

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
 NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN.

ARTÍCULO CÓDIGO: AV-1807

Evaluación del riesgo que tienen las personas de adquirir la enfermedad de Chagas a partir de perros (*Canis lupus familiaris*), positivos al parásito *Trypanosoma cruzi*, en el Cantón Azacualpa del municipio de San Fernando, Departamento de Morazán, El Salvador.

Título a obtener: Licenciado(a) en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Datos de los estudiantes.

Nombres, apellidos y formación académica	Dirección	Teléfono y correo electrónico	Firma
Br. Teresa María Calderón Portillo CP96017	Centro Urb. Amatepec, av. Los pinos # 23. Soyapango	7899-3650 gatonegro.theresa@gmail.com	
Br. Julio Antonio Cuéllar Martínez CM02041	Col. Zacamil, edif.71, apart. 45. San Salvador	7974-0780 jc_ues2011@hotmail.com	

Datos de los Docentes Directores.

Nombres, apellidos y formación académica	Lugar de trabajo	Teléfono y correo electrónico	Firma
Dr. Jorge Armando Castro	Universidad de El Salvador, Departamento de Medicina Veterinaria	7834-7184 jorcel_vet@yahoo.com	
Lic. Stanley Rodríguez Aquino	Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD)	7179-6729 stanleyfree82@yahoo.com	

Visto bueno:

M.V.Z. M.Sp. María José Vargas Artiga

Coordinador General de Procesos de Graduación del Departamento: Firma:

Ing. Agro. Ricardo Ernesto Gómez Orellana

Director General de Procesos de Graduación de la Facultad (interino): Firma:

M.V.Z. Rosy Francis Alvarenga Artiga

Jefe del Departamento de Medicina Veterinaria:

Firma:

Sello:

Lugar y fecha: Ciudad Universitaria, 6 de diciembre de 2018

NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN: Evaluación del riesgo que tienen las personas de adquirir la enfermedad de Chagas a partir de perros, positivos al parásito *Trypanosoma cruzi*, en el Cantón Azacualpa, San Fernando, El Salvador.

Calderón-Portillo T.M¹; Cuéllar-Martínez J.A¹; Castro-Menjívar J.A²; Rodríguez-Aquino M.S³.

RESUMEN

La investigación se realizó en el cantón Azacualpa, municipio de San Fernando, en el departamento de Morazán, la duración fue de 46 días en fase de campo y 40 en fase de laboratorio. Se evaluó el riesgo de las personas de adquirir la enfermedad de Chagas a partir de los vectores que se han alimentado de la sangre de perros positivos al parásito *T. cruzi*. Utilizando dos pruebas de laboratorio; la prueba de MicroStrout, y la prueba de HAI, se realizaron visitas domiciliarias a 58 casas, de las cuales 19 fueron registradas como positivas a la enfermedad de Chagas, previamente por Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) con al menos un caso positivo de chagas en personas. Se colectó muestra de sangre en dos tubos, uno con anticoagulante (EDTA), tapón morado, para realizar la búsqueda directa del parásito con la técnica de MicroStrout; y un tubo con tapón rojo sin anticoagulante para realizar posteriormente la técnica de Hemaglutinación Indirecta (HAI). Se analizó a 93 perros, de los cuales 13 fueron positivos a la enfermedad de Chagas, representando seroprevalencia de 14 % en total, (3.2 % para MicroStrout) y (11 % para HAI). Para concluir, el riesgo que tienen las personas que viven con perros positivos al parásito *Trypanosoma cruzi* de adquirir la enfermedad de Chagas es alto, ya que la chinche puede alimentarse primero de un perro positivo y luego de una persona negativa, creando una zoonosis de la enfermedad.

Palabras clave: HAI, MicroStrout, *Triatoma dimidiata*, *Canis Lupus Familiaris*.

NAME OF THE INVESTIGATION: Evaluation of the risk that people have of acquiring Chagas disease from dogs, positive to the parasite *Trypanosoma cruzi*, in the Canton Azacualpa, San Fernando, El Salvador.

Calderón-Portillo T.M¹; Cuéllar-Martínez J.A¹.; Castro-Menjívar J.A²; Rodríguez-Aquino M.S³.

