



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

“PRESENCIA DE NIÑOS MENORES  
DE 5 AÑOS Y SU ASOCIACIÓN CON  
EL REPORTE DE LA PRESENCIA DE  
INSECTOS VECTORES DE LA  
ENFERMEDAD DE CHAGAS EN LOS  
HOGARES DE AREQUIPA, 2010-  
2018”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS EN  
INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

LAURA DANIELA TAMAYO QUINTERO

LIMA - PERÚ

2024



**ASESOR**

PhD, MPH. Valerie Andrea Paz-Soldán Parlette

**JURADO DE TESIS**

MG. CUSI FERRADAS CARRILLO

PRESIDENTE

MG. BRANDON NERY MERCADO SAAVEDRA

VOCAL

MG. CRISTIAN ROCA AVENDAÑO

SECRETARIO (A)

### **DEDICATORIA.**

A mi familia que me dejó emprender un vuelo lejos del nido.  
A mi hijo Martin que es siempre mi gran maestro y motivador.  
A mi compañero de vida por siempre impulsarme a ser mejor.

### **AGRADECIMIENTOS.**

A mi asesora Valerie por su entrega, paciencia y sabiduría, eres mi ejemplo a seguir.

A Michael Levy, Ricardo Castillo y todo el equipo del laboratorio de investigación en enfermedades zoonóticas en Arequipa por permitirme ser parte de su equipo y enseñarme tanto durante estos años.

### **FUENTES DE FINANCIAMIENTO.**

Tesis Autofinanciada.

# PRESENCIA DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS Y SU ASOCIACIÓN CON EL REPORTE DE LA PRESENCIA DE INSECTOS VECTORES DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN LOS HOGARES DE AREQUIPA, 2010- 2018

## ORIGINALITY REPORT

<b>11</b> %	<b>11</b> %	<b>3</b> %	<b>0</b> %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>arcadados.fiocruz.br</b> Internet Source	<b>3</b> %
<b>2</b>	<b>healthdocbox.com</b> Internet Source	<b>3</b> %
<b>3</b>	<b>cybertesis.unmsm.edu.pe</b> Internet Source	<b>2</b> %
<b>4</b>	<b>hdl.handle.net</b> Internet Source	<b>2</b> %

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
A.	Planteamiento del problema .....	4
B.	Justificación.....	6
C.	Objetivo general .....	7
D.	Objetivos específicos .....	7
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
A.	Enfermedad de Chagas.....	8
B.	Ciclo de vida de <i>T. cruzi</i> .....	9
C.	Vectores de <i>Trypanosoma cruzi</i> .....	11
D.	Enfermedad de Chagas en Perú .....	15
E.	Participación comunitaria.....	16
<b>I.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>18</b>
A.	Diseño del estudio .....	18
B.	Población.....	18
C.	Procedimientos del estudio .....	18
D.	Criterios de selección para este estudio.....	24
E.	Tamaño de la población en estudio .....	25
F.	Operacionalización de Variables .....	25
G.	Consideraciones éticas.....	27
H.	Cálculo de potencia estadística.....	27
I.	Análisis de datos.....	28
<b>II.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
<b>III.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>33</b>
<b>IV.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>V.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>VI.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>
<b>VII.</b>	<b>ANEXOS</b>	

## RESUMEN

**Introducción:** La enfermedad de Chagas sigue siendo un reto en parte debido a la limitada eficacia de su tratamiento. En Arequipa, donde se ha reducido notablemente la infestación doméstica por *Triatoma infestans*, la prevención de la reinfestación sigue siendo un reto debido a la renuencia de la población. Comprender las motivaciones de la comunidad para participar, a menudo vinculada al cuidado de los niños pequeños, es fundamental para mantener una vigilancia vectorial eficaz.

**Objetivo:** Evaluar si la presencia de niños menores de cinco años en los hogares de Arequipa está asociada con reportar la presencia de Triatominos entre el 2010 y el 2018.

**Métodos:** Estudio de casos y controles derivado del programa de vigilancia entomológica de *Triatoma infestans* en Arequipa. El programa de vigilancia recibe reportes de la población respecto a la presencia de Triatominos y responde haciendo inspecciones y fumigaciones con insecticidas de efecto residual. Se usaron las pruebas de Chi-cuadrado y Mann-Whitney-Wilcoxon para el análisis bivariado entre la presencia de niños menores de 5 años en el hogar y el reporte de la presencia de Triatominos. Se usó una regresión logística múltiple para establecer la asociación, esta se ajustó por cluster de viviendas asociadas a un reporte y se controló por covariables y confusores de interés.

**Resultados:** Se analizaron los datos de 314 viviendas. En el 39.5% de viviendas en las que se reportó la presencia de vectores de *Trypanosoma cruzi*, el programa de vigilancia comprobó la infestación a través de una inspección



a la vivienda. En la mayor parte de las viviendas en las que había presencia de niños en casa, se reportó la presencia de Triatominos (77.3% en viviendas con menores de 5 años y 85.2% en viviendas con niños entre 6 y 12 años). Aunque la presencia de niños menores de 5 años no tuvo una relación estadísticamente significativa con el reporte de Triatominos (OR:1.35 IC95%: 0.50 – 3.65), la presencia de niños entre 6 y 12 años se asoció positivamente con reportar la presencia de insectos vectores de la enfermedad de Chagas en las viviendas (OR: 2.39 IC95%: 1.18 – 4.83). Finalmente, la falta de tiempo fue el principal motivo por el cual los pobladores no reportaron la presencia de Triatominos (48.2%).

**Conclusiones:** La presencia de niños menores de 5 años no es un factor que incremente significativamente la participación en la vigilancia vectorial de Triatominos. Se sugiere identificar otros motivadores, así como realizar campañas de difusión para mejorar la participación comunitaria en la detección y eliminación de focos de infestación en Arequipa.

**Palabras clave:** sistema de vigilancia, enfermedad de Chagas, *Triatoma infestans*, prevención, participación comunitaria, Arequipa.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chagas disease remains a challenge in part due to the limited effectiveness of its treatment. In Arequipa, where household infestation with *Triatoma infestans* has been reduce, prevention of re-infestation remains a challenge, due to the of population. Understanding community motivations for involvement, often linked to the care of young children, is critical to enhancing effective vector surveillance.

**Objective:** To evaluate whether the presence of children under the age of five in households in Arequipa is linked to reporting the presence of Triatomines between 2010 and 2018

**Methods:** Case-control study derived from the entomological surveillance program for *T. infestans* in Arequipa. The surveillance system receives reports from the population regarding the presence of Triatomines and responds by performing entomological inspections and residual insecticide spraying. Chi-square and Mann-Whitney-Wilcoxon tests were used for bivariate analysis between the reported presence of Triatomines and the presence of children under 5 years of age in the household. Multiple logistic regression was used adjusted per housing cluster associated with a report to establish the association controlling for covariates and confounders of interest.

**Results:** Data from 314 homes were analyzed. Among homes that reported the presence of insect vectors, actual evidence of their presence during inspections was discovered in 39.5% of cases. Most of the homes that reported insects had children under 5 years of age (77.3%) and between 6 and 12 years of age (85.2%). Although the presence of children under 5 years of age did not

have a statistically significant relationship with vector reporting (OR: 1.35 CI95%: 0.50 – 3.65), the presence of children between 6 and 12 years of age was positively associated with reporting the presence of insect vectors of Chagas disease in the dwellings (OR: 2.39 CI95%: 1.18 – 4.83). Finally, lack of time was main reason why villagers did not report the presence of Triatomines (48.2%).

**Conclusions:** The presence of children unde 5 does not appear to be a factor that significantly increases participation in vector surveillance. There is a need to identify other motivators for households, as well as to conduct awareness campaigns to improve community participation in the detection and elimination of foci of infestation in Arequipa.

**Key words:** surveillance system, Chagas disease, *Triatoma infestans*, prevention, community participation, Arequipa

## I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas es una zoonosis causada por el parásito flagelado *Trypanosoma cruzi*. Este parásito es transmitido de un hospedero a otro principalmente a través de las heces de insectos vectores pertenecientes a la subfamilia *Triatominae* (Hemiptera: Reduviidae), entre los cuáles *Triatoma infestans* y *Rhodnius prolixus* son los principales vectores del parásito en Sudamérica. Otras rutas de transmisión en humanos incluyen la transmisión vertical, la transfusión sanguínea, el trasplante de órganos y la transmisión oral (1). La distribución de este parásito está comprendida entre el sur de Estados Unidos y el sur de Sudamérica (2). Pese a que desde 1990 se iniciaron estrategias de control regional en las Américas, se estima que actualmente la enfermedad de Chagas afecta de 6 a 7 millones de personas en 21 países y que alrededor de 41 millones de personas están en riesgo de infección con *T. cruzi* (3). Específicamente en Perú, se han descrito 19 especies de insectos vectores y se estima que hay entre 650 y 680 mil infectados con *T. cruzi* (4). En este país, la transmisión de *T. cruzi* a través del vector *Triatoma infestans* sigue siendo un problema tanto en áreas rurales como urbanas en el sur del país (5).

