Revista Biomédica

https://revistabiomedica.mx

Artículo original

Prevalencia y conocimiento de la enfermedad de Chagas en dos comunidades del sureste de México

Ingrid Y. Cruz-Alegría[1], Jesús A. Gutiérrez-Ruiz[2], Diego Cortés-Ovando[3], Nancy G. Santos-Hernández[1], Christian Ruiz-Castillejos[1], Aarón Gómez-Cruz[1], César D. Coutiño-Ovando[1], Dolores G. Vidal-López[1] y José A. De Fuentes-Vicente[1*]

[1] Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Molecular, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México [2] Centro de Salud Microrregional Las Maravillas, Berriozábal, Chiapas, México. [3] Facultad de Medicina Humana "Dr. Manuel Velasco Suárez", Universidad Autónoma de Chiapas, México.

ABSTRACT

Prevalence and knowledge of Chagas disease in two communities in southeastern Mexico.

Introduction. Chagas disease is one of the main parasitosis worldwide, although it is distributed mainly in poor areas of Latin America. In the absence of an effective vaccine or prophylaxis, the active search for infected people and the implementation of prevention methods of the disease are the best strategies to fight it.

Objective. The objective of this study was to analyze the prevalence of *Trypanosoma cruzi* infection and knowledge about Chagas disease in communities in the state of Chiapas, Mexico.

Material and methods. The ELISA test was performed on inhabitants of two communities that had reports of the presence of triatomines. Knowledge about the disease and data on risk factors were determined through semi-structured surveys.

Results. 317 samples were analyzed, six of them were reactive to infection by *T. cruzi* (1.89%). Less than half (39) of the people surveyed mentioned they knew the triatomine insect, however most of them know that it can transmit a life-threatening disease. Triatomines are commonly known as bed bugs or talage.

Conclusions. Chagas disease is still active in endemic areas of the state of Chiapas. Lack of knowledge about the components of the disease is evident and it is necessary to carry out awareness campaigns to address this problem.

RESUMEN

Introducción. La enfermedad de Chagas es una de las principales parasitosis a nivel mundial, aunque se distribuye principalmente en

Historial del artículo

Recibido: 25 ene 2021
Aceptado: 20 abr 2021
Disponible en línea: 1 may 2021

Palabras clave
enfermedad de Chagas, prevalencia, conocimiento, México

Keywords
Chagas disease, prevalence knowledge, México

Copyright © 2021 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:
José A. De Fuentes-Vicente, Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Molecular, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. México.
E-mail: jose.defuentes@unicach.mx
https://revistabiomedica.mx

zonas pobres de América Latina. Ante la falta de una vacuna efectiva o profilaxis, la búsqueda activa de personas infectadas y la prevención de la enfermedad son las mejores estrategias para combatirla**.**

Objetivo. El objetivo de este estudio fue evaluar la prevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* y el conocimiento sobre la enfermedad de Chagas en comunidades del estado de Chiapas, México.

Material y Métodos. Se realizó la prueba de ELISA a habitantes de dos comunidades que tenían reportes de la presencia de triatominos. A través de encuestas semiestructuradas se determinó el conocimiento sobre la enfermedad y datos de factores de riesgo.

Resultados. Se analizaron 317 muestras, de las cuales seis resultaron reactivas a la infección por *T. cruzi* (1.89 %). Menos de la mitad (39) de los encuestados mencionaron conocer al insecto triatomino, pero de ellos la gran mayoría sabe que puede transmitir una enfermedad potencialmente mortal. Comúnmente conocen a los triatominos como chinches o talaje.

Conclusiones. La enfermedad de Chagas sigue activa en zonas endémicas del estado de Chiapas. El desconocimiento sobre los componentes de la enfermedad es evidente y se hace necesario realizar campañas de concientización para atender este problema

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por vectores (ETV) constituyen un serio problema de salud pública a nivel mundial, representando el 17 % de la carga estimada de enfermedades infecciosas (1). Dentro de las ETV la enfermedad de Chagas (ECh) cobra vital relevancia por las complicaciones que puede causar, tales como muerte súbita por arritmias o insuficiencias cardíacas progresivas. Actualmente hay dos medicamentos disponibles para el tratamiento de la enfermedad: Nifurtimox® y Benznidazol®; no obstante, su eficacia puede estar limitada al periodo de la infección y por la posible aparición de efectos secundarios (2).

