

ARTÍCULO ORIGINAL

Posible transmisión oral de la enfermedad de Chagas en trabajadores del sector de los hidrocarburos en Casanare, Colombia, 2014

Liliana Patricia Zuleta-Dueñas¹, Ángela Johana López-Quiroga¹,
Fernando Torres-Torres², Oneida Castañeda-Porras¹

¹ Grupo de Vigilancia en Salud Pública, Secretaría de Salud de Casanare, Yopal, Colombia

² Grupo de Enfermedades Transmitidas por Vectores, Secretaría de Salud de Casanare, Yopal, Colombia

Introducción. *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico de la enfermedad de Chagas, puede transmitirse por vía oral tras la ingestión de alimentos o bebidas contaminadas. En la semana epidemiológica 14 del 2014, se notificaron dos casos de enfermedad aguda de Chagas en Paz de Ariporo, Casanare, entre trabajadores del sector de los hidrocarburos, episodio que motivó la investigación epidemiológica en el área.

Objetivo. Caracterizar la población afectada, establecer medidas de control y confirmar el brote.

Materiales y métodos. Se hizo una investigación de brote con los siguientes componentes: a) búsqueda de personas sintomáticas (cuadro clínico sugerente de enfermedad de Chagas según la definición de caso), para remitirlas a atención médica; b) aplicación de una encuesta entomológica en 192 de 197 viviendas; c) inspección sanitaria y análisis microbiológico de muestras de alimentos, y d) estudio de reservorios. La organización y el análisis de los datos se hicieron mediante estadística descriptiva con el programa Epi-Info 7.1.5. Asimismo, se establecieron los índices de infestación en el domicilio y el peridomicilio.

Resultados. Se registraron 552 personas expuestas y se confirmaron por laboratorio 40 casos (7,2 %); siete casos se dieron en mujeres (17,5 %) y 33 en hombres (82,5%), es decir, en una relación de 1:5. La edad promedio fue de 39,1 (\pm 10,8) años, la tasa de ataque, de 7,2 %, y la letalidad, de 5 % (2/40). Los signos y síntomas incluyeron fiebre en el 100 % de los casos, cefalea en el 80 %, mialgias y artralgias en el 65 %, edema facial en el 55 %, y dolor abdominal en el 37,5 %. El tiempo promedio de incubación fue de 17 (3-21) días. El índice de infestación de *Rhodnius prolixus* fue de 3,3 % en el domicilio y de 2,2 % en el peridomicilio. En los cinco restaurantes inspeccionados, se encontraron condiciones sanitarias deficientes y alimentos con niveles de contaminación microbiológica inaceptables. Por último, un perro y dos zarigüeyas fueron positivos para los anticuerpos IgG en la prueba ELISA.

Conclusiones. Mediante el análisis de las características epidemiológicas, ambientales y sanitarias, se confirmó un brote agudo de enfermedad de Chagas por exposición ocupacional y de posible transmisión oral, que podría ser el de mayor proporción reportado hasta la fecha en Colombia.

Palabras clave: enfermedad de Chagas/transmisión; *Trypanosoma cruzi*; salud laboral; epidemiología descriptiva.

doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v37i3.3153>

Possible oral transmission of Chagas disease among hydrocarbons sector workers in Casanare, Colombia, 2014

Introduction: *Trypanosoma cruzi*, the etiological agent for Chagas disease, can be transmitted by oral intake of contaminated food or drinks. During epidemiological week 14 of 2014, two cases of acute Chagas disease were notified among hydrocarbons sector workers in Paz de Ariporo, Casanare.

Objective: To characterize the affected population, to establish control and prevention measures and to confirm the outbreak.

Materials and methods: We conducted an outbreak investigation that included the following components: a) Search for symptomatic people compatible with Chagas disease according to the case definition for their referral to medical services; b) entomological survey (192/197 houses); c) sanitary inspection and microbiological analysis of food samples; and d) study of reservoirs. Data management and analysis were done with Epi-Info 7.1.5 using descriptive statistics. We also calculated intradomicile and peridomicile triatomine infestation indexes.

Contribución de los autores:

Liliana Zuleta-Dueñas, Ángela Johana López-Quiroga y Fernando Torres-Torres: concepción y diseño del estudio
Oneida Castañeda-Porras: organización del manuscrito

Todos los autores participaron en el análisis e interpretación de los datos y en la escritura del manuscrito.

Results: We detected 552 exposed people; 40 had the disease (7.2%), of whom seven were women (17,5%) and 33, men (82.5%), i.e., a male-female ratio of 5:1. The mean age was 39.1 ± 10.8 years; the attack rate was 7.2% and lethality, 5% (2/40). Symptoms included fever (100% of cases), headache (80%), myalgia and arthralgia (65%), facial edema (55%), and abdominal pain (37.5%). The mean incubation time was 17 days (range: 3-21). *Rhodnius prolixus* domiciliary infestation index was 3.3 % and 2.2% in the peridomicile. In the five restaurants inspected sanitary conditions were deficient and food samples were microbiologically non-conforming. We found a dog and two opossums positive for IgG antibodies by ELISA.

Conclusions: Environmental, sanitary and epidemiological conditions at the place confirmed an outbreak of Chagas diseases related to occupational exposure, possibly by oral transmission, which may be the largest to date in Colombia.

Key words: Chagas disease/transmission; *Trypanosoma cruzi*; occupational health; epidemiology, descriptive.

doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v37i3.3153>

La enfermedad de Chagas es causada por el protozooario *Trypanosoma cruzi* (1,2), y pasa por dos fases sucesivas: aguda, la cual dura de seis a ocho semanas, y crónica, con una duración indeterminada que, en la mayoría de los pacientes, se prolonga varios años después de su inicio e, incluso, indefinidamente, y es detectable solo mediante pruebas serológicas o parasitológicas. De 10 a 40 % de las personas infectadas puede sufrir daño cardíaco o gastrointestinal crónico; la mortalidad durante la fase aguda es de alrededor de 5 % y en la fase crónica se ubica por encima de 50 % cuando hay disfunción cardíaca (3,4).

La enfermedad se transmite de diversas formas, principalmente por contacto de las mucosas o la piel herida con las heces del vector infectado, o también por transfusiones, por la vía congénita, por trasplante de órganos, por accidentes de laboratorio y por vía oral (5), la cual es causa frecuente de la enfermedad aguda de Chagas (6,7). La contaminación de los alimentos por vectores selváticos y reservorios vertebrados de *T. cruzi* es un factor importante para la transmisión por esta vía, que en el ser humano se produce de forma esporádica mediante el consumo de carne cruda o poco cocida y jugos de frutas contaminados con heces de triatominos infectados, con orina o con secreciones anales de marsupiales infectados, o, incluso, por el consumo de insectos.

El período de incubación de la enfermedad es de cinco días en promedio, y puede provocar una miocarditis aguda por transmisión parasitaria masiva,

con una alta tasa de mortalidad y manifestaciones clínicas más graves en edades más tempranas (5,8-12).

En Brasil, Venezuela y Bolivia, se han documentado brotes por posible transmisión oral, en los cuales las circunstancias comunes han sido la estadia de las personas en zonas geográficas con presencia de vectores, y la transmisión por consumo de jugos de frutas, como la guayaba, el açai o el majo. En dichos brotes, el número de personas afectadas ha oscilado entre tres y 103 casos confirmados (13-26).

En los departamentos colombianos de Antioquia, Cesar, Magdalena, Norte de Santander y Santander, se han reportado desde 1992, por lo menos, 12 brotes de enfermedad aguda de Chagas asociados con la transmisión oral por ingestión de alimentos contaminados (vino de palma y jugos de naranja) con *T. cruzi* proveniente de restos de triatominos o excrementos de marsupiales, en los que el número de afectados osciló entre uno y 14 casos confirmados (27-33), con una mortalidad de 38,5 % (5/13) en 1999 (27), de 20,0 % (2/10) en 2008 (28), de 15,0 % en 2008-2009 (33) y de 9,1 % (1/11) en 2009 (30). Debido a las características epidemiológicas de los brotes y a las manifestaciones clínicas de la enfermedad, el mecanismo de transmisión se atribuyó a la vía oral; sin embargo, en la mayoría de los estudios no se determinó la fuente de contaminación ni el vector implicado (34). En ninguno de los brotes reportados, la población afectada había involucrado trabajadores del sector de los hidrocarburos.

En la semana epidemiológica 14 del 2014, la Secretaría de Salud de Casanare recibió la notificación de dos casos de enfermedad aguda de Chagas confirmados por exámenes parasitológicos directos, y observación de gota de sangre en fresco y gota gruesa. El primero se notificó el 2 de

Correspondencia:

Liliana Patricia Zuleta, Secretaría de Salud de Casanare, Carrera 21 N° 8 -32, Yopal, Casanare

Teléfono: (311) 522 7082

vspcasanare1@gmail.com

Recibido: 02/12/15; aceptado: 28/08/16

abril y, el segundo, el 4 de abril, en trabajadores procedentes de la vereda Centro Gaitán en el municipio de Paz de Ariporo. Los dos manifestaron frecuentar sitios como el restaurante y el hotel de la zona. Ante la presencia de dos casos agudos confirmados y relacionados, se ratificó la aparición de un brote de la enfermedad según los criterios establecidos en los lineamientos nacionales (35,36). La Secretaría de Salud expidió la alerta epidemiológica departamental el 8 de abril, notificó el brote al Centro Nacional de Enlace (CNE) del Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud) y coordinó las acciones para efectuar la investigación de campo.