Los únicos dos medicamentos aceptados para el tratamiento etiológico de la enfermedad de Chagas no son completamente seguros ni eficaces (1). Sin embargo, se ha evidenciado que la tolerancia y efectividad de ambos medicamentos, es mejor en niños menores de 13 años que en adultos (6,7). Esto último, ha llevado a considerar como prioritario el tamizaje de niños que habitan en zonas de riesgo con el fin de tratarlos, puesto que así se puede disminuir con mayor probabilidad la

ocurrencia de complicaciones cardíacas o digestivas futuras (6). Debido a las limitaciones del tratamiento, las iniciativas multinacionales contra la enfermedad de Chagas se enfocan principalmente en eliminar la transmisión transfusional y vectorial mediante el tamizaje obligatorio en bancos de sangre y la fumigación de interiores con insecticida de efecto residual (IRS, por sus siglas en inglés), para eliminar las poblaciones de los insectos vectores (3,6). Gracias a estas intervenciones, se ha logrado disminuir la incidencia anual de infección por *T. cruzi* y la mortalidad asociada a la enfermedad (3,6). Sin embargo, la reinfestación sigue siendo un reto para el control de la transmisión en diferentes regiones (7–10), por lo que se ha enfatizado la necesidad de establecer programas de vigilancia duraderos y costo-efectivos, con los que se pueda obtener la información necesaria para llevar a cabo estrategias eficaces de control y prevención que disminuyan la ocurrencia de re- infestaciones (11).

En Arequipa, Perú, donde el principal vector de la enfermedad de Chagas es *Triatoma infestans* (5), la Gerencia Regional de Salud ha implementado campañas de control vectorial desde el 2003. Estas campañas se han enfocado primero en la educación y comunicación en salud, luego en la aplicación masiva de insecticida y finalmente en la vigilancia entomológica a través de un sistema basado en comunidad que permite detectar la re-infestación (4,12). Como su nombre lo indica, este sistema de vigilancia basado en comunidad se basa en los reportes de la misma comunidad para poder detectar la presencia de Triatomíneos. Recientemente se reportó un alto porcentaje de renuencia (44%) de la comunidad a las actividades de IRS (13). Al respecto, un estudio estableció que la baja

participación se debió mayormente a una percepción de bajo riesgo por parte de los habitantes (14). Pese a que se ha identificado la baja participación en el IRS, no se ha establecido si esta disminución de participación por parte de la comunidad también afecta las actividades relacionadas con la vigilancia entomológica, las cuales están principalmente relacionadas con reportar la presencia de Triatomíneos en los hogares.

El sistema de vigilancia entomológica basado en comunidad que se ha implementado en Arequipa, ha demostrado ser costo-efectivo y sostenible en diversos países (15–17). Sin embargo, algunos estudios han mostrado que, al depender de la comunidad, los resultados de este sistema de vigilancia dependerán en gran medida de la participación activa y constante de la misma (18). Al respecto, se ha observado que la participación de la comunidad depende de las características propias de las personas, del conocimiento acerca de las enfermedades, de las respuestas oportunas que reciban del sistema, y de sus motivaciones intrínsecas (17,19–21)

Respecto a esto último, un estudio realizado en México, mostró que la principal motivación para llevar a cabo estrategias de control y prevención respecto a la presencia de triatomíneos en los hogares, es el cuidado de los niños (18). Así mismo, se ha observado que la presencia de huevos, larvas o pupas de *Ae. aegypti* fue menor en las casas donde habitan niños menores de 5 años, lo que sugiere que los individuos que están al cuidado de niños se sienten más motivados a prevenir la aparición de vectores para proteger la salud de los menores (22). De igual manera,

en un estudio relacionado con las características y la participación de la población en el sistema de vigilancia sindrómico de gripe “Flu near you”, se observó que los usuarios que hacían reportes sobre la sintomatología relacionada a la gripe de otros miembros del hogar (usualmente de niños), suelen ser más consistentes en el reporte y seguimiento de síntomas que otros participantes (23). Además de los comportamientos preventivos, se ha evidenciado que la percepción de riesgo también varía cuando hay un cuidado parental, sobre esto, un estudio mostró que las mujeres embarazadas tienen una mayor percepción de riesgo y una mayor participación en actividades de prevención relacionadas con la transmisión del virus del Zika que las mujeres no embarazadas (24).

#### **A. Planteamiento del problema**

Las enfermedades infecciosas siguen siendo una importante causa de mortalidad y morbilidad, especialmente entre la población que vive en condiciones de pobreza en países de bajos y medianos ingresos (25). Una de las enfermedades infecciosas más prevalentes entre las poblaciones con menores ingresos es la enfermedad de Chagas, de la cual se estima que cerca de 6 millones de personas alrededor del mundo están infectadas con el parásito causante de la misma, *T. cruzi* (26). Gracias a los avances que se han hecho desde el año 1990 a través del tamizaje de órganos y sangre, en combinación con el uso de IRS para controlar y eliminar la transmisión vectorial, se ha logrado disminuir drásticamente la transmisión de la enfermedad en Sudamérica (27).

Es así como en algunas ciudades de Latinoamérica, como Arequipa – Perú, la presencia del insecto vector está cerca de la eliminación (28). Sin embargo, sin un

sistema de vigilancia entomológica eficiente que pueda captar oportunamente la ocurrencia de reinfestaciones, no solo se incrementa la probabilidad de perder lo logrado (29), sino que también podría contribuir a que se reactive la transmisión activa de *T. cruzi*. Si los Triatominos están presentes y se introduce un animal o persona infectada y con parásitos circulantes en sangre, podría reiniciarse la transmisión vectorial de *T. cruzi*, la cual no se observa desde hace casi 10 años (30).

Particularmente en Arequipa, se ha evidenciado que el riesgo de infección con *T. cruzi* en menores de 18 años, aumenta en un 4% por cada insecto vector que se encuentre en la casa (31). Esto resalta la importancia de que el sistema de vigilancia entomológica sea lo suficientemente efectivo para detectar la presencia de insectos vectores de manera precoz, de manera que la población de insectos no se establezca y el riesgo de infección en menores disminuya. Dado que el sistema de vigilancia que se ha implementado en la ciudad de Arequipa está basado en la comunidad (19), resulta esencial establecer si los hogares están participando activamente del sistema de vigilancia reportando la presencia de vectores del parásito a través de la captura del insecto y posterior entrega en el centro de salud. De igual manera, resulta importante explorar los factores que pueden estar relacionados con la motivación para realizar los reportes, especialmente si, al igual que en otros estudios, la presencia de los niños menores de 5 años en los hogares es una motivación para que las personas realicen reportes sobre la presencia de Triatominos en sus hogares. Es por ello que en el presente estudio se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿La presencia de niños menores de cinco años



en los hogares de Arequipa estuvo asociada con reportar la presencia de insectos vectores de de *T. cruzi* entre el 2010 y el 2018?

## **B. Justificación**

El presente busca establecer si la presencia de niños menores de 5 años está asociada con el reporte de la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* en los hogares de Arequipa. Al comprender si la presencia de niños motiva a las familias a participar en el sistema de vigilancia entomológica podremos enfocar mejor las campañas educativas para resaltar la importancia del reporte como una estrategia preventiva efectiva para prevenir la enfermedad de Chagas. Además, comprender por qué algunas personas que han observado triatominos optan por no reportarlos nos permitirá identificar las barreras a la participación en el sistema de vigilancia entomológica. Al entender estas razones, podremos diseñar soluciones más efectivas y adaptadas a la realidad local, mejorando así la participación comunitaria en la prevención de la enfermedad de Chagas.

## OBJETIVOS

### **C. Objetivo general**

Evaluar la asociación entre la presencia de niños menores de cinco años en los hogares de Arequipa y el reporte de la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* entre el 2010 y el 2018.

### **D. Objetivos específicos**

- Describir frecuencia de reporte de insectos vectores de *T. cruzi* con relación a la presencia confirmada de presencia de insectos vectores de la enfermedad de Chagas en casa.
- Describir las razones por la cuales las personas no reportan la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* en sus hogares.

## II. MARCO TEÓRICO

### A. Enfermedad de Chagas

La enfermedad de Chagas, también conocida como tripanosomiasis americana, fue descrita por primera vez en 1909 por el médico brasileño Carlos Chagas. Este médico describió en gran detalle el ciclo de vida del parásito (vectores y hospederos mamíferos), así como las manifestaciones clínicas que ocurrieron durante la infección aguda en el primer caso. La enfermedad de Chagas es causada por el protozoo *Trypanosoma cruzi* y transmitida principalmente a través de vectores de la familia *Reduviidae* (1,32). Se ha reportado la presencia de *T. cruzi* en alrededor de 150 especies de 24 familias de animales domésticos, como perros y cuyes y silvestres como armadillos, murciélagos y marsupiales. La transmisión activa de este parásito ocurre en Sudamérica, Centroamérica y el sur de Estados Unidos (2). Sin embargo, esta enfermedad ha pasado a ser un problema de salud a nivel global debido a la migración de personas infectadas fuera de América (33). Esta enfermedad es considerada por la Organización Mundial de la Salud como una enfermedad olvidada debido a que, como muchas otras enfermedades consideradas como olvidadas, afecta desproporcionadamente a las personas con bajos recursos económicos en poblaciones que tienen poca visibilidad política, así mismo, es relativamente olvidada por los investigadores, y está asociada a estigma y discriminación. Se estima que en las ciudades más al sur de América se pierden 752000 días de trabajo debido a muertes prematuras debido a la enfermedad de Chagas, lo que implica una pérdida de 1.2 billones de dólares anuales en productividad (34).