El agente causal de la ECh es el protozoario *Trypanosoma cruzi*, un parásito flagelado que alterna su ciclo de vida entre un insecto triatomino y un hospedador mamífero, incluido el humano. Los vectores naturales de *T. cruzi* son insectos hematófagos (Hemíptera; Reduviidae) conocidos coloquialmente como chinches, chinches besuconas o vinchucas (3). El mecanismo de transmisión es principalmente por las heces donde se encuentran formas infectantes, que ingresan al humano a través de laceraciones en la piel o mucosas. Una vez adentro, los parásitos invaden las células nucleadas para multiplicarse e invadir otras células. Mientras esto ocurre, solo tres de cada 10 personas infectadas presentan síntomas como fiebre, cefalea, mareos, esplenomegalia, entre otras (4).

Se ha establecido que la ECh está asociada con la pobreza y la marginación, ya que las viviendas en condiciones precarias hechas de adobe, palma, madera o lámina y con presencia de animales domésticos y de corral; son sitios ideales para el refugio de los insectos triatominos (5). En México, se observa una mayor prevalencia de la enfermedad en las zonas sur y sureste, dado que el clima predominante favorece su presencia y existe un alto índice de desigualdad social y económica (6). Particularmente, el estado de Chiapas ocupa los primeros lugares a nivel nacional en cuanto a casos agudos de la ECh. Por ejemplo, en 2017 se tuvo una incidencia de 0.58 por cada 100,000 habitantes, lo que lo llevó a ocupar el segundo lugar solo detrás del estado de Guerrero (7). Sin embargo, son pocos los estudios enfocados en conocer la prevalencia en diferentes zonas. Sumado a esto, los estudios sobre el conocimiento de la enfermedad en jóvenes de áreas rurales del estado evidencian el desconocimiento de algunos componentes asociados con la enfermedad (8).

Por ello, en este estudio se evaluaron algunos aspectos epidemiológicos de la ECh en dos comunidades del municipio de Berriozábal, Chiapas, donde se ha reportado recientemente la circulación de los tres haplotipos de *Triatoma dimidiata* infectados con *T. cruzi* (9). En particular, se determinó la prevalencia y el conocimiento sobre la ECh en los pobladores de ambas comunidades. Adicionalmente, se recabó información sobre

 https://doi.org/10.32776/revbiomed.v32i2.890

animales domésticos y de corral como posible fuente de alimentación de triatominos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

Se realizó un estudio descriptivo de febrero-junio de 2020 en las localidades Las Maravillas y Nuevo Chacacal, pertenecientes al municipio de Berriozábal en el estado sureste de Chiapas (16°48'00" N y 93°16'22" O), ambas comunidades distan la una de la otra apenas 1.5 km. (Figura 1). Este municipio se asienta en la Depresión Central del estado, presenta una altura promedio de 900 msnm, clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y una temperatura media anual de 23° C (10) Las localidades fueron elegidas con base en comunicaciones personales de las brigadas del área de vigilancia de vectores de la Secretaría de Salud, quienes han registrado y capturado a los triatominos en ambas áreas. Se visitaron todas las viviendas de ambas localidades (318 de Las Maravillas y 35 de Nuevo Chacacal) para informar el objetivo del proyecto y tener su aprobación a participar en él. En ambas localidades, más del 50 % de las viviendas están hechas con techo de lámina, paredes de block o ladrillo y piso de cemento. En el caso de Las Maravillas, hubo una participación de 121 viviendas, mientras que en Nuevo Chacacal 35.

