalgo y de los municipios de Chalma, Chicontepepec, Chiconamel, Platón Sánchez, Tantoyuca y Tempoal, residentes del estado de Veracruz quienes solicitaron participar en el estudio.

Tabla 3. Sexo y edad de los participantes voluntarios y seropositividad a *T. cruzi*.

	Total (n)	%	Negativos (n)	%	Seropositivos (n)	%
Sexo						
Hombre	529	62.24	525	62.35	4	50
Mujer	321	37.76	317	37.65	4	50
Edad						
≤ 29	325	38.24	324	38.48	1	12.5
30 – 49	255	30.00	254	30.17	1	12.5
≥ 50	270	31.76	264	31.35	6	75

Tabla 4. Variables asociadas con la seropositividad a *T. cruzi*.

Variable	Frecuencia (%)	X ²	valor-p
Haber sido picado por un triatomino	24.6	6.3	0.012
Haber vivido en una casa con triatominos	43.9	2.5	0.12
Desconocimiento de la EC antes de su participación en este estudio	84.7	7.3	0.006

DISCUSIÓN

La discrepancia entre las prevalencias informadas por los reportes oficiales (14, 18) y las observadas por los investigadores independientes (12, 13, 16, 23), puede ser debido a los diferentes periodos de estudio, de las poblaciones analizadas, y los diversos antígenos y técnicas utilizados para el diagnóstico; lo que dificulta conocer con mayor precisión la situación de la EC en México (28, 29). Para conocer el grado de conocimiento sobre la EC, la seroprevalencia a *T. cruzi* e identificar posibles variables asociadas a la infección en la población residente del noreste del estado de Hidalgo, se aplicaron 850 cuestionarios epidemiológicos y se analizó el mismo número de muestras séricas, de habitantes de cuatro municipios de esta área geográfica (Figura). No obstante, y a pesar de que la región noroeste del estado de Hidalgo desde hace más de 30 años ha sido considerada como un zona endémica para la EC (18), evidenciamos que el 84.7% de la población desconoce su existencia. El 43.9% ha vivido en casas con presencia del vector y el 24.6% refiere haber sido picado por el triatomino.

Otro dato importante que debe considerarse es que, a pesar de habitar en una zona declarada como endémica, solo el 3.8% de la población analizada se ha realizado una prueba diagnóstica para esta enfermedad. Esto no es raro, si tomamos en cuenta que no hay campañas de tamizaje de la EC y la mayoría de personas son diagnosticadas como seropositivos a *T. cruzi* sólo cuando acuden a donar a los bancos de sangre. De las personas diagnosticadas seropositivas, el 66% no recibió tratamiento (Tabla 1). Esto podría tener dos causas: 1) desinterés por el desconocimiento de la enfermedad y el curso

de la enfermedad en el estadio asintomático y 2) incumplimiento y/o dificultad para cubrir los requisitos administrativos para la obtención del tratamiento, esto es, solicitud de pruebas serológicas confirmatorias realizadas por los laboratorios estatales de salud pública (LESP) o en el Instituto Nacional de Referencia y Epidemiología (INDRE).

La seroprevalencia determinada en este estudio (0.95%) (Tabla 2) es menor a la reportada por Velasco-Castrejón *et al* en 1992 para el estado de Hidalgo (1.5%), pero mayor a la media nacional (0.2%) (18). Nuestro resultado difiere de las seroprevalencias reportadas por Becerril-Flores *et al* en 2007 en comunidades del oeste del estado de Hidalgo (3.2 a 5.1%) (20). Lo anterior muestra una aparente disminución de la seroprevalencia a *T. cruzi* en el noreste del estado de Hidalgo en los últimos treinta años (18) y un aumento de la seroprevalencia en comunidades del oeste del estado (20) confirmando la dinámica y la desatención de la EC en el estado de Hidalgo, México (diagnóstico incidental, registro, tratamiento y falta de integración de los grupos científicos a los programas de diseño de políticas públicas) (17, 30).

Otros factores que pudieron influir en la diferencia entre nuestras observaciones y las de otros investigadores son: el tiempo transcurrido entre cada análisis (Velasco-Castrejón *et al* 1992, Guzmán-Bracho *et al* 2001, Becerril *et al* 2007 y Shelly *et al* 2016) y el cambio en las condiciones sociodemográficas de los habitantes y la región (INEGI 2017).