En ese marco, el objetivo de este estudio fue describir el brote de enfermedad aguda de Chagas en el corregimiento de Caño Chiquito, vereda de Centro Gaitán, en el municipio de Paz de Ariporo (Casanare), caracterizar la población estudiada, determinar la posible forma de transmisión, y establecer medidas de control y mecanismos de prevención.

Materiales y métodos

Se hizo un estudio descriptivo de investigación del brote mediante: a) la búsqueda de personas sintomáticas con cuadro clínico de enfermedad de Chagas acorde con la definición de caso, para remitirlas a atención médica; b) la aplicación de una encuesta entomológica; c) la inspección sanitaria y el análisis microbiológico de muestras de alimentos, y d) el estudio de los reservorios del parásito.

Área de estudio

Paz de Ariporo, municipio colombiano ubicado en el nororiente del departamento de Casanare, se encuentra a 456 km de Bogotá y a 90 km de Yopal, su capital. En cuanto al número de habitantes, es el segundo municipio de Casanare después de Yopal y el primero en extensión (1'380.000 hectáreas);

tiene una temperatura promedio de 28 °C, una altura de 270 msnm (37), una precipitación de 2.150 mm al año y una humedad relativa entre 70 y 90 %; los tres primeros meses del año son los de mayor temperatura, y los más fríos y de mayor humedad son junio y julio. Limita al norte con el municipio de Hato Corozal, al este, con los departamentos de Arauca y Vichada, al sur, con el municipio de Trinidad, y al oeste, con los municipios de Pore y Támara. El municipio está conformado por 53 veredas integradas en cinco corregimientos, entre ellos, Caño Chiquito, el cual tiene diez veredas, entre ellas Centro Gaitán, conformada por los sectores Normandía, San Esteban, Trinidad y Caño Chiquito, sitio este de gran concentración de compañías de explotación petrolera (38) (figura 1).

Búsqueda de personas sintomáticas

La búsqueda de personas sintomáticas con cuadro clínico de enfermedad de Chagas en fase aguda para remitirlas a atención médica, se llevó a cabo mediante la búsqueda activa institucional y la búsqueda activa comunitaria, según lo dispuesto en los lineamientos nacionales para la vigilancia y control de eventos de interés en salud pública (39).

La definición de caso confirmado de la enfermedad aguda se ajustó a lo estipulado en el protocolo de vigilancia, es decir, todo caso probable que cumpla con uno o más de los criterios de laboratorio establecidos (35).

Búsqueda activa institucional. En las instituciones prestadoras de servicios de salud públicas y privadas del municipio de estudio y de los cercanos (Yopal, Hato Corozal, Pore, Trinidad y San Luis de Palenque), se revisaron los registros individuales de prestación de servicios (39,40) que tuvieran consignados los síntomas asociados descritos en la décima versión de la Clasificación Internacional de

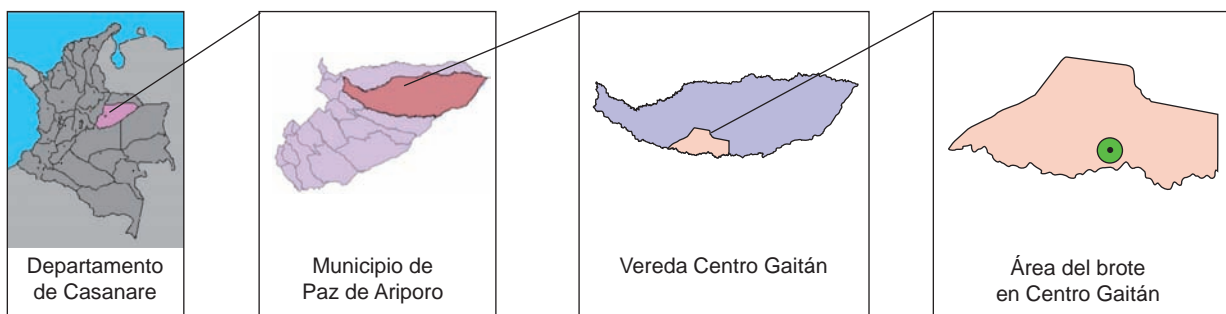


Figura 1. Localización de la vereda Centro Gaitán, sector Caño Chiquito, Paz de Ariporo, Casanare
Fuente: Laboratorio de Entomología Médica, Secretaría de Salud de Casanare

Enfermedades (CIE-10): fiebre persistente, fiebre no especificada, fiebre recurrente no especificada, fiebre del dengue (dengue clásico), hepatomegalia no especificada en otra parte, conjuntivitis por clamidias, fiebre tifoidea, edema localizado, infección urinaria de sitio no especificado, otras enfermedades virales no especificadas, enfermedad aguda de Chagas, rinoфарingitis aguda, resfriado común y dolor localizado en otras partes del abdomen.

La definición de caso probable fue la siguiente: pacientes procedentes del municipio de Paz de Ariporo, corregimiento de Caño Chiquito, vereda de Centro Gaitán y áreas de desplazamiento de personas debido a la actividad petrolera, que hubieran consultado entre el 15 de febrero y el 15 de abril de 2014 por fiebre continua o intermitente durante más de siete días.

Búsqueda activa comunitaria. Se llevó a cabo en las instalaciones del pozo de explotación de hidrocarburos ubicado en la zona, y en los restaurantes, hoteles y demás establecimientos comerciales del área.

El caso probable se definió como cualquier persona procedente del municipio de Paz de Ariporo, corregimiento de Caño Chiquito, vereda de Centro Gaitán, y de las áreas de desplazamiento debido a la actividad petrolera, que hubieran visitado la zona y consumido alimentos en los restaurantes y otros sitios de expendio, o pernoctado en el hotel o en otros lugares disponibles entre el 15 de febrero y el 15 de abril de 2014, y hubieran presentado fiebre continua o intermitente durante más de siete días, además de signos y síntomas indicativos de enfermedad de Chagas.

Se analizaron las variables de sexo, edad, fecha de inicio de síntomas, tipo de atención, afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud, lugar de residencia, lugar de trabajo, ocupación según los diez grandes subgrupos de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) (41), tipo de atención médica y condición final (vivo o muerto).

Recolección de muestras

Previa firma del consentimiento informado, se obtuvo una muestra de sangre capilar obtenida por punción digital y venopunción a las personas clasificadas como casos probables, en tubos con citrato de sodio al 3,8 % (4 ml), que luego se transportaron a temperatura ambiente y sin refrigerantes para el procesamiento de las muestras y la obtención del suero.

Se hizo el examen de gota gruesa para el diagnóstico de parásitos en sangre, el frotis de sangre periférica específica para el de protozoarios hemáticos y el microhematocrito para las formas tripomastigotas de *T. cruzi*, sometiendo las muestras de sangre de cada paciente a centrifugación en un capilar de 5 µl para la detección bajo el microscopio de los parásitos en el sobrenadante (fracción no celular).

Mediante el análisis serológico, se identificaron anticuerpos por IgG utilizando el ensayo inmunoenzimático UMELISA CHAGAS, en el cual se utilizan como fase sólida tiras del ultramicro-ELISA revestidas con tres péptidos sintéticos representativos de diferentes regiones inmunodominantes de la membrana de *T. cruzi* obtenidos mediante síntesis química en fase sólida. Esta prueba se considera reactiva cuando la fluorescencia de la muestra es igual o mayor que el nivel de corte de 0,300 y se confirma mediante inmunofluorescencia indirecta (IFI) cuando el anticuerpo específico anti-*T. cruzi* presente en la muestra de suero reconoce y se une al antígeno (epimastigotes de *T. cruzi*, cepas DTU TcI colombianas), fijado a las láminas a una concentración de 10 mg/ml en una solución salina de fosfato, con punto de corte igual o mayor de 1/32, formando un complejo antígeno-anticuerpo al que se le adiciona el conjugado que corresponde a una globulina anti-IgG humana marcada con fluoresceína, el cual reconoce al anticuerpo y se une a él formando un complejo fluorescente que es detectado mediante microscopía de fluorescencia UV (42).

Para las pruebas moleculares, se obtuvo sangre completa en ácido etileno-diamino-tetra-acético (EDTA) e igual proporción de clorhidrato de guanidina 6M, y se la analizó mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa convencional en tiempo real con TaqMan marcadas con dos fluorocromos (qPCR Taqman Multiplex) para la detección y cuantificación simultánea de ADN satelital de *T. cruzi* y del inserto *Arabidopsis thaliana* en el plásmido IAC (42); la tipificación se hizo mediante la secuencia intergénica del mini-exón (SL-IR) del gen 24 Sa y de las regiones 18S (Hernández DC, León CM, Valencia-Hernández C, Vera MJ, Cucunubá AM, Flórez AC, *et al.* Molecular tracking of Chagas disease outbreaks by possible oral transmission route in Colombia. 13th International Congress of Parasitology; México: ICOPA XIII; 2014. p. 1). Las reacciones de qPCR se llevaron a cabo con 5µl de ADN resuspendido en un volumen final de 20 µl; las

condiciones óptimas del ciclo fueron de 10 minutos a 95 °C seguido de 40 ciclos a 95 °C durante 15 segundos y a 58 °C durante 1 minuto (43).