ABSTRACT

The research was performed in the canton Azacualpa in the municipality of San Fernando, in the department of Morazán. The period of the research was 46 days of fieldwork and 40 days of laboratory work. It was evaluated the risk that people have of acquiring chagas disease through vectors that live off the blood of dogs that were positive to the parasite *T. Cruzi*. It was used two techniques: MicroStrout and the HAI test; it was carried out home visits to 58 homes, which 19 of them were previously registered by CENSALUD as positive Chagas disease case with a least one household member in this category. It was collected blood samples in two different tubes, the first with purple cap used anticoagulant (EDTA) to perform the direct search of the parasite with MicroStrout assay, and the second one with red cap without anticoagulant to perform hemagglutination inhibition assay (HAI). Thirteen out of the 93 dogs examined were infected with *T. cruzi*, representing a seroprevalence of 14 % (3.2 % micro-Strout and 11 % HAI). In conclusion, the risk that people have of acquiring Chagas disease is high. The coexisting between humans and dogs with positive result to the parasite *Trypanosoma cruzi* can create an important reservoir of the disease because the bedbug can feed itself of a positive dog and then of a negative person, in this process the bedbug create a zoonotic disease.

Key words: HAI, MicroStrout, *Triatoma dimidiata*, *Canis Lupus Familiaris*.

1. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas.

2. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Medicina Veterinaria.

3. Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD).

1. INTRODUCCIÓN.

La enfermedad de Chagas es una zoonosis causada por el parásito *Trypanosoma cruzi*, el cual es transmitido por la chinche *Triatoma dimidiata*, conocida comúnmente como “chinche picuda” o “chinche besucona”. En América Latina esta enfermedad constituye un problema de salud pública, ya que aproximadamente 11 millones de personas podrían padecer la enfermedad y algunas ignoran su infección con el parásito (Gürtler *et al.* 2007).

El primer estudio sobre la presencia de *T. cruzi* en fauna de El Salvador se llevó a cabo en 1976 por el Ministerio de Salud. Se analizaron 614 animales silvestres y domésticos incluyendo perros, los cuales fueron examinados por xenodiagnóstico. Entre 1977 y 1993 no se realizaron estudios sobre la enfermedad de Chagas debido al conflicto armado en el país, razón por la cual no existen análisis epidemiológicos en ese periodo (Cedillos *et al.* 2011).

La presente investigación se realizó con el fin de obtener información actualizada sobre la presencia del parásito *T. cruzi* en El Salvador y mostrar que, a pesar de que desde hace varios años se detectó su presencia en animales, aún no se ha logrado controlar al parásito, y sigue transmitiéndose por medio de la chinche picuda. Asimismo, se determinó la presencia y seroprevalencia de *T. cruzi* en perros y se evaluó el riesgo de adquirir la enfermedad de Chagas a partir de perros positivos a *T. cruzi* en el cantón Azacualpa, municipio de San Fernando, departamento de Morazán, El Salvador.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.2 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Esta investigación se llevó a cabo en el cantón Azacualpa, municipio de San Fernando, departamento de Morazán, El Salvador. Azacualpa limita al norte y al oeste con Honduras; al sur con el cantón Cañaverales del municipio de San Fernando, y al este con los caseríos Las Trojas y Casa Blanca, del municipio de Perquín; cuenta con una población de 1,016 habitantes y un total de 302 casas (Rodríguez *et al.* 2013). Azacualpa se divide en 6 caseríos: Adobera, El Tablón, Hoja Blanca, Ocotillo, Platanares y Pocitos (Rodríguez *et al.* 2013). En general, esta región tiene un clima tropical (según la clasificación climática de Köppen-Geiger), con una temperatura promedio de 21.4 °C. La precipitación media aproximada es de 2,014 mm y las mayores precipitaciones se dan en verano (Climatedata.org 2018).

2.3 METODOLOGÍA DE CAMPO

Se visitaron 58 viviendas de los 6 caseríos pertenecientes a Azacualpa (Adobera, El Tablón, Hoja Blanca, Ocotillo, Platanares y Pocitos). En 19 de las 58 viviendas ya había conocimiento previo de casos positivos de la enfermedad de Chagas en personas por CENSALUD que realizó su investigación en el año 2013. En cada uno de los hogares visitados se efectuó una encuesta sobre el conocimiento de los habitantes respecto de la enfermedad de Chagas, y el posible contagio en mascotas, particularmente en perros. Se realizaron 3 vistas para la recolección de las muestras sanguíneas: 22 de abril, 2017; 26 de mayo, 2017; 6 de junio, 2017.

