

FACTORES ECOEPIDEMIOLOGICOS RELACIONADOS CON LA SEROPREVALENCIA DE ANTICUERPOS ANTI-*Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi* EN HABITANTES AUTÓCTONOS DE COMUNIDADES DE ISLA MARGARITA, ESTADO NUEVA ESPARTA, VENEZUELA

Ecoepidemiological Factors Related To Seroprevalence Of Anti-*Trypanosoma (Schizotrypanum) Cruzii* Antibodies In Autochthonous Inhabitants Of Communities From Margarita Island, Nueva Esparta State, Venezuela.

Antonio Morocoima¹, Oriana Carías-Sojo¹, Elizabeth Ferrer², Leonardo De Sousa³, Servio Urdaneta-Morales⁴
¹Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Oriente
y Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.

²Instituto de Investigaciones Biomédicas (BIOMED), Universidad de Carabobo, Núcleo de Aragua, Venezuela. ³Laboratorio de Toxinología, Grupo de Investigación en Toxinología Aplicada y Animales Venenosos, Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela. ⁴Laboratorio de Biología de *Trypanosoma* de Mamíferos, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. Autor de Correspondencia.
Correo electrónico: tropism2006@yahoo.es

RESUMEN

La enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis americana, cuyo agente etiológico es el hemoflagelado *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi* (Kinetoplastida, Trypanosomatidae) es una parasitosis pandémica que se extiende a lo largo del Neotrópico. En Venezuela es endémica en todos los Estados, con excepción de Delta Amacuro y Nueva Esparta. El objetivo de este estudio epidemiológico descriptivo, de campo y de corte transversal fue determinar la presencia de anticuerpos circulantes anti-*T. cruzi* en este último Estado, mediante el uso de los tests de Hemaglutinación Indirecta (HI), Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) y Ensayo Inmunoenzimático (ELISA). La metodología fue aplicada a muestras de suero, tomadas a 420 pobladores autóctonos de las comunidades Fuentidueño y Sabana de Guacuco. Asimismo, se registró el hallazgo de factores epidemiológicos de riesgo que facilitan el establecimiento y transmisión de la infección en humanos y otros mamíferos. La información obtenida fue analizada mediante el test de cálculo de diferencias entre proporciones (valor de z) con muestreo independiente, considerándose significativos los valores con $P < 0,05$. La evaluación de la presencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* mostró valores de 6,9% de seropositividad global, 5,4 y 5,6% en los habitantes de menor edad, 0-9 años (a) y 10-19, respectivamente, los individuos de mayor edad (50-79 a) mostraron valores de 30 y 50%, respectivamente. Se discuten estos resultados y los factores de riesgo observados, los cuales indican con precisión la existencia en las comunidades estudiadas de transmisión activa de infección- enfermedad por *T. cruzi*, los

cuales resaltan por la condición turística de la isla. Se enfatizan las medidas que deben ser implementadas en esta región en pro de la prevención y control de la enfermedad, con el objeto de reducir su transmisión vectorial, oral y transfusional.

Palabras clave: Enfermedad de Chagas; seroprevalencia; Estado Nueva Esparta; Venezuela

ABSTRACT

Chagas' disease or American Trypanosomiasis, caused by *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi* (Kinetoplastida, Trypanosomatidae) is a pandemic parasitosis spreaded alongside the Neotropic; in Venezuela is endemic in all States except in Delta Amacuro and Nueva Esparta. The aim of this descriptive, epidemiological, field and cross-section study was to detect circulating anti-*T. cruzi* antibodies in autochthonous inhabitants from two communities of the last State by Indirect Hemagglutination, Indirect Immunofluorescence and Immunoenzymatic Essay tests, that were applied to 420 autochthonous inhabitants from Fuentidueño and Sabana de Guacuco communities. Also, was reported the epidemiological risk factors that may facilitate the establishment and transmission of the human infection and others mammals. The information obtained was analyzed by calculation of differences between proportions test (z value) with independent sampling, considering values as significant with $P < 0.05$. The evaluation of the presence of anti-*T. cruzi* antibodies showed values of 6.9% global seropositivity, 5.4 and 5.6% in younger inhabitants, 0-9 (yrs) and 10-19, (yrs) respectively. Older

individuals 50-79 (yrs) showed values of 30 and 50 %, respectively. These results are discussed and the risk factors observed, which indicate with precision the active transmission of the infection-disease by *T. cruzi* in the communities studied, which stand out for the tourist condition of the island. The measures that should be implemented in this region are emphasized for the prevention and control of the disease, in order to reduce its vector, oral and transfusional transmission.