En el Laboratorio de Salud Pública de la Secretaría de Salud de Casanare, se hicieron las pruebas parasitológicas y de inmunodiagnóstico, y en el Laboratorio de Parasitología del Instituto Nacional de Salud - Red Chagas, las pruebas moleculares en muestras de humanos y reservorios. Los casos confirmados fueron remitidos a revisión médica.

Aplicación de la encuesta entomológica

Se aplicó una encuesta entomológica mediante inspección y captura del vector en 90 de las 93 viviendas de la vereda de Centro Gaitán y en 102 de las 104 de Caño Chiquito, incluidos los lugares de expendio de alimentos. Para la captura de triatominos, se utilizó la trampa descrita por Angulo, et al. (44,45), en la cual se emplea un cebo vivo con adhesivos o refugios para atrapar insectos, y se evita la exposición del investigador al riesgo y la intervención de ecótopos naturales (45); se colocaron varias durante tres días entre las 15:00 y las 6:00 horas en los sitios de muestreo.

Asimismo, hubo búsqueda activa por disección de ecótopos (45) en el domicilio y el peridomicilio. Los sitios de muestreo fueron el pozo de la zona (5°32' 4,3" N; 71° 6' 49,5" O), el hotel donde pernoctaban los trabajadores (05°29'23.8" N; 071°07'05.9" O) y el restaurante donde se consumían los alimentos (05°29'25.5"; 071°07'09.7" O).

Índice de infestación domiciliaria de triatominos

El material entomológico recolectado, debidamente rotulado y empacado, fue transportado por los técnicos al Laboratorio de Entomología de la Secretaría de Salud del municipio, para su posterior análisis y cálculo del porcentaje de viviendas infestadas (índice de infestación en domicilio y peridomicilio) (46,47).

Inspección sanitaria y análisis microbiológico de muestras de alimentos

Se levantó un acta de inspección sanitaria con los datos sobre preparación, consumo, expendio y depósito de alimentos y bebidas recolectados mediante observación. Se verificó el estado de las instalaciones y las condiciones de saneamiento en las áreas de preparación de alimentos, así como lo concerniente al manejo, la preparación y el servido de alimentos, al personal manipulador, a la conservación, el manejo y el rotulado de las materias primas, y a la seguridad y la salud en el trabajo (48).

Asimismo, se tomaron muestras de los alimentos preparados (arroz, sopa) y del punto de recolección del agua para cocinar, y de los frotis de las superficies inertes (mesa, cubiertos) y de superficies vivas (manos de las manipuladoras de alimentos). Las muestras se conservaron en neveras idóneas a temperatura de refrigeración y bajo condiciones de asepsia. Por último, se dio asistencia técnica sobre buenas prácticas de manufactura y conservación de alimentos (49,50).

Estudio de reservorios

Los equipos del Ministerio de Salud, el Instituto Nacional de Salud y la Secretaría de Salud de Casanare inspeccionaron diversos puntos para detectar reservorios domésticos e hicieron búsqueda pasiva de reservorios silvestres mediante la ubicación de seis trampas Tomahawk medianas en el peridomicilio del restaurante y cinco en el del hotel. Dentro del restaurante y en sus alrededores, se detectaron perros, murciélagos, ratas y ratones. A dos perros que permanecían en el área social del restaurante se les tomó muestra de sangre completa para la detección y cuantificación simultáneas de ADN satelital de *T. cruzi* mediante qPCR (TaqMan Multiplex) (42). También, se capturaron dos zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*) y se detectaron primates del género *Alouatta*.

Consideraciones éticas

El estudio se apegó a las pautas y recomendaciones éticas internacionales y a la normativa nacional vigente (51) para la realización de acciones de control y prevención en salud pública (52,53). Se leyó y firmó el consentimiento informado autorizando la toma de muestras y el respectivo examen de laboratorio para la detección de los portadores de la enfermedad de Chagas. Los pacientes con la enfermedad aguda fueron remitidos a atención médica y recibieron tratamiento etiológico con benzonidazol durante 60 días, aproximadamente. Asimismo, se solicitó el consentimiento de los participantes para la inspección domiciliaria, la captura de triatominos y la toma de muestras de los reservorios del parásito.

Resultados

Caracterización del brote

Durante la búsqueda activa institucional, se revisaron 13.479 registros de prestación de servicios de salud, de los cuales se seleccionaron 1.308 (9,7 %) de pacientes con sintomatología sugestiva de enfermedad de Chagas. Se encontraron

55 (4,2 %) que cumplían con la definición de caso probable y 28 se confirmaron por laboratorio (50,9 %).

En la búsqueda activa comunitaria, se encuestaron 28 personas, 23 (82,1 %) en el pozo y cinco (17,9 %) en el restaurante o el hotel; de estos, 20 (71,4 %) cumplían con la definición de caso probable, 19 (95,0 %) se confirmaron por laboratorio y uno (5,0 %) se descartó por transmisión vectorial.

En la búsqueda de personas sintomáticas, se encontró que siete (4,9 %) de los 47 casos confirmados estaban duplicados, es decir, correspondían a personas halladas en las búsquedas activas institucional y comunitaria, por lo cual, finalmente, hubo 40 (85,1 %) casos confirmados (cuadro 1).

De estos, 33 (82,5 %) correspondían a hombres y ocho (17,5 %) a mujeres, en una relación de 5:1; la edad media fue de 39,1 (\pm 10,8) años (cuadro 2) y, por grupos de edad, los casos se distribuyeron así: entre 20 y 29 años, siete (17,5 %), entre 30 y 39, 16 (40,0 %), entre 40 y 49, 11 (27,5 %), entre 50 y 59, cuatro (10,0 %), y de 60 y más años, dos (5,0 %).

En cuanto a la afiliación a salud, 33 (82,5 %) pertenecían al régimen contributivo, seis (15,0 %) al subsidiado y uno (2,5 %) no estaba afiliado. Provenían de Casanare 23 (59,0 %), seis (15,4 %) de Bogotá, tres (7,7 %) de Boyacá, dos (5,1 %) de cada uno de los departamentos de Antioquia, Sucre y Tolima, uno (2,6 %) de Cauca y otro (2,6 %) de Santander; 34 (85,0 %) de los pacientes trabajaban

con empresas vinculadas al sector petrolero, tres (7,5 %), en el restaurante, dos (5,0 %), en el hotel, y de uno (2,5) de ellos no había datos.

Con base en la CIUO, las ocupaciones se distribuyeron así: 12 (30,0 %) auxiliares, 11 (27,5 %) oficiales u operarios, cinco (12,5 %) profesionales, cuatro (10,0 %) operadores, dos (5,0 %) técnicos, un (2,5 %) trabajador no calificado, y de cinco (12,5 %) de ellos no se tenía información. Tuvieron atención médica ambulatoria 25 (62,5 %) pacientes y 15 (37,5 %) fueron hospitalizados; en cuanto a la condición final, 38 (95,0 %) sobrevivieron y dos (5,0 %) murieron. En cuanto a los signos y síntomas manifestados por los pacientes, su distribución se presenta en la figura 2.

Los resultados de las pruebas parasitológicas fueron positivas en 15 (37,5 %) pacientes, en otros 15 (37,5 %) fueron negativos, y de siete (17,5 %) no hubo información, en tanto que en tres (7,5 %) casos no se hicieron; en las pruebas de inmunodiagnóstico, el 95,0 % (38/40) tuvo un resultado positivo y el 5,0 % (2/40), uno negativo; en 37,5 % (15/40) de los casos se hizo la PCR con resultado positivo en nueve (60,0 %) de ellos, negativo en uno (6,7 %) y en cinco (33,3 %) no se registró un resultado; un año después todos tuvieron un resultado negativo en la prueba de seguimiento (cuadro 3).

Todos los pacientes manifestaron tomar su alimentación en el mismo restaurante y haber permanecido en la zona entre el 1° de febrero y el 30 de marzo

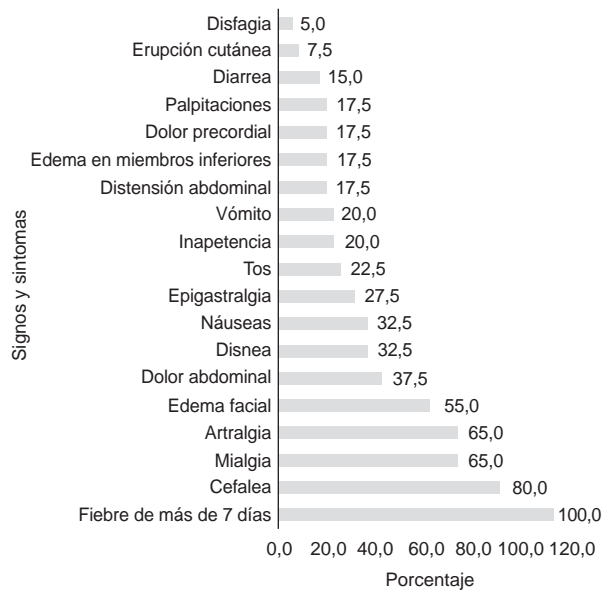
Cuadro 1. Búsqueda de personas sintomáticas durante el brote de enfermedad aguda de Chagas, Paz de Ariporo, Casanare, 2014