En este estudio hubo mayor participación de voluntarios masculinos que femeninos; sin embargo, el número de voluntarios seropositivos fue el mismo en ambos sexos y el 75% de los voluntarios seropositivos fueron mayores de 50 años (Tabla 3). Nuestras determinaciones difieren de lo publicado por Becerril-Flores *et al* quienes reportaron mayor seroprevalencia a *T. cruzi* en voluntarios del sexo femenino y solo 37.5% en mayores de 50 años de edad, en comunidades del oeste del estado de Hidalgo (20).

Una posible explicación a este comportamiento pueden ser los sitios y horarios de muestreo; en este

estudio, el muestreo se realizó en plazas públicas los fines de semana, lo cual en estudios previos no se especifica (12, 20). Nosotros hemos observado que cuando se muestrea en horarios laborables, el número de participantes masculinos disminuye.

También observamos diferencias entre nuestros resultados y los reportados por Velasco-Castrejón *et al* en 1992, en la que, el 74.5% de los participantes seropositivos eran menores de 39 años de edad (18) y por Guzmán-Bracho *et al* donde la seroprevalencia mayor se encontró en la población de entre 15 y 24 años de edad (12).

Si consideramos que han pasado más de 30 años desde el reporte de Velasco-Castrejón *et al* (18) y 23 años del de Guzmán-Bracho *et al* (12), los resultados obtenidos en este estudio evidencian que la transmisión de la EC continúa presente, como lo demuestran los casos de personas seropositivas de menos de 30 años de edad y que las medidas de control de la EC no se han aplicado o no están funcionando adecuadamente en el noreste del estado de Hidalgo.

A partir de datos oficiales de la DGE, Shelly *et al* (17) reportaron que entre los años de 1995 y 2013 el mayor número de casos de pacientes seropositivos a *T. cruzi* se encontraban en el intervalo de 25 a 44 años de edad, seguido del grupo comprendido entre 45 a 64 años de edad; estos rangos de edad se deben a que la mayoría de personas fueron diagnosticadas en bancos de sangre cuando se presentaron como posibles donadores. Es necesario remarcar que los datos publicados por Shelby *et al* son estimaciones de reportes oficiales que concentran los casos de todo el país, a diferencia de nuestro análisis realizado “*in situ*” y específico para una región en población aleatoria.

El análisis de diferentes variables (Tabla 4) evidencia que “Habitar casas con presencia de triatomíneos” se asocia con la seropositividad de los habitantes de las mismas. Lo anterior podría relacionarse con lo reportado en los estados de Puebla y Veracruz donde se encontró un aumento en el riesgo de seropositividad de hasta 5.3 veces, por el hecho de haber habitado casas con presencia de triatomíneos (31, 32).

También, el “Haber sido picado por el vector” presenta una fuerte asociación (X^2 6.3, $p=0.012$), lo cual no es novedoso, si consideramos que en México se han descrito más de 30 especies de triatomíneos, todas naturalmente infectadas hasta en un 70% (13, 21, 33).

En el municipio de Huejutla de Reyes se ha reportado la presencia de *T. dimidiata* como una de las especies trasmisoras más abundantes, pero con índices de infección humana bajos debido a sus hábitos peridomiciliarios, ya que su principal fuente de alimentación pudieran ser reservorios como, perros, aves, rumiantes, cabras u ovejas y no el humano (24).

Particularmente en los municipios muestreados, se ha documentado la presencia de *T. dimidiata*, *T. mexicana* y *T. gerstaeckeri*, colectadas en áreas domésticas y peridomésticas con índices de colonización de hasta 50%, pero con índices de infección del 12.1 % (24, 34), lo que también podría explicar la baja seroprevalencia reportada en este informe.

Llama la atención que la asociación que existe entre las variables “Haber habitado una casa con triatomíneos” sea mayor que la encontrada en la variable de “Haber sido picado por el vector”, este hecho podría explicarse por la inespecificidad de la lesión y la falta de vinculación por la persona picada por el triatomíneo (5).