Key words: Chagas' disease; seroprevalence; Nueva Esparta State; Venezuela

INTRODUCCIÓN

Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi Chagas, 1909, agente etiológico de la parasitosis metaxénica enfermedad de Chagas (eCh) o Tripanosomiasis americana, es un hemoflagelado (Protozoa, Kinetoplastida, Trypanosomatidae), ecléctico que posee una elevada y considerable heterogeneidad intraespecífica y plasticidad ecológica. Estas propiedades le permiten una amplia biodiversidad hospedadora que lo capacita a utilizar cerca de 200 especies de mamíferos marsupiales y placentarios estrictamente americanos, los cuales son considerados reservorios válidos al desarrollar numerosas y complejas propiedades, entre otras, niveles de parasitemia que garanticen la infección de unas 150 especies de insectos hematófagos generalistas (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) de muy elevada diversidad, los cuales actúan como vectores comprobados o potenciales del flagelado. Todo ello habilita al parásito a circular en diversos ambientes (nichos y hábitats) que conforman biocenosis ecoepidemiológicas extremadamente complejas y dinámicas, silvestres, las más primitivas, domésticas y peridomésticas dispersándose así en todos los biomas y estratos del Neotrópico [15, 23, 29]. Esta parasitosis es, en la actualidad, una zoonosis pandémica por cuanto se distribuye desde las regiones Neártica y Neotropical (Salt Lake City, 41° N, EUA, hasta 56° S en la Patagonia argentina) y algunas islas caribeñas. Las constantes migraciones desde estas regiones han extendido el mal hacia 21 países no endémicos de Europa, Asia y Oceanía [16, 18, 19]. Sin embargo, iniciativas oficiales (Andina, América Central, Cono Sur y Amazonas) han logrado controlar la transmisión vectorial en estas regiones por lo cual se estima que actualmente la población en riesgo de adquirir la parasitosis sumaría unos 25 millones de personas y, en consecuencia, 6-7 millones estarían infectados con una mortalidad anual de siete mil [40].

La ecoepidemiología de la eCh es una de las más complejas de todas las enfermedades humanas transmitidas por vectores afectando principalmente a poblaciones pobres, remotas e ignoradas con acceso limitado a los servicios de salud, por lo cual se expresa como una enfermedad que posee una muy elevada carga de morbimortalidad y de impacto psicológico, social y económico y, por ello, es considerada la infección parasítica más importante del Neotrópico [5, 12].

La distribución geográfica de la eCh en Venezuela comprende

todos los estados exceptuando Delta Amacuro y Nueva Esparta [1-3, 6-9, 14, 28, 32, 33, 35, 38], por lo cual no son considerados áreas endémicas para la eCh y, por ello, no están incluidos en el Programa de Control de la enfermedad implementado en el país en la década del año 1960, con el propósito de interrumpir la transmisión intradoméstica desarrollada por *Rhodnius prolixus*, el vector más importante del país [14].

En este trabajo se propone contribuir a determinar el grado de compromiso que pudiese involucrar a los habitantes de la Isla Margarita (Estado Nueva Esparta) en relación con la tripanosomiasis, dilucidando algunos factores ecoepidemiológicos a los cuales se enfrenten. Asimismo, se precisa la seroprevalencia de *T. cruzi* detectada en dos comunidades del estado con el objeto de evidenciar la magnitud, trascendencia y carácter autóctono de la enfermedad de Chagas como enfermedad desasistida en esta área geográfica del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Áreas de estudio

El estado Nueva Esparta, archipiélago constituido por las islas Margarita, Coche y Cubagua, está ubicado al noreste del país, limitando con el mar Caribe. Comprende áreas semiáridas con temperatura anual promedio de 29°C y áreas semiáridas montañosas, templadas y frías con temperatura anual promedio de 20°C y altitud de 350 metros sobre el nivel del mar (m. s. n. m.)

Las comunidades estudiadas fueron: Fuentidueño localizada a N 11° 0' 59"; W 63° 56' 59", ubicada en el municipio Antonio Díaz de la ciudad San Juan Batista y Sabana de Guacuco localizada a N 11° 01' 40"; W 63° 51' 28", ubicada en el municipio Arismendi de la ciudad La Asunción, las cuales presentaron poblaciones de 1236 y 826 individuos, respectivamente, según información obtenida del censo poblacional del estado Nueva Esparta realizado en el año 2014.

A las personas que aceptaron participar en la investigación, 219 de la comunidad Fuentidueño y 201 de la comunidad Sabana de Guacuco se les informó, de manera sencilla, los objetivos y ventajas del estudio y aprobaron por escrito su consentimiento de colaborar voluntariamente; en el caso de los menores de edad se requirió la autorización de sus representantes. Por otra parte, se les aplicó un cuestionario, que cumplió con los criterios de bioética establecidos en la Convención de Helsinki de la Asociación Médica Mundial [10], el cual produjo información sobre indicadores personales, socioeconómicos y demográficos así como sobre factores de riesgo (tipo de vivienda, presencia de animales, tiempo (años -a-) del encuestado habitando en el estado y nivel de conocimiento de la eCh.

Derminación serológica de la infección por *Trypanosoma cruzi*

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS)

TABLA I
SEROPREVALENCIA FRENTE A *Trypanosoma cruzi* OBTENIDA DETECTADA EN HABITANTES DE COMUNIDADES RURALES DE ISLA MARGARITA, ESTADO NUEVA ESPARTA, VENEZUELA