2.4 TOMA DE MUESTRA

Después de realizar la encuesta, con el consentimiento de los dueños, se tomaron muestras de sangre de los perros pertenecientes a cada una de las viviendas, con el fin de llevar a cabo pruebas de detección de la enfermedad de Chagas. La toma de muestra se hizo de la siguiente manera: sujeción del perro con un bozal, se utilizó un algodón con alcohol en la pata delantera del perro, como método de asepsia; para la extracción de sangre al vacío se usó el sistema de Holder, una aguja y un tubo de Vacutainer con anticoagulante (EDTA), tapón morado para técnica MicroStrout; también se utilizó un tubo sin anticoagulante, tapón rojo, para la técnica de (HAI). Se extrajo sangre de la vena cefálica, entre 3 a 5 ml, considerando el peso del perro. Se rotuló con número de muestra y nombre del perro, y se transportó en una hielera a una temperatura aproximada de 2 °C y 8 °C. Luego en la libreta de anotación se detallaron los siguientes datos: nombre del perro, edad, peso, dirección, caserío, nombre del dueño de la casa. En el laboratorio montado en la unidad de salud de San Fernando se procedió a realizar la técnica de MicroStrout y a congelar las muestras que se utilizaron posteriormente con la técnica de HAI; esta prueba se realizó en la 3.ª planta CENSALUD.

2.5 METODOLOGÍA DE LABORATORIO

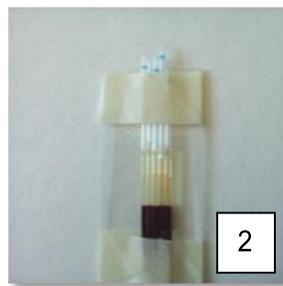
Las muestras obtenidas fueron procesadas mediante dos técnicas: la técnica de MicroStrout, es un método directo en el que se visualiza al parásito en la muestra de sangre en capilares previamente centrifugados para separar suero, plasma y observar la línea blanca en la cual se detecta el parásito a través de un microscopio de luz (Villasante *et al* 2015). Esta prueba se realizó en las instalaciones de la unidad de salud de San Fernando Morazán. La otra fue la técnica de Hemaglutinación Indirecta (HAI), que se basa en reacciones serológicas que reconocen anticuerpos contra antígenos de superficie del *T. cruzi* (Gorodner *et al* 2002). Es una prueba altamente sensible y específica en la que se emplean glóbulos rojos de carnero, previamente tratados con ácido tánico, como soporte de extractos solubles del parásito. Los kits comerciales simplificaron la ejecución de la técnica, ya que proporcionaron el antígeno absorbido a los glóbulos rojos (Vega-Chirinos y Náquira-Velarde 2006). Esta prueba se efectuó en el laboratorio de CENSALUD.

2.5.1. TÉCNICA DE MICROSTROUT

Materiales y equipos: tubos capilares, sangre completa, microcentrífuga P Selecta Centrolit II, microscopio de luz Focus Instruments, láminas portaobjetos, papel toalla, cinta adhesiva, guantes de látex Niprox, mascarillas, lentes.

2.5.2. PROCEDIMIENTO DE LA TÉCNICA DE MICROSTROUT

Se llenaron 4 tubos capilares con muestras de sangre de cada perro en estudio, cada capilar se selló con plastilina en su extremo posterior para evitar la salida de la sangre, se centrifugó entre 8,000-12,000 rpm por 5 minutos, luego los 4 tubos capilares se adhirieron con cinta adhesiva a un portaobjeto y se observaron en el microscopio con los objetivos 10 x y 40 x, se observó la interface entre el plasma y los glóbulos rojos (capa leucocitaria), y se buscó la presencia de tripomastigotes en movimiento.



1) Rotulado y preparación de 4 tubos capilares con muestra de sangre de cada perro en estudio

2) Adhesión de capilares en portaobjeto para observación en microscopio de luz.