## **B. Ciclo de vida de *T. cruzi***

*T. cruzi* es una especie con bastante heterogeneidad tanto genética como fenotípica. Dada su variabilidad, este parásito se ha clasificado en seis diferentes clados, desde TcI a TcVI, conocidos como Unidades Discretas de Tipificación (DTUs). Estos DTUs se relacionan directamente con la distribución geográfica, la patogénesis, las características clínicas, y la respuesta a los medicamentos (35). Su ciclo de vida ocurre entre hospederos mamíferos e insectos vectores, este inicia cuando un insecto vector de la familia Reduviidae se alimenta de un mamífero en cuya sangre se encuentra la forma del parásito denominada tripomastigotes sanguíneos. Una vez dentro del vector los tripomastigotes migran hasta la parte anterior del tubo digestivo del insecto, donde se diferencian en epimastigotes. Los epimastigotes se multiplican y migran al recto del insecto (36). Una vez allí, se transforman en tripomastigotes metacíclicos, las formas infectivas para los mamíferos, los cuales salen a través de las heces del insecto (37). Cuando los insectos vectores infectados se alimentan de sangre, defecan, expulsando en las heces los tripomastigotes metacíclicos que, a través de la herida de la picadura, las heridas causadas por el rascado o a través de las mucosas o de cualquier otra herida ingresan al cuerpo del mamífero. Estas formas del parásito penetran las células del mamífero. Una vez en el citoplasma de la célula, se transforman en amastigotes y se replican hasta que la célula llega hasta su límite que suele ser cuando hay entre 50 o 500 formas dependiendo de la célula hospedera y la DTU del parásito (38). En este momento los amastigotes se transforman en tripomastigotes sanguíneos, los cuales lisan la célula e invaden tejidos adyacentes propagándose a través del torrente sanguíneo y el sistema linfático. Estas formas del parásito invaden principalmente las células

musculares cardíacas y el plexo nervioso del tubo digestivo (1). Además de las formas del parásito generalmente descritas y mencionadas previamente, se han descrito además otras formas intermedias del parásito que indicarían un ciclo de vida más complejo. Entre ellas se encuentran los esferomastigotes, que también son formas flageladas del parásito, las cuales han sido observadas principalmente en el contenido intestinal y en el recto de los insectos vectores, al parecer son las formas intermedias entre los esferomastigotes y los tripomastigotes metacíclicos (39–41).

Además de la vía de transmisión vectorial, *T. cruzi* puede ser transmitido a través de otras rutas como la transmisión vertical (madre a hijo), a través de la vía oral, la transfusión de sangre y órganos, y los accidentes de laboratorio. Estas 3 últimas vías de transmisión suelen tener un mayor impacto en las áreas no endémicas, donde no hay presencia de los vectores. La tasa de transmisión vertical en países endémicos suele ser entre 1 y 8% de los casos de enfermedad de Chagas (42). En algunos estudios se ha encontrado que hay una asociación entre las DTUs y la transmisión vertical, siendo por ejemplo TcII causante de menos casos de transmisión vertical que TcV en Brasil (43). Por otro lado, se estimaba que la tasa de transmisión de *T. cruzi* a través de la transfusión de sangre infectada llegaba a ser hasta un 25% del total de casos a nivel mundial. Sin embargo, esta tasa ha ido disminuyendo cuando se ha implementado, en varios países endémicos y no endémicos, el tamizaje de todas las unidades de sangre de donadores antes de ser transfundida (44).

### C. Vectores de *Trypanosoma cruzi*

Cuando Carlos Chagas describió la enfermedad de Chagas, indicó al insecto Triatomino *Conorhinus megistus* como el vector del parásito *T. cruzi*. No obstante, poco después el investigador francés Alexander Brumpt describió el ciclo de vida de *T. cruzi* en otros insectos además de *C. megistus*: *Cimex lectularius*, *Cimex boueti* y *Ornithodoros moubata* (45). Actualmente conocemos aproximadamente 152 especies de insectos divididas en 18 géneros y 5 tribus que pueden actuar como vectores naturales potenciales de *T. cruzi* (46), todos pertenecientes a la subfamilia Triatominae.

Los miembros de la subfamilia triatominae son insectos hemimetábolos que se desarrollan desde huevo, pasando por 5 estadios ninfales, hasta llegar a adulto. Los adultos se diferencian de las ninfas por la presencia de ocelos, un aparato genital bien desarrollado y la presencia de alas. El tamaño de los adultos en la mayoría de las especies puede variar entre 12 y 36 mm, siendo la excepción la especie *Dipetalogaster máxima*, cuyas hembras pueden llegar a medir hasta 44 mm (46,47). Los miembros de esta subfamilia presentan una coloración generalmente de café o negro en su cuerpo, con patrones de colores en el conxivo y en el pronoto de color amarillo, rojo o naranja. Las hembras y los machos pueden diferenciarse gracias a sus características externas: Las hembras tienen un ápice abdominal puntiagudo, mientras que los machos tienen un ápice redondeado (46).

Todas las ninfas y los adultos son hematófagos obligados, es decir que para desarrollarse y reproducirse requieren de la ingesta de sangre. La cantidad de sangre

que ingieren depende del estadio ninfal en el que se encuentran, siendo en el estadio 5 en el que más capacidad de ingesta de sangre tienen. La gran mayoría de las especies se alimentan de sangre de mamíferos y aves, sin embargo se ha observado que algunos pueden alimentarse también de anfibios o reptiles. Además de la hematofagia, se ha observado en algunas especies la coprofagia, la kleptohematofagia (ingerir sangre de otro triatomo) y la hemolinfagia como estrategias de supervivencia cuando no hay disponibilidad de alimento (48,49). Pese a que pueden alimentarse de diferentes fuentes, se ha descrito que algunas especies tienen preferencias a determinados hospederos, sin embargo, ha habido discusiones con respecto a si es realmente una preferencia o es una tendencia que resulta de la predominancia de un hospedero particular en un área (46,50,51). No obstante, se ha descrito que las fuentes de alimentación pueden afectar el crecimiento, la reproducción y hasta la plasticidad fenotípica (52).

La mayor parte de las especies de Triatominos son nocturnas. Varios autores han demostrado que la actividad de estos insectos ocurre durante las primeras horas de la noche: al final del atardecer la actividad locomotora espontánea de estos insectos se intensifica para buscar alimento y al final de la noche/al amanecer para buscar refugio (53,54). La dispersión de estos insectos ocurre pasivamente a través de animales o humanos que involuntariamente los transportan de un lugar a otro, o activamente a través de la caminata o el vuelo (solo en adultos). Aunque el conocimiento respecto al vuelo de los triatominos es limitado, se sabe que esta actividad está regulada por factores como el estatus nutricional y reproductivo, la densidad poblacional y las condiciones ambientales (55).

El conocimiento de los hábitats naturales de las especies de triatomíneos es muy limitado, de hecho, para varias especies aún no se han descrito. Sin embargo, los hábitats de las especies de triatomíneos que han sido descritas se caracterizan por ofrecer acceso a una fuente de sangre, un cierto grado de permanencia y resguardo ante las condiciones climáticas (46). La mayor parte de las especies de *Triatomíneos* son consideradas selváticas, en donde suelen vivir en nidos de aves, madrigueras de animales, cortezas de árboles, bromelias, palmeras y otros. Aunque no hay una regla general, Gount y Miles (56) indicaron que, en general, el género *Rhodnius* está más asociado a vivir en palmas, el género *Panstrongylus* se asocia más a marigueras y cavidades en los árboles, y el género *Triatoma* con hábitats rocosos/terrestres. Sin embargo, el proceso evolutivo y el cambio de los ecosistemas por parte de los humanos, ha generado que las especies de Triatomíneos se adapten y colonicen estructuras artificiales creadas por el hombre que están cerca a las viviendas, como gallineros, porquerizas y corrales. A las especies de triatomíneos que colonizan estas estructuras se les conoce como peridomiciliadas. Por otra parte, los Triatomíneos que colonizan el interior de las viviendas, se les conoce como domiciliadas (46).

La presencia de Triatomíneos en entornos urbanos plantea desafíos únicos para las estrategias de control de la enfermedad de Chagas. Los estudios recientes muestran que la colonización de triatomíneos en domicilios, que se ha descrito desde el sur de Estados Unidos hasta el sur de Argentina, no solo ocurre, sino que también está en aumento (57), por ejemplo en México se ha observado que la prevalencia de *Meccus pallidipennis* en el intradomicilio aumentó de un 0.03 entre el 2010 y el 2011, a un 0.57 entre el 2017 y el 2019 (58). Desde los años noventa especies de triatomíneos



de los géneros *Panstrongylus*, *Rhodnius* y *Triatoma* se han ido adaptando a ambientes urbanos, lo que denota un cambio en la ecología del vector y en la epidemiología de la enfermedad de Chagas, lo que a su vez dificulta el control de la transmisión (59). Esta situación ha requerido una reevaluación de las estrategias de control de vectores, especialmente en zonas donde tradicionalmente la transmisión se ha centrado en entornos rurales. Al respecto se ha indicado que las estrategias de control deben ir más allá del control químico, abordando estrategias más integrales de salud que incluyan la educación comunitaria, la gestión ambiental y la participación activa de la comunidad científica para que se puedan elaborar estrategias basadas en evidencia que se adapten a la ecología cambiante de los vectores (17,60,61).