Búsqueda activa institucional					
Municipio	No. IPS	Total registros n (%)	Eventos relacionados n (%)	Casos probables n (%)	Casos confirmados n (%)
Paz de Ariporo	6	7.011 (52,0)	114 (8,7)	29 (52,7)	17 (60,7)
Hato Corozal	2	1.367 (10,1)	2 (0,2)	2 (3,6)	2 (7,1)
Yopal	1	242 (1,8)	11 (0,80)	11 (20,0)	6 (21,4)
San Luis de Palenque	1	4.800 (35,7)	1.167 (89,2)	8 (14,5)	1 (3,6)
Pore	1	13 (0,1)	13 (1,0)	4 (7,4)	1 (3,6)
Trinidad	1	46 (0,3)	1 (0,1)	1 (1,8)	1 (3,6)
Total	12	13.479 (100,0)	1.308 (100,0)	55 (100,0)	28 (100,0)
Búsqueda activa comunitaria					
Municipio	Lugar	Personas encuestadas n (%)	Casos probables n (%)	Casos confirmados n (%)	Casos descartados n (%)
Paz de Ariporo	Pozo	23 (82,1)	16 (80,0)	16 (84,2)	
	Restaurante/Hotel	5 (17,9)	4 (20,0)	3 (15,8)	1 (100,0)
Total		28 (100,0)	20 (100,0)	19 (100,0)	1 (100,0)

IPS: Institución prestadora de servicios de salud

Cuadro 2. Estadística descriptiva de los casos de enfermedad aguda de Chagas durante el brote por posible transmisión oral, Paz de Ariporo, Casanare, 2014

Medida estadística	Mujeres	Hombres	Total
Media	36,4	39,7	39,1
Mediana	38	38	38
Moda	38	30	26
Varianza	67,6	126,9	116,0
Desviación estándar	8,2	11,3	10,8
Mínimo	26	20	20
Máximo	48	70	70
25 %	30	31	30,5
75 %	46,5	46	46
Total	7	33	40

**Figura 2.** Signos y síntomas manifestados por las 40 personas con enfermedad aguda de Chagas durante el brote por posible transmisión oral, Paz de Ariporo, Casanare, 2014

de 2014; con base en este tiempo de permanencia, en las fechas de inicio de síntomas y el tiempo de incubación de la infección (establecidas según el protocolo del Instituto Nacional de Salud), se estableció que la exposición probablemente se presentó entre el 2 y el 6 de marzo, y que el tiempo promedio de incubación fue de 17 días, con un mínimo de tres días y un máximo de 21 (figura 3). La tasa de ataque fue de 7,3 % (40/552) y la letalidad fue de 5,0 % (2/40).

Encuesta entomológica

Se inspeccionó el 97,5 % (192/197) de las viviendas, 102 (53,1 %) en Caño Chiquito y 90 (46,9 %) en Centro Gaitán; 74 (38,5 %) de ellas se ubicaban en el centro poblado, 56 (75,7 %) en Caño Chiquito y

18 (24,3 %) en Centro Gaitán, y 118 (61,5 %) en el área rural dispersa, de las cuales 46 (39,0 %) pertenecían a Caño Chiquito y 72 (61,0 %) a Centro Gaitán. La población total era de 796 habitantes: 47,7 % (380) en Caño Chiquito y 52,3 % (416) en Centro Gaitán (cuadro 4). La mediana de habitantes por vivienda fue de cuatro ($\pm 2,5$), con un valor mínimo de 0 y uno máximo de 15; 52 (27,1 %) de los habitantes manifestaron haber visto triatomíneos: 16 (30,8 %) en Caño Chiquito y, 36 (69,2 %), en Centro Gaitán (figura 4).

Descripción de la vivienda

Se registraron 151 (78,6 %) viviendas construidas con bloque, 49 (25,5 %) eran de adobe, 10 (5,2 %) de madera y sin paredes, y una (0,5 %) de bahareque; 82 (42,7 %) tenían paredes empañetadas, 56 (29,2 %) sin empañetar y 53 (27,6 %) parcialmente empañetadas; 164 (85,4 %) tenían techo de cinc, 48 (25,0 %) de palma, 38 (19,8 %) de teja de Eternit®, y una (0,5 %) de paja y de madera; 172 (89,6 %) tenían piso de cemento, 53 (27,6 %) de tierra, 18 (9,4 %) de baldosa y una (0,5 %) de madera; 66 (34,4 %) contaban con gallinero, 41 (21,4 %) con marranera, 22 (11,5 %) con caney (enramada), 16 (8,3 %) con caballeriza, 12 (6,3 %) con granero, 10 (5,2 %) con pesebrera y rancho, una con conejera, una con galpón y otra con horno (0,5 %, cada una).

Se encontró una población total de 214 perros y 192 gatos. En las viviendas se encontraron 112 (58,3 %) perros, 100 (52,1 %) gallinas, 88 (45,8 %) gatos, 67 (34,9 %) cerdos, 44 (22,9 %) vacas, 47 (24,5 %) animales de la especie equina, un pato y un venado (1,0 %, cada uno). Los encuestados manifestaron haber visto animales silvestres: 97 (50,5 %) de ellos habían visto zarigüeyas en los alrededores de la vivienda, y 35 (36,1 %), dentro de ella; 35 (18,2 %) habían visto armadillos; 41 (21,4 %), ratas en los alrededores y 33 (80,5 %), dentro de la vivienda; 71 (37,0 %) habían visto ratones, 58 (81,7 %) de ellos dentro de la vivienda; 148 (68,9 %), murciélagos, 102 (68,9 %) de ellos dentro de la vivienda; cuatro (2,1 %), conejos; 77 (40,1 %) vieron osos hormigueros, 13 (16,9 %) de ellos dentro de la vivienda; ocho (4,2 %) vieron osos perezosos, dos (25,0 %) de ellos, dentro de la vivienda; 42 (21,9 %), primates, cuatro (9,5 %) de ellos dentro de la vivienda; 25 (13,0 %) habían visto lapas, y 41 (21,3 %), picures, tres (7,3 %) de ellos dentro de la vivienda. Los materiales o cultivos de riesgo en el entorno de las viviendas se presentan en la figura 5.

Cuadro 3. Resultados de las pruebas de inmunodiagnóstico y moleculares de las 40 personas con enfermedad aguda de Chagas durante el brote por posible transmisión oral, Paz de Ariporo, Casanare, 2014

No. de caso	Sexo	Lugar de trabajo	Condición final	ELISA en suero			IFI en suero			PCR			Estado cardiológico	
				Resultado	Absorbancia	Índice	Título (IFI)	Prueba inicial	ADN <i>T. cruzi</i>	Parasitemia <i>T. cruzi</i>	Prueba final	ADN <i>T. cruzi</i>		Parasitemia <i>T. cruzi</i>
01	H	Pozo	Vivo	Positivo	1,794	5,98	1/256							
02	H		Vivo	Positivo	0,305	1,02	1/64							
03	M	Restaurante	Vivo	Positivo	1,186	3,95	1/256							
04	M	Restaurante	Vivo	Positivo	1,65	5,5	1/128							
05	H		Vivo	Positivo	1,71	5,7	1/256							
06	M		Vivo	Positivo	0,707	2,36	1/64							
07	H		Vivo	Positivo	4,93	-	1/256	18/04/2014	Positivo	33,5	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase II, Falla cardíaca AHA C
08	H		Vivo	Positivo	1,303	4,34	1/128	09/05/2014	Positivo	3,32	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase I, ECO FE 53 %
09	M	Restaurante	Vivo	Positivo	1,058	3,53	1/64							
10	H		Vivo	Positivo	1,16	-	1/256							
11	H		Vivo	Positivo	0,52	-	1/256	29/08/2014	Negativo	0	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase II, FE 55 %
12	H		Vivo	Positivo	1,509	5,03	1/128							
13	H		Vivo	Positivo	0,39	1,3	1/64							
14	M		Vivo	Positivo	0,545	-	1/515	09/04/2014	Positivo	13,35	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase II, FE 61 %
15	H		Vivo	Positivo	1,215	3,708	1/32							
16	H		Vivo	Negativo	1,598	-	1/598	18/04/2014	Positivo	2,55	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase I, FE 61 %
17	H		Vivo	Positivo	0,616	-	1/128	18/04/2014	Positivo	1,03	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase I, ECO FE 55 %
18	H		Muerto	Positivo	0,071	3,23	1/64							
19	H		Vivo	Positivo	1,214	4,05	1/64							
20	H		Vivo	Negativo	0,24	-	1/64	No registra	No registra	No registra	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase I, ECO FE 55 %
21	H		Vivo	Positivo	1,394	-	1/1024	18/04/2014	Positivo	0,98	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase I, FE 45 %
22	H	Hotel	Vivo	Positivo	1,233	4,11	1/152							
23	H		Vivo	Positivo	0,884	2,95	1/64							
24	H		Vivo	Positivo	0,646	2,15	1/128							
25	M		Vivo	Positivo	0,675	2,25	1/64							
26	H		Vivo	Positivo	2,091	6,97	1/128							
27	H		Vivo	Positivo	1,486	-	1/512	18/04/2014	Positivo	6,42	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase I, FE 60 %
28	H		Vivo	Positivo	1,824	6,08	1/64	16/04/2014	Positivo	7,15	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase I, FE 60 %
29	H		Vivo	Positivo	1,76	5,87	1/256							
30	H		Vivo	Positivo	0,512	1,71	1/512							
31	H		Vivo	Positivo	-	-	1/64	No registra	No registra	No registra	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase I, FE 56 %
32	H		Vivo	Positivo	0,451	1,5	1/128	No registra	No registra	No registra	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase I
33	H		Vivo	Positivo	-	-	1/256	18/04/2014	Positivo	7,09	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase II, FE 65 %
34	H		Vivo	Positivo	0,946	3,15	1/32							
35	M		Vivo	Positivo	67,09/20,42*	-	-							
36	H	Hotel	Vivo	Positivo	-	-	1/32							
37	H		Vivo	Positivo	2,9	-	-	No registra	No registra	No registra	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase I, FE 50 %
38	H		Vivo	Positivo	3,3	-	1/256							
39	H		Vivo	Positivo	2,87	-	1/128	No registra	No registra	No registra	09/04/2015	Negativo	0	NYHA Clase II, ECO FE 58 %
40	H		Muerto	Positivo	-	-	1/512							

