



Enfermedad de Chagas en Ciudad Juárez, México, migración y pobreza. Investigación preliminar 2019

Chagas disease in Ciudad Juarez, Mexico, migration and poverty. Preliminary research 2019.

Luis Rauda-Esquivel,¹ José Luis López-Arroyo,² Dalila Armida Castillo-Gamboa,³ Sandra Graciela Benítez-Martínez,⁴ Eduardo Pérez-Eguía,^{†5} Alejandro Martínez,⁶ Joel Aguilar-Granados,⁷ Paz María Salazar Schettino⁸

Resumen

ANTECEDENTES: La enfermedad de Chagas es causada por el parásito flagelar y microscópico llamado *Trypanosoma cruzi*. Es principal epidemia en la población de Sudamérica.

OBJETIVO: Conocer la frecuencia de la enfermedad de Chagas en donadores asintomáticos, voluntarios de donación de productos sanguíneos.

MATERIAL Y MÉTODO: Estudio prospectivo observacional, en el que se seleccionaron donadores sanguíneos voluntarios en los Hospitales 35 y 66 del IMSS, de Ciudad Juárez, Chihuahua, en el periodo de junio-diciembre, 2011 a enero-junio, 2012. Se obtuvo la historia clínica y un reporte del examen físico de los donadores con el consentimiento informado.

RESULTADOS: De ambos hospitales se obtuvieron 7000 muestras. Del total de las pruebas de sensibilidad en ambos hospitales del IMSS se obtuvieron 43 positivas y con el apoyo de la UNAM se analizaron inicialmente un total de 10 muestras al azar de ese grupo (que fueron positivas en la prueba de sensibilidad). De las 10 muestras que estudió la UNAM se confirmaron mediante las pruebas de ELISA indirecta DO y de inmunofluorescencia indirecta 3 casos intensamente positivos para ambas. Dos casos más se situaron en zona gris. Cuatro fueron positivos para ambas pruebas, pero con títulos muy bajos.

CONCLUSIONES: Esta investigación señala los primeros casos confirmados en la población fronteriza de Ciudad Juárez, Chihuahua, en un estudio de donadores sanguíneos voluntarios. Esta observación demanda mayor conocimiento de la distribución de la enfermedad en el estado, que por su situación geográfica es de fundamental interés público en la epidemiología internacional.

PALABRAS CLAVE: Enfermedad de Chagas; *Trypanosoma cruzi*.

Abstract

BACKGROUND: Chagas disease is caused by the flagellate and microscopic parasite called *Trypanosoma cruzi*. It is a major epidemic in the population of South America.

OBJECTIVE: To know the frequency of Chagas disease in asymptomatic donors, volunteers of donation of blood products.

MATERIAL AND METHOD: A prospective observational study in which voluntary blood donors were selected in Hospitals 35 and 66 of the IMSS, Ciudad Juarez, Chihuahua in the period from June-December, 2011 to January-June, 2012. The clinical history and a report of the physical examination of the donors were obtained with the informed consent.

RESULTS: Seven thousand samples were obtained from both hospitals. Of the total sensitivity tests in both IMSS hospitals, 43 positive tests were obtained and with the support of the UNAM a total of 10 random samples from this group were analyzed (which were positive in the sensitivity test). Of the 10 samples that UNAM studied, 3 cases intensely positive for both were confirmed by indirect ELISA and indirect im-

¹ Internista. Escuela de Medicina, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

² Hematólogo, Hospital General de Zona núm. 35, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

³ Doctora en Ciencias. Hospital Regional de Especialidades núm. 66, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Universidad Autónoma de México (UNAM).

⁴ Doctora en Ciencias y QBP. HG Regional Especialidades núm. 66, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

⁵ Doctor en Ciencias Genómicas y Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

⁶ Doctor en Ciencias Genómicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

⁷ Hospital General de Zona núm. 35, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

⁸ Doctora y Maestra en Ciencias, Departamento de Microbiología y Parasitología, UNAM.

Recibido: 1 de agosto 2019

Aceptado: 1 de julio 2020

Correspondencia

Luis Rauda
luisrauda45@gmail.com

Este artículo debe citarse como

Rauda-Esquivel L, López-Arroyo JL, Castillo-Gamboa DA, Benítez-Martínez SG y col. Enfermedad de Chagas en Ciudad Juárez, México, migración y pobreza. Investigación preliminar 2019. Med Int Méx. 2020; 36 (5): 641-651. <https://doi.org/10.24245/mim.v36i5.4627>

munofluorescence tests. Two more cases were in the gray zone. Four were positive for both tests, but with very low titers.

CONCLUSIONS: This research shows the first confirmed cases in the border town of Ciudad Juárez, Chihuahua, in a study of blood donors. This observation demands for greater knowledge of the distribution of the disease in the state, which by its geographical location is of fundamental public interest in international epidemiology.

KEYWORDS: Chagas disease; *Trypanosoma cruzi*.