En relación con la presencia de triatominos en intradomicilio, estudios han identificado las características de construcción de las viviendas como un factor asociado a la infestación por diversas especies de triatominos (62–66). Se ha observado que las viviendas construidas con materiales más precarios, tales como paja, adobe o materiales sin revocar, presentan un riesgo elevado de infestación. En particular, las paredes sin enlucir son especialmente susceptibles a la presencia de triatominos (65,66). Esto se debe a que los triatominos, y en especial la especie *Triatoma infestans*, tienden a buscar refugio en grietas y espacios entre bloques, rocas, ladrillos o similares (67).

#### **D. Enfermedad de Chagas en Perú**

En el Perú se ha descrito la presencia de 18 especies de Triatomíneos distribuidos en 23 de los 24 departamentos. De todas las especies descritas, 6 de ellas son las que se han visto implicadas con los ciclos de transmisión de *T. cruzi* a humanos, siendo la más importante *Triatoma infestans* debido a su capacidad de colonizar fácilmente los domicilios, su distribución en el Perú está principalmente centrada en la región sur. Por otro lado, en la zona norte del país las especies *Triatoma carrion*, *Panstrongylus herreri*, *Panstrongylus chinai*, *Panstrongylus geniculatus* y *Rhodnius ecuadoriensis* tienen mayor importancia, pues han sido las responsables de transmisión de *T. cruzi* a humanos (68,69).

Pese a la amplia distribución de los vectores de la enfermedad de Chagas en el Perú, históricamente, la zona sur occidental del país es la que se ha visto más afectada. En dicha zona, el vector *Triatoma infestans* ha sido el responsable de la transmisión del parásito en áreas urbanas y periurbanas en donde habita, casi exclusivamente, los domicilios humanos. Dado el impacto de la enfermedad en los departamentos de la región suroccidental (Arequipa, Moquegua y Tacna) en 1965, el Ministerio de salud estableció el primer programa de control vectorial para la enfermedad de Chagas. Posteriormente, en el año 2000 y debido a la persistencia del vector, se llevó a cabo nuevamente un programa de control basado en la aplicación de insecticidas piretroides a viviendas y en el tamizaje en bancos de sangre. Este programa y posteriores actividades de control han permitido que los departamentos de Moquegua y Tacna sean declarados como libres de transmisión vectorial. Sin

embargo, en Arequipa, aunque se ha avanzado mucho, aún persisten focos de infestación (70).

Arequipa es una ciudad de aproximadamente un millón de habitantes que está ubicada al sur occidente de Perú (71). Es en esta ciudad, la alta infestación por triatomíneos llevó a establecer una campaña de control vectorial con aplicación de insecticida de efecto residual entre el 2003 y el 2016 en todas las viviendas de los distritos afectados. Posterior a la campaña se estableció un sistema de vigilancia vectorial basado en comunidad, en el que se pide a los pobladores denunciar la presencia de vectores ante los puestos de salud para poder rociar las viviendas de nuevo y eliminar el foco. Sumado a lo anterior los inspectores sanitarios están encargados de realizar visitas e inspecciones a viviendas para poder encontrar y eliminar focos de infestación residuales (72).

### **E. Participación comunitaria**

La participación comunitaria en la vigilancia se ha definido como la detección sistemática y notificación de eventos de importancia para la salud pública por parte de miembros de la comunidad (73). Aunque la participación comunitaria se ha usado con más frecuencia en el reporte de casos para enfermedades infecciosas, es lo suficientemente flexible para ampliarse hacia otras estrategias y enfermedades, por ejemplo se ha llegado a usar en el seguimiento de nacimientos y defunciones y en el seguimiento de pacientes, como ocurrió durante la pandemia por COVID-19 (74,75). Considerando que la participación comunitaria ha fortalecido los sistemas

de vigilancia, se reconoce como una estrategia eficiente y costo-efectiva para alcanzar metas de prevención y control de enfermedades de manera sostenible (76).

La participación comunitaria es importante, especialmente en escenarios donde los eventos (por ejemplo casos, presencia de vectores) son muy raros y los recursos son muy limitados (17,77). Sin embargo, para que los sistemas de vigilancia basados en comunidad sean efectivos es necesario que la participación de la comunidad sea activa (17). La participación comunitaria en las actividades de salud depende de múltiples factores. Entre estos, se han identificado que la confianza en los sistemas de salud, el contexto cultural, y las características individuales, como la percepción de los programas de salud, el conocimiento sobre las enfermedades que abordan estos programas y la percepción de riesgo, juegan un papel fundamental (17,75,78).

Respecto a las características personales que fomentan la participación comunitaria, diversos estudios han identificado características específicas que contribuyen a una mayor participación en la vigilancia de enfermedades infecciosas. Se ha observado que personas entre 55 y 64 años tienden a participar más, posiblemente a que en este rango de edad menos ocupadas que los jóvenes y enfrentan menos problemas de salud que los de mayor edad (77). Así mismo, se ha observado que el cuidado parental puede incrementar la participación al elevar la percepción de riesgo entre los cuidadores, lo cual, a su vez también fomenta comportamientos preventivos (18,22–24).

## **I. METODOLOGÍA**

### **A. Diseño del estudio**

Estudio de casos y controles derivado del programa de vigilancia entomológica de la GRSA y el Laboratorio de Investigación en Enfermedades Zoonóticas (LIEZ) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). El presente estudio es representativo de la población de viviendas de Arequipa que han sido inspeccionadas debido a un reporte de la presencia de vectores de *T. cruzi* en el vecindario (N=314).

### **B. Población**

La población considerada para este estudio serán las viviendas de Arequipa que hayan reportado la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* en sus hogares llevando un Triatomino ante una entidad de salud y las viviendas colindantes a las anteriores, en las que se detecte la presencia de insectos vectores durante la inspección.

### **C. Procedimientos del estudio**

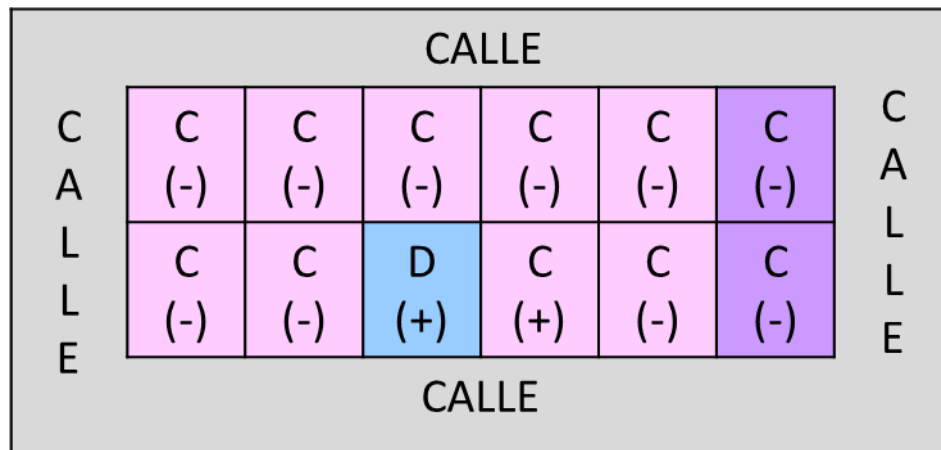
#### *Recolección de datos*

Las actividades del sistema de vigilancia entomológica para enfermedad de Chagas, llevadas a cabo en conjunto por la GRSA y el grupo de investigación de UPCH, – LIEZ, están divididas en cuatro partes: denuncias, inspecciones, encuestas y rociado. En la fase de denuncias se colecta sistemáticamente los reportes de presencia de triatominos en hogares y vecindarios realizados por los pobladores. De acuerdo a la manera en la que se realice, los reportes o denuncias se clasifican como:

i) denuncia verbal, si la persona hace el reporte sin insecto ante cualquier trabajador o investigador del UPCH - LIEZ que esté por el vecindario o al establecimiento de salud, ii) denuncia con triatomino, si el denunciante lleva el insecto vivo o muerto ante un puesto o centro de salud de la red de vigilancia o personal del UPCH - LIEZ; y, iii) denuncia por encuesta, si la persona reporta haber visto triatominos durante la realización de encuestas por parte del personal de la GRSA o los trabajadores de campo. Dos veces por mes un técnico del LIEZ hace visitas a los establecimientos de salud para recibir los reportes de denuncia y proceder a realizar las inspecciones. La información relacionada a las denuncias se guarda en una base de datos de Excel.