	Total n (%)	Anticuerpos anti- <i>Trypanosoma cruzi</i>		p
		Positivo n (%)	Negativo n (%)	
Número (n)	420 (100)	29 (6,9)	391 (93,1)	
Comunidad				
Fuentidueño*	219 (52,1)	4 (1,8)	215 (98,2)	-
Sabana de Guacuco	201 (47,9)	25 (12,4)	176 (87,6)	<0,001
Género				
Femenino*	239 (56,9)	22 (9,2)	217 (90,8)	-
Masculino	181 (43,1)	7 (3,9)	174 (96,1)	0,032
Edad (años)				
0-9*	80 (19,0)	2 (2,5)	78 (97,5)	-
10-19	50 (11,9)	1 (2,0)	49 (98,0)	0,034
20-29	56 (13,3)	3 (5,4)	53 (94,6)	0,759
30-39	58 (13,8)	0 (0,0)	58 (100,0)	0,225
40-49	47 (11,2)	0 (0,0)	47 (100,0)	0,274
50-59	46 (11,0)	10 (21,7)	36 (78,3)	<0,001
60-79	83 (19,8)	13 (15,7)	70 (84,3)	0,004

* Categoría de Referencia

[30] la eCh requiere, al menos, dos pruebas serológicas para la obtención de resultados confiables en la detección de infección por *T. cruzi* y en caso de discrepancia una tercera prueba; según Dumonteil y Herrera [12], la considerable heterogeneidad genética y antigénica del parásito sería la causa de esta situación. Por ello se utilizaron los siguientes tests inmunoserológicos considerados los de mayor sensibilidad y confiabilidad para la especie de este tripanosoma: Hemaglutinación Indirecta (HAI), Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) y Ensayo Inmunoenzimático ELISA. Las muestras se estimaron positivas cuando se obtuvo reacción anti-*T. cruzi* en dos de los tres métodos empleados [34].

Para ello se obtuvo asépticamente, de cada participante, una muestra de 7 mililitros (mL) de sangre, mediante punción venosa antero braquial que fue dispensada en un tubo para hematología sin anticoagulante (Tubo tapa roja. Vacutainer. Vacutainer Blood Collect Tube. Vacutainer™ Becton, Dickinson, Becton Dickinson de Colombia Ltda. Cundinamarca, Colombia), identificando a cada participante. Los sueros fueron separados por centrifugación (Centrifuga Labnet Hermler Z 300 K, Hermler Labortechnik GmbH, Wehingen, Alemania) a 1100 x G durante 10 minutos (min) colocados en viales por duplicado en alícuotas de 500 microlitros (μL) y congelados a -20°C (Congelador Freezer, Whirlpool, Modelo #: WZF34X20DW, Whirlpool, Benton Harbor, Michigan, EUA) hasta su procesamiento. La infección

por *T. cruzi* mediante la detección de anticuerpos circulantes específicos contra el parásito se realizó en el Centro de Medicina Tropical (CMT-UDO) de la Escuela de Ciencias de la Salud, Núcleo de Anzoátegui, Universidad de Oriente y en el Instituto de Investigaciones Biomédicas "Dr. Francisco J. Triana Alonso" (BIOMED), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo Sede Aragua, Maracay [4, 13].

Los anticuerpos anti-*T. cruzi* poseen la capacidad de aglutinar de manera específica a glóbulos rojos que hayan sido sensibilizados con sus antígenos relacionados; para esta determinación se utilizó el protocolo de la prueba comercial Chagatest® Wiener Lab., Argentina [41]; los procedimientos y la interpretación de los resultados fueron realizados estrictamente según las indicaciones del fabricante.

Para el test de IFI se utilizaron como antígeno proteínas formalizadas de epimastigotes de *T. cruzi* obtenidos de la cepa autóctona Ory14 (Tc DTU III) [26] cultivada axénicamente en medio LIT (Liver Infusion Tryptose, Difco, EUA), incubado a 27°C (Nevera Refrigerator Whirlpool, Modelo #: WRT348FMEZ, Whirlpool, Benton Harbor, Michigan, EUA) suplementado con suero bovino fetal al 10% y solución de sulfato de gentamicina (80 miligramos-mg/L, fijándolos en láminas para inmunofluorescencia. A cada uno de los sueros se les agregó, para cada determinación, anti IgG/IgM humana marcada con fluoresceína observándose (400X)

TABLA II
SEROPREVALENCIA FRENTE A *Trypanosoma cruzi* DE ACUERDO AL GÉNERO LOS GÉNEROS DE HABITANTES DE
COMUNIDADES DE ISLA MARGARITA, ESTADO NUEVA ESPARTA, VENEZUELA

	Total n (%)	Anticuerpos anti- <i>Trypanosoma cruzi</i>		
		Positivo n (%)	Negativo n (%)	p
Fuentidueño	219 (100)	4 (1,8)	215 (98,2)	-
Género				
Femenino*	130 (59,4)	4 (3,1)	126 (96,9)	-
Masculino	89 (40,6)	0 (0,0)	89 (100)	0,094
Sabana de Guacuco	201 (100)	25 (12,4)	176 (87,6)	-
Género				
Femenino*	109 (54,2)	18 (16,5)	91 (83,5)	-
Masculino	92 (45,8)	7 (7,6)	85 (92,4)	0,057

* Categoría de Referencia

con un microscopio de fluorescencia (Nikon Eclipse E400, Epi-Fluorescence Microscope, Nikon®, San Francisco, California, EUA). La presencia de fluorescencia de color verde se consideró como prueba positiva, determinando su grado de intensidad utilizando un control positivo.

El test de ELISA se realizó utilizando el kit serológico comercial Test ELISA CHAGAS III®-BiosChile [20].