ANTECEDENTES

La enfermedad de Chagas, descubierta en la Selva de Minas Gerais, Brasil, hace más de un siglo, es causada por el parásito microscópico y flagelar *Trypanosoma cruzi* (*T. cruzi*) generalmente transmitido en la picadura del vector Hemíptera Reduviidae, o por vía sanguínea en la transfusión de sangre contaminada, por vía oral en la ingesta directa del parásito, por vía transplacentaria y a través de trasplante de tejidos infectados o en accidentes de laboratorio.

T. cruzi tiene gran variabilidad intraespecífica en el aspecto bioquímico, inmunológico, genético y biológico, por ello, las poblaciones que circulan se han clasificado en dos linajes, TC-I y TC-II, y este último en cinco subgrupos, que difieren en su distribución y en las características clínicas y epidemiológicas. Los estudios de caracterización biológica permiten conocer el comportamiento de una cepa en un modelo animal y de esa forma se intenta comprender el cuadro clínico que ocasiona en el hombre (las más frecuentes especies de triatomas identificadas, ocasionalmente, en el estado de Chihuahua son: *T. recurva*, *T. rubida*, *T. longipennis*, *T. gerstaeckeri*, *T. dimidiata*, *T. rodniusproulxii*, *T. astronylus megistus*, *T. pallidipennis*).

El padecimiento ocurre por infestación multisistémica, el parásito en etapas sucesivas ataca la piel o las mucosas con gran reacción inmunolinfática, después invade al sistema nervioso autónomo

periférico y central hasta que finalmente, transformado en un amastigote, anida y destruye las fibras del músculo cardíaco, el esófago o el colon. Se manifiesta en los niños y en población con déficit inmunológico como un padecimiento agudo y mortal (genéticamente TC-I). Afecta también como un padecimiento crónico más frecuente en los adultos jóvenes, en quienes puede observarse asintomático o de muy lenta evolución, pero destructivo, hasta causar la muerte, la variedad de su existencia ha señalado que puede invadir al huésped y finalmente no causar daños aparentes, (esto se atribuye a los casos infestados con categoría genética de tipo TC-I).

El padecimiento es importante en América del Sur, aunque está presente en todo el continente americano siendo una prueba de la teoría de Gondwana y la división continental de la tierra (en África existe *Trypanosoma gambiense* transmitido por la mosca tsé-tsé).

Se tienen reportes de momias en Nuevo México (Valle del Río Grande, Estados Unidos) de 1000 años de antigüedad que eran portadoras de tripanosomas en el megacolon de las mismas, causa posible de su muerte. La importancia de estos conceptos radica en que el mal de Chagas se ha extendido en todo el mundo desde hace miles de años y es una creciente amenaza a la salud pública.

En México en los estados del sur y en las regiones costeras se han reportado numerosos casos,



pero en el norte típicamente la enfermedad ha sido olvidada; en 2005 se realizó una encuesta nacional de los Bancos de Sangre del Instituto Mexicano del Seguro Social que mostró casos positivos a la prueba de sensibilidad en Ciudad Juárez y en Chihuahua capital, similar a lo ocurrido en otros estados norteños, como Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Baja California.

Algunos investigadores han observado que el ciclo vital de *T. cruzi* comprende tres formas: tripomastigote, epimastigote y amastigote, se reconocen por la posición del cinetoplasto en relación con el núcleo.

El insecto vector porta en su intestino al parásito en forma de epimastigote, luego éste pasa al recto, en donde se transforma en tripomastigote metacíclico; en ese momento puede ocurrir la transmisión al huésped mamífero por el vector, ya que luego de la ingestión de sangre, el insecto defeca sobre la piel y los tripanosomas que porta son expulsados con las heces, éstos se introducen por la herida de la picadura o la solución de continuidad dérmica en el rasgado o también pueden invadir al través de las membranas.

En el interior de las células del huésped, el tripanosoma adquiere la forma de amastigote y se transforma nuevamente en tripomastigote y circula en el torrente sanguíneo, iniciando un nuevo ciclo de reproducción del parásito si otro insecto vuelve a picar al mamífero huésped.

Entre otros huéspedes se han observado: aves, roedores, gatos, perros, caprinos, bovinos, armadillos, serpientes y lagartijas.

El triatoma tiene una gran cantidad de especies, pero hay nueve de importancia en México. La especie *T. rangeli* es destruida en la invasión intestinal del triatoma y por ello se supone que no causa enfermedad en el hombre; no obstante,

hay investigaciones en proceso que tratan de demostrar su potencial riesgo (**Figura 1**).