Una vez recibida una denuncia se procede a realizar la inspección. Estas inspecciones pueden ser llevadas a cabo por parte del personal de la GRSA o del LIEZ. Una denuncia genera inspecciones tanto en la vivienda denunciante como en las viviendas colindantes hasta en segunda línea (casas colindantes a las colindantes próximas de la casa denunciante). Si se encuentra que una de las casas colindantes es positiva para la presencia de insectos vectores de *T. cruzi*, se procede a revisar a las colindantes inmediatas de dicha vivienda y continuar así, hasta que las inspecciones colindantes sean negativas (Fig.1). Durante esta fase se toman las coordenadas geográficas de la vivienda, utilizando un sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés) y se obtiene información de los materiales de construcción de cada cuarto en la vivienda, el número de personas que habitan allí, su edad y sexo, el número de animales en la vivienda y el número de corrales. Así mismo, se consigna información acerca de la presencia o ausencia de insectos vectores, cantidad encontrada y estadios respectivos, rastros de su presencia y el

lugar donde fueron encontrados. Los triatominos colectados se llevan al laboratorio para posterior análisis de infección con *T. cruzi*. Todos los datos recolectados son digitados en Microsoft Access y consolidados en bases de datos para posterior análisis (Fig. 2).



**Figura 1.** Respuesta de inspección ante un reporte por la presencia de vectores de *T. cruzi*. **D:** Vivienda denunciante, **C:** Viviendas colindantes, **(-):** Vivienda sin presencia de triatominos después de hacer una inspección, **+**: Viviendas con presencia de triatominos al hacer la inspección. **Recuadro azul:** vivienda denunciante y positiva inicial. **Recuadros rosas:** viviendas a inspeccionar debido a la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* en vivienda denunciante inicial. **Recuadros lila:** viviendas a inspeccionar debido a la presencia de una colindante positiva.

La información proveniente de las inspecciones permite identificar las zonas con un mayor riesgo de infestación, así como definir zonas en las cuales se requiere información. Para aquellas localidades en las que se hayan identificado las zonas

anteriormente mencionadas, se hace un recojo de información vía encuestas (Vigilancia activa) por parte del personal de la GRSA. Los datos obtenidos por este método son digitados y consolidados por personal del LIEZ.

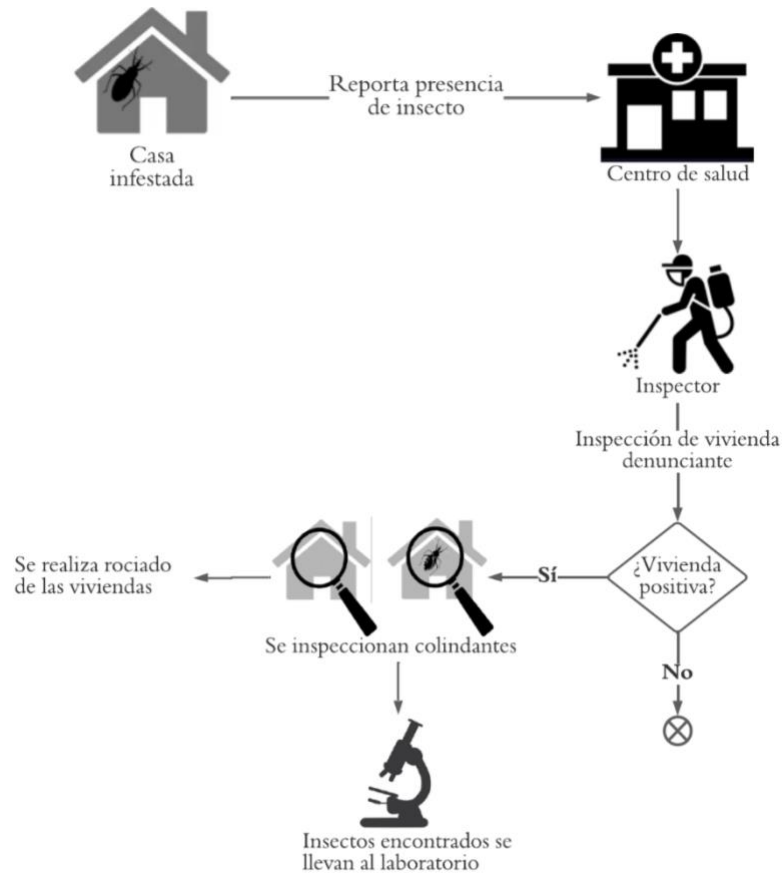
Por último, la fase de rociado se realiza en función de las viviendas que se encuentren positivas durante las inspecciones o durante las encuestas. Se rocía tanto la casa positiva como sus colindantes inmediatos. Para realizar este proceso se coordina previamente con los habitantes de las viviendas la fecha y hora en la cual se llevará a cabo. En el proceso de rociado, interviene un “rociador” de la GRSA y un “colector” del LIEZ, que va colectando los triatomíneos durante dicho proceso. Todos los insectos vectores de *T. cruzi* que sean colectados se llevan al laboratorio para análisis posteriores.

#### *Cuestionarios y formatos*

Durante el proceso de inspección se aplican dos cuestionarios denominados: “Cuestionario para encuesta entomológica del estudio de participación” y “Encuesta método de denuncia – vivienda” y se llenan dos formatos “Cuartos” y “Corrales”, donde se registra la información acerca de los materiales de construcción, personas que duermen en los cuartos y número y tipo de animales que están en los corrales y en el peridomicilio.

Cuestionario para encuesta entomológica del estudio de participación: Contiene 10 preguntas en total. (ver tabla 1)





**Figura 2.** Flujograma de sistema de vigilancia pasiva en Arequipa. Procedimientos que se llevan a cabo durante la vigilancia pasiva de insectos vectores de *T. cruzi*.

Encuesta método de denuncia – vivienda: Esta encuesta está compuesta por 14 preguntas en total. Las dos primeras preguntas son sobre el sexo y edad del encuestado. Las siguientes 12 preguntas consultan sobre la presencia de vectores de *T. cruzi* en el hogar y las acciones que se toman al respecto (Ver tabla 1).

Tabla 1. Descripción de los cuestionarios realizados a en los hogares durante la inspección entomológica

Nombre de cuestionario	Número de preguntas	Información obtenida por pregunta
<b>Cuestionario para encuesta entomológica del estudio de participación</b>	10	1. Sexo
		2. Edad
		3. Alquiler de habitaciones a externos.
		4. Número de habitantes.
		5. Tiempo de residencia de la familia.
		6. Año de construcción de la vivienda
		7. Año de construcción de la parte más reciente de la casa.
		8. Bienes y servicios de la vivienda
		9. Observación de vectores de <i>T. cruzi</i> en los últimos 12 meses
		10. Qué actividad hace después de observar.
<b>Encuesta método de denuncia – vivienda</b>	14	1. Sexo
		2. Edad
		3. Detección de vectores de <i>T. cruzi</i> vivos por parte de los habitantes.
		4. Lugar donde se observan vectores de <i>T. cruzi</i> .
		5. Hace cuánto las observó
		6. Qué hizo después de observarlas.
		7. Razones por las que no denunció/reportó su presencia.
		8. Si denunció, ante quién lo hizo
		9. Días que tardó en hacer denuncia
		10. Presencia de personal del GRSA posterior a la denuncia.
		11. Tiempo desde la denuncia hasta visita del personal del GRSA
		12. Hallazgo del GRSA
		13. Fumigación de casa
		14. Tiempo desde que ocurrió la denuncia hasta la fumigación.

Tanto los cuestionarios como los formatos se llenan en hojas de papel. Los cuestionarios son aplicados en forma de entrevista por el técnico. Así mismo, los formatos son diligenciados en su totalidad por el técnico, mediante observación y consulta a los habitantes. La información de estos formatos y cuestionarios se digitaliza en Microsoft Access por duplicado en el LIEZ.

#### **D. Criterios de selección para este estudio**

##### *Criterios de inclusión*

- Viviendas inspeccionadas que hayan reportado la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* en sus hogares a través de denuncia con insecto.
- Viviendas inspeccionadas debido a que son colindantes a aquellas que reportan la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* a través de denuncia verbal, denuncia con insecto o denuncia por encuesta (ver sección C), o colindantes a otra colindante inspeccionada, que haya sido positiva para la presencia de *T. infestans*.

##### *Criterios de exclusión*

- Viviendas colindantes inspeccionadas a aquellas que reportan la presencia de insectos vectores de *T. cruzi*, que después de la inspección, sean negativas para la presencia de *T. infestans*.
- Viviendas que hayan sido inspeccionadas a partir de una denuncia que se haya realizado a través de denuncia verbal o denuncia por encuesta (ver sección C).

## **E. Tamaño de la población en estudio**

La población del estudio está conformada por 314 viviendas seleccionadas de acuerdo con los criterios del punto *D*.

## **F. Operacionalización de Variables**

### *Variable Dependiente*

#### Reporte de la presencia de vectores de *T. cruzi*

Se define como la realización o no de denuncias de la presencia de insectos vectores ante alguno de los puestos de salud o centros de salud de cada Microred. Se define como casos a aquellas viviendas que aparezcan registradas en la base de denunciante con insecto y como controles a aquellas viviendas que son colindantes a una casa denunciante y que se confirmaron como positivas para la presencia de *T. infestans*.

### *Variable Independiente*

#### Presencia de niños menores de 5 años en la vivienda

Se define como la presencia de niños menores de 5 años que pernocten en el hogar. La información es obtenida a partir de lo reportado por los pobladores de las viviendas en el mismo momento en el que se hacía la inspección para confirmar la presencia de vectores de *T. cruzi*. Esta información se registrarba en el formato de cuartos (ver en anexos), donde se les preguntaba el sexo y la edad de las personas que dormían en cada uno de los cuartos de la vivienda. La variable es categórica, dicotómica, nominal.