2.5.3. TÉCNICA DE HEMAGLUTINACIÓN INDIRECTA (HAI)

Kits Chagatest HAI Wiener lab, el kit incluyó:

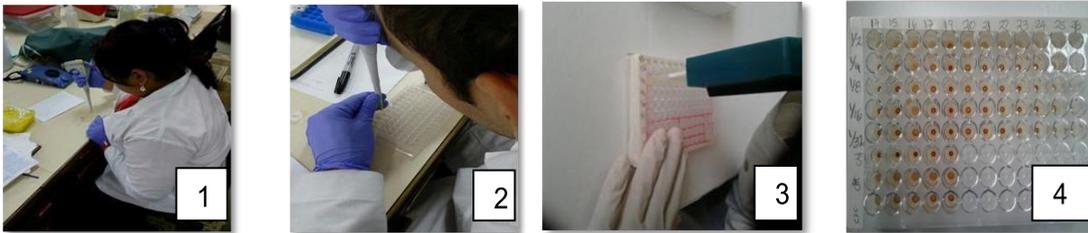
Reconstituyente HAI, antígenos HAI, gb no sensibilizados, buffer HAI, solución proteica, 2-Mercaptoetanol, control positivo, control negativo.

Materiales y equipos

Tubos rojos sin anticoagulante, guantes de látex Niprox, mascarillas, micropipetas VWR Ergonomic High Performance de 25 y 50 μ l, puntas para micropipetas, centrífuga Orto Alresa mod. Consul, estufa Selecta Incubig.

2.5.4. PROCEDIMIENTO DE LA TÉCNICA HAI

Preparación de antígeno HAI con 6.1 ml de reconstituyente HAI (previsto en el kit). Preparación de sueros HAI: agregar 0.2 ml de solución proteica cada 10 ml de buffer HAI (previsto en el kit), en tubos de microcentrífuga se colocaron 50 μ l de suero de perro más 50 μ l de glóbulos rojos no sensibilizados (previsto por el kit, homogenizado mediante agitación antes de usar, evitando la formación de espumas), se mezcló y tapó los tubos de microcentrífuga, se colocó los tubos de microcentrífuga en la estufa por 30 minutos a 37 °C, luego se centrifugó a 2,000 rpm por 5 minutos, se rotuló una policubeta en la parte horizontal con el número de muestra; y en la parte vertical, la titulación o dilución 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, de la dilución 1/4 se colocó 25 μ l de diluyente HAI hasta la dilución 1/32, en la dilución 1/2 se colocó 50 μ l del sobrenadante y se tomó 25 μ l de cada pocillo para pasar de una titulación a otra, hasta llegar a 1/32 homogenizado. Se descartó el sobrante; luego se agregó 25 μ l de antígeno HAI a todos los pocillos, se mezcló y aplicó suaves golpes en los laterales de la policubeta; se dejó en reposo a resguardo de vibraciones durante 90 minutos. La lectura se dio a partir de los 90 minutos.



- 1) Colocación del diluyente de HAI 25 μ l en la policubeta proporcionada por el kit desde la titulación $\frac{1}{4}$ hasta 1/32.
- 2) Se toman 25 μ l, y se colocó en la policubeta homogenizando junto con el diluyente de HAI desde la titulación $\frac{1}{4}$ hasta 1/32.
- 3) Agregar a todos los pocillos 25 μ l de antígeno (HAI) sin descartar nada.
- 4) esperar 90 minutos y hacer la lectura de los resultados.

2.6 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

Se utilizó un muestreo para poblaciones finitas, conociendo la prevalencia. En el cuadro 1 se muestra una tabla de contingencia diseñada para calcular el riesgo de contagio por perros expuestos al chagas y los no expuestos.

Cuadro 1. Diseño de la tabla de contingencia para calcular el riesgo de contagio de la enfermedad de Chagas.

		Enfermedad de Chagas en perros		TOTAL
		Casas perros enfermos	Casas perros sanos	
Factor de riesgo: personas positivas	Casas personas positivas	A	B	a + b
	Casas personas negativas	C	d	c + d
TOTAL		a + c	b + d	N

Formula de evaluación de Riesgo:

$P(F/E) = \frac{a}{a+b}$ Para estimar la probabilidad de enfermar entre los expuestos.

$P(\bar{F}/E) = \frac{c}{c+d}$ Para estimar la probabilidad de enfermar entre los no expuestos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Percepción de los habitantes sobre la relación enfermedad de Chagas-perros

Durante el presente estudio se visitaron 58 casas en 6 caseríos del cantón Azacualpa, en el municipio de San Fernando, del departamento de Morazán, El Salvador. Las encuestas realizadas a los habitantes de las casas visitadas estuvieron enfocadas en demostrar su conocimiento acerca de la enfermedad de Chagas y el posible contagio de mascotas, particularmente perros. A continuación, se resaltan sus principales resultados:

- En todas las casas encuestadas (n = 58) se conoce a la chinche picuda en su fase adulta y se sabe que es transmisora de chagas.
- En 44.8 % de las casas encuestadas (n = 26) se ha visto chinches en un lapso de un año, hasta la fecha de realización de la encuesta; de las cuales 14 casas (24 %) coinciden con el registro de personas positivas a chagas.
- En el 36.2 % de las casas encuestadas (n = 21) se aseguró que al menos un miembro de la familia ha sido picado por la chinche transmisora de chagas.