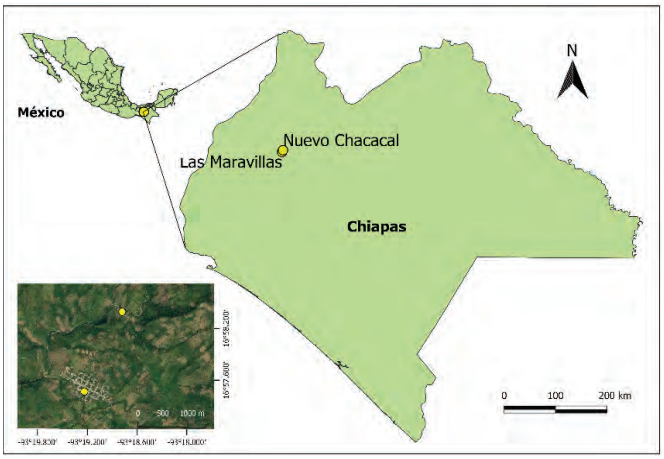

Figura 1. Ubicación de los sitios de estudio en el estado sureste de Chiapas, México.

Diagnóstico serológico

Se realizó un primer tamizaje a los habitantes de las viviendas (criterio de inclusión) que decidieron participar en este estudio y firmaron una carta de consentimiento informado; no se discriminó entre edad ni sexo. Se obtuvo una muestra sanguínea en papel filtro mediante punción digital con una lanceta estéril, previa desinfección de la zona con alcohol al 70 %. En el laboratorio, los pequeños círculos del papel filtro impregnados de muestra fueron eluidas en pozos de microplacas con 100 µl de tampón salino fosfato 0.1 M (PBS) pH 7.2 y se dejó en agitación toda la noche, para la realización de la prueba de ELISA según Vidal-López (11). Para ello, se utilizó un extracto estandarizado de antígenos crudos de epimastigotes de la cepa regional de Morelos. En cada pozo de una microplaca se colocaron 100 µl de la solución antigénica (5 µg/ml) y se incubó por 24 horas a 4 °C. Los sitios libres fueron bloqueados con 200 µl de PBS, conteniendo Tween® 20 al 0.05% y leche descremada al 1% durante 30 minutos. Posteriormente se adicionaron 100 µl de las muestras de los pobladores diluidas 1:100 en PBS-leche al 1% y se incubó a 37 °C por 30 minutos. Se colocó en cada pozo 100 µl de la solución reveladora que contenía 25 mg/ml de ortho-fenilendiamina (OPD) en amortiguador de citrato pH 5 y 10 µl de H_2O_2 al 30 %; después de 15 minutos, la reacción fue detenida al adicionar 100 µl de una solución de ácido sulfúrico 1 N (11).

Las lecturas en densidades ópticas (DO) se realizaron en un espectrofotómetro para microplacas. Se consideraron reactivas cuando fueron ≥ a 0.180 DO (10). A los habitantes con lecturas reactivas se les tomó una muestra de sangre venosa para la obtención de suero y realizar una confirmación utilizando la misma prueba.

Aplicación de encuestas

Para la obtención de información sobre algunos aspectos de la epidemiología de la Ech en las comunidades, se aplicó una encuesta epidemiológica construida para este estudio en cada vivienda que participó en el estudio serológico. Dicho instrumento estaba constituido por preguntas cerradas y abiertas, que buscaban recabar información sobre: a)

Conocimiento sobre el vector, donde había preguntas relacionadas con su identificación, avistamiento y relación con alguna enfermedad y b) Sobre la ECh, para saber si la conocen y si relacionan algún síntoma o signo con esta enfermedad.

Se aplicó una encuesta por vivienda que participó en el proyecto y no se recabó información personal. En total se aplicó la encuesta en 121 casas en Las Maravillas y 35 en Nuevo Chacacal. Además de las preguntas mencionadas, se registró animales domésticos y de corral como potenciales fuentes de alimento de triatominos.

Análisis de los datos

Los datos fueron recopilados y ordenados en el programa Infostat versión 2018 para obtener las frecuencias y porcentajes de las variables cualitativas. Para evaluar diferencias significativas en las prevalencias por comunidad se utilizó la prueba Ji cuadrado. Para la evaluación del conocimiento sobre aspectos de la ECh se realizó la prueba t de Student. Se consideraron diferencias significativas cuando $p<0.05$.

Consideraciones éticas

A los participantes en la prueba serológica se les recabó su firma en una carta de consentimiento informado (12) donde se hizo de su conocimiento el objetivo del estudio y el manejo de los datos. Para el caso de menores que participaron en la toma de muestra, se tomó el consentimiento de los padres de familia o tutores.

