

## La enfermedad de Chagas desde el modelo ecológico de Bronfenbrenner: análisis multinivel de sus determinantes

### Chagas disease from the Bronfenbrenner ecological model: multilevel analysis of its determinants

Imelda Menchaca-Armenta <sup>a</sup>, Rebeca Guzmán-Saldaña <sup>b</sup>, Andrés Salas Casas <sup>c</sup>

#### Abstract:

Chagas disease is caused by *Trypanosoma cruzi*, a protozoan transmitted by triatomine bugs also known as the "kissing bug." The occurrence of the disease is determined by environmental, biological, and social factors. Bronfenbrenner's Ecological Model recognizes the environment as a source of influence on human behavior. According to the levels defined by this Model, this article analyzes the environments that influence the development of Chagas disease and their role as facilitators and barriers to disease prevention and control. The model allows for the establishment of practice oriented lines of action for each of the ecological levels.

#### Keywords:

Bronfenbrenner Ecological Model, Chagas disease, Determining Factors

#### Resumen:

La enfermedad de Chagas es causada por *Trypanosoma cruzi*, protozoo transmitido por insectos triatominos también conocido como "chinche besucona". La ocurrencia de la enfermedad está condicionada por factores ambientales, biológicos y sociales. El Modelo Ecológico de Bronfenbrenner reconoce al ambiente como fuente de influencia sobre la conducta humana. De acuerdo con los niveles definidos por este Modelo, el artículo analiza los entornos que influyen el desarrollo de la enfermedad de Chagas y su participación como facilitadores y barreras para la prevención y control de la enfermedad. El modelo permite establecer líneas de acción orientadas a la práctica para cada uno de los niveles ecológicos.

#### Palabras Clave:

Modelo Ecológico Bronfenbrenner, Enfermedad de Chagas, Factores Determinantes

#### Introducción

La enfermedad de Chagas (EC), también conocida como tripanosomiasis americana, es una zoonosis causada por

el protozoo *Trypanosoma cruzi*. Se estima que entre 6 y 7 millones de personas en el mundo están infectadas por este parásito, siendo América Latina la región más afectada. (1) En 2024 a nivel nacional, se registraron 13 casos de Tripanosomiasis americana en fase aguda y 230 casos en fase crónica de los cuales 13

<sup>a</sup> Autor de Correspondencia, Servicios de Salud de Hidalgo | Dirección de Investigación | Pachuca-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0003-3323-8587>, Email: imeldamenchacaa@gmail.com

<sup>b</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Área académica de Psicología | Pachuca-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0003-0877-4871>, Email: rguzman@uaeh.edu.mx

<sup>c</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Área académica de Gerontología | <https://orcid.org/0000-0001-5930-2984>, Email: andres\_salas15@yahoo.com.mx

correspondieron al estado de Hidalgo. Durante ese año no se confirmaron casos en fase aguda en Hidalgo. (2) La EC presenta dos fases clínicas: una fase aguda, que ocurre poco después de la infección y puede durar semanas o meses, y una fase crónica, que se manifiesta en aproximadamente el 30% de los casos con síntomas cardíacos, digestivos o neurológicos. El resto de las personas infectadas pueden permanecer asintomáticas a lo largo de su vida (3).

Actualmente se reconocen seis vías de transmisión: 1) vectores, 2) transfusional, 3) materno-fetal, 4) oral, 5) por trasplante de órganos, y 6) por accidentes de laboratorio (1). La forma vectorial es la más común en América Latina y ocurre cuando las heces o la orina del insecto triatomino infectado entran en contacto con la piel o mucosas del ser humano. (4)

La prevención de la EC, de acuerdo con organismos internacionales y autoridades sanitarias nacionales, se basa en la interrupción del ciclo de transmisión de *T. cruzi*. Para ello se recomienda la aplicación de insecticidas de acción residual en viviendas, la mejora estructural de las mismas y la promoción de medidas personales de protección. (5, 6) Sin embargo, la ocurrencia de la enfermedad no depende únicamente de factores ambientales, sino también de condiciones sociales, económicas y culturales que influyen de manera significativa en la exposición y vulnerabilidad de las poblaciones. (7, 8)

En este contexto, el modelo ecológico de Bronfenbrenner ofrece un marco conceptual valioso para comprender cómo los distintos niveles del entorno —desde los más inmediatos hasta los más amplios— influyen en el desarrollo humano y en la ocurrencia de fenómenos de salud-enfermedad. Este modelo plantea que el comportamiento humano resulta de una interacción progresiva entre la persona y sus ambientes, los cuales se estructuran jerárquicamente en sistemas interrelacionados. (9)

El presente artículo tiene como objetivo analizar la enfermedad de Chagas desde los niveles jerárquicos propuestos en el modelo ecológico de Bronfenbrenner, con el fin de comprender cómo los entornos físicos, sociales, institucionales y globales funcionan como barreras o facilitadores en la prevención y control de esta enfermedad desatendida.