- En el 79.3 % de las casas encuestadas (n = 46) se tiene conocimiento sobre la posibilidad de que un perro sea picado por la chinche transmisora de chagas.
- En el 53.4 % de las casas se cree que un perro puede contagiarse de chagas
- En 32.7 % de las casas visitadas (n = 19) se ha confirmado al menos una persona con resultado positivo a la enfermedad de Chagas.
- De un total de 93 perros analizados, 3 (3.2 %) casos fueron positivos con la prueba de MicroStrout y 10 (10.75 %) casos positivos con la prueba de HAI. En ninguna muestra dio positivo a ambas pruebas.

Las entrevistas realizadas demuestran que en general los habitantes del cantón Azacualpa conocen la enfermedad de Chagas y saben lo peligrosa que es para la salud humana. Sin embargo, cuando se cuestionó el papel de las mascotas como portadoras de la enfermedad, las personas mostraron mayor desconocimiento sobre el tema. Ellos saben que un perro puede ser picado por la chinche (71 %), pero el porcentaje que cree que el perro puede sufrir la enfermedad es menor (53 %). La mayoría se mostró consciente de la importancia de mantener limpia su vivienda como medida preventiva para reducir el riesgo de albergar a la chinche transmisora de Chagas. El conocimiento de la mayoría de personas del cantón Azacualpa de la existencia de la enfermedad de Chagas y cuáles son sus factores de riesgo pueden ser claves en la implementación de planes de prevención y control.

3.2 Pruebas de detección de Chagas en perros domésticos

Del total de caseríos analizados durante el este estudio, 10 perros presentaron resultado positivo a la prueba HAI y 3 perros a la prueba MicroStrout (cuadro 1). La distribución de los casos positivos a chagas fue homogénea en los caseríos visitados, ya que en todos se detectaron perros con resultados positivos a la prueba HAI. Mientras que los 3 perros positivos a la prueba MicroStrout pertenecen a los caseríos de El Tablón, Platanares y Ocotillo. Resultaron positivos 12 de los 13 perros en ambas pruebas, entre la edad de un 1 año. Tenney *et al.* (2014) consideran que la presencia de *T. cruzi* en perros de distintas edades, y sobre todo en perros jóvenes, es una evidencia de exposición local.

La combinación de ambas pruebas permitió registrar una prevalencia similar a la considerada como alta en perros (Pineda *et al.* 2011). Estudios recientes recomiendan el uso de técnicas moleculares en la detección de *T. cruzi*, lo que podría incrementar el número de casos positivos en animales domésticos y silvestres.

Cuadro 2. Caseríos en los que se realizaron análisis de infección por *Trypanosoma cruzi* en perros del cantón Azacualpa.

Caserío	Casas visitadas	Casas con humano positivo a chagas	Casas con humanos negativo a chagas	Perros analizados	Perros positivos a chagas	Perros negativos a chagas
Adobera	13	2	11	20	3	17
Hoja Blanca	3	3	0	5	2	3
Ocotillo	9	3	6	17	2	14
Platanares	5	0	5	10	2	8
Pocitos	8	5	3	13	1	13
El Tablón	20	6	14	28	3	25
Total general	58	19	39	93	13	80