RESULTADOS

Se realizaron un total de 317 pruebas serológicas en papel filtro, de las cuales 227 (71.6 %) eran de la localidad de Las Maravillas y 90 (28.4 %) de Nuevo Chacacal. Para esta primera prueba resultaron reactivos seis habitantes (1.89 %); tres de cada comunidad sin diferencias significativas ($X^2=0.64$, $p=0.42$) y se confirmó la doble reactividad en todas ellas a través de las pruebas en suero (Figura 2). Tres habitantes del sexo femenino (una de Las Maravillas y dos de Nuevo Chacacal) señalaron presentar signos/síntomas relacionados a la función cardiaca, como bradicardia, palpitaciones y fatiga. De hecho, una de ellas mencionó haber sido diagnosticada y tratada para la enfermedad hace aproximadamente 10 años; lo cual se corroboró en su expediente médico.

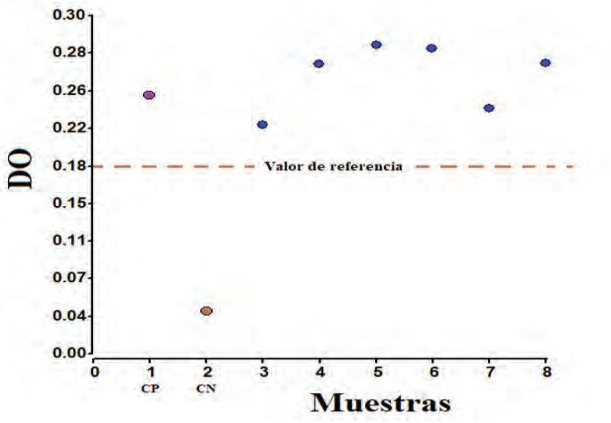

Figura 2. Densidades ópticas (DO) de las seis muestras de suero con la prueba de ELISA con valor de referencia de 0.18. CP: Control positivo; CN: Control negativo. Muestras 3, 4 y 5 pertenecen a habitantes de Las Maravillas, y muestras 6, 7 y 8 de Nuevo Chacacal.

De las entrevistas realizadas a los jefes de familia, se pudo evidenciar que el 30,11 % (28/93) pertenecientes a Las Maravillas y el 31.42 % (11/35) de Nuevo Chacacal conocen a los triatominos, sin diferencias significativas entre las comunidades ($p=0.46$); de los cuales 17 y 2 encuestados, respectivamente, mencionaron también haberlos visto en sus comunidades. Entre los nombres comunes con los que se conoce al triatomino en ambas comunidades son “chinche de Chagas” y “talaje”.

De manera general (sin diferencias entre comunidad), el 73 % de los encuestados que conocen a los triatominos saben que transmiten una enfermedad y la identificaron con el nombre de “Chagas”. Asimismo, relacionan a este padecimiento con problemas asociados al corazón. De este mismo porcentaje, el 65 % sabe o ha escuchado que la enfermedad que transmiten puede ser mortal (Figura 3). La gran mayoría (85 %) reconoce que los triatominos vienen del campo y que algunos pueden encontrarse en los patios o en el interior de las viviendas.

 https://doi.org/10.32776/revbiomed.v32i2.890

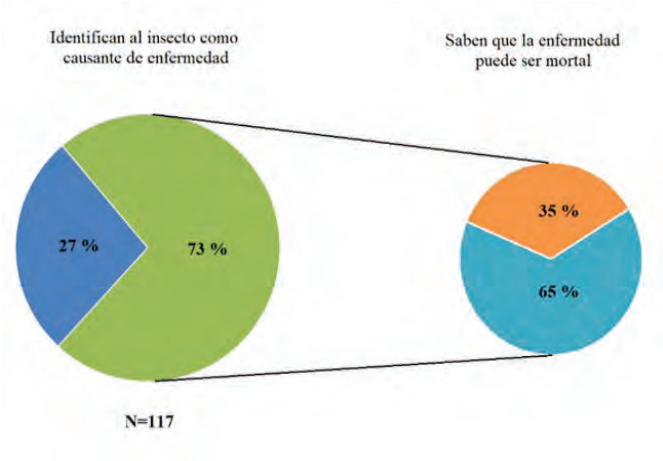

Figura 3. Porcentaje de la población de estudio que relaciona a los triatominos como transmisores de una enfermedad mortal. No se encontraron diferencias significativas entre las comunidades, por lo que se muestra proporción total del universo de estudio.