Por último, identificamos una fuerte asociación entre el desconocimiento de la EC y la seropositividad (X^2 7.3, $p=0.006$), este comportamiento, previamente se ha observado en la región de Cárdenas, Tabasco, México (35), lo que indica que debe prestársele mayor atención a la difusión del conocimiento sobre la EC para combatirla efectivamente. Aunque la seroprevalencia determinada en la región de la Huasteca Hidalguense es baja, es conveniente considerar que la existencia en la zona de diferentes especies de *Triatomíneos* infectados con *T. cruzi* (24, 34), así como la edad de algunos pacientes seropositivos, las asociaciones identificadas, las condiciones climáticas (14), la existencia de diferentes reservorios domésticos y silvestres en el área y la cercanía geográfica con regiones con altas

seroprevalencias a *T. cruzi* (20), podría llevar a un aumento en el número de casos de infección, por lo que es importante atender la situación de la EC en la región noreste del estado de Hidalgo y en todo el país y sacarla de la lista de las enfermedades olvidadas o desatendidas (2).

Por otra parte, quedan interrogantes sobre las características de las cepas de *T. cruzi* (virulencia), el papel de los vectores y reservorios presentes en esta región.

CONCLUSIONES

Observamos una disminución de la seroprevalencia a *T. cruzi* en el noreste del estado de Hidalgo (Huasteca Hidalguense) comparada con lo reportado por Velasco-Castrejón *et al* en 1992 (18). Es necesario informar a la población sobre la existencia de la enfermedad en la región y las consecuencias de padecer la EC. La identificación de seropositivos y la existencia de asociaciones a la infección por *T. cruzi* muestran que, en el noreste del estado de Hidalgo, la EC, aunque ha disminuido, continúa presente.

Limitantes

Debido a la falta de información actual sobre la EC en la región analizada en este estudio, algunas de nuestras observaciones surgen de la comparación con el único análisis de seroprevalencia nacional realizado por Velasco-Castrejón *et al* quienes identificaron desde 1992 a la Huasteca Hidalguense como una zona endémica con alta prevalencia para la EC (18) y con el reporte de 2007 de Becerril-Flores *et al*

Agradecimientos

Agradecemos a todas las personas que nos brindaron su apoyo en las diferentes localidades y municipios donde se realizó la toma de muestras.

Conflicto de intereses

Los autores no manifiestan ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Rassi A, Rassi A, Marin-Neto JA. Chagas disease. *Lancet*. 2010 Apr; 375(9723): 1388–402. doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60061-X
2. Organización Panamericana de la Salud. La enfermedad de Chagas en las Américas: análisis de la situación actual y revisión estratégica de la agenda regional. Informe final. 2023. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57882>
3. Rassi A, Rassi A, Marcondes de Rezende J. American Trypanosomiasis (Chagas Disease). *Infect Dis Clin North Am*. 2012 Jun; 26(2): 275–91. doi.org/10.1016/j.idc.2012.03.002
4. Menezes C, Costa GC, Gollob KJ, Dutra WO. Clinical aspects of Chagas disease and implications for novel therapies. *Drug Dev Res*. 2011 Sep; 72(6): 471–9. doi/10.1002/ddr.20454
5. Bern C, Messenger LA, Whitman JD, Maguire JH. Chagas disease in the united states: A public health approach. *Clin Microbiol Rev*. 2019 Nov; 33(1). e00023-19. doi: 10.1128/CMR.00023-19
6. Pérez-Molina JA, Molina I. Chagas disease. *Lancet*. 2018 Jan; 391(10115): 82–94. doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31612-4
7. Acquatella H, Asch FM, Barbosa MM, Barros M, Bern C, Cavalcante JL, *et al* Recommendations for Multimodality Cardiac Imaging in Patients with Chagas Disease: A Report from the American Society of Echocardiography in Collaboration with the InterAmerican Association of Echocardiography (ECOSIAC) and the Cardiovascular Imaging Depa. *J Am Soc Echocardiogr*. 2018 Jan; 31(1): 3–25. doi: 10.1016/j.echo.2017.10.019.
8. Bern C, Martin DL, Gilman RH. Acute and Congenital Chagas Disease. *Adv Parasitol*. 2011 Jan; 75: 19–47. doi: 10.1016/B978-0-12-385863-4.00002-2.
9. Simões MV, Pintya AO, Bromberg-Marin G, Sarabanda ÁV, Antloga CM, Pazin-Filho A, *et al* Relation of regional sympathetic denervation and myocardial perfusion disturbance to wall motion impairment in Chagas' cardiomyopathy. *Am J Cardiol*. 2000 Nov; 86(9): 975–81. doi: 10.1016/s0002-9149(00)01133-4.
10. Prata A. Clinical and epidemiological aspects of chagas disease. *Lancet infection disease. Clin Epidemiol Asp Chagas Dis*. 2001 Sep; 1(2): 92–100. doi: 10.1016/S1473-3099(01)00065-2.
11. Teixeira ARL, Nascimento RJ, Sturm NR. Evolution and pathology in Chagas disease - A Review. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2006 Aug; 101(5): 463–91. doi: 10.1590/s0074-02762006000500001.
12. Guzmán-Bracho C. Epidemiology of Chagas disease in Mexico: An update. *Trends Parasitol*. 2001 Aug; 17(8): 372–6. doi: 10.1016/s1471-4922(01)01952-3.
13. Ramsey JM, Townsend Peterson A, Carmona-Castro O, Moo-Llanes DA, Nakazawa Y, Butrick M, *et al* Atlas of Mexican *Triatominae* (Reduviidae: Hemiptera) and vector transmission of Chagas disease. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2015 May; 110(3): 339–52. doi: 10.1590/0074-02760140404