Muestra poblacional y análisis estadístico

La determinación del tamaño de la muestra para cada localidad, se realizó utilizando la siguiente fórmula: $n = (K^2 \times N \times PQ) / (e^2 \times N) \times (K^2 \times PQ)$. Donde: K = 1,96 (nivel de confiabilidad), P = 0,5 (probabilidad de aceptación), e = 0,06 (error de estudio), Q = 0,5 (probabilidad de rechazo), N = tamaño de la población, n = número de pacientes a estudiar. Los datos ordenados y tabulados fueron analizados por el uso del test de cálculo de diferencias entre proporciones (valor de z) con muestreo independiente. Se consideraron significativos los valores con $P < 0,05$ [17].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 420 muestras analizadas, 29 (6,9%) resultaron positivas y de éstas 4/219 (1,8%) fueron de la comunidad Fuentidueño y 25/201 (12,4%) de Sabana de Guacuco. De acuerdo al género, 239 (56,9%) individuos pertenecieron al género femenino y 181(43,1%) al género masculino (relación 1,3♂:1♀) mostrando seropositividades de 9,2 % y 3,9%, respectivamente. De acuerdo con la edad, las mayores seroprevalencias se encontraron en individuos mayores de 50 a y menores de 30 (TABLA I); encontrándose diferencias significativas con respecto a la seropositividad en todos los casos estudiados. Detalles sobre hallazgos serológicos, incluyendo distribución por grupos de

edades y significación estadística son mostrados en la TABLA I.

Analizando los datos por comunidades, en Fuentidueño 130 individuos fueron mujeres y 89 hombres, con seropositividades de 3,1 y 0,0%, respectivamente. En Sabana de Guacuco, 109 mujeres y 92 hombres dieron positividad de 16,5 y 7,6%, respectivamente, con valores cercanos a la significancia estadística ($P= 0,094$ y $P=0,057$) (TABLA II).

El análisis realizado según la edad de los habitantes por cada comunidad (TABLA III) señala que, los individuos más jóvenes (0-9 a y 10-19 a) mostraron infecciones por *T. cruzi* de 5,4 y 5,6%, respectivamente. Por otra parte, las seropositividades más elevadas (30,0 y 50,0%) se ubicaron en los individuos de mayor edad (50-79 a) en la comunidad Sabana de Guacuco, cuyos valores fueron significativamente mayores ($P<0,001$).

El cuestionario aplicado a los habitantes mostró las siguientes frecuencias: 83 y 68% de los habitantes de Fuentidueño y Sabana de Guacuco, respectivamente, son autóctonos de la Isla Margarita por tener entre 60-79 a residiendo permanentemente en esta región, de los cuales 30% visitaron ocasionalmente otros Estados. En Fuentidueño, 10% de sus habitantes declararon ser maestros o comerciantes, 20% agricultores y 55% pescadores; en tanto que 58% cursaron primaria, 25% secundaria y 17% son universitarios. El 60% vivían en casas cuyos techos mostraron palmas (15%) y el resto platabanda o láminas metálicas (zinc o acerolite); paredes construidas con bloques o ladrillos frizados (60%) y 40% de bahareque; pisos con tierra (15%) o cemento (85%). El interior de las viviendas presentó apilamientos de leña y materiales de madera. Las viviendas restantes fueron ranchos que poseían techos con hojas de palmeras (30%) o acerolite (70%); paredes de bahareque agrietadas (35%) o con bloques

TABLA III
SEROPREVALENCIA FRENTE A *Trypanosoma cruzi* DE ACUERDO AL GRUPO ETARIO DE HABITANTES DE COMUNIDADES DE ISLA MARGARITA, ESTADO NUEVA ESPARTA, VENEZUELA

	Total	Anticuerpos anti- <i>Trypanosoma cruzi</i>		
	n (%)	Positivo n (%)	Negativo n (%)	p
Fuentidueño	219 (100)	4 (1,8)	215 (98,2)	-
Edad (años)				
0-9*	37	2 (5,4)	35 (94,6)	-
10-19	32	0 (0,0)	32 (100)	0,181
20-29	28	1 (3,6)	27 (96,4)	0,727
30-39	28	0 (0,0)	28 (100)	0,211
40-49	25	0 (0,0)	25 (100)	0,237
50-59	26	0 (0,0)	26 (100)	0,228
>60	43	1(2,3)	42 (97,7)	0,469
Sabana de Guacuco	201 (100)	25 (12,4)	176 (87,6)	-
Edad (años)				
0-9*	43	0 (0,0)	43 (100)	-
10-19	18	1(5,6)	17 (94,4)	0,119
20-29	28	2 (7,1)	26 (92,9)	0,075
30-39	30	0 (0,0)	30 (100)	-
40-49	22	0 (0,0)	22 (100)	-
50-59	20	10 (50)	10 (50)	<0,001
>60	40	12 (30)	28 (70)	<0,001