Por otro lado, en Las Maravillas el 59.14% (55/93) y en Nuevo Chacacal el 25% (6/24) de los jefes de familia tienen animales domésticos, siendo el perro el animal más común con diferencias significativas respecto a los demás animales mencionados (p=0.016) Por su parte, los animales de corral mostraron mayor presencia en ambas localidades: 82.80 y 57 %, respectivamente, donde la gallina fue la especie más habitual (Tabla 1).

Tabla 1. Número de viviendas que cuentan con animales domésticos (*) y de corral en las comunidades de Las Maravillas y Nuevo Chacacal, Berriozábal, Chiapas, México.

Animal	Comunidad		
	Las Maravillas	Nuevo Chacacal	*p*
*Perro	48	5	0.016
*Gato	7	1	0.04
Borrego	1	0	0.98
Caballo	5	1	0.034
Gallina	61	17	0.002
Pavo	5	0	0.029
Pato	1	0	0.98
Vaca	4	0	0.042

DISCUSIÓN

La búsqueda intencionada de pacientes con la ECh es una herramienta valiosa para intentar detener la progresión de la enfermedad y mejorar su calidad de vida (13). En este estudio se reporta la infección por *T. cruzi* en seis habitantes de una zona rural del estado de Chiapas, con una prevalencia del 1.89 %, sin diferencias significativas entre ambas comunidades. Estos datos coinciden con lo reportado por Vidal-López (11) para una comunidad contigua, pero mucho menor, que para otras zonas del estado como la Selva Lacandona y las Montañas Centrales donde se ha registrado hasta un 32.1 % de prevalencia (14). Como señalamos anteriormente, uno de los pacientes del sexo femenino ya había sido diagnosticada y tratada para la enfermedad 10 años atrás con Benznidazol®. No obstante, mencionó padecer algunos síntomas relacionados con la función cardiaca, por lo que otros estudios para determinar el daño se están realizando. Otros dos pacientes mencionaron del mismo modo padecer problemas del corazón, incluida una menor de 17 años; el resto no ha manifestado hasta el momento síntoma alguno. Estos problemas asociados al corazón concuerdan con las alteraciones que provocan las cepas de *T. cruzi* que predominan en nuestro país y que corresponden al grupo genético TcI, a diferencia de los otros grupos que predominan en Sudamérica y provocan alteraciones viscerales como megacolon (15).

Los seis participantes reactivos a las pruebas serológicas señalaron conocer y haber visto a los triatominos, pero ninguno recuerda haber sido picado por ellos, quizá por su hábito nocturno de alimentación (3). En general, menos de la mitad (n=39) de la población de estudio mencionó que conocen al vector. Una posible explicación es porque existe poca abundancia de estos insectos en las zonas o hayan negado deliberadamente su conocimiento debido a que relacionan su presencia con malas prácticas de sanidad en sus viviendas; algo que ya se ha notado con anterioridad (8). Curiosamente, en comunidades aledañas se han reportado muchos más ejemplares de esta especie y con altos índices de infección (9).

 https://doi.org/10.32776/revbiomed.v32i2.890

La mayoría de los que conocen a los triatominos saben que son insectos "peligrosos" porque puede transmitir una enfermedad mortal. Este hecho resulta clave al momento de establecer campañas de control de la enfermedad donde se involucra a los habitantes de la comunidad, ya que resulta más fácil que adopten medidas de protección contra enfermedades cuando ya existe un conocimiento previo (16, 17). Si bien aparentemente no hay gran abundancia de triatominos en las zonas, el mantenimiento de animales domésticos y de corral al interior o en la periferia de las viviendas, ofrecen una alternativa alimenticia para los triatominos, los cuales gradualmente pueden colonizar las viviendas si no hay campañas de vigilancia. Con respecto a los animales domésticos, el perro fue la especie más frecuente en ambas comunidades. Culturalmente, en estas zonas se mantienen estrechos lazos con estos animales; sin embargo, son reservorios importantes del parásito *T. cruzi* y suponen un riesgo para los habitantes porque pueden permanecer infecciosos, a los triatominos, por mucho tiempo (18).