* La prueba se hizo en el Laboratorio de Salud Pública de Casanare: ELISA IgG Chagas (Tecnosuma), fluorescencia - punto de corte

Fuente: informes de análisis de caso Chagas, Red Chagas Colombia, Fundación Cardio Infantil, Instituto Nacional de Salud

NYHA: *New York Heart Association*; Clase I: actividad ordinaria sin síntomas; Clase II: el paciente tolera la actividad ordinaria, pero existe una ligera limitación de la actividad física y aparece disnea con esfuerzos intensos. No hay limitación de la actividad física; AHA: *American Heart Association Task Force*; AHA C: pacientes sintomáticos, con anomalía estructural; ECO: ecocardiografía; FE: fracción de eyección

Cuadro 4. Distribución de la población afectada durante el brote de enfermedad de Chagas de posible transmisión oral en Caño Chiquito y Centro Gaitán, según grupo etario y sexo, Paz de Ariporo, Casanare, 2014

Grupo etario (años)	Caño Chiquito		Centro Gaitán		Total	
	Mujeres n (%)	Hombres n (%)	Mujeres n (%)	Hombres n (%)	Mujeres n (%)	Hombres n (%)
<1	4 (2,1)	1 (0,5)	1 (0,5)	7 (3,0)	5 (1,3)	8 (1,9)
1 a 4	19 (10,2)	17 (8,8)	18 (9,8)	15 (6,5)	37 (10,0)	32 (7,5)
5 a 17	50 (26,7)	46 (23,8)	43 (23,4)	55 (23,7)	93 (25,1)	101 (23,8)
18 a 44	83 (44,4)	96 (49,7)	95 (51,6)	120 (51,7)	178 (48,0)	216 (50,8)
>44	31 (16,6)	33 (17,1)	27 (14,7)	35 (15,1)	58 (15,6)	68 (16,0)
Total	187 (100,0)	193 (100,0)	184 (100,0)	232 (100,0)	371 (100,0)	425 (100,0)

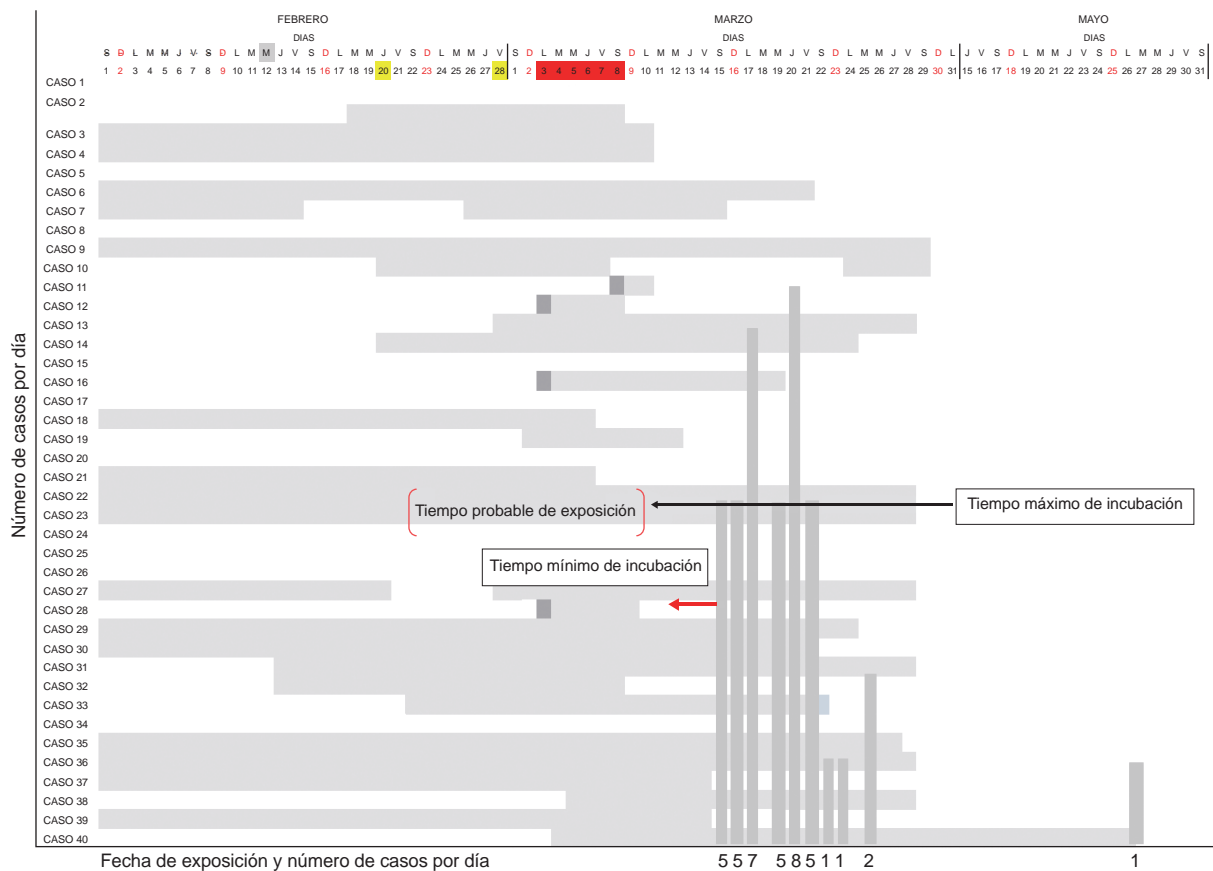


Figura 3. Curva epidémica y tiempo probable de exposición en el brote por posible transmisión oral de enfermedad aguda de Chagas, Paz de Ariporo, Casanare, 2014. En gris claro aparece el tiempo probable de exposición; con barras en gris oscuro se presenta el número de casos, y los recuadros en gris oscuro representan el tiempo mínimo de incubación.

Índice de infestación domiciliar de triatominos

Se detectaron triatominos en cuatro viviendas: tres (75,0 %) en Centro Gaitán y una (25,0 %) en Caño Chiquito, es decir, índices de infestación domiciliar de 3,3 y 0,98 %, e índices de infestación en el peridomicilio de 1,1 y 0,98 %, respectivamente. No se detectaron estados inmaduros de triatominos. Los especímenes correspondieron a la especie *R. prolixus*.

Inspección sanitaria y análisis microbiológico de muestras de alimentos

El resultado de los análisis microbiológicos de las muestras de alimentos se presenta en el cuadro 5.

En todos los lugares de expendio de alimentos se detectaron, además, las siguientes deficiencias:

- a) el lavaplatos de la cocina no era adecuado, pues se rebosaban los residuos líquidos y caían al piso,

Cuadro 5. Resultados del análisis microbiológico de muestras de alimentos y superficies fijas y vivas, Paz de Ariporo, Casanare, 2014

Muestra	Análisis	Resultado
Agua de grifo	Coliformes totales	No aceptables
	Coliformes fecales	No aceptables
	Mesófilos	No aceptables
	<i>Staphylococcus aureus</i> positiva para coagulasa	Conforme
	<i>Bacillus cereus</i>	Conforme
Arroz	<i>Salmonella</i>	Conforme
	Coliformes totales	Conforme
	Coliformes fecales	Conforme
	Mesófilos	Conforme
	<i>Staphylococcus aureus</i> positiva para coagulasa	Conforme
Sopa	<i>Bacillus cereus</i>	Conforme
	<i>Salmonella</i>	Conforme
	Coliformes totales	Conforme
	Coliformes fecales	Conforme
	Mesófilos	Conforme
Frotis de manos de manipuladores de alimentos	<i>Staphylococcus aureus</i> positiva para coagulasa	Conforme
	<i>Bacillus cereus</i>	Conforme
	<i>Salmonella</i>	Conforme
	Coliformes totales	Conforme
	Coliformes fecales	Conforme
Frotis de mesa	<i>Staphylococcus aureus</i> positiva para coagulasa	Conforme
	Microorganismos mesófilos aerobios	No aceptables
	Hongos y levaduras	No aceptables
Frotis de cubiertos	Microorganismos mesófilos aerobios	No aceptables
	Hongos y levaduras	No aceptables