* Categoría de Referencia

frisados o no; pisos con tierra o cemento (50%) y todas poseían apilamientos de madera, leña y basura. Las casas de Sabana de Guacuco tenían techos con platabanda o zinc o acerolite; paredes con bloques o ladrillos frisados, pisos con tierra o cemento y 50% con apilamientos de basura y madera. Los ranchos mostraron características semejantes a los de la comunidad Fuentidueño. En ambas comunidades se encontraron animales en todas sus casas o en sus alrededores, incluyendo mamíferos domésticos en un 60% (perros (*Canis lupus familiaris*), gatos (*Felis catus*), Cerdo (*Sus scrofa domestica*), burros (*Equus asinus*), cabras (*Capra aegagrus hircus*), vacas (*Bos taurus*), ratones (*Mus musculus*) y 40% sinantrópicos: rabipelados (*Didelphis marsupialis*), cachicamos (*Dasypus novemcinctus*), ratas grises (*Rattus norvegicus*), murciélagos (Orden Chiroptera) en tanto que 75% mostraron además gallinas (*Gallus gallus domesticus*) y lagartos (*Ameiva ameiva*). El hábito de los habitantes de la isla de criar rabipelados y cachicamos para ser usados como fuentes alimenticias debe también ser considerado. En 70% de las inmediaciones de las viviendas se observó la presencia de palmas de coco (*Cocos nucifera*, L. Aracaceae), las cuales según Morocoima y col. [27] se comportan como ecotopos vegetales

excelentes para *R. prolixus* y *Triatoma maculata* presentes en la isla [8], lo cual le confiere a estas palmeras la condición de bioindicadores ambientales de nichos silvestres y peridomésticos de triatominos.

Esta situación muestra adicionalmente, retos a las iniciativas relacionadas con las medidas preventivas o de control vectorial, al señalar la posibilidad de infestación o reinfestación de los domicilios adyacentes mediante traslado activo o pasivo de los insectos y, en consecuencia, de la emergencia o reemergencia de la enfermedad de Chagas, garantizando así el mantenimiento de *T. cruzi* y su transmisión.

En relación con los cocoteros, palmera abundante en regiones forestales, costeras tropicales y subtropicales, posee un fruto con un contenido líquido, "agua de coco", muy nutritivo, sumamente utilizado por los habitantes de la isla, el cual lo ingieren aplicando directamente la boca a las frutas perforadas las cuales pueden permanecer almacenadas hasta su uso permitiendo su contacto con triatominos allí presentes, pudiéndose provocar contaminación oral de la parasitosis, en forma similar a la

discutida por Robertson y col. [33].

Veinte por ciento de los pobladores encuestados mostraron conocimientos sobre la eCh, respondiendo que es transmitida por las heces infectadas de los triatominos al alimentarse del humano y de otros mamíferos; de éstos, 10% conoce que es producida por un parásito transmitido por ingestión de alimentos y bebidas contaminadas. Según el 30% de las respuestas recibidas, la enfermedad de Chagas se cura y 70% lo negó; 50% afirmó que los sitios del cuerpo afectados son los miembros superiores, en tanto que para el 20 y 10%, respectivamente, son la cara y tórax y los miembros inferiores, pudiendo durar 10; 30 o más a según el 60; 30 y 10% de los encuestados.

Luego de que Tejera [35] determinó la presencia de infección por *T. cruzi* en humanos de los estados Trujillo y Zulia transmitida por *R. prolixus*, el Maestro José Francisco Torrealba [36-38] mediante sus investigaciones pioneras asentó las siguientes conclusiones: "En todos los Estados, menos en Nueva Esparta, que es la Isla de Margarita, se han comprobado casos"; "El camino es la destrucción de los triatominos, el mejoramiento de la vivienda rural y el levantamiento del nivel económico del campesinado que tiene que ser labor oficial". Esta alarma que perduró sin repuesta durante casi 60 años motivó este trabajo y los consiguientes resultados, en los cuales se hizo eco de la permanente angustia del maestro quien además clamó porque las autoridades sanitarias iniciaran de inmediato campañas antichagásicas para disminuir los riesgos de infección por la parasitosis.

Los resultados que se presentan en este trabajo evidencian, indudablemente, la existencia de transmisión activa de enfermedad por *T. cruzi* en las comunidades estudiadas de Isla Margarita. Esta situación se relaciona estrechamente con la pérdida de recursos del presupuesto de los organismos de salud que se ha realizado en el país. En efecto, el Programa de control de la eCh (PceCh) se mantuvo exitosamente hasta el repunte de la malaria y del dengue hemorrágico producido durante los años 1980-1990, cuando estos auxilios fueron desviados para combatirlos [14]. Por otra parte, estos resultados están en total conformidad con lo expuesto por Hotez y col. [22], quienes plantearon que la situación económica, política y social que existe en Venezuela ha llevado, entre otras consecuencias lamentables, a enormes recortes presupuestarios, planteado por Añez y col. [2] al analizar el resurgimiento de casos agudos de enfermedad de Chagas en el occidente del país. Ello se expresa por un desabastecimiento casi total de fármacos e insecticidas residuales, así como por el deterioro extremo de las instituciones, tratamientos médicos y la ausencia en salud pública de políticas nacionales y regionales que prioricen la vigilancia epidemiológica y la prevención de la parasitosis lo cual, conjuntamente con el aumento desmedido de la pobreza, han causado la reemergencia histórica de enfermedades tropicales transmitidas por vectores, malaria, leishmaniasis y enfermedad de Chagas entre otras. Por ello, la incidencia, transmisión y diseminación de esta última

se ha intensificado en áreas rurales y hasta urbanas llevando a calificar e incluir esta tripanosomiasis, en referencia al país, dentro de las Enfermedades Tropicales Olvidadas (Neglected Tropical Diseases), sin excluir el compromiso social el cual debe procurar el desarrollo de la salud en la población.