14. Rojo-Medina J, Ruiz-Matus C, Salazar-Schettino PM, González-Roldán JF. Chagas disease in Mexico. *Gac Med Mexico*. 2019 Jul; 154(5): 605-12. doi: 10.24875/GMM.18004515.
15. González-Guzmán S, González-Cano P, Bagu ET, Vázquez-Vega S, Martínez-Salazar M, Juárez-Montiel M, *et al* Seroprevalence of *Trypanosoma cruzi* in Eight Blood Banks in Mexico. *Arch Med Res*. 2022 Sep; 53(6): 625–33. doi: 10.1016/j.arcmed.2022.08.007.
16. Arnal A, Waleckx E, Rico-Chávez O, Herrera C, Dumonteil E. Estimating the current burden of Chagas disease in Mexico: A systematic review and meta-analysis of epidemiological surveys from 2006 to 2017. Dutra WO, editor. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019 Apr; 13(4): e0006859. doi: 10.1371/journal.pntd.0006859.
17. Shelly EM, Acuna-Soto R, Ernst KC, Sterling CR, Brown HE. A critical assessment of officially reported chagas disease surveillance data in Mexico. *Public Health Rep*. 2016 Jan; 131(1): 59–66. doi: 10.1177/003335491613100112
18. Velasco-Castrejón JO, Valdespino J L, Tapia-Conyer R, Salvatierra B, Guzmán-Bracho C, Magos C, *et al* Seroprevalence of Chagas disease in Mexico. *Salud Publica Mex*. 1992 Jun; 34(2) :186–96. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5487/5839>
19. Ramsey JM, Ordoñez R, Tello LA, Phols JL, Sánchez V PAT. Actualidades sobre la epidemiología la enfermedad de Chagas en México. *Iniciat para la Vigil y el Control la Enferm Chagas en la República Mex Cuernavaca, México Inst Nac Salud Pública*. 2003 Jan; 85–103. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/230709892_Actualidades_sobre_la_epidemiologia_de_la_enfermedad_de_Chagas_en_Mexico
20. Becerril-Flores MA, Rangel-Flores E, Imbert-Palafox JL, Gómez-Gómez JV, Figueroa-Gutiérrez AH. Human infection and risk of transmission of Chagas disease in Hidalgo State, Mexico. *Am J Trop Med Hyg*. 2007 Feb; 76(2): 318–23. doi.org/10.4269/ajtmh.2007.76.318
21. Cruz-Reyes A, Pickering-López JM. Chagas disease in Mexico: an analysis of geographical distribution during the past 76 years - A review. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2006 Jun; 101(4): 345–54. doi.org/10.1590/S0074-02762006000400001
22. Novelo-Garza BA, Benítez-Arvizu G, Peña-Benítez A, Galván-Cervantes J, Morales-Rojas A. Detección de *Trypanosoma cruzi* en donadores de sangre. *Rev Medica del IMSS*. 2010 Mar; 48(2): 139–44. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/1828
23. Ibáñez-Cervantes G, León-García G, Castro-Escarpulli G, Mancilla-Ramírez J, Victoria-Acosta G, Curenó-Díaz MA, *et al* Evolution of incidence and geographical distribution of Chagas disease in Mexico during a decade (2007-2016). *Epidemiol Infect*. 2019 Nov; 147: e41 doi: 10.1017/S0950268818002984
24. Antonio-Campos A, Cuatrecasas-Jiménez V, Noguéz-García J, Alejandro-Aguilar R, Rivas N. Distribution of *Triatomine (Hemiptera: Reduviidae)* vectors of Chagas disease in the state of Hidalgo, Mexico. *J Vector Ecol*. 2019 Jan; 44(1): 179–86. doi: 10.1111/jvec.12342.
25. González-Guzmán S, Paredes-Cervantes V, Edward BT, Crescencio-Trujillo JA, Guerra-Marquez Á, Rivas N, *et al* Seroprevalence and geographical distribution of sero-positive blood donors to *Trypanosoma cruzi* at the central blood bank of the National Medical Center “La Raza.” *Transfusion*. 2019 Feb; 59(2): 639–47. doi: 10.1111/trf.15074.
26. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo. 2017. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/hgo/>
27. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. 2012. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-253-ssa1-2012-para-la-disposicion-de-sangre-humana-y-sus-componentes-con-fines-terapeuticos>
28. Ramsey Willoquet JM. Chagas disease transmission in Mexico: a case for translational research, while waiting to take disease burden seriously. *Inst Nac Salud Pública [Internet]*. 2007 Jan; 49: 291–5. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/106/10649119.pdf>
29. Sánchez 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 Sep; 32(5): 382–8. doi: 10.1016/s0188-4409(01)00303-4.
30. Ramsey JM, Monreal LA, Ortiz-panozo E, Navarro SM, Sánchez G. Enfermedad de Chagas: omisión u olvido en la salud pública de México. *Inst Nac Salud Pública*. 2022 Nov; [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: https://insp.mx/assets/documents/webinars/2021/CRISP_Chagas_1nov_2.pdf
31. Salazar PM, Rojas G, Bucio M, Cabrera M, García G, Ruiz A, *et al* Seroprevalencia de anticuerpos contra *Trypanosoma cruzi* y su asociación con factores de riesgo en menores de 18 años de Veracruz, México. *Rev Panam Salud Pública [Internet]*. 2007 Agu; 22(2): 75–82. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892007000700001
32. Ciria GCJ, Centeno CA, Fernández-Rodríguez JC, Zumaquero-Ríos JL, Serracent-Pérez J. Seroprevalencia