### *Co-variables*

- Animales en el hogar: Se define como la presencia y el tipo de animales que se encontraban en la vivienda al momento de la inspección, tanto en el intradomicilio como en el peridomicilio. La información es obtenida a partir de lo reportado durante las inspecciones. La variable se categorizó en base a lo observado (sin animales, domésticos, de granja, domésticos y otros). Es una variable categórica, politómica, nominal.
- Número de personas por cuarto: Número promedio de personas que reportan dormir en cada una las habitaciones de la vivienda durante la inspección. Esta es una variable numérica continua.
- Presencia de niños entre 6 y 12 años en el hogar: Presencia de niños entre 6 y 12 años que pernoctan en el hogar. La información es obtenida a partir de lo reportado durante las inspecciones en el formato de cuartos (ver anexo). La variable es categórica, dicotómica, nominal.
- Tenencia de carro: Autorreporte acerca de la tenencia de carro. Esta variable se obtuvo a partir de la respuesta a la pregunta al “Cuestionario para encuesta entomológica del estudio participación”. La variable es categórica dicotómica (sí, no).
- Año del reporte: Año en el cual se llevó a cabo la inspección de la vivienda evaluada. Variable obtenida de la base de datos de inspecciones. La variable es categórica politómica.
- Distrito de la vivienda: Distrito de la vivienda inspeccionada. Variable obtenida a partir de la base de datos de inspecciones. La variable es categórica politómica.

## **G. Consideraciones éticas**

El presente es un análisis secundario de datos, por lo que no se tendrá contacto alguno con sujetos humanos. Adicionalmente, la base de datos corresponde a una fuente de acceso público y no posee información que permita identificar a los participantes.

Previo a la ejecución, el Comité Institucional de Ética para Humanos (CIEH) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, aprobó el protocolo de investigación con registro SIDISI N° 101254.

## **H. Cálculo de potencia estadística**

Al tratarse de un análisis secundario de datos previamente recolectados, se consideró pertinente realizar el cálculo de la potencia estadística para evaluar la hipótesis de investigación. Para calcular el poder se usó el software Stata Versión 15, usando la función “power” para diferencia de proporciones. El tamaño de muestra correspondiente a las viviendas que fueron inspeccionadas debido a una denuncia o que fueron positivas después de una inspección es de 314. Dado que no se tienen datos sobre la relación entre el reporte de la presencia de vectores de *T. cruzi* s en las casas con y sin niños, se tomó el valor del odds ratio reportado en un estudio previo respecto a hogares con niños menores de 5 años y la ausencia de estadios inmaduros de *Aedes aegypti* (OR: 1.95 IC95%: 1.313 - 2.907) (22). Así mismo, como no sabemos la proporción de casas sin niños que hacen reportes, se usará la proporción de viviendas participantes en la campaña de IRS realizada entre el 2010 y el 2012 (20). Teniendo en cuenta lo anterior, y tomando un nivel de

significancia de 0.05, el poder estadístico del estudio es del 74.2%.

## **I. Análisis de datos**

Todos los análisis estadísticos fueron realizados en el software Stata 15. Para describir las variables categóricas se usaron frecuencias y porcentajes, mientras que para la variable numérica (número de personas por cuarto) se utilizó la mediana como medida de tendencia y el rango intercuartil como medida de dispersión. En caso de que una vivienda haya sido inspeccionada más de una vez durante los años comprendidos en este estudio solo se consideró en el análisis la información obtenida en la primera inspección realizada en dichas viviendas.

La asociación principal, entre la presencia de niños menores de 5 años y la realización de reportes acerca de la presencia de vectores de *T. cruzi* en las viviendas, se analizó de forma bivariada utilizando la prueba de Chi-cuadrado dado la naturaleza categórica de las variables. Seguidamente, mediante el uso de un modelo de regresión logística se calculó el odds ratio crudo y ajustado. Para el ajustado, se consideraron variables de ajuste que según la literatura eran relevantes para evaluar la asociación principal (número promedio de personas por cuarto, presencia de animales en el hogar y tenencia de carro (como proxy de nivel socioeconómico), además del año de reporte y distrito en el cual se encontraban las viviendas (ver Figura 3) . Así mismo se ajustaron los errores estándar usando la función “cluster” por conjunto de viviendas asociadas a una misma denuncia (casa denunciante con sus colindantes), ya que por la manera en que se colectaron los datos, se forman agrupaciones de casas relacionadas a una misma denuncia.

Para describir la relación entre las denuncias y la presencia de vectores de *T. cruzi* (objetivo específico 2) se utilizaron frecuencias y porcentajes totales y por distritos. De igual manera, se describieron las razones para no reportar la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* en el hogar indicadas por los pobladores en la “Encuesta método de denuncia – vivienda” usando frecuencias y porcentajes.



## II. RESULTADOS

Entre el 2010 y el 2018 se recibieron 363 denuncias de pobladores respecto a la presencia de vectores de *T. cruzi* en sus viviendas. Del total de denuncias se pudo realizar una inspección confirmatoria en el 95.6% de las viviendas. La inspección confirmatoria permitió corroborar la positividad del 37.7% (137) de las casas denunciadas visitadas. Así mismo, las denuncias dieron lugar a la inspección de 1,099 casas colindantes, 7.7% (152) de las cuáles fueron halladas positivas para la presencia de insectos vectores de la enfermedad de Chagas (ver Tabla 2).

De las 1446 inspecciones realizadas entre el 2010 y el 2018 en la ciudad de Arequipa relacionadas con las denuncias de insectos vectores de la enfermedad de Chagas, el 65.5% (947) fueron excluidas por los criterios de elegibilidad y el 9.2% (133) por datos incompletos. Así mismo, se descartaron 52 observaciones de viviendas debido a que no era la primera vez que fueron inspeccionadas. Como resultado, se analizaron los datos de 314 inspecciones a viviendas de Arequipa. La mayor parte de las viviendas inspeccionadas reportaron la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* en sus hogares (71.3%) y tenían algún tipo de animal en casa (87.6%). En menos de la mitad de las viviendas había presencia de niños menores de 5 años (35.0%). Otras características de los participantes del estudio se presentan en la tabla 3.

En la tabla 4 se presenta el análisis bivariado de factores asociados a reportar la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* en el puesto de salud. De acuerdo con los resultados, hay una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de

niños entre 6 y 12 años en la vivienda y la realización de reportes de la presencia de insectos vectores (valor-p chi-cuadrado  $<0.001$ ). Por otra parte, pese a que la mayor parte de las viviendas que tienen niños menores de 5 años en su hogar, han hecho denuncia sobre la presencia de vectores de *T. cruzi* (77.3%), la asociación entre estas variables no es estadísticamente significativa. Así mismo, se observa que el número de personas por cuarto, la tenencia de animales y la tenencia de carro tampoco están asociadas a reportar la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* en las viviendas.

La presencia de niños menores de 5 años no tiene un efecto significativo en el reporte de insectos vectores en las viviendas de Arequipa en los resultados de la regresión tanto simple como ajustada (tabla 5). Sin embargo, la presencia de niños entre los 6 y 12 años de edad incrementa los odds de que las viviendas reporten la presencia de vectores de *T. cruzi* (OR: 3.22 IC95%: 1.86 – 5.57). Esta relación se mantuvo en dirección luego de ajustar por otras características de la vivienda, aunque su magnitud se redujo (OR: 2.32 IC95%: 1.16 – 4.64, Tabla 5).

La tabla 6 presenta la información relacionada con el auto-reporte de la presencia de vectores de *T. cruzi* y las acciones llevadas a cabo al ver los triatominos. De las 1447 viviendas en las que se realizó una inspección relacionada con la búsqueda de insectos vectores de *T. cruzi*, 1197 viviendas respondieron a las preguntas relacionadas con el reporte de triatominos. La mayor parte de los pobladores de estas viviendas aseguraron no haber visto insectos vectores de *T. cruzi* en su vivienda durante el último año (63.1%). Por otro lado, quienes reportaron haber

visto triatominos en sus viviendas afirmaron haber denunciado su presencia a las autoridades de salud (51.4%). La falta de tiempo es la razón por la que la mayoría de pobladores indicaron no haber realizado una denuncia cuando observaron la presencia de triatominos en sus viviendas (48.2%). De igual manera, un porcentaje considerable de los pobladores en las viviendas donde se observaron insectos vectores de *T. cruzi* indicaron no haber realizado la denuncia por desconocimiento sobre las denuncias (39.0%).

### III. DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio sugieren que no hay una asociación entre la presencia de niños menores de 5 años y el reporte de la presencia de insectos vectores de la de *T. cruzi* en las viviendas de Arequipa. Sin embargo, esta asociación se cumple para las viviendas en las que hay presencia de niños entre los 6 y 12 años, quienes tienen una mayor probabilidad de reportar la presencia de insectos vectores que las viviendas donde no hay presencia de niños entre dichas edades. De igual manera, el estudio sugiere que la falta de tiempo y el desconocimiento son las principales razones por las cuales los pobladores no realizan los reportes respecto a la presencia de insectos vectores de *T. cruzi* en sus viviendas.