Las seropositividades más elevadas, mostradas por los individuos de mayor edad de la población de Sabana de Guacuco, podrían explicarse por sus múltiples y repetidas exposiciones a triatominos parasitados, los cuales podrían, a su vez, poseer infecciones mixtas con subpoblaciones diferentes de cepas del flagelado, dada la elevada heterogeneidad y plasticidad genética de *T. cruzi*, ya mencionadas y mostrarían, así mismo, que la eCh viene circulando con mayor antigüedad en la población de esta comunidad.

Cambios demográficos, deforestación, alteraciones ambientales y climáticas, uso de la tierra, urbanización desordenada, intensas migraciones son, entre otros, factores epidemiológicos que conducen al establecimiento de infección por eCh [8, 14, 21, 24, 25, 39]. Estas consideraciones se aplican a los resultados obtenidos en el presente estudio, los cuales proveen evidencias suficientes para considerar al estado Nueva Esparta y, en particular, a la Isla Margarita como zonas endémicas para la infección-enfermedad de Chagas, resaltando su importancia en ésta dada su condición de zona turística de las más importantes del Caribe.

Con el propósito de complementar los resultados de este trabajo, se señalan las investigaciones que muestran la presencia en Isla Margarita de infección por *T. cruzi* en *D. novemcinctus* y *Triatoma maculata* capturados en las comunidades Fuentidueño y Los Robles [31].

Los vectores señalados en la isla poseen las propiedades siguientes que son valoradas como factores de riesgo adicionales: *R. prolixus*: intensa antropofilia y adaptación a albergues humanos y diferentes zonas bioclimáticas, elevada eficiencia vectorial mediante ingurgitación voluminosa con inmediata diuresis y liberación de estadios metacíclicos, ciclo de desarrollo rápido que provoca densidades poblacionales elevadas, dispersión pasiva intensa, utilización de numerosas especies de palmas; *T. maculata*: amplia variedad de biotopos y zonas geográficas, ornitófago y peridomiciliar [8].

Por todo lo expuesto, se hace necesario compartir los planteamientos de Añez y col. [2] quienes, repetidamente, han clamado en pro de la creación de una ley que declare en el país la lucha antichagásica como una política de estado con carácter prioritario.

CONCLUSIONES

Los riesgos epidemiológicos y las seropositividades señaladas conforman una situación que debe ser tratada de inmediato por los entes de salud pública del país. Esto implica la implementación