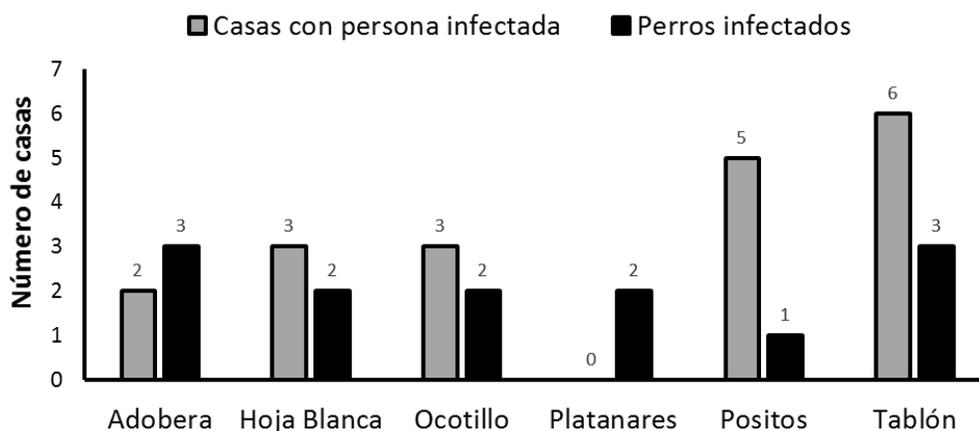
El índice de riesgo demuestra que la probabilidad de infección entre los iguales y no iguales es de 1 de cada 4; en los expuestos es 0.263 %; y 1 de cada 6 en los no expuestos, que es de 0.179 %, donde ambas probabilidades son altas. Para evaluar la relación humanos-perros en la infección por *T. cruzi* y relacionar esto a factores socioeconómicos, en futuros trabajos se podría incluir perros y personas de zonas urbanas y localidades rurales de la misma región y comparar incluso entre hogares de distintos municipios (cuadro 2). De cada 39 casas, la posibilidad de enfermarse entre los no expuestos es de 0.263; esto indica que de cada 39 casas al menos 2 personas tienen la probabilidad de contagiarse con la enfermedad de Chagas.

Cuadro 3. Cálculo del riesgo de contagio de la enfermedad de Chagas. Casas con personas positivas y negativas a la enfermedad de Chagas y casas con perros positivos y negativos a la enfermedad de Chagas.

		Enfermedad de Chagas en perros		TOTAL
		Casas perros positivos	Casas perros negativos	
Factor de riesgo: personas positivas	Casas personas positivas	5	14	19
	Casas personas negativas	7	32	39
TOTAL		12	46	58
Probabilidad de enfermar entre los expuestos		$P(F/E) = \frac{a}{a+b}$	0.263	
Probabilidad de enfermar entre los no expuestos		$P(\bar{F}/E) = \frac{c}{c+d}$	0.179	

La prueba de Chi cuadrado ($X^2 (gl = 1) = 0.55, p > 0.05$) no mostró una relación significativa entre el número de perros infectados y la presencia de personas infectadas por Chagas (figura 1). Sin embargo, esta relación ha sido significativa en estudios anteriores (Pineda et al. 2011), por lo que no puede ser descartada como factor de riesgo por contagio. La comunidad de El Tablón muestra el mayor número de casos de personas infectadas (6 individuos) y es también uno de los sitios con mayor número de perros infectados (3 individuos).

Gráfico 1. Casas positivas a la enfermedad de Chagas en personas y perros del cantón Azacualpa.



3.3 Índice de riesgo por caserío

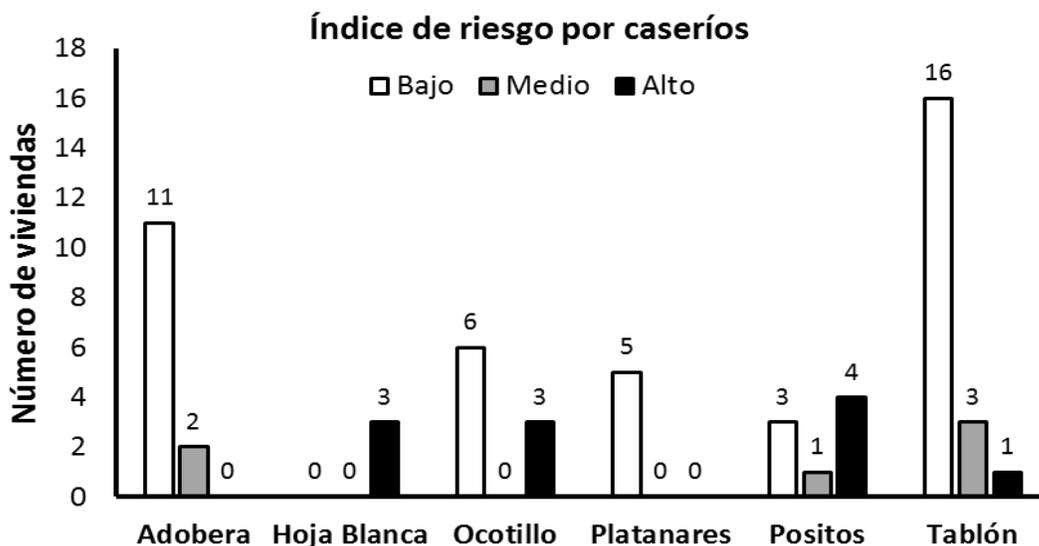
El riesgo por contagio fue bajo en 70 % de las viviendas donde se realizaron análisis para la detección de chagas en perros (cuadro 3, figura 2).