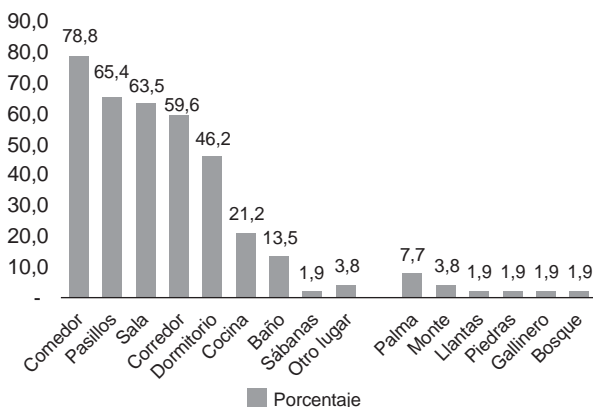


Figura 4. Presencia de triatomines en el domicilio y en el peridomicilio según reporte de los habitantes, Paz de Ariporo, Casanare, 2014

había malos olores, el lugar tenía mal aspecto y proliferaban las plagas;

b) la construcción no estaba protegida contra las plagas en dos de las ventanas y en la entrada a la cocina;

c) las paredes, pisos y techos estaban en mal estado, agrietados y sucios, y presentaban residuos de insectos y huevos de araña, y el techo de cinc incrementaba la temperatura y la humedad;

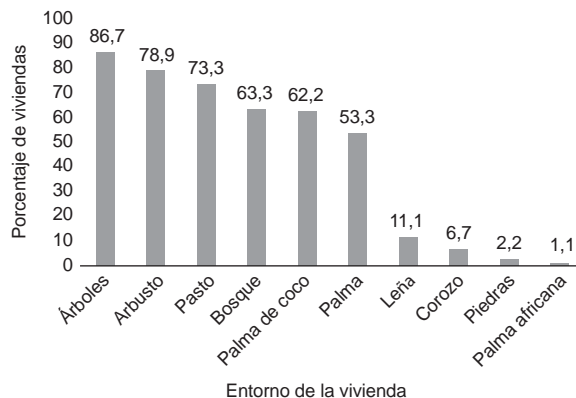


Figura 5. Materiales y cultivos de riesgo hallados en el entorno de las viviendas encuestadas durante el brote por posible transmisión oral de enfermedad aguda de Chagas, Paz de Ariporo, Casanare, 2014

d) las canecas de recolección de residuos orgánicos expedían mal olor y en el entorno proliferaban las plagas;

e) el cuarto de almacenamiento de materias primas tenía huecos, se registraban altas temperaturas y humedad, y las alacenas, al ser de madera, eran de difícil limpieza y desinfección;

f) no había protocolos de limpieza y desinfección de frutas y verduras, pues se lavaban y se preparaban con agua de un pozo profundo;

g) los utensilios para el consumo de alimentos pertenecientes a los usuarios del restaurante se dejaban en canastillas plásticas sin protección sobre una mesa de madera bajo un árbol de mango, en la cual también se encontraban cuatro botellas plásticas adecuadas para ponerle alimento y agua a los pájaros;

h) las manipuladoras de los alimentos no habían recibido capacitación en buenas prácticas de manufactura de alimentos y bebidas y no tenían controles periódicos;

i) las mascotas deambulaban cerca de la cocina, y

j) se detectaron riesgos locativos por la irregularidad de los pisos y su mal estado.

Estudio de reservorios

Los resultados de la IFI fueron positivos en uno de los dos perros y la serología fue positiva en las dos zarigüeyas capturadas.

Discusión

Con base en las características epidemiológicas, ambientales y sanitarias encontradas, se confirmó el brote de enfermedad aguda de Chagas por

exposición ocupacional y de posible transmisión oral, el cual ha sido el de mayor magnitud reportado hasta ahora en Colombia (27-33), con 40 personas afectadas, todas trabajadoras del sector de los hidrocarburos, pero con una mortalidad inferior a la reportada en el país (27,28,30,33).

Los dos hombres fallecidos tenían 45 y 46 años de edad, eran empleados de compañías petroleras, y no fueron detectados durante la búsqueda de personas sintomáticas en el marco de la investigación del brote, sino posteriormente, durante las actividades de seguimiento del brote por parte del Centro Nacional de Enlace del Ministerio. Ambos individuos estuvieron hospitalizados y la causa de su muerte fue infarto agudo de miocardio, sin otra especificación.

Todas las personas afectadas consumían sus alimentos en el mismo restaurante y permanecieron en el sector durante el mismo período. Aun cuando se estableció un posible período de exposición, no hubo un día o evento específico que indicara cuál o cuáles alimentos o bebidas estaban implicados, y no se presentó ninguna minuta por parte del restaurante, lo cual constituyó una limitación para el estudio.

Por otra parte, en la caracterización molecular hecha por el Instituto Nacional de Salud, se encontraron similitudes entre los tripanosomas identificados en los reservorios del parásito y en los humanos (Hernández DC, León CM, Valencia-Hernández C, Vera MJ, Cucunubá AM, Flórez AC, et al. Molecular tracking of Chagas disease outbreaks by possible oral transmission route in Colombia. 13th International Congress of Parasitology; México: ICOPA XIII; 2014. p. 1). Esto, aunado a las características masivas del brote y dada la presencia reportada en la encuesta entomológica de zangüeyas en las viviendas o cerca de ellas, sugeriría que hubo contaminación de los alimentos consumidos, pues la carga parasitaria y la gran transmisión encontradas descartarían la vía vectorial.

La mayoría (33; 82,5 %) de los casos confirmados se produjo en hombres, en una razón de cinco por cada mujer. Todos los afectados estaban en edad productiva y, además de las consecuencias generales de la infección por *T. cruzi* (evolución a la fase crónica, probabilidad de desarrollar enfermedades del corazón e incapacidad para donar sangre y órganos), debieron afrontar otras consecuencias como la incapacidad laboral o la pérdida de su trabajo (14).

Uno de los casos confirmados se dio en una persona sin vinculación formal a ningún régimen de seguridad en salud que trabajaba con el proveedor

de alimentos, lo cual evidencia la importancia de garantizar y verificar la afiliación al sistema de seguridad social para el reconocimiento de incapacidades e indemnizaciones por enfermedad o accidente laboral. Asimismo, se evidenciaron barreras en el acceso a la atención integral del trabajador afectado por parte de las administradoras de riesgos laborales, posiblemente por no conocer la enfermedad y sus consecuencias, y en el reconocimiento de los casos como accidentes de trabajo y enfermedad laboral (48,54) por exposición a un riesgo biológico poco común. La enfermedad no distingue profesión, actividad laboral ni estrato social y ello exige que en los procesos de atención de pacientes expuestos a factores de riesgo biológico se minimicen las barreras de acceso a la atención integral.

En el 2013, la Organización Panamericana de la Salud verificó la interrupción de la transmisión vectorial domiciliar de *T. cruzi* por *R. prolixus* en diez municipios de los departamentos priorizados en el subprograma para la prevención y control de la enfermedad de Chagas en el país (46,55), entre ellos, el municipio de Támara, en Casanare (56). Sin embargo, desde el 2008 se han reportado brotes de la enfermedad aguda en zonas donde no hay presencia de vectores domiciliados y que, por lo tanto, se consideran de baja endemia (5). En ellas, es probable la transmisión oral (28,30,32,33), pues no se presenta en los pacientes el signo de entrada (signo de Romaña o chagoma de inoculación), y la fiebre prolongada es el síntoma más frecuente, seguido por el edema facial (57), tal como se evidenció en este estudio; tales casos deben diagnosticarse, tratarse de inmediato y hacer el seguimiento de las complicaciones cardiovasculares, con frecuencia arritmias, para asegurar la recuperación de los pacientes (5,12).

La vigilancia entomológica de la enfermedad de Chagas comprende un conjunto de acciones que suministran la información necesaria para la implementación de acciones tendientes a la eliminación de las infestaciones por insectos domiciliados de forma permanente en la vivienda humana y en su peridomicilio (46).

El cumplimiento de las acciones de vigilancia, generales y por el laboratorio contempladas en los lineamientos nacionales (35,36,46,47,58), resultan esenciales, no solo para la confirmación de casos de transmisión oral, sino también, para documentar las deficiencias de salubridad indicativas de pobreza, falta de difusión de las estrategias de información,

educación y comunicación en buenas prácticas de manufactura entre los pobladores, insuficiencia de servicios públicos de aseo, acueducto y alcantarillado, implementación insuficiente de estrategias como las de “vivienda saludable” para mejorar las condiciones de la vivienda y, por ende, las de salud (59).

Merece mencionarse la cantidad reducida de personas que manifestaron haber visto triatominos y, sobretudo, el hecho de haberlos visto en el domicilio y no tanto en el peridomicilio, lo cual podría atribuirse al poco conocimiento del vector entre los habitantes del sector. Se necesitan, igualmente, mayores controles y mayor actividad y movilidad de los equipos de saneamiento básico y ambiental y de los encargados de la vigilancia y el control de alimentos, así como una mayor articulación e intercambio de información entre estos equipos y los de vigilancia epidemiológica y por el laboratorio.

En el departamento de Casanare, se ha registrado la presencia de diez especies de vectores transmisores del parásito *T. cruzi*: *Psammolestes arthuri*, *Eratyrus cuspidatus*, *Rhodnius pictipes*, *Triatoma dimidiata*, *Rhodnius R. robustus*, *Cavernicola pilosa*, *R. prolixus*, *Triatoma maculata*, *Panstrongylus geniculatus* y *Eratyrus mucronatus*, de los cuales *R. prolixus* es el más abundante (60), como se confirmó en este estudio. Los indicadores históricos de la localidad muestran que, en 1999, Caño Chiquito presentó un índice de infestación domiciliar de 9,5 %, y Centro Gaitán, de 9,3 %, que, comparados con los resultados obtenidos en este estudio, evidencian una importante disminución, aunque los que se registraron siguen siendo superiores a los propuestos en las metas nacionales de menos de 0,1 %, en tanto que el índice de infestación en el peridomicilio estuvo dentro del límite propuesto de menos de 1,0 % (46).