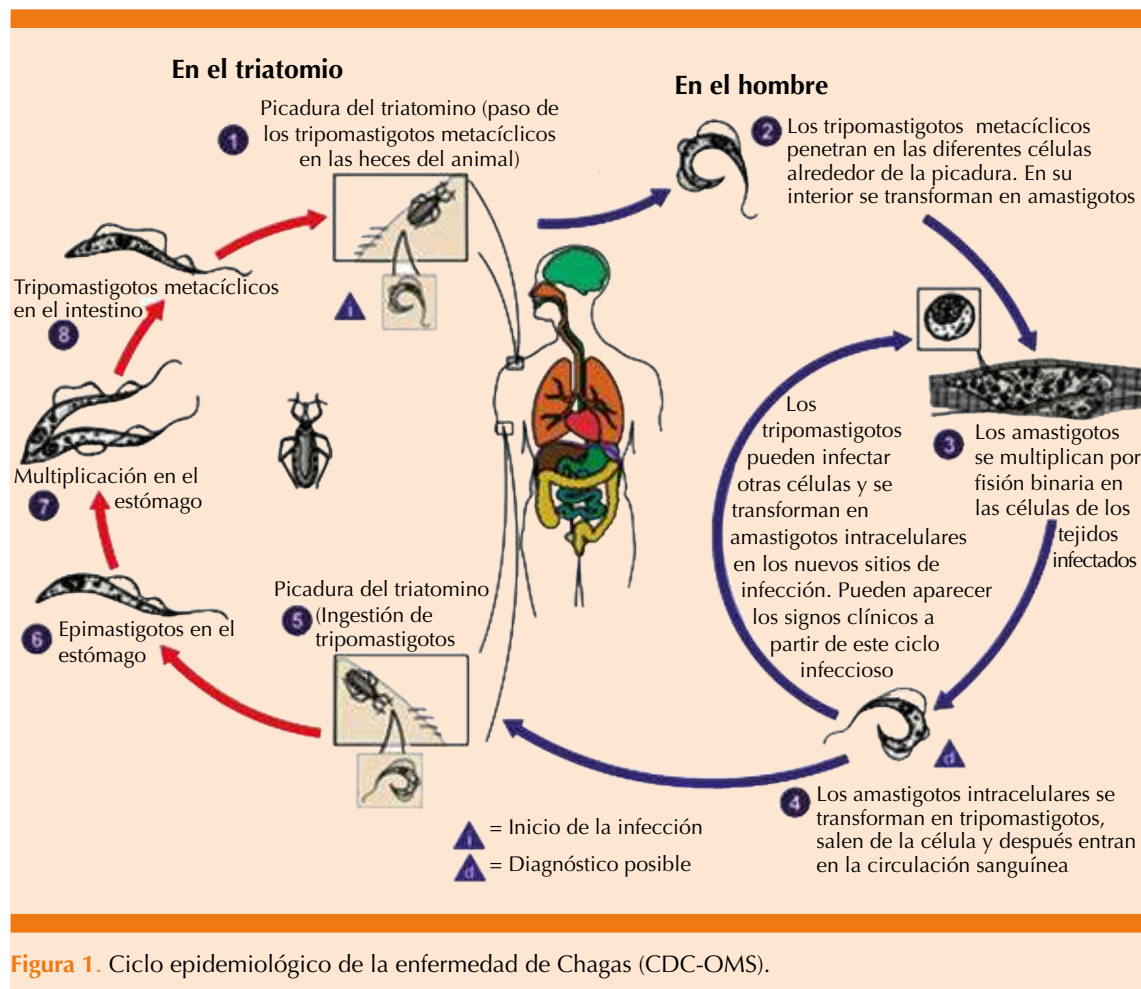
En Chihuahua ocasionalmente se han colectado diversos triatomas y se ha descrito un incidente de sus picaduras en mineros que trabajan en Urique (un poblado al sur del estado), pero no se confirmó la evolución de la enfermedad. Los roedores en Monterrey son portadores del parásito *T. cruzi*, con prevalencia de 40% para las ratas de campo, destacan en particular las especies *R. norvegicus* (rata parda de campo) que se encuentran en la parte central y norte del Valle de México hasta las montañas de Colorado en Estados Unidos y *R. rattus* (rata negra), forma urbana de este roedor, que son responsables de transmitir no solo a *T. cruzi*, sino a otros causantes de graves padecimientos, los roedores tienen gran poder de adaptación, supervivencia y reproducción con mayor riesgo potencial como agentes transmisores.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio prospectivo observacional, en el que se seleccionaron donadores sanguíneos voluntarios en los Hospitales 35 y 66 del IMSS, de Ciudad Juárez, Chihuahua, en el periodo de junio-diciembre, 2011 a enero-junio, 2012. Se obtuvo la historia clínica y un reporte del examen físico de los donadores, con el consentimiento informado de acuerdo con la NOM-003-SSA2-1993 (y las reformas en Norma Oficial Mexicana -253-SSA1-2012). Luego se hizo el registro ante el comité de ética de las unidades y así se analizaron por el sistema ELISA indirecto DO.

RESULTADOS

Del Hospital General de Zona núm. 35 se obtuvieron 3400 muestras y del Hospital Regional de Especialidades núm. 66, 3600 muestras, para un total de 7000 muestras de ambos hospitales.



Del total de las pruebas de sensibilidad en ambos hospitales del IMSS se obtuvieron 43 positivas y con el apoyo de la UNAM se analizaron inicialmente un total de 10 muestras al azar de ese grupo (que fueron positivas en la prueba de sensibilidad).