La prueba de Chi cuadrado. (X^2 (gl = 10) = 22.66, $p < 0.05$) mostró diferencias en el nivel de riesgo entre los caseríos visitados. El mayor número de hogares con riesgo alto se registró en Los Pocitos, donde también se dio uno de los mayores números de personas infectadas, con 8 casos (Rodríguez *et al.* 2013).

Cuadro 4. Índice de riesgo para las viviendas en las que se realizaron pruebas de detección de *Trypanosoma cruzi* en perros.

Caserío	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Total
Adobera	11	2	0	13
Hoja Blanca	0	0	3	3
Ocotillo	6	0	3	9
Platanares	5	0	0	5
Pocitos	3	1	4	8
Tablón	16	3	1	19
Total	41	6	11	58

Gráfico 2. Índice de riesgo para las viviendas en las que se realizaron pruebas de detección de *Trypanosoma cruzi* en perros.



Este resultado puede indicar la relación entre el riesgo alto y la mayor incidencia de casos positivos. Sin embargo, lo observado no corresponde con el mayor número de perros infectados por localidad, el cual perteneció a El Tablón y Adobera, con 3 casos positivos cada uno (figura 1 y 2). La situación socioeconómica de las personas de la región estudiada es similar en todos los hogares visitados, y los caseríos considerados en este trabajo están muy cercanos entre sí, esto podría ser un factor por el que no fue posible encontrar diferencias claras entre los caseríos, ya que se ha observado que los factores socioeconómicos son importantes en la difusión de la enfermedad de Chagas (Graiff *et al.* 2009). En general, las personas que viven en Azacualpa, donde la enfermedad está ampliamente distribuida, están expuestas a un mayor riesgo de contraer la infección. Los esfuerzos de salud pública dirigidos a prevenir la transmisión de la enfermedad no han reducido la cantidad de personas que contraen la infección y, además, este estudio documentó por primera vez que los perros están en riesgo de adquirir la enfermedad de Chagas. Es necesario reducir el riesgo por el cual los perros son vectores de la enfermedad, limpiando su lugar de descanso, sin acúmulos de leña o materiales de construcción.

3.4 Escenario actual de la enfermedad de Chagas en el cantón Azacualpa y El Salvador

A partir de los resultados obtenidos durante este trabajo, se considera que el cantón Azacualpa es un sitio de relevancia en el monitoreo de la enfermedad de Chagas en humanos y perros domésticos en El Salvador; donde la dispersión homogénea de la enfermedad a lo largo de toda el área de estudio muestra un escenario de riesgo por contagio y resalta la importancia de monitorear la enfermedad entre la población humana y perros, al ser mascotas comunes en los hogares. El Salvador está ubicado en la porción central de la distribución geográfica de la enfermedad de Chagas en América Latina y la prevalencia de esta enfermedad en el país es de importancia en la procuración de la salud de la población salvadoreña. Debido a esto, es necesario continuar con el monitoreo de la enfermedad en personas y animales domésticos en el país, por lo que es recomendable repetir este tipo de estudios en más cantones, incluir zonas urbanas, más animales domésticos e incluso especies silvestres en el monitoreo.

4 CONCLUSIONES

Se demostró la presencia del parásito *Trypanosoma cruzi* en perros por medio de la prueba de laboratorio de MicroStrout, en el área de estudio.

La prueba de Chi cuadrado no mostró una relación significativa entre el número de perros infectados y la presencia de personas infectadas por chagas. Sin embargo, esta relación ha sido significativa en estudios anteriores, por lo que no puede ser descartada como factor de riesgo por contagio. La comunidad de El Tablón muestra el mayor número de casos de personas infectadas y es también uno de los sitios con mayor número de perros infectados.