### **Representación de entornos ecológicos sobre la enfermedad de Chagas**

La Figura 1 ilustra la influencia de los distintos entornos sobre la EC, de acuerdo con los niveles del modelo ecológico de Bronfenbrenner. Esta representación permite identificar cómo ciertos contextos actúan como facilitadores, barreras o ambos en el abordaje, prevención y control de la enfermedad.

#### **Microsistema**

Este nivel abarca los entornos más próximos al individuo, donde ocurren interacciones cara a cara que influyen directamente en su comportamiento. En el caso de la EC, el microsistema incluye factores como los hábitos relacionados con la edad (10), las condiciones

estructurales de la vivienda (11), la presencia del vector *Triatoma* spp. en el domicilio o su entorno (12, 13), así como el conocimiento y la percepción que el individuo y su familia tienen sobre la enfermedad y la picadura del vector. (14-16) Estos factores determinan conductas clave de prevención o exposición al vector.

#### **Mesosistema**

El mesosistema comprende las interrelaciones entre dos o más entornos significativos en los que participa activamente el individuo. (9) En el caso de la EC, este nivel adquiere especial relevancia, ya que las acciones de prevención y control dependen, en gran medida, de la calidad de los vínculos entre el individuo, su comunidad y los servicios de salud.

Una primera interacción relevante es la del individuo con su comunidad. La participación en actividades colectivas, como las faenas comunitarias o jornadas de limpieza, puede fortalecer la organización social, mejorar las condiciones del entorno doméstico y disminuir los factores de riesgo asociados a la presencia del vector. (17, 18) Otro aspecto clave del mesosistema es la comunicación entre el individuo y el personal de salud. Esta relación puede actuar como facilitadora o barrera para la búsqueda de atención médica oportuna, especialmente ante la presencia de síntomas o sospechas de EC. (19) Una comunicación deficiente puede derivar en diagnósticos tardíos o en el abandono del tratamiento.

También se incluyen en este nivel las interacciones con el personal operativo de los programas de control de vectores. El éxito de acciones como la fumigación o la búsqueda intencionada de triatomíneos en domicilios y peri domiciliados depende, en gran parte, de la disposición de las personas a permitir el ingreso del personal a sus viviendas y de la confianza construida con estos actores. (6)

Finalmente, el mesosistema abarca la participación en organizaciones no gubernamentales (ONG) y organizaciones civiles que trabajan en la prevención y sensibilización sobre la EC. La colaboración con estos actores permite fortalecer la participación ciudadana y movilizar recursos sociales para enfrentar la enfermedad desde un enfoque comunitario.

#### **Exosistema**

El exosistema comprende aquellos entornos en los que el individuo no participa de forma activa, pero que ejercen una influencia indirecta sobre su vida y su salud. (9) En el caso de la EC, este nivel se manifiesta a través de factores estructurales como la pobreza persistente en muchas comunidades rurales o periurbanas, que limita el acceso a condiciones de vida dignas, servicios de salud, información oportuna y entornos físicos. (11) Otro elemento relevante en este nivel es la invisibilidad de la EC en la agenda pública global, lo que contribuye a la escasa inversión en campañas educativas, investigación y políticas de atención específicas. Esta falta de visibilidad repercute directamente en el desconocimiento generalizado sobre la enfermedad, tanto entre la

población como entre algunos sectores del personal de salud. (20)

### **Macrosistema**

El macrosistema abarca las estructuras culturales, ideológicas y políticas más amplias que modelan el entorno social en el que se desarrolla el individuo. En el caso de la enfermedad de Chagas, este nivel incluye factores como la etnicidad, que puede condicionar la exposición al vector y el acceso a los servicios de salud en comunidades indígenas (21), así como los procesos de migración y movilidad humana, que trasladan la enfermedad fuera de las zonas endémicas y generan nuevos retos para su detección y control. (22)

Asimismo, este nivel contempla las políticas de salud nacionales e internacionales, cuya existencia o ausencia puede facilitar o dificultar la implementación de estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno. (23) La priorización o el rezago de estas políticas refleja las jerarquías que rigen la atención a enfermedades desatendidas como la EC.