De las 10 muestras que estudió la UNAM se confirmaron mediante las pruebas de ELISA indirecta DO y de inmunofluorescencia indirecta 3 casos intensamente positivos para ambas. Dos casos más se situaron en zona gris. Cuatro fueron positivos para ambas pruebas, pero con títulos muy bajos.

De acuerdo con lo anterior se envió el informe al sistema de epidemiología local para el seguimiento y tratamiento de los donadores positivos (son casos asintomáticos que potencialmente tienen buen pronóstico para su tratamiento).

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y DISCUSIÓN

El mal de Chagas en Ciudad Juárez no es una enfermedad desconocida por la epidemiología y los clínicos, pero sí olvidada, en contraste, es negada en los medios de información a pesar de la evidencia que demuestra su existencia en el estado de Chihuahua.



Un estudio realizado en el Banco de sangre de El Paso, Texas (*United Blood Service*, UBS), en 10,000 pruebas solo tiene informe de un resultado positivo, pero no describe qué tipo de pruebas realizó, esto es motivo de controversias pues la baja reactividad no confirma la enfermedad y aun es posible que se obtengan resultados positivos de reacciones cruzadas como en la leishmaniasis.

En México, un informe indica que más de 1.5% de la sangre para transfusión está contaminada con el agente etiológico de la enfermedad de Chagas; 2,068,500 individuos están infectados y la incidencia es cercana a 71,000/año.

La mortalidad global por la enfermedad de Chagas se estima entre 15,000 y 62,000 personas/año y casi 1000 de los fallecimientos corresponden a menores de cinco años de edad. La estimación refiere que existen 21.6 nuevos casos por día debido principalmente a la ausencia de intervenciones de control. Debido a que 30% de estas nuevas infecciones causarán lesiones cardíacas crónicas que requerirán tratamiento de apoyo, el costo anual sería de alrededor de 2000 millones de dólares, si todas las personas infectadas recibieran el tiempo de consulta y el tratamiento requeridos.

Es preocupante la alta incidencia de pruebas de sensibilidad positiva referidas en nuestro reporte que demuestran prevalencia de 0.614, que es el doble de la media nacional identificada de 0.3.

Los tres casos con doble prueba intensamente positiva son casos confirmatorios según el criterio de la Organización Mundial de la Salud.

Los casos con ambas pruebas positivas pero de baja reactividad fueron 4 y se consideran en zona gris y requieren prueba de PCR por genética por ser sospechosos de la enfermedad.

El resto, que son tres casos reiteradamente positivos a las pruebas de sensibilidad, requieren descartar la posibilidad de otros parásitos de la familia Kinetoplastida e incluso de tuberculosis.

Es notable en este estudio que la mayor proporción de casos corresponde a personas nacidas y radicadas en Ciudad Juárez con 25 casos, lo que significa que los juarenses enfermos son casos autóctonos y la proporción de migrantes internos del país también es alta (**Cuadros 1 a 3**).

El estudio demuestra que todas las muestras positivas a la prueba de sensibilidad deben estudiarse exhaustivamente hasta concluir el diagnóstico.

Los médicos, incluidos los veterinarios, deben estar informados de la existencia de este

Cuadro 1. Reporte interinstitucional de casos confirmados de la enfermedad de Chagas en Ciudad Juárez, IMSS-UNAM-UACJ, 2014

Núm	Examen: ELISA DO (indirecta)	Examen:
		inmunofluorescencia
		(indirecta)
1	0.034	Negativa
2	0.257*	01:32
3	0.265*	01:32
4	0.008	Negativa
5	0.236*	0.064
6	0.015	Negativa
7	0.001	Negativa
8	0.001	Negativa
9	0.007	Negativa

Según criterios de la OMS dos pruebas serológicas = positiva

Títulos de corte:

ELISA indirecta (D.O.490 nm): positivo* = ± 0.180 (DO)

Zona gris ≥ 0.160 A + 0.179

Negativo ≥ 0.160

Inmunofluorescencia: positivo = 1:32

Cuadro 2. Infectados por enfermedad de Chagas en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Hospital General de Zona 35 y Hospital de Especialidades 66 del IMSS

Lugar de origen	Residencia en Ciudad Juárez, promedio por año (2019)	Total de casos
Ciudad Juárez	25	25
Chihuahua	5	4
Durango	4	2
Coahuila	6	2
Veracruz	6	2
Chiapas	3	2
Sinaloa	2	2
Mexicali, Baja California	1	1
Sonora	4	1
Michoacán	2	1
Tamaulipas	4	1

Cuadro 3. Migración interna de la población estudiada. Grupos por edad y sexo de casos infectados por Chagas en el HGZ 35 y HE 66, IMSS, Ciudad Juárez, Chihuahua, México

Edad mínima	18
Edad máxima	56
Mujeres	11
Hombres	32
Total	43

padecimiento porque en los diagnósticos de cardiomiopatía dilatada o arritmias cardíacas diversas, *sin causa definida*, así como megacolon, obstrucción intestinal, accidentes vasculares cerebrales (9 a 15%) y acalasia deberán considerar la posibilidad de enfermedad de Chagas hasta confirmarla o descartarla.