inmediata de programas socio-sanitarios que incluyan mejoras radicales en la infraestructura e higiene de las viviendas. Asimismo, llevar la adecuada educación sobre la enfermedad de Chagas y los factores de riesgo presentes en el estado a miembros de poblaciones locales con el propósito de estimular la participación comunitaria en actividades de vigilancia y control de la dolencia, incluyendo el control de vectores y mejora en la competencia profesional del personal responsable de los centros diagnósticos y en el manejo del paciente chagásico en cualquiera de las fases de la infección y con ello, de la atención médica de las poblaciones infectadas y en riesgo de adquirir la infección; Todo lo anterior acompañado de implementación de prácticas higiénicas en la preparación, transporte y almacenamiento de los alimentos, especialmente de aquellos que se consumen crudos (ensaladas, frutas y sus jugos), además de rociamiento periódico de las casas y sus alrededores con insecticidas; control de los donadores de sangre, órganos y tejidos, así como estrategias para combatir las desigualdades sociales, pobreza y subdesarrollo de la población las cuales les imponen factores de riesgo que las hacen mayormente susceptibles a la parasitosis.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los resultados obtenidos en seres humanos fueron conducidos de acuerdo a las Leyes de Bioética actuales dictadas por el Ministerio Venezolano de Ciencia y Tecnología y aprobadas por los Comités de Ética y de Cuidado Animal del Fondo Nacional para Ciencia y Tecnología (FONACIT), Venezuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AÑEZ, N.; CRISANTE, G.; ROJAS, A.; DÍAZ, N.; AÑEZ-ROJAS, N.; CARRASCO, H.; PARADA, H.; AGUILERA, M.; MORENO, G.; GALINDEZ-GIRÓN, I.; SANDOVAL R.; SANDOVAL, I.; VÁSQUEZ, L.; NAVA-RULO, O.; GUERRA, F.; UZCÁTEGUI, G.; YÉPEZ, J.Y.; RODRÍGUEZ, C.; BONFANTE-CABARCAS, R. La cara oculta de la enfermedad de Chagas en Venezuela. **Bol. Malaria. San. Amb.** XLIII: 45-57. 2003.
- [2] AÑEZ, N.; CRISANTE, G.; ROJAS, A. Update on Chagas disease in Venezuela: review. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 99: 781-787. 2004.
- [3] AÑEZ, N.; ATENCIO, R.; RIVERO, Z.; BRACHO, A.; ROJAS, A.; ROMERO, M.; CRISANTE, G. Chagas disease inapparent infection in asymptomatic individuals from a Yukpa ethnic community in western Venezuela. **Bol. Mal. Salud Amb.** 51: 59-67. 2011.
- [4] BRICEÑO, D.; CABALLERO, G.; LARES, M.; VIETTRI, M.; MEDINA, M.; FERRER, E. Diagnóstico inmunológico de la Enfermedad de Chagas a partir de muestras colectadas en papel de filtro. **Salus.** 16: 43-52. 2012.
- [5] BRICEÑO-LEÓN, R.; MÉNDEZ-GALVÁN, J. The social determinants of Chagas disease and the transformations of Latin America. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 102 (Supl. 1): 109-112. 2007.
- [6] CARRASCO, H.J.; SEGOVIA, M.; LLEWELYN, S.; MOROCOIMA, A.; URDANETA-MORALES, S.; MARTÍNEZ, S.; MARTÍNEZ, C.E.; GARCÍA, C.; RODRÍGUEZ, M.; ESPINOSA, R.; DE NOYA, B.A.; DÍAZ-BELLO, Z.; HERRERA, L.; FITZPATRICK, S.; YEO, M.; MILES, M.A.; FELICIANGELI, M.D. Geographical distribution of *Trypanosoma cruzi* genotypes in Venezuela. 2012. *Plos. Negl. Trop. Dis.* On Line: <http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001707>.
- [7] CASTILLO, S.; ÁLVARES, C.; RODRÍGUEZ-BONFANTE, C.; GIL, A.; BONFANTE-CABARCAS, R.; LOYO-ABRERA, Y.; BULLONES, X.; SANTELIS, C.; VALERA, D. Seroprevalencia de *Trypanosoma cruzi* y factores de riesgo en comunidades rurales del municipio Nirgua Estado Yaracuy. **Bol. Med. Postgrado. UCLA.** 20: 73-79. 2004.
- [8] CAZORLA-PERFETTI, D.J. El uso de hongos entomopatógenos para el control biorracional de Triatominae, vectores de la enfermedad de Chagas. **Avances Cardiol.** 31: 333-352. 2011.
- [9] CERMEÑO, J.R. Infección por *Trypanosoma cruzi* en el estado Bolívar, Venezuela. Revisión y actualización. **Saber** 25: 129-140. 2013.
- [10] CONVENCIÓN DE HELSINKI, ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL. Principios Éticos Para la Investigación Médica Con Sujetos Humanos. **Instituto Borja de Bioética.** VI (23):5. 2000.
- [11] COURA, J.R. Chagas disease: control, elimination and eradication. Is it possible? **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 108: 962-967. 2013.
- [12] DUMONTEIL, E.; HERRERA, C. Ten years of Chagas disease research: Looking back to achievements, looking ahead to challenges. 2017. *PLoS. Negl. Trop. Dis.* On Line: <http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005422>.
- [13] FERRER, E.; LARES, M.; VIETTRI, M.; MEDINA, M. Comparación entre técnicas inmunológicas y moleculares para el diagnóstico de la Enfermedad de Chagas. **Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.** 31: 277-282. 2013.
- [14] FELICIANGELI, M.D. Control de la enfermedad de Chagas en Venezuela: Logros pasados y retos presentes. **Intercien (INCI).** 34: 393-399. 2009.
- [15] FLORES-FERRER, A.; MARCOU, O.; WALECKX, E.; DUMONTEIL, E.; GOURBIÉRE, S. Evolutionary ecology of Chagas disease; what do we know and what do we need?. **Evol. Appl.** 11: 470-487. 2017.