### **Cronosistema**

El cronosistema se refiere a los cambios o continuidades que se producen a lo largo del tiempo tanto en las características individuales como en el entorno del sujeto. En el contexto de la enfermedad de Chagas, este nivel se manifiesta en la evolución progresiva y muchas veces silenciosa del daño orgánico crónico, especialmente a nivel cardíaco y digestivo, que afecta de manera significativa la calidad de vida de los pacientes. (24) Además, deben considerarse los cambios vitales como el envejecimiento, las transiciones laborales, las modificaciones en la estructura familiar o el deterioro socioeconómico que pueden aumentar la vulnerabilidad y reducir la capacidad de respuesta del individuo ante la enfermedad. Esta trayectoria se traduce, en muchos casos, en años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), representando un costo humano y social considerable. (25)

### **Globosistema**

El globosistema, como extensión contemporánea del modelo ecológico, incorpora factores globales que afectan a todas las sociedades, como el cambio climático, la globalización económica o las crisis sanitarias transnacionales. En el caso de la EC, el cambio climático representa una amenaza creciente, ya que altera los patrones de asentamiento humano, modifica el uso del suelo y puede expandir la distribución geográfica de los vectores y reservorios de *T. cruzi*. (26) Estos fenómenos globales incrementan la complejidad del control vectorial y exigen respuestas integradas a nivel regional e internacional. Así, el cambio climático constituye una barrera global para la atención sostenible y efectiva de la enfermedad de Chagas, especialmente en poblaciones ya vulnerables.

### **Conclusiones**

La aplicación del modelo ecológico de Bronfenbrenner al análisis de la enfermedad de Chagas permite una

comprensión profunda, contextual y estructurada de los múltiples factores que intervienen en su aparición, transmisión, diagnóstico y tratamiento. Este enfoque multiescalar no sólo visibiliza la complejidad inherente a una enfermedad desatendida, sino que también proporciona una herramienta analítica para la planificación de intervenciones efectivas, sostenibles y culturalmente pertinentes.

Desde el microsistema, se evidencian los factores inmediatos que influyen en el riesgo de exposición y la adopción de prácticas preventivas, como las condiciones de la vivienda, el conocimiento individual y familiar, y la percepción del vector. El mesosistema amplía esta perspectiva al destacar cómo las interacciones entre el hogar, la comunidad, los servicios de salud y las organizaciones civiles pueden potenciar o debilitar las estrategias de prevención y atención.

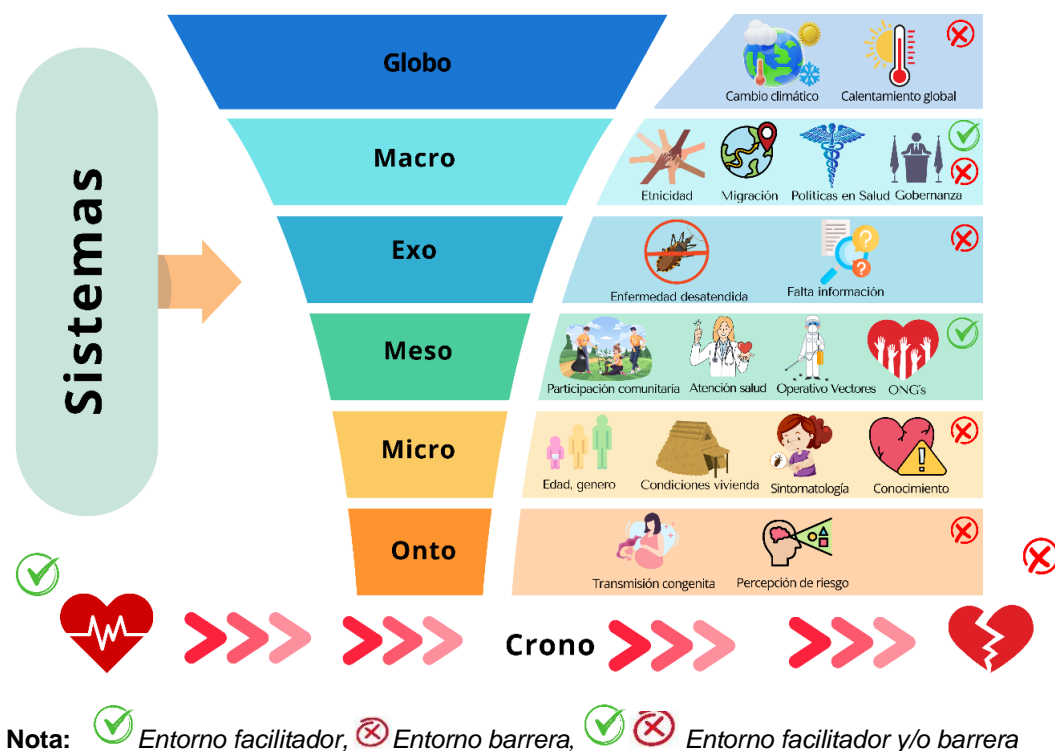
El exosistema pone de relieve la influencia de estructuras socioeconómicas y de comunicación en las que el individuo no participa directamente, pero que condicionan su acceso a servicios, información y programas de salud. Por su parte, el macrosistema contextualiza la EC dentro de marcos más amplios de desigualdad, etnicidad, migración y políticas públicas, que explican su persistencia e invisibilización. El cronosistema subraya la dimensión temporal de la enfermedad, desde su evolución clínica silenciosa hasta los cambios vitales y estructurales que afectan el curso del padecimiento. Finalmente, el globosistema nos recuerda que fenómenos como el cambio climático y la transformación de los ecosistemas agravan los escenarios de transmisión, y exigen enfoques intersectoriales y transnacionales.