Es importante señalar que, de confirmarse estos casos, toda la familia y convivientes, incluidos los animales domésticos, deben ser estudiados.

El triatomino se ha observado en Chihuahua en diferentes zonas, es necesario hacer más estudios

entomológicos de su ubicación porque las diferentes especies transmiten y causan diferentes cuadros de la misma enfermedad.

Se ha demostrado que los marsupiales, los roedores, en particular la rata de campo (neotoma) y *R. rattus*, y los perros, según Fernández y Kjos, son un reservorio importante de *T. cruzi* y también de la permanencia del triatomino en los estados del norte de México y desde California a Florida en Estados Unidos (**Figura 2**). Se conocen hoy más casos en humanos y se sabe que existen otros olvidados o mal diagnosticados, como ocurrió con un receptor de transfusión de plaquetas infectadas con tripanosomas en Estados Unidos, el enfermo estaba en tratamiento por mieloma múltiple y tres meses después de la transfusión inició el cuadro clínico, hasta entonces pudo diagnosticarse.

Asimismo, en estas especies la transmisión no es solamente al través de las picaduras de la chinche en ellos, la ingesta de los huéspedes portadores del triatoma es potencialmente infectante; debe recordarse la posibilidad de contaminación del agua porque se ha observado

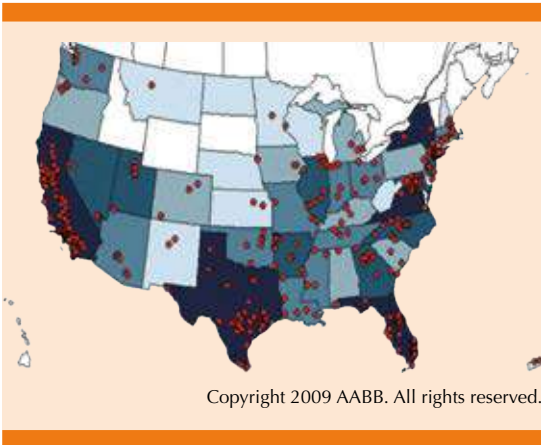


Figura 2. Casos de enfermedad de Chagas en Estados Unidos.
Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005033.g001>



que los pozos pueden ser afectados por estas especies, como ocurrió en un rancho de Texas.

La enfermedad de Chagas se ha observado en Texas y Arizona en varios estudios de Kjos (CDC) y de Siedman en Pima (Universidad de Arizona, Tucson, Estados Unidos), respectivamente, confirmando la existencia de triatomas infectados con casos en perros e incluso en seres humanos, el número parece ir en aumento, demostrando que en los procesos históricos se han olvidado casos que no fueron exhaustivamente estudiados.

La migración en la frontera se observa como un asunto cotidiano, pero el fenómeno es cambiante en lo social y en lo ambiental. Desde hace más de 9000 años la enfermedad de Chagas está presente desde Texas y Nuevo México hasta la Patagonia; al fondo de esas perspectivas están la pobreza y la inequidad como generadoras de la enfermedad.

El migrante hoy, particularmente en América, viaja de la Patagonia al norte, destacando Centroamérica, donde Honduras, El Salvador y Guatemala son los países de mayor expulsión (migración externa); México participa del problema, desde sus estados sureños los migrantes mexicanos (migración interna) se trasladan territorialmente hasta Baja California, Chihuahua y Tamaulipas movilizandolos riesgos hacia el norte; la agravante más notable en la actualidad ocurre cuando más de 45,000 niños, solos, sin su familia o sus padres, están detenidos en centros de la Patrulla Fronteriza de Estados Unidos para ser deportados, a pesar de reunir todas las características de refugiados, en contraposición con los acuerdos de la ONU, la FAO y la ley de refugiados.

La mayoría de los migrantes latinoamericanos caminan de regreso, a través de México, trasladando sus enfermedades, la pobreza y su

agobiante carga de esperanzas y desigualdades. Sus aflicciones tienen una larga historia que se observa típicamente en el **Cuadro 4**.

Los factores que condicionan el futuro de ciertas trayectorias migratorias pueden resumirse en cuatro posibilidades:

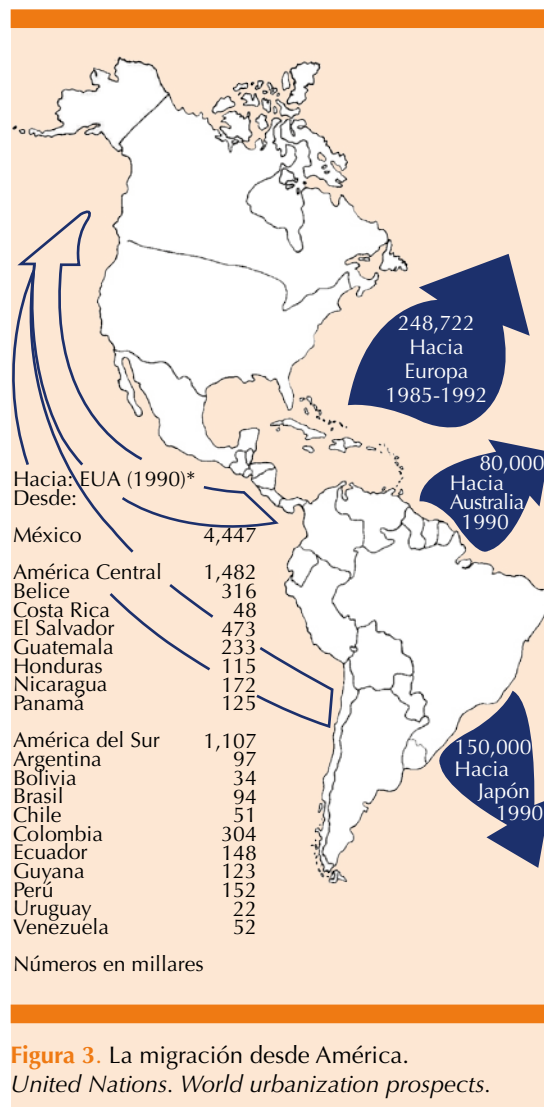
1. Posibilidad de una ruptura del sistema internacional que procura masivos desplazamientos de población (observándose incremento global y continental).
2. Cierre total de fronteras (difícil de justificar y de practicar, pero se construyó el muro al sur de Estados Unidos).
3. Que Estados Unidos proponga políticas de empleo según contratos temporales (tratando de evitar la presencia masiva de extranjeros).
4. Posibilidad, que parece la más real: que la inmigración hacia Estados Unidos continúe, pues subsisten las razones originarias que las provocaron y que incitan a los futuros emigrantes a tomar el mismo camino que sus predecesores.

La sociología proyecta que la enfermedad seguirá migrando al norte, motivo del interés de este estudio inicial en Ciudad Juárez (**Figura 3**).

Ciudad Juárez está situada a 1200 metros sobre el nivel del mar; las colonias suburbanas se extienden y multiplican, invadiendo los terrenos del desierto y las zonas ejidales de la agricultura

Cuadro 4. Preocupaciones y perspectivas de los migrantes

Norte	Sur
Lo conocido	Lo desconocido
Estabilidad demográfica	Los innumerables
Sedentarios	Nómadas y refugiados



del Valle de Zaragoza, se convirtieron así en zona de riesgo.

La fauna, la humedad del río Bravo, con las basuras y el follaje, en presencia del clima extremoso cálido, se han relacionado con la existencia del triatomino, como demostró Kjos en su trabajo de tesis; este trabajo también demostró que Texas comparte una amplia zona ecológica de diversos riesgos con varios estados nortños de México (**Figura 4**).



Figura 4. Distribución de la rata Neotoma en Norteamérica: vector relacionado con *Trypanosoma cruzi*. Tesis, 1980: Universidad Autónoma de Nuevo León.

Más de 1500 millones de personas (uno de cada cinco habitantes del planeta) sigue viviendo en zonas afectadas por conflictos y fragilidades. Posterior al conflicto a menudo se plantean múltiples problemas como los desplazamientos internos de población, los flujos de refugiados, la propagación de enfermedades infecciosas, la falta de acceso a alimentos, a una vivienda, surgiendo la precariedad de las condiciones socioeconómicas y la destrucción del tejido social. La inestabilidad política, la privación socioeconómica y la violencia permanente suponen amenazas para casi todos los aspectos de la seguridad humana, incluida la salud.

La migración internacional se convierte en inmigración o emigración, dependiendo en cómo el país de destino o país de origen sea considerado. Existen dos direcciones involucradas en la suma total de la gente que se desplaza de un lugar a otro, por ejemplo, flujo migratorio, flujo hacia fuera o emigración y flujo hacia adentro o inmigración.



La enfermedad en lo ambiental no reconoce fronteras. Hoy en el tema de la migración, la información clara y oportuna para el cuidado y la atención de la salud es un asunto de interés público internacional, no solo en lo sanitario sino en el aspecto de seguridad. Para el caso mexicano, la propuesta de eliminar cualquier detención de migrantes y el envío a centros de detención migratoria es congruente con el propósito de evitar aglomeraciones y focos de infección.

Se ha observado reiteradamente que la enfermedad de Chagas está mayormente concentrada en Sudamérica, pero está documentada la existencia del vector y la enfermedad en todo el continente americano. Está reportado que la distribución de la enfermedad está evolucionando a nivel global, esta investigación inicial ha demostrado que en la frontera de Ciudad Juárez, México-El Paso, Estados Unidos, existen casos confirmados y casos con reactividad positiva para las pruebas de detección de residentes autóctonos y de inmigrantes con la enfermedad de Chagas, por lo que es indispensable ampliar la investigación para conocer ampliamente las condiciones que favorecen la existencia de la enfermedad.