Por otro lado, los animales de corral también son un factor que puede permitir la infestación del peridomicilio de las viviendas humanas. Sobre todo, para especies que tienen un amplio rango de fuentes alimenticias como *T. dimidiata* (19). En este caso la gallina fue el animal más frecuente, ya que es una fuente importante de alimento en este tipo de comunidades. Aunque las gallinas son refractarias a la infección y pueden ser una barrera contra *T. cruzi* (20), pueden coadyuvar a mantener altas densidades de triatominos en el peridomicilio y ser un eslabón para el proceso de domiciliación (21). De hecho, la mayoría de las viviendas de ambas localidades están hechas con paredes de ladrillo o block, los cuales comúnmente contienen grietas que pueden ofrecer refugios para los triatominos y facilitarían el establecimiento de los mismos. Un estudio en Tabasco, México, encontró que estas características de las viviendas resultan relevantes como factor para la presencia de los triatominos (22).

Mantener activos los programas de vigilancia de la ECh en zonas endémicas puede ayudar a mitigar el surgimiento de nuevos contagios y ofrecer tratamiento oportuno a personas infectadas. Consideramos que la participación comunitaria puede ser un instrumento muy importante que potencialice los resultados a largo plazo, por lo que programas de concientización/educación deben ser conducidos paralelamente a estudios entomológicos o serológicos. Asimismo, la vinculación de la academia con los sectores gubernamentales de salud es fundamental para focalizar los esfuerzos en el control de la ECh.

AGRADECIMIENTOS

Al Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el financiamiento otorgado para este estudio.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS), 2020. Enfermedades Transmitidas por Vectores. Notas descriptivas. [consultado el 10 de diciembre del 2020] Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases
2. Sales-Junior PA, Molina I, Fonseca-Murta SA, Sánchez-Montalván A, Salvador F, Correa-Oliveira R, *et al*. C. Experimental and Clinical Treatment of Chagas Disease: A Review. *Am J Trop Med Hyg*. 2017 Nov; 97(05): 1289-303. doi: 10.4269/ajtmh.16-0761
3. De Fuentes-Vicente JA, Gutiérrez-Cabrera AE. Kissing Bugs (Triatominae). In References Module in Biomedical Sciences. Elsevier; 2020. doi.org/10.1016/B978-0-12-818731-9.00010-0
4. Salazar-Schettino PM, Bucio-Torres MI, Cabrera-Bravo M, de Alba-Alvarado MC, Castillo-Saldaña DR, Zenteno-Galindo EA, *et al*. Enfermedad de Chagas en México. *Rev Fac Med*. 2016 Jun; 59(3): 6-16. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000300006&lng=es.
5. Salazar-Schettino PM, Rojas-Wastavino GE, Cabrera-Bravo M, Bucio-Torres MI, Martínez-Ibarra JA., Ruiz-Hernández A, *et al*. Revisión de 13 especies de la familia Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) vectores de la enfermedad de Chagas, en México. *J Selva Andina Res Soc*. 2010 Ago; 1(1): 57-80. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942010000100007&lng=es.
6. Aguilar-Ortega T. Desigualdad y Marginación en Chiapas. Península. 2016; 11(2): 143-59.
7. Dirección General de Epidemiología (DGE). Anuarios de morbilidad 1984-2017. Secretaría de Salud, 2019. http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html (Recuperado 11/06/2020)