Este modelo, al integrar niveles individuales, comunitarios, estructurales y globales, permite proyectar líneas futuras de acción centradas en:

- a) El desarrollo de estrategias de comunicación y educación sanitaria sensibles al contexto.
- b) El fortalecimiento de redes comunitarias para la vigilancia vectorial.
- c) La inclusión de la EC en agendas internacionales de salud global, justicia climática y derechos humanos.
- d) La generación de políticas públicas que reconozcan la determinación social de esta enfermedad, articulando salud, vivienda, medio ambiente y protección social.

En definitiva, utilizar el modelo ecológico para abordar la enfermedad de Chagas no solo es útil en el análisis teórico, sino que tiene un alto potencial transformador en la práctica, al permitir el diseño de políticas y programas que respondan a la realidad vivida de las personas afectadas. Frente a una enfermedad compleja, olvidada y profundamente desigual, se requiere una mirada igualmente compleja, comprometida y transformadora como la que ofrece este modelo.

**Figura 1:** Representación de los entornos que influyen en la enfermedad de Chagas con base en el Modelo Ecológico de Bronfenbrenner



## Referencias

- [1] Organización Mundial de la Salud. Enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana) 2024 [Available from: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-tripanosomiasis\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-tripanosomiasis))].
- [2] Secretaría de Salud. Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Sistema Único de información. Semana 17. 2025.
- [3] Roca SC, Soriano-Arandes A, Solsona DL, Gascón BJ, Chagas-APS. Gdc. Documento de consenso sobre el abordaje de la enfermedad de Chagas en atención primaria de salud de áreas no endémicas. Atención Primaria. 2015;47(5):308-17.
- [4] Centro Nacional de Prevención y Control de Enfermedades. Manual de Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad de Chagas. Distrito Federal, México: Secretaría de Salud; 2015.
- [5] Centro Nacional de Prevención y Control de Enfermedades. Manual de Procedimientos para la Enfermedad de Chagas en México. Ciudad de México: Secretaría de Salud; 2019. p. 109.
- [6] Secretaría de Salud. Estrategia de intervención nacional para la interrupción de la transmisión vectorial intradomiciliar de la enfermedad de Chagas en México. Ciudad de México: SESVER, CENAPRECE, OPS, UADY; 2022. p. 76.
- [7] Briceño-León R. La enfermedad de Chagas en las Américas: una perspectiva de ecosalud. Cadernos Saúde Pública. 2009;25:S71-S82.
- [8] Valdez TAR, Huicochea GL, Nazar BA, Ortega CJ, Ramsey JM. La vulnerabilidad humana a la transmisión vectorial de Trypanosoma cruzi a través de los procesos de salud-enfermedad y la apropiación social del territorio. Salud Colectiva. 2015;11(2):191-210.
- [9] Bronfenbrenner U. Ecological models of human development. International encyclopedia of education. 1994;3(2):37-42.
- [10] Briceño Z, Orlandoni G, Torres E, Mogollón A, Concepción J, Rodríguez-Bonfante C, et al. Factores de riesgo asociadas a la enfermedad Chagas en comunidades rurales en Lara, Venezuela. Revista Costarricense de Salud Pública. 2014;23:13-24.
- [11] Ramírez SAM, Chamizo GHA. Determinantes sociales de la enfermedad de Chagas en Costa Rica. Población y Salud en Mesoamérica. 2023;21(1).