La presencia de niños en casa y su relación con comportamientos preventivos relacionados con las enfermedades vectoriales se ha reportado en otros estudios argumentando una mayor motivación de los padres por cuidar la salud de sus hijos (18,22). En este estudio no observamos una asociación estadísticamente significativa que pueda confirmar la motivación antes mencionada. Sin embargo, los resultados obtenidos respecto a la relación de los niños en edad escolar y la realización de reportes sugiere que la motivación para realizar reportes podría venir de los niños entre 6 y 12 años, quienes pudieron haber recibido más información relacionada con la enfermedad de Chagas y los insectos vectores durante las campañas de educación y promoción de salud que se realizan en sus colegios. El interés de los niños por participar en las actividades de control y prevención para la enfermedad de Chagas ha sido observado en estudios previos (18,79). Así mismo, otros estudios llevaron a cabo programas de educación en escolares que han logrado

mejorar el conocimiento y los comportamientos preventivos relacionados con las enfermedades para las cuales se desarrollaron dichas estrategias (80). Sería entonces pertinente pensar en la posibilidad de realizar más campañas educativas en colegios, de esta manera más viviendas estarían enteradas de los riesgos y las acciones a llevar a cabo si se detecta un vector de la enfermedad de Chagas en casa.

A pesar de las campañas educativas implementadas durante la fase de rociado, el conocimiento sobre la enfermedad de Chagas y el vector que transmite el parásito tiende a disiparse con el tiempo, especialmente a medida que la percepción del riesgo de infección disminuye (81). En el 2014, tras la fase de rociado, se estimó una prevalencia de infestación residual de *T. infestans* en Arequipa del 1,2%. Los esfuerzos sostenidos en los años sucesivos, dieron como resultado la identificación y eliminación de focos residuales y reemergentes, lo que ha reducido la prevalencia de infestación (72,82). No obstante, el éxito en la reducción de la infestación ha llevado a que los recursos y la atención de la población se desvíen hacia otras enfermedades consideradas como más graves y letales. Este cambio ha podido dar lugar a una disminución del número de campañas de educación, lo que puede haber contribuido a un menor sentido de urgencia entre la población respecto a la enfermedad de Chagas y por tanto a una respuesta atenuada frente a la detección de la presencia de Triatomíneos.

Los resultados de este estudio subrayan que la falta de tiempo constituye una barrera significativa que impide a los pobladores reportar la presencia de vectores de *T. cruzi*. Este descubrimiento destaca la necesidad de simplificar el proceso de reporte

para incentivar una mayor participación comunitaria. En respuesta a esta necesidad, se podría considerar el desarrollo de un sistema de reporte más accesible y fácil de usar, como una plataforma digital o una línea telefónica directa. Estos métodos alternativos permitirían a los ciudadanos informar sobre la presencia de vectores de manera rápida y sin la necesidad de visitar los centros de salud, ahorrando así tiempo valioso. Además, estos sistemas podrían mejorar la cantidad y precisión de los datos recopilados, permitiendo a las autoridades de salud responder de manera más efectiva y puntual. En línea con esta solución, recientemente se ha introducido en Arequipa un innovador sistema de reporte denominado “AlertaChirimacha”, que permite a la población reportar casos de vectores mediante llamadas telefónicas, WhatsApp y Facebook (72). Este sistema ha demostrado ser eficaz en la detección de infestaciones y en la facilitación de una rápida respuesta, ofreciendo una solución práctica al desafío identificado en este estudio.

Dado que hay viviendas en las que se negó el ingreso para realizar una inspección entomológica en sus hogares, es posible que los resultados de este estudio estén sesgados hacia las viviendas que tienen una mayor participación y que podrían estar más comprometidas con la salud y el cuidado de sus familias. Sería importante entonces poder proponer a futuro grupos focales con las personas que han sido renuentes a las inspecciones para poder establecer con claridad los factores que pueden estar relacionados con la renuencia a las inspecciones y así poder plantear estrategias que mejoren la aceptabilidad de la comunidad e incrementen el éxito de las campañas de control vectorial tal como se sugiere por la Organización Panamericana de la Salud (83).

Finalmente, es esencial reconocer las limitaciones inherentes a este estudio. La estrategia de muestreo adoptada podría haber introducido un sesgo de selección. Debido a que no se incluyeron datos de las viviendas que estaban cerradas o cuyos habitantes se negaron a participar en las inspecciones, existe la posibilidad de que las personas que viven en estos hogares presenten características diferentes a las que viven en las viviendas que sí fueron inspeccionadas. Esta falta de representatividad puede afectar la generalización de nuestros resultados, ya que no podemos asegurar si la inclusión de estas viviendas omitidas habría alterado significativamente los hallazgos del estudio. Por otro lado, es posible que haya habido una subestimación de la cantidad de hogares que no reportaron la presencia de vectores pero que contaban con la presencia tanto de vectores de *T. cruzi* como de niños en el hogar, lo cual también puede influir en la generalización de nuestros resultados. Adicionalmente, la ausencia de una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de niños menores de 5 años y el reporte de vectores de *T. cruzi* puede reflejar una potencia estadística reducida. Con un 25.8% de probabilidad de no detectar una diferencia real, se sugiere que el estudio podría no tener la sensibilidad necesaria para notar asociaciones más sutiles. Estas limitaciones deben ser consideradas al interpretar los hallazgos del estudio y resaltan la necesidad de un muestreo más amplio en futuras investigaciones para validar y expandir nuestra comprensión sobre el tema.

#### **IV. CONCLUSIONES**

Los hallazgos de este estudio indican que la presencia de niños de menores de 5 años, no es un factor que incremente significativamente el reporte de insectos vectores de *T. cruzi* en los hogares de Arequipa. Sin embargo, la presencia de niños entre los 6 y 12 años sí es un factor que se asocia a la participación de los hogares en el sistema de vigilancia de vectores de *T. cruzi*. Por otro lado, los pobladores reportan que el tiempo y la falta de conocimiento sobre los vectores y el sistema de reporte para estos insectos son las principales razones por las cuales no han reportado la presencia de Triatomíneos en sus viviendas.



## **V. RECOMENDACIONES**

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio se recomienda hacer nuevos estudios que permitan reconocer nuevos motivadores para realizar reportes sobre la presencia de insectos vectores en casa, de manera que puedan captarse también reportes de hogares donde no hay presencia de niños entre los 6 y 12 años. De igual manera, se recomienda realizar más campañas de difusión y educación en la que se informe sobre la enfermedad de Chagas, los vectores y qué hacer en caso de encontrarlos en casa. Dichas campañas podrían considerar realizarse en colegios, de manera que se pueda potenciar la participación de las familias con niños entre los 6 y 12 años.

Así mismo, se recomienda considerar la implementación de un sistema de reportes más ágil y accesible para la comunidad. Una opción viable sería establecer un sistema de reporte virtual utilizando plataformas como Facebook o aplicaciones como WhatsApp. Esto permitiría recibir denuncias de manera rápida y sencilla, reduciendo el tiempo requerido por parte de los pobladores. Esta estrategia podría mejorar significativamente la participación comunitaria en el control vectorial para la enfermedad de Chagas en Arequipa.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rassi A, Rassi A, Marin-Neto JA. Chagas disease. *The Lancet* [Internet]. 2010 Apr 17 [cited 2014 Mar 18];375(9723):1388–402. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20399979>
2. Guhl F. Chagas disease in Andean countries. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2007;102(SUPPL. 1):29–37.
3. World Health Organization. Research Priorities for Chagas Disease, Human African Trypanosomiasis and Leishmaniasis. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2012;975:1–100.
4. Náquira C, Cabrera R. Short review of chagas disease history after a century of its discovery and the current situation in Peru. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2009;26(4):494–504.
5. Levy MZ, Barbu CM, Castillo-Neyra R, Quispe-Machaca VR, Ancca-Juarez J, Escalante-Mejia P, et al. Urbanization, land tenure security and vector-borne Chagas disease. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2014;281(1789).
6. Yampotis C, Porcel BM, Velazquez E, Segura EL, Sosa Estani S, Ruiz AM. Efficacy of chemotherapy with benznidazole in children in the indeterminate phase of Chagas' disease. *Am J Trop Med Hyg*. 2017;59(4):526–9.
7. Bianchi F, Cucunubá Z, Guhl F, González NL, Freilij H, Nicholls RS, et al. Follow-up of an Asymptomatic Chagas Disease Population of Children after Treatment with Nifurtimox (Lampit) in a Sylvatic Endemic Transmission Area of Colombia. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9(2):1–16.
8. Sosa-Estani S, Colantonio L, Segura EL. Therapy of Chagas Disease: Implications for Levels of Prevention. *J Trop Med* [Internet]. 2012;2012:1–10. Available from: <http://www.hindawi.com/journals/jtm/2012/292138/>
9. Dias JCP. Elimination of Chagas disease transmission: perspectives. *Mem Inst Oswaldo Cruz* [Internet]. 2009 Jul;104(suppl 1):41–5. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02762009000900007&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02762009000900007&lng=en&tlng=en)
10. Moncayo Á, Silveira AC. Current epidemiological trends for Chagas disease in Latin America and future challenges in epidemiology, surveillance and health policy. *Mem Inst Oswaldo Cruz* [Internet]. Second Edi. 2009 Jul;104(suppl 1):17–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-801029-7.00004-6>
11. Kitron U, Cecere MC, Segura EL, Cohen JE, Gu RE. Sustainable vector control and management of Chagas disease in the Gran Chaco, Argentina. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2007;104(41):16194–9. Available from: <https://doi.org/10.1073/pnas.0700863104>
12. Abad-Franch F, Santos WS, Schofield CJ. Research needs for Chagas disease prevention. *Acta Trop* [Internet]. 2010 Jul;115(1–2):44–54. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001706X10000707>