La epidemiología con respecto de la enfermedad de Chagas en Ciudad Juárez requiere:

1. Establecer puestos de observación epidemiológica en la zona fronteriza para apoyar la vigilancia epidemiológica institucional y el desarrollo de las tecnologías para la detección y manejo de la enfermedad de Chagas.
2. Estudiar y tratar a los enfermos haciendo la confirmación diagnóstica, luego hay que realizar estudio de convivientes en las viviendas para determinar las vías y fuentes de contagio para luego erradicar las fuentes de transmisión de la enfermedad.

3. Las autoridades sanitarias deben vigilar que se cumpla con la ley de salud y lo establecido en las modificaciones de las normas sanitarias para el manejo de la sangre y su transfusión, así como de los trasplantes de tejidos.
4. Las instituciones y el sistema de salud deben mejorar la tecnología del diagnóstico de Chagas, se requiere que la prueba de sensibilidad sea reportada con titulación, no solo con el veredicto de positivo o negativo, pues entre más alto el título, más confiabilidad existe en los exámenes de detección, enseguida debe establecerse un diagnóstico de confirmación por inmunofluorescencia o por PCR, ambas son de alto grado de certeza.
5. Los médicos, incluidos los veterinarios, así como el equipo de salud deben capacitarse para hacer los estudios necesarios de este padecimiento.
6. Todas estas estrategias son válidas para el estado de Chihuahua como prioridad de atención, pero pueden ser necesarias en el resto del país según las condiciones de cada entidad.
7. El diagnóstico por estudios genómicos es necesario para la confirmación de la enfermedad en los casos clínicos y para estudiar cuál es el triatoma infectante, el interés es para la biología humana y para la zoología.

Este trabajo no tiene conflictos de interés, se realizó con la participación interinstitucional, con procedimientos clínicos cotidianos, respetando la bioética y los derechos humanos de los enfermos, mediante el consentimiento informado y registrado de acuerdo con las normas vigentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz-Reyes A, Pickering-Lopez JM. Chagas disease in Mexico: an analysis of geographical distribution during the past 76 years-A Review. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro 2006; 101 (4): 345-354. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762006000400001>
2. Salazar Schettino PM, Marín y López RA. Manual para el diagnóstico de la infección por *Trypanosoma cruzi*. UNAM, 2006.
3. Ramsey JM, Tello López A, Pohls JL. Iniciativa para la vigilancia y el control de la enfermedad de Chagas en la República Mexicana. 1ª ed. INSP, SSA, 2003.
4. Hernández R. Biogénesis ribosomal en *Trypanosoma cruzi*. Gaceta Biomédicas 2015; 11-12.
5. Martínez J. Aumentan los casos de adolescentes con VIH Sida, advierte la Secretaría de Salud: El Diario | Jueves 18 Septiembre 2014.
6. Rosas F, Vanegas D, Cabrales F. Enfermedad de Chagas. 1ª ed Soc Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.
7. Leiby DA. Prospective evaluation of a patient with *Trypanosoma cruzi* infection transmitted by transfusion. N Engl J Med 1999; 341: 1237-1239, DOI 10.1056/NEJM1999101434116158
8. <http://www.Source: AABB Biovigilance program, as of September 24, 2009>.
9. Dias JP, Bastos C, Araújo E, Mascarenhas AV, Martins Netto E, Grassi F, Silva M, Tatto E, Mendonça J, Araújo RF, Shikanai-Yasuda MA, Aras R. Acute Chagas disease outbreak associated with oral transmission: Rev Soc Bras Med Trop 2008; 41 (3): 296-300. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822008000300014>
10. Barreto-de-Albuquerque, Silva-dos-Santos, Pérez AR, Berbert LR, de Santana-van-Vliet E, Farias-de-Oliveira DA, Moreira OC, Roggero E, de Carvalho-Pinto CE, Jurberg J, Cotta-de-Almeida V, Bottasso O, Savino W, de Meis J. *Trypanosoma cruzi* infection through the oral route promotes a severe infection in mice: new disease form from an old infection? PLoS Negl Trop Dis 2015; 9 (6): e0003849. doi: 10.1371/journal.pntd.0003849.
11. Enfermedad de Chagas OPS/OMS información general. 14 de abril 2014.
12. Dirección de las Enfermedades transmitidas por vector. Secretaría de Salud en México. <http://www.Situación de la enfermedad de Chagas en México 2005>.
13. García Zamora R, Gainza P. Economía, migración y política migratoria en Sudamérica: Avances y desafíos. Migr Desarrollo 2014; 12 (23) Zacatecas.
14. Fernández. Distribución de la rata Neotoma en Norteamérica: vector relacionado con el *Triatoma cruzi*. Tesis. Universidad Autónoma de Nuevo León, 1980.
15. SSA. Taller Nacional para la Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas en México, 2006.
16. American Trypanosomiasis: Center for Food Security and Public Health (CFSPH) and Institute for International Cooperation in animal biologics, IOWA State University. College of Veterinary Medicine.
17. Novelo-Garza BA, Benítez-Arvizu G, Peña-Benítez A, Galván-Cervantes J, Morales-Rojas A. Detección de *Trypanosoma cruzi* en donadores de sangre. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2010; 48 (2): 139-144.
18. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
19. Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, (Reformas) para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
20. Licón Trillo A. Infección de triatoma Recurva por *Trypanosoma cruzi* en un campo minero de Urique, Chihuahua (México). RES-PYN. Revista de Salud Pública y Nutrición 2006; 7 (3).
21. Dr. Ángel Licón -"No existe el mal de Chagas aquí"- OEM. El Heraldo de Chihuahua: Internet. <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n796816.htm>; 2 de agosto 2008.
22. Prof. Nelson López Eyzaguirre: Protozoarios parásitos: Facultad de Ciencias Laboratorio de Biología de Parásitos, Universidad de los Andes (enero, 2003) www.ciencias.ula.ve/biolprot/pinfbp.html
23. Trypanosomatidae. Biología: Protozoarios parásitos, 11 de enero, 2001.
24. Araújo A, Jansen AM, Reinhard K, Ferreira Paleo LF. Parasitología de la enfermedad de Chagas - Una revisión. Mem Inst Oswaldo Cruz 2009; 104 (Supl. 1). <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762009000900004>
25. Suárez N, Cabrera R, Cartagena L, Ayaquil R. Características biológicas de una cepa de *Trypanosoma cruzi* en un modelo murino y análisis de supervivencia. Rev Perú Med Exp Salud Pública 2009; 26 (2).
26. Reinhard K, Michael Fink T, Skiles J. A case of megacolon in Rio Grande Valley as possible case of Chagas disease. Mem Inst Oswaldo Cruz 2003; 98 (Supl. I): 165-172. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762003000900025>
27. Kjos S. Biogeography and variation of triatomine Chagas Disease vector and *Trypanosoma cruzi* isolate from Texas: Office of Graduates Studies of Texas A&M, University of Texas, School of Public Health, 2007; 23-88.
28. Rey J, Kobylinski J, Rutledge Connolly R. La trypanosomiasis americana - Mal de Chagas. Florida University.
29. Schmuñis G (OPS). Riesgo de la enfermedad de Chagas a través de las transfusiones en las Américas. Rev Medicina (Buenos Aires) 1999; 59 (Supl. II): 125-134: Problemática de la enfermedad de Chagas (Simposio internacional. Academia Nacional de Medicina, Buenos Aires, 19-20 de abril 1999).
30. Reisenman C. La infección de las Vinchucas con *Trypanosoma cruzi* en Tucson, Arizona, US. Emerg Infect Dis CDC 2010; 16 (3).