La falta de higiene en el área de manipulación y preparación de alimentos, y de almacenamiento y lavado de utensilios, es un factor de riesgo importante de la contaminación por insectos rastreros (cucarachas) o alados (moscas) contaminados con heces frescas de triatominos, o por la orina o secreción anal de marsupiales infectados como la zarigüeya (1). Se estableció un alto riesgo de contraer enfermedades transmitidas por alimentos en estos establecimientos de consumo debido a la ausencia de buenas prácticas de manufactura de alimentos y de vigilancia del agua utilizada para su preparación, y a la deficiencia en el servicio de energía, por lo cual las carnes se almacenaban

a temperatura ambiente durante periodos prolongados, creando así un medio óptimo para el crecimiento de bacterias patógenas (58).

En el diagnóstico de las condiciones de salud y de seguridad de las empresas, sobre todo las dedicadas a la explotación de hidrocarburos, se priorizan los riesgos asociados a factores físicos, químicos, biomecánicos o locativos, pero no siempre se detectan o se consideran los riesgos biológicos. Ello demuestra la importancia de determinar los niveles de dichos riesgos y su efecto potencial en la salud del trabajador, y de correlacionarlos con el perfil epidemiológico del municipio o departamento. En este sentido, en áreas endémicas de enfermedades transmitidas por vectores se sugiere considerar la implementación de programas de vigilancia epidemiológica especialmente diseñados para empresas y su integración con el Sivigila (53).

Dada la frecuencia de la transmisión oral de la enfermedad de Chagas, suficiente para considerarla una enfermedad transmitida por alimentos, la vigilancia también debe apuntar a la seguridad de los alimentos, sobre todo en el ámbito institucional (comedores, restaurantes y ventas ambulantes de jugos, entre otros), y a promover acciones de educación orientadas a crear conciencia sobre el riesgo de contaminación de los alimentos con excrementos y secreciones de triatominos, así como a evitar que los alimentos y bebidas preparadas permanezcan sin refrigeración, sobre todo por la noche, e insistir en el lavado rutinario de frutas y verduras, la revisión de los utensilios de cocina y la preparación adecuada de alimentos y bebidas de frutas (14).

Por otra parte, la constatación de 40 casos asociados al brote de la enfermedad exige que los médicos contratados para las actividades de prevención y promoción afinen su habilidad para la sospecha clínica.

Para prevenir la contaminación de alimentos o bebidas por vectores domiciliarios, peridomiciliarios o selváticos en las zonas rurales, es esencial que, además de las medidas habituales para su control, se mantengan limpias las zonas periféricas de las casas, se evite la presencia de roedores y otros animales que sirven de reservorios, y se mejoren las viviendas rurales que siguen teniendo techos de palma y paredes de adobe (14).

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal de salud del Centro Nacional de Enlace y de la Subdirección de

Enfermedades Transmisibles, línea de Enfermedades de Transmisión Vectorial-Zoonosis del Ministerio de Salud y Protección Social, a los Laboratorios de Parasitología y Entomología del Instituto Nacional de Salud y a la Red Chagas Colombia.

Financiación

Con los recursos de la Secretaría de Salud Departamental del Casanare para vigilancia epidemiológica y de salud pública, del Instituto Nacional de Salud y del Ministerio de Salud y Protección Social se cubrieron los gastos de viaje de los profesionales a la zona afectada y el Instituto aportó, asimismo, la realización de las pruebas moleculares.

Conflicto de intereses

Los autores del presente artículo declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Organización Panamericana de la Salud.** Guía para vigilancia, prevención, control y manejo clínico de la enfermedad de Chagas aguda transmitida por alimentos. Río de Janeiro: PANAFTOSA-VP/OPAS/OMS; 2009. p. 92.
- Toso MA, Vial UF, Galanti N.** Transmisión de la enfermedad de Chagas por vía oral. *Rev Med Chile.* 2011;139:258-66. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011000200017>
- Organización Mundial de la Salud.** Control de la enfermedad de Chagas. Ginebra: OMS; 2003. p. 117.
- Punukollu G, Gowda RM, Khan IA, Navarro VS, Vasavada BC.** Clinical aspects of the Chagas' heart disease. *Int J Cardiol.* 2007;115:279-83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2006.03.004>
- Díaz ML, González CI.** Enfermedad de Chagas aguda: transmisión oral de *Trypanosoma cruzi* como una vía de transmisión re-emergente. *Rev Univ Ind Santander Salud.* 2014;46:177-88.
- Alarcón de Noya B, Colmenares C, Díaz-Bello Z, Ruiz-Guevara R, Medina K, Muñoz-Calderón A, et al.** Orally-transmitted Chagas disease: Epidemiological, clinical, serological and molecular outcomes of a school microepidemic in Chichiriviche de la Costa, Venezuela. *Parasite Epidemiol Control.* 2016;1:177-87. <http://dx.doi.org/10.1016/j.parepi.2016.02.005>
- Alarcón de Noya B, Noya-González O.** An ecological overview on the factors that drives to *Trypanosoma cruzi* oral transmission. *Acta Trop.* 2015;151:94-102. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.06.004>
- Alarcón de Noya B, Colmenares C, Ruiz-Guevara R, Díaz-Bello Z, Noya O.** La transmisión oral de la enfermedad de Chagas. *Revista de la Facultad de Medicina.* 2010;33:78-86.
- Benchimol-Barbosa PR.** The oral transmission of Chagas' disease: An acute form of infection responsible for regional outbreaks. *Int J Cardiol.* 2006;112:132-3. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2005.11.087>
- Camandaroba EL, Pinheiro Lima CM, Andrade SG.** Oral transmission of Chagas disease: Importance of *Trypanosoma cruzi* biodeme in the intragastric experimental infection. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 2002;44:97-103. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652002000200008>
- Dias JC.** Notas sobre o *Trypanosoma cruzi* e suas características bio-ecológicas, como agente de enfermedades transmitidas por alimentos. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2006; 39:370-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822006000400010>
- Mendoza I.** Arritmias en la enfermedad de Chagas aguda por transmisión oral. *Revista Guatemalteca de Cardiología.* 2013;23:S22-3.
- Alarcón de Noya B, Díaz-Bello A, Colmenares C, Zavala-Jaspe R, Mauriello L, Díaz MP, et al.** Transmisión urbana de la enfermedad de Chagas en Caracas, Venezuela: aspectos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio. *Rev Biomed.* 2009;20:158-64.
- Alarcón de Noya B, Díaz-Bello Z, Colmenares C, Ruiz-Guevara R, Mauriello L, Muñoz-Calderón A, et al.** Update on oral Chagas disease outbreaks in Venezuela: Epidemiological, clinical and diagnostic approaches. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2015;110:377-86. <http://dx.doi.org/10.1590/0074-02760140285>
- Alarcón de Noya B, Díaz-Bello Z, Colmenares C, Ruiz-Guevara R, Mauriello L, Zavala-Jaspe R, et al.** Large urban outbreak of orally acquired acute Chagas disease at a school in Caracas, Venezuela. *J Infect Dis.* 2010;201:1308-15. <http://dx.doi.org/10.1086/651608>
- Añes N, Crisante G, Rojas A, Dávila D.** Brote de enfermedad de Chagas aguda de posible transmisión oral en Mérida, Venezuela. *Bol Mal Salud Amb.* 2013;LIII:1-11.
- Bastos CJ, Aras R, Mota G, Reis F, Dias JP, de Jesus RS, et al.** Clinical outcomes of thirteen patients with acute Chagas disease acquired through oral transmission from two urban outbreaks in northeastern Brazil. *PLoS Negl Trop Dis.* 2010;4:e711. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0000711>
- Beltrao H de B, Cerroni M de P, Freitas DR, Pinto AY, Valente Vda C, Valente SA, et al.** Investigation of two outbreaks of suspected oral transmission of acute Chagas disease in the Amazon region, Pará State, Brazil, in 2007. *Trop Doct.* 2009;39:231-2. <http://dx.doi.org/10.1258/td.2009.090035>
- Benítez JA, Araújo B, Contreras K, Rivas M, Ramírez P, Guerra W, et al.** Urban outbreak of acute orally acquired Chagas disease in Táchira, Venezuela. *J Infect Dev Ctries.* 2013;7:638-41. <http://dx.doi.org/10.3855/jidc.3620>
- Dias JP, Bastos C, Araújo E, Mascarenhas AV, Martins Netto E, Grassi F, et al.** Acute Chagas disease outbreak associated with oral transmission. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2008;41:296-300. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822008000300014>
- Muñoz-Calderón A, Díaz-Bello Z, Valladares B, Noya O, López MC, Alarcón de Noya B, et al.** Oral transmission of Chagas disease: Typing of *Trypanosoma cruzi* from five outbreaks occurred in Venezuela shows multiclonal and common infections in patients, vectors and reservoirs. *Infect Genet Evol.* 2013;17:113-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meegid.2013.03.036>