8. De Fuentes-Vicente JA, Hernández-Reyes NL, Santos-Hernández NG, Ruiz-Castillejos C, Bermúdez-Urbina FM, Velázquez-Gómez M. Conocimiento sobre la enfermedad de Chagas en jóvenes de zonas rurales: hacia la construcción de campañas de prevención. Salud en Chiapas. 2020 Jun; 8(2): 23-7.
9. Pech-May A, Mazariegos-Hidalgo CJ, Izeta-Alberdi A, López-Cancino SA, Tun-Ku E, De la Cruz-Félix K, *et al*. Genetic variation and phylogeography of the *Triatoma dimidiata* complex evidence a potential center of origin and recent divergence of haplogroups having differential *Trypanosoma cruzi* and DTU infections. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019 Jan; 13(1). doi.org/10.1371/journal.pntd.0007044.
10. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. [Consultado 5 febrero 2020].Disponible en: https://www.inegi.org.mx/default.html
11. Vidal-López DG. Descripción clínica y cardiológica en menores de 18 años seropositivos a *Trypanosoma cruzi* en dos comunidades de Chiapas. Tesis para obtener el grado de Doctora en Ciencias. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. Junio 2015.
12. Manzini JG. Declaraciones de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. Acta Bioethica. 2000; 7(2): 321-34. http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2000000200010
13. Salazar-Schettino PM, Bucio-Torres M, Cabrera-Bravo M, Ruiz-Hernández AL. Presentación de dos casos de enfermedad de Chagas aguda en México. Gaceta Médica de México. 2011 Oct; 147: 63-9. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2011/gm111i.pdf.
14. Mazariego-Arana MA, Monteón V, Ballinas-Verdugo MA, Hernández-Becerril N, Alejandre-Aguilar R, Reyes P. Seroprevalence of human *Trypanosoma cruzi* infection in diferent geografic zones of Chiapas, Mexico. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2001 Oct; 34(5): 453-8. doi: 10.1590/s0037-86822001000500008
15. Bosseno MF, Bernabé C, Magallón E, Lozano-Kasten F, Ramsey J, Espinoza B, *et al.* Predominance of *Trypanosoma cruzi* lineage I in Mexico. *J Clin Microbiol*. 2002 Feb; 40(2): 627-32. doi: 10.1128/jcm.40.2.627-632.2002.
16. Curtis-Robles R, Wozniak E, Auckland L, Hamer G, Hamer S. Combining Public Health Education and Disease Ecology Research: Using Citizen Science to Assess Chagas Disease Entomological Risk in Texas. *PLos Negl Trop Dis*. 2015 Dic; 9(12): e0004235. doi: 10.1371/journal.pntd.0004235.
17. Soto López Julio, María Carlota Monroy, Patricia Dorn, Salvador Castellanos, Raquel Lima, Antonieta Rodas. Effect of community education in an integrate control for *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae). *Rev Cub Med Trop*. 2019; 71(3). Disponible en: http://www.revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/380/288
18. Carrillo-Peraza JR, Manrique-Saide P, Rodríguez-Buenfil JC, Escobedo-Ortegón JF, Rodríguez RI, Bolio-González M, *et al*. Estudio serológico de la Tripanosomiasis Americana y factores asociados en perros de una comunidad rural de Yucatán, México. *Arch Med Vet*. 2014; 46(1): 75-81. doi.org/10.4067/S0301-732X2014000100011.
19. Farfán-García AE, Angulo-Silva VM. Conducta alimentaria de poblaciones de *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) en una zona endémica y sus implicaciones epidemiológicas. *Rev Salud Pública*. 2011 Feb; 13(1): 163-72. Disponible en: https://www.scielosp.org/article/rsap/2011.v13n1/163-172/es
20. Texeira AR, Hecht M, Guimaro M, Sousa A, Nitz N. Pathogenesis of Chagas' Disease: Parasite Persistence and Autoimmunity. *Clin Microbiol Rev*. 2011 Jul; 24(3): 592-630. doi:10.1128/cmr.00063-10.
21. Ribeiro G, Dos Santos C, Lanza F, Reis J, Vacarrezza F, Diniz C, *et al*. Wide distribution of *Trypanosoma cruzi*-infected triatomines in the State of Bahia, Brazil. *Parasit Vectors*. 2019, Dec 26;12(1):604. doi: 10.1186/s13071-019-3849-1.
22. Ruiz-Colorado M, Rivas-Acuña V, Gerónimo-Carrillo R, Hernández-Ramírez G, Soancatl-Castro M, Damián-Pérez R. Nivel de conocimiento y factores de riesgo de la enfermedad de Chagas en una comunidad de Cárdenas, Tabasco, México. Salud en Tabasco. 2016 Nov; 22(3): 61-9.