- de la Enfermedad de Chagas y factores de riesgo asociados en el Municipio de San Antonio Rayón, Jonotla, Puebla, México. Rev Médica la Univ Veracruzana. 2019 Jul; 27(1esp): 130. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.25009/rmuv.2019.2.65>
33. Paz Maria SS, Gloria Elena RW, Margarita CB, Martha Irenel BT, José Alejandro MI, Maria Carlota ME, et al A revision of thirteen species of *Triatominae* (Hemiptera: Reduviidae) vectors of Chagas disease in Mexico. J Selva Andin Res Soc. 2010 Oct; 1(1): 57–80. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942010000100007
34. Vidal-Acosta V, Ibáñez-Bernal S, Martínez-Campos C. Infección natural de chinches *Triatominae* con *Trypanosoma cruzi* asociadas a la vivienda humana en México. Salud Publica Mex. 2000 Nov; 42(6): 496–503. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10642607>
35. Ruiz-Colorado MC, Rivas-Acuña V, Gerónimo-Carrillo R, Hernández-Ramírez G, Soancatl-Castro M, Damian-Pérez R. Nivel de conocimiento y factores de riesgo de la enfermedad de Chagas en. Salud en Tabasco. 2016 Sep; 22(3): 61–9. [Consultado 20 julio 2024]. Disponible en: <https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ssaludtabasco/61.pdf>