- [12] Bustamante DM, De Urioste-Stone SM, Juárez JG, Pennington PM. Ecological, Social and Biological Risk Factors for Continued *Trypanosoma cruzi* Transmission by *Triatoma dimidiata* in Guatemala. PLOS ONE. 2014;9(8):e104599.
- [13] Cohen JM, Wilson ML, Cruz-celis A, Ordoñez R, Ramsey JM. Infestation by *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) Is Associated with Housing Characteristics in Rural Mexico. Journal of Medical Entomology. 2006;43(6):1252-60.
- [14] Ávila MG, Martínez HM, Ponce C, Soto HR. La enfermedad de Chagas en la zona central de Honduras: conocimientos, creencias y prácticas. Revista Panamericana de Salud Pública. 1998;3:158-63.
- [15] Mora-Criollo P, Carrasco-Tenezaca M, Casapulla S, Bates BR, Grijalva MJ. A qualitative exploration of knowledge of Chagas disease among adolescents in rural Ecuador. Rural Remote Health. 2023;23(1):6796.
- [16] Ochoa-Díaz MM, Orozco-García D, Fernández-Vasquez RS, Eyes-Escalante M. Knowledge, Attitudes and Practices of Chagas a Neglected Tropical Disease in Rural Communities of the Colombian Caribbean, CHAGCOV Study. Acta Parasitologica. 2024;69(2):1148-56.
- [17] Noguera-Torres B, Galaviz-Silva L, Villalvazo-Bejines G, Molina-Garza ZJ, Martínez-Ibarra JA. Impact of home improvements and health education on the transmission of *Trypanosoma cruzi* Chagas in a rural area of western Mexico. Journal of Vector Ecology. 2022;47(2):171-8.
- [18] Rodríguez TD, Mertens F, Valeriano ZC, Mendoza Y, Yoshio NE, Monroy MC. The Role of Gender in Chagas Disease Prevention and Control in Honduras: An Analysis of Communication and Collaboration Networks. Ecohealth. 2016;13(3):535-48.
- [19] Mahoney W, H., Milliren CE, Manne-Goehler J, Davis J, Gallegos J, Perez JH, et al. Effect of clinician information sessions on diagnostic testing for Chagas disease. PLOS Neglected Tropical Diseases. 2022;16(6):e0010524.
- [20] Ramsey JM, Arenas ML, Ortiz-Panozo E, Meneses NS, Sánchez GG, Bravo-Ramírez IE. Enfermedad de Chagas: omisión u olvido en la salud pública de México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2021 [Available from: [https://insp.mx/assets/documents/webinars/2021/CRISP\\_Chagas\\_1nov\\_2.pdf](https://insp.mx/assets/documents/webinars/2021/CRISP_Chagas_1nov_2.pdf).
- [21] Gaspé MS, Provecho YM, Cardinal MV, del Pilar Fernández M, Gürtler RE. Ecological and sociodemographic determinants of house infestation by *Triatoma infestans* in indigenous communities of the Argentine Chaco. PLOS Neglected Tropical Diseases. 2015;9(3):e0003614.
- [22] Boga JA, Casado L, Fernández-Suarez J, Moran N, Rodríguez-Perez M, Martínez-Sela M, et al. Screening Program for Imported Diseases in Immigrant Women: Analysis and Implications from a Gender-Oriented Perspective. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 2020;103(1):480-4.
- [23] World Health Organization. World Chagas Disease Day. WHO; 2019 28 may 2019. Contract No.: A72/VR/7.
- [24] Olivera MJ, Fory JA, Buitrago G. Comparison of Health-Related Quality of Life in Outpatients with Chagas and Matched Non-Chagas Chronic Heart Failure in Colombia: A Cross-Sectional Analysis. The American Journal Tropical Medicine and Hygiene. 2021;104(3):951-8.
- [25] Franco-Paredes C, Von A, Hidron A, Rodríguez-Morales AJ, Tellez I, Barragán M, et al. Chagas disease: an impediment in achieving the Millennium Development Goals in Latin America. BMC International Health and Human Rights. 2007;7:7.
- [26] Forsyth C, Agudelo Higuera NI, Hamer SA, Ibarra-Cerdeña CN, Valdez-Tah A, Stigler Granados P, et al. Climate change and *Trypanosoma cruzi* transmission in North and central America. Lancet Microbe. 2024;5(10):100946.