- [16] FRANCO-PAREDES, C.; BOTAZZI, M.E.; HOTEZ, P.J. The unfinished public health agenda of Chagas disease in the era of globalization. 2009. *Plos Negl. Trop. Dis.* On Line: <http://doi.org./journal.pntd.000470>.
- [17] FREUND, J.; SMITH, R. Estadística. **Estadística**. 4ta.Ed. Prentice Hall Hispanoamericana. Naucalpán de Juárez, México. 611 pp. 1989.
- [18] GARCÍA, M.N.; AGUILAR, D.; GORCHAKOV, R.; ROSSMANN, S.N.; MONTGOMERI, S.P.; RIVERA, H.; WOC-COLBURN, L.; HOTEZ, P.J.; MURRAY, K.O. Case Report: Evidence of autochthonous Chagas disease in Southeastern Texas. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 92:325-330. 2015.
- [19] GONZÁLEZ-GUZMÁN, S.; PICHARDO-AVILA, S.; MIMBRERA-RODRÍGUEZ, E.; CRESCENCIO-TRUJILLO, J.; GASCA-LEYVA, M.; MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, F.; RIVAS, N.; ALEJANDRE-AGUILAR, R. Seroprevalence of human *Trypanosoma cruzi* infection in the North of Estado de Mexico (sic.). **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** 50: 839-842. 2017.
- [20] GRUPO BIOS S.A. Test Elisa Chagas III. Santiago de Chile, Chile. Customer Service: ventas @ grupobios.cl. Fax + 562 239 4250.
- [21] GUHL, F. Enfermedad de Chagas: Realidad y perspectivas. **Rev. Biomed.** 20: 228-234. 2009.
- [22] HOTEZ, P.J.; BASÁÑEZ, M.G.; ACOSTA-SERRANO, A.; GRILLET, M.E. Venezuela and its rising vector-borne neglected diseases. 2017. *PLoS Negl. Trop. Dis.* On Line: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005423>.
- [23] JANSEN, A.M.; ROQUE, A.L.R.; XAVIER, S.C.C. *Trypanosoma cruzi* enzootic cycle: general aspects, domestic and synanthropic hosts and reservoirs. In: **American Trypanosomiasis**. Elsevier Inc. E UA. Pp 265-283. 2017.
- [24] MACPHERSON, C.N.L. Human behavior and the epidemiology of parasitic zoonoses. **Int. J. Parasitol.** 35:1319-1331. 2005.
- [25] MESSENGER, L.A.; MILES, M.A.; BERN, C. Between a bug and a hard place: *Trypanosoma cruzi* genetic diversity and the clinical outcomes of Chagas disease. **Expert. Rev. Anti. Infect. Ther.** 13: 995-1029. 2015.
- [26] MOROCOIMA, A.; CARRASCO, H.J.; BOADAS, J.; CHIQUÉ, J.D.; HERRERA, L.; URDANETA-MORALES, S. *Trypanosoma cruzi* III from armadillos (*Dasypus novemcinctus novemcinctus*) from Northeastern Venezuela and its biological behavior in murine model. Risk of emergency of Chagas' disease. **Exp. Parasitol.** 132: 341-347. 2012.
- [27] MOROCOIMA, A.; CHIQUÉ, J.; ZAVALA-JASPE, R.; DÍAZ-BELLO, Z.; FERRER, E.; URDANETA-MORALES, S.; HERRERA, L. Commercial coconut palm as an ecotope of Chagas disease vectors in north-eastern Venezuela. **J. Vector Borne Dis.** 47: 76-84. 2010.
- [28] MOROCOIMA, A.; CIFUENTES-LAREZ, A.E.; DELGADO-DÍAZ, M.J.; URDANETA-MORALES, S. Mamíferos cinegéticos de Venezuela: riesgos epidemiológicos en la infección con *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi*. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XXVIII (1): 32-41. 2018.
- [29] NOIREAU, F.; DIOSQUE, P.; JANSEN, A.M. *Trypanosoma cruzi*: adaptation to its vectors and its hosts. **Vet. Res.** 40 (2): 26-40. 2009.
- [30] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (O.M.S.). La enfermedad de Chagas (Tripanosomiasis americana). Nota descriptiva. Marzo. 2017.
- [31] PÉREZ-SALAZAR, M.I.; RONDÓN-SÁNCHEZ, D.S. Estudio de la infección natural y comportamiento biológico de aislados de *Trypanosoma cruzi* obtenidos de triatomíneos y mamíferos procedentes del Estado Nueva Esparta. Universidad de Oriente. Trabajo de Grado. Pp. 48. 2013.
- [32] PIFANO, F. Algunos aspectos de la enfermedad de Chagas en Venezuela. **Arch. Venez. Med. Trop. Parasitol. Med.** 3: 73-99. 1960.
- [33] ROBERTSON, L.J.; DEVLEESSCHAUBER, B.; ALARCÓN, B.; TORGENSON, P.R. *Trypanosoma cruzi*: Time for International Recognition as a Foodborne Parasite. *Plos. Negl. Trop. Dis.* 2016. On Line: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.03/03/17>.
- [34] SCHWARZ, G.; LODERSTAEDT, U.; HAHN, A.; HINZ, R.; ZAUTNER, A.E; EIBACH, D.; FISCHER, M.; HAGER, R.M.; FRICKMANN, H. Microbiological laboratory diagnostics of neglected zoonotic diseases (NZDS). **Acta Trop.** 165: 40-65. 2017.
- [35] TEJERA, E. La trypanosomose americaine ou maladie de Chagas au Venezuela. **Bull. Soc. Pathol. Exot.** 12: 509-513. 1919.
- [36] TORREALBA, J.F. Investigaciones sobre Enfermedad de Chagas en Zaraza (Estado Guárico, Venezuela). Otras notas científicas. En: Recopilación.- Fascículo 1. Litografía del Comercio. Caracas, Venezuela. Pp 168. 1943.
- [37] TORREALBA, J.F. Investigaciones sobre la Enfermedad de Chagas en San Juan de los Morros. Estado Guárico, Venezuela. Otras notas científicas. En: Recopilación. Fascículo V. Imprenta Nacional, Caracas, Venezuela. Pp 336. 1956.

- [38] TORREALBA, J.F. Apuntes para la geografía de la Enfermedad de Chagas en Venezuela. En: **Investigaciones sobre la Enfermedad de Chagas en San Juan de los Morros. Estado Guárico - Venezuela.** Imprenta Nacional, Caracas, Venezuela. Pp 175-193. 1963.
- [39] URDANETA-MORALES, S. Chagas' disease: an emergent urban zoonosis. The Caracas Valley (Venezuela) as an epidemiological model. **Front. Public. Health.** 2: 193-205. 2014.
- [40] WORLD HEALTH ORGANIZATION. (WHO). Chagas Disease (American trypanosomiasis). 2018. Fact Sheet. [http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis)).
- [41] WIENER LABORATORIOS. Chagatest. HAI. 2000. Rosario, Argentina. On Line: <http://www.wiener-lab.com.ar>. 20/09/18.