5 RECOMENDACIONES

Proponer una red nacional de monitoreo de la enfermedad de Chagas en el país, donde las metodologías utilizadas sean estandarizadas y los perros sean considerados una especie centinela en la detección de *T. cruzi*.

Se recomienda que el perro sea identificado como un monitor epidemiológico de la enfermedad de Chagas, por lo cual debe recibir un tratamiento, y de no ser posible, la eutanasia humanitaria.

Incluir más municipios de El Salvador en el estudio de la relación humanos-perros domésticos como factor de riesgo en la transmisión de la enfermedad de Chagas. Considerar más especies domésticas en el monitoreo de la enfermedad. Tomar en cuenta zonas rurales y urbanas en este tipo de estudios.

6 BIBLIOGRAFÍA

- 1) Cedillos, RA; Romero, JE; Ramos, HM; Sasagawa, E. 2010. La enfermedad de Chagas en El Salvador, evolución histórica y desafíos para el control. 1ª Ed. San Salvador, El Salvador, OPS 23p. (en línea). Consultado 10 de feb. 2017. Disponible en: https://www.salud.gob.sv/archivos/chagas2008/pdf/La_enfermedad_de_chagas_en_el_salvador_evolucion_historica_y_desafio_para_el_control.pdf.
- 2) CLIMATE-DATA.ORG. 2018. Datos Climáticos Mundiales (en línea, sitio web). Consultado 18 mar. 2018. Disponible en <https://es.climate-data.org/region/976/>.
- 3) Graiff, D. 2010. Relación entre perros seropositivos a *Trypanosoma cruzi* y alteraciones electrocardiográficas compatibles con miocardiopatía chagásica canina en la localidad de La Para Córdoba-Argentina 66p. (en línea). Tesis de Maestría. Córdoba 76p., UNL. Consultado 18 mar. 2017. Disponible en <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8080/tesis/bitstream/handle/11185/257/tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 4) Gorodner, J. 2002. Patología regional del noreste argentino: Chagas 78p. (en línea, sitio web). Consultado 15 mar. 2018. Disponible en http://www.doctorsoftware.com.ar/documentos/curso_chagas_06.html.
- 5) Gürtler, RE; Cecere, MC; Lauricella, MA; Cardenal, MV; Guitrón, U; Cohen, JE. 2007. Domestic dogs and cats as sources of *Trypanosoma cruzi* infection in rural northwestern Argentina (en línea). *Parasitology*: 134 (Pt 1): 69–82p. Consultado 5 abr. 2017. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2669415/pdf/nihms-101167.pdf>.
- 6) Náquira, V; Vega, C. 2005. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de la Trypanosomiosis americana, enfermedad de Chagas (en línea). Lima, Perú, MINSA. 56p. Consultado 18 mar. 2018. Disponible en www.ins.gob.pe/insvirtual/images/.../manual_enfermedades_chagas.pdf.
- 7) Pineda, V; Saldaña, A; Monfante, I; Santamaría, A; Gottdenker, NL; Yabsley, MJ; Rapoport, G; Calzada, JE. 2010. Prevalence of trypanosome infections in dogs from Chagas disease endemic regions in Panama, Central America (en línea). *Veterinary Parasitology* 178:360–363. Consultado 18 mar. 2018. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401711000124>.

- 8) Rodríguez, S; Castañeda, V. 2013. Prevalencia de serología positiva para la enfermedad de Chagas en la población de San Fernando. Universidad de El Salvador, Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD). 8 p.
- 9) Tenney, TD; Curtis-Robles, R; Snowden, KF; Hamer, SA. 2014. Shelter Dogs as Sentinels for *Trypanosoma cruzi* Transmission across Texas, USA (en línea). *Emerging Infectious Diseases* 20(8): 1323–1326p. Consultado 18 mar. 2018. Disponible en https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/20/8/13-1843_article.
- 10) Vega-Chirinos, S; Náquira-Velarde, C. 2006. Manual de procedimientos de laboratorio para el Diagnóstico de la Trypanosomiosis americana (enfermedad de Chagas) (en línea). Consultado 10 mar. 2018. Disponible en http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Manual_Enfermedades_Chagas.pdf.
- 11) Villasante-Fuentes, M; Hernández-Pastor, P. 2015. El diagnóstico de la enfermedad de Chagas (en línea). *Actualización en Medicina de Familia* 11(3):141–145p. Consultado 18 mar. 2018. Disponible en http://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=1409.