22. **Nobrega AA, García MH, Tatto E, Obara MT, Costa E, Sobel J, et al.** Oral transmission of Chagas disease by consumption of acai palm fruit, Brazil. *Emerg Infect Dis.* 2009;15:653-5. <http://dx.doi.org/10.3201/eid1504.081450>
23. **Santalla J, Oporto P, Espinoza E, Ríos T, Brutus L.** Primer brote reportado de la enfermedad de chagas en la Amazonia boliviana: reporte de 14 casos agudos por transmisión oral de *Trypanosoma cruzi* en Guayaramerin, Beni-Bolivia. *BIOFARBO.* 2011;19:52-8.
24. **Segovia M, Carrasco HJ, Martínez CE, Messenger LA, Nessi A, Londono JC, et al.** Molecular epidemiologic source tracking of orally transmitted Chagas disease, Venezuela. *Emerg Infect Dis.* 2013;19:1098-101. <http://dx.doi.org/10.3201/eid1907.121576>
25. **Shikanai-Yasuda MA, Marcondes CB, Guedes LA, Siqueira GS, Barone AA, Dias JC, et al.** Possible oral transmission of acute Chagas' disease in Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 1991;33:351-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46651991000500003>
26. **Souza-Lima R de C, Barbosa M, Coura JR, Arcanjo AR, Nascimento Ada S, Ferreira JM, et al.** Outbreak of acute Chagas disease associated with oral transmission in the Rio Negro region, Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2013;46:510-4. <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-1367-2013>
27. **Cáceres D, Nicholls RS, Corredor A, Gualdrón L, Slait E, Dib J.** Investigación de un brote de síndrome febril con miocarditis aguda en Guamal, Magdalena. *Inf Quinc Epidemiol Nac.* 1999;4:170-8.
28. **Hernández LM, Ramírez AN, Cucunubá Z, Zambrano P.** Brote de Chagas agudo en Lebrija, Santander, 2008. *Revista Observatorio de Salud Pública de Santander.* 2009;4:28-36.
29. **Nicholls RS.** Enfermedad de Chagas como enfermedad transmitida por alimentos: la experiencia colombiana. En: Organización Panamericana de la Salud, editor. Informe de la consulta técnica en epidemiología, prevención y manejo de la transmisión de la enfermedad de Chagas como enfermedad transmitida por alimentos. Río de Janeiro: OPS/OMS; 2006. p. 13-4.
30. **Ríos JF, Arboleda M, Montoya AN, Alarcón EP, Parra-Henao GJ.** Probable brote de transmisión oral de enfermedad de Chagas en Turbo, Antioquia. *Biomédica.* 2011;31:185-95. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v31i2.302>
31. **Soto H, Tibaduiza T, Montilla M, Triana O, Suárez DC, Torres-Torres M, et al.** Investigación de vectores y reservorios en brote de Chagas agudo por posible transmisión oral en Aguachica, Cesar, Colombia. *Cad Saúde Pública.* 2014;30:746-56. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00024013>
32. **Zambrano P.** Estudio de casos y controles para establecer asociación entre consumo de alimentos potenciales fuente de infección en los brotes de Chagas agudo de posible transmisión oral en el departamento de Santander, Colombia, 2008-2009. Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia; 2010.
33. **Zambrano P, Cucunubá Z, Montilla M, Flórez C, Parra E, Cortés L, et al.** Brotes de síndrome febril asociado a miocarditis aguda chagásica de posible transmisión oral en el departamento de Santander, diciembre de 2008 a mayo de 2009. *Inf Quinc Epidemiol Nac.* 2010;10:17-32.
34. **Rueda K, Trujillo JE, Carranza JC, Vallejo GA.** Transmisión oral de *Trypanosoma cruzi*: una nueva situación epidemiológica de la enfermedad de Chagas en Colombia y otros países suramericanos. *Biomédica.* 2014;34:631-41. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v34i4.2204>
35. **Instituto Nacional de Salud.** Protocolo de vigilancia y control de enfermedad de Chagas. Enero 18 de 2012. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Salud; 2012.
36. **Instituto Nacional de Salud.** Lineamientos 2014 para la prevención, vigilancia y control en salud pública. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Salud; 2013.
37. **Alcaldía de Paz de Ariporo.** Nuestro municipio. Fecha de consulta: 11 de abril de 2014. Disponible en: <http://www.pazdeariporo-casanare.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mlxx-1-&m=f>
38. **Concejo Municipal de Paz de Ariporo.** Acuerdo 010 de 2000 de 30 de junio de 2000. Acuerdo por el cual se adopta el Plan Básico de Ordenamiento Territorial "Paz de Ariporo el gran emporio agroindustrial, ganadero y de desarrollo social de la Orinoquía". Paz de Ariporo: Alcaldía Municipal de Paz de Ariporo Casanare; 2000.
39. **Ministerio de la Protección Social.** Resolución 0951 de 2002 de 18 de julio de 2002. Resolución por la cual se fijan algunos lineamientos en relación con el Registro Individual de Prestación de Servicios de Salud, RIPS. Bogotá, D.C.: Ministerio de la Protección Social; 2002.
40. **Ministerio de la Protección Social.** Resolución 3774 de 2000 del 22 de diciembre de 2000. Resolución por la cual se reglamentan los datos básicos que deben reportar los prestadores de servicios de salud y las Entidades Administradoras de Planes de Beneficios sobre los servicios de salud prestados. Bogotá, D.C.: Ministerio de la Protección Social; 2000.
41. **Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Dirección de Planeación, Estandarización y Normalización (DIRPEN).** Metodología de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones Adaptada para Colombia. Bogotá, D.C: Imprenta Nacional; 2009. p. 62.
42. **Instituto Nacional de Salud.** Guía para la vigilancia por laboratorios de la enfermedad de Chagas. Bogotá, D.C.: INS; 2014.
43. **Duffy T, Cura CI, Ramírez JC, Ábate T, Cayo NM, Parrado R, et al.** Analytical performance of a multiplex Real-Time PCR assay using TaqMan probes for quantification of *Trypanosoma cruzi* satellite DNA in blood samples. *PLoS Negl Trop Dis.* 2013;7:e2000. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0002000>
44. **Angulo VM, Esteban L.** Nueva trampa para la captura de triatominos en hábitats silvestres y peridomésticos. *Biomédica.* 2011;31:264-8. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v31i2.301>
45. **Angulo VM, Esteban L, Urbano P, Hincapié E, Núñez LA.** Comparación de métodos para la captura de triatominos (Hemiptera: Reduviidae) en palmas *Attalea butyracea* en los Llanos Orientales de Colombia. *Biomédica.* 2013;33:653-59. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v33i4.835>
46. **Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud.** Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de la enfermedad de Chagas. Bogotá, D.C.: Ministerio de la Protección Social; 2010. p. 80.

47. **Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud.** Guía protocolo para la vigilancia en salud pública de Chagas. Bogotá, D.C: Instituto Nacional de Salud; 2010. p. 48.
48. **Congreso de Colombia.** Ley 1562 de 2012, 11 de julio de 2012. Ley por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Bogotá, D.C.: Congreso de la República; 2012.
49. **Presidencia de la República de Colombia.** Decreto 3075 de 1997 del 23 de diciembre de 1997. Decreto por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979. Bogotá, D.C.: Presidencia de la República; 1997.
50. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Resolución 2674 de 2013 del 22 de julio de 2013. Resolución por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social; 2013.
51. **Ministerio de Salud.** Resolución 008430 de 1993 del 4 de octubre de 1993. Resolución por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá, D.C.: Ministerio de Salud; 1993.
52. **Muñoz F, López-Acuña D, Halverson P, Guerra-de Macedo C, Hanna W, Larrieu M, et al.** Las funciones esenciales de la salud pública: un tema emergente en las reformas del sector salud. *Rev Panam Salud Pública.* 2000;8:126-34. <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892000000700017>
53. **Ministerio de la Protección Social.** Decreto 3518 de 2006 del 9 de octubre de 2006. Decreto por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C.: Ministerio de la Protección Social; 2006.
54. **Ministerio del Trabajo.** Decreto 1072 de 2015 del 26 de mayo de 2015. Decreto por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá, D.C.: Ministerio del Trabajo; 2015.
55. **Dib J.** Enfermedad de Chagas en las comunidades indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta. Bogotá, D.C.: Ediciones Cinescolor Ltda.; 2011. p. 66.
56. **Organización Panamericana de la Salud.** Misión de la OPS verifica interrupción de la transmisión vectorial domiciliar de la enfermedad de Chagas, en 10 municipios de Boyacá y Santander: OPS/OMS; 2013. Fecha de consulta: 18 de octubre de 2015. Disponible en: http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=1935:mision-de-la-ops-verifica-interrupcion-de-la-transmision-vectorial-domiciliar-de-la-enfermedad-de-chagas-en-10-municipios-de-boyaca-y-santander-&catid=392&Itemid=487.
57. **Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud.** Guía para la atención clínica integral del pacientes con enfermedad de Chagas. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 2010. p. 81.
58. **Instituto Nacional de Salud.** Protocolo de vigilancia en salud pública Enfermedades transmitidas por alimentos. PRO-R-2.001. Versión 01. Bogotá, D.C: Instituto Nacional de Salud; 2014.
59. **Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Organización Panamericana de la Salud.** Lineamientos nacionales para la aplicación y el desarrollo de las Estrategias Entornos Saludables. Escuela Saludable y Vivienda Saludable. Bogotá, D.C.: Nuevas Ediciones Ltda.; 2006. p. 115.
60. **Guhl F.** Estado actual del control de la enfermedad de Chagas en Colombia. *Medicina (Buenos Aires).* 1999;59:103-16.