31. Checa F. Anthropological reflections for the understanding of poverty and human inequalities: *Gazeta de Antropología* 1995; 11.
32. Tortosa JM. La pobreza capitalista. Sociedad, empobrecimiento e intervención. Madrid: Tecnos, 1993.
33. Fernández. Aspectos ecológicos del triatoma spp (Reduviidae) y la rata neotoma micropus en el Municipio de Dr. Coss y en Gral. Terán: Tesis 1982 Biología, de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
34. Torres Ayala JM. Distribución y taxonomía del género Neotoma (mamalia rodentia) en el Estado de Nuevo León, México. Tesis de Maestría en Ciencias 1998; Biología.
35. Breds. Vectors and Chagas in the United States. *Clin Microbiol Rev* 2011; 24 (4): 655.
36. Sánchez-Toledo AC. Migración y desarrollo. El caso de América Latina. En *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, noviembre 2009, www.eumed.net/rev/ccss/06/acst.htm
37. Maya Pérez E, Jarillo Soto EC. La migración como determinante de la salud psicológica de las parejas de migrantes. UAM Xochimilco. <http://www.cge.udg.mx/revistaudg/rug18/art3.html>.
38. Pérez-Arellano JL. Enfermedad de Chagas en España. *Rev Clin Esp* 2012; 212: 344-6. DOI: 10.1016/j.rce.2012.04.010
39. Migración y Salud - Conferencia Regional sobre Migración. www.crmsv.org/documentos/IOM_EMM_Es/v2/V2S07_CM.pdf
40. Migración y Salud - Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. <https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/.../migración/migracion.htm>
41. OMS Estado del arte enfermedad de Chagas (tripanosomiasis, americana). 2018.
42. Chagas disease and the nervous system: Pan American Health Organization, Scientific Publication 1994; 547.
43. Mayor MC, Robledo Martínez IA. Importancia de la detección de la enfermedad de Chagas en donadores de sangre militares del Hospital Central Militar. *Rev Sanid Milit Mex* 2010; 64 (3): 116-120.

AVISO PARA LOS AUTORES

Medicina Interna de México tiene una nueva plataforma de gestión para envío de artículos. En: **www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login** podrá inscribirse en nuestra base de datos administrada por el sistema *Open Journal Systems* (OJS) que ofrece las siguientes ventajas para los autores:

- Subir sus artículos directamente al sistema.
- Conocer, en cualquier momento, el estado de los artículos enviados, es decir, si ya fueron asignados a un revisor, aceptados con o sin cambios, o rechazados.
- Participar en el proceso editorial corrigiendo y modificando sus artículos hasta su aceptación final.