13. Dias J, Silveira A, Schofield C. The impact of Chagas disease control in Latin America: a review. *Mem Inst Oswaldo Cruz* [Internet]. 2002 Jul;97(5):603–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762002000500002>
14. Tarleton RL, Reithinger R, Urbina JA, Kitron U, Gürtler RE. The challenges of Chagas disease - Grim outlook or glimmer of hope? *PLoS Med*. 2007;4(12):1852–7.
15. Parente CC, Bezerra FSM, Parente PI, Dias-Neto R V., Xavier SCC, Ramos AN, et al. Community-Based Entomological Surveillance Reveals Urban Foci of Chagas Disease Vectors in Sobral, State of Ceará, Northeastern Brazil. Braga ÉM, editor. *PLoS One* [Internet]. 2017 Jan 19;12(1):e0170278. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0170278>
16. Marsden PD, Penna R. A ‘vigilance unit’ for households subject to triatomine control. *Trans R Soc Trop Med Hyg* [Internet]. 1982 Jan;76(6):790–2. Available from: [https://academic.oup.com/trstmh/article-lookup/doi/10.1016/0035-9203\(82\)90109-2](https://academic.oup.com/trstmh/article-lookup/doi/10.1016/0035-9203(82)90109-2)
17. Abad-Franch F, Vega MC, Rolón MS, Santos WS, de Arias AR. Community participation in Chagas disease vector surveillance: Systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011;5(6).
18. Rosecrans K, Cruz-Martin G, King A, Dumonteil E. Opportunities for Improved Chagas Disease Vector Control Based on Knowledge, Attitudes and Practices of Communities in the Yucatan Peninsula, Mexico. Gürtler RE, editor. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2014 Mar 27;8(3):e2763. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0002763>
19. Bowman NM, Kawai V, Levy MZ, Cornejo del Carpio JG, Cabrera L, Delgado F, et al. Chagas Disease Transmission in Periurban Communities of Arequipa, Peru. *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. 2008 Jun 15;46(12):1822–8. Available from: <https://academic.oup.com/cid/article-lookup/doi/10.1086/588299>
20. Bittenheim AM, Paz-Soldan V, Barbu C, Skovira C, Quintanilla Calderón J, Mollesaca Riveros LM, et al. Is participation contagious? Evidence from a household vector control campaign in urban Peru. *J Epidemiol Community Health* (1978) [Internet]. 2014 Feb;68(2):103–9. Available from: <http://jech.bmj.com/lookup/doi/10.1136/jech-2013-202661>
21. Abad-Franch F, Vega MC, Rolón MS, Santos WS, de Arias AR. Community participation in Chagas disease vector surveillance: Systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011;5(6).
22. Paz-Soldán VA, Morrison AC, Lopez JJC, Lenhart A, Scott TW, Elder JP, et al. Dengue knowledge and preventive practices in Iquitos, Peru. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2015;93(6):1330–7.
23. Baltrusaitis K, Santillana M, Crawley AW, Chunara R, Smolinski M, Brownstein JS. Determinants of participants’ follow-up and characterization of representativeness in flu near you, a participatory disease surveillance system. *JMIR Public Health Surveill*. 2017;3(2):1–11.
24. Samuel G, Dibartolo-Cordovano R, Taj I, Merriam A, Lopez JM, Torres C, et al. A survey of the knowledge, attitudes and practices on Zika virus in New York City. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1–12.
25. World Health Organization. *Global report for research on infectious diseases of poverty*. Geneva; 2012.

26. Carolina B, Forsyth CJ, Herazo R, Certo MP, Marchiol A. A four-step process for building sustainable access to diagnosis and treatment of Chagas disease. *Revista Panamericana de Salud Pública* [Internet]. 2019 Sep 20;43:1. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/51531>
27. Guhl F. El control de la transmisión vectorial. In: Organización Panamericana de la Salud-OPS, Fundación Mundo sano, editors. *La enfermedad de Chagas: a la puerta de los 100 años del conocimiento de una endemia americana ancestral*. Buenos Aires - Argentina: Fundación Mundo sano; 2007. p. 129–35.
28. Gutfraind A, Peterson JK, Billig Rose E, Arevalo-Nieto C, Sheen J, Condori-Luna GF, et al. Integrating evidence, models and maps to enhance Chagas disease vector surveillance. Basáñez MG, editor. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2018 Nov 29;12(11):e0006883. Available from: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0006883>
29. Schofield CJ, Dias JCP. A cost-benefit analysis of chagas disease control. *Mem Inst Oswaldo Cruz* [Internet]. 1991 Sep;86(3):285–95. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02761991000300002&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761991000300002&lng=en&tlng=en)
30. Rojas Flores H, Zamalloa Torres V, Cornejo del Carpio J, Malaga Chávez F, Rojas Ramos N, Zegarra Tejada E, et al. Prevención y control de enfermedades metaxénicas. Evaluación 2013 - III Trimestre 2014. Arequipa; 2014.
31. Levy MZ, Kawai V, Bowman NM, Waller LA, Cabrera L, Pinedo-Cancino V V., et al. Targeted Screening Strategies to Detect *Trypanosoma cruzi* Infection in Children. Gurtler R, editor. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2007 Dec 26;1(3):e103. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0000103>
32. Chagas C. Nova tripanozomíaze humana: estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem [Internet]. Vol. 1, Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 1909 [cited 2018 Aug 29]. p. 159–218. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02761909000200008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761909000200008)
33. Schmunis GA, Yadon ZE. Chagas disease: A Latin American health problem becoming a world health problem. *Acta Trop* [Internet]. 2010;115(1–2):14–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2009.11.003>
34. World Health Organization. First WHO report on neglected tropical diseases: Working to overcome the global impact of neglected tropical diseases [Internet]. Geneva; 2010 [cited 2017 Jan 21]. Available from: [http://www.who.int/neglected\\_diseases/2010report/en/](http://www.who.int/neglected_diseases/2010report/en/)
35. Zingales B, Miles MA, Campbell DA, Tibayrenc M, Macedo AM, Teixeira MMG, et al. The revised *Trypanosoma cruzi* subspecific nomenclature: Rationale, epidemiological relevance and research applications. *Infection, Genetics and Evolution* [Internet]. 2012;12(2):240–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meegid.2011.12.009>

36. Molina I, Salvador F, Sánchez-Montalvá A. Update Chagas disease | Actualización en enfermedad de Chagas. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2016;34(2):132–8.
37. Gonçalves CS, Ávila AR, de Souza W, Motta MCM, Cavalcanti DP. Revisiting the *Trypanosoma cruzi* metacyclogenesis: morphological and ultrastructural analyses during cell differentiation. *Parasit Vectors*. 2018 Dec 6;11(1):83.
38. Vianna Martins A, Patrícia Gomes A, de Mendonça EG, Rangel Fietto JL, Alberto Santana L, de Almeida Oliveira MG, et al. Biology of *Trypanosoma cruzi*: An update. *Infectio*. 2012 Mar;16(1):45–58.
39. Kollien AH, Schaub GA. Development of *Trypanosoma cruzi* after starvation and feeding of the vector - a review. *Tokai J Exp Clin Med*. 1998 Dec;23(6):335–40.
40. Rondinelli E, Silva R, de Oliveira Carvalho J, de Almeida Soares CM, de Carvalho EF, de Castro FT. *Trypanosoma cruzi*: An in vitro cycle of cell differentiation in axenic culture. *Exp Parasitol*. 1988 Aug;66(2):197–204.
41. Tyler KM, Engman DM. The life cycle of *Trypanosoma cruzi* revisited. *Int J Parasitol*. 2001 May;31(5–6):472–81.
42. Santana KH, Oliveira LGR, Barros de Castro D, Pereira M. Epidemiology of Chagas disease in pregnant women and congenital transmission of *Trypanosoma cruzi* in the Americas: systematic review and meta-analysis. *Tropical Medicine & International Health*. 2020 Jul 26;25(7):752–63.
43. Luquetti AO, Tavares SB do N, Siriano L da R, Oliveira RA de, Campos DE, Morais CA de, et al. Congenital transmission of *Trypanosoma cruzi* in central Brazil. A study of 1,211 individuals born to infected mothers. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2015 Mar 14;110(3):369–76.
44. Bern C, Montgomery SP, Katz L, Caglioti S, Stramer SL. Chagas disease and the US blood supply. *Curr Opin Infect Dis*. 2008 Oct;21(5):476–82.
45. Brumpt E. Le *Trypanosoma cruzi* évolue chez *Connorhimus megistus*, *Cimex lectularius*, *Cimex Boueti* et *Ornithodoros moubata*. Cycle évolutif de ce parasite. *Bull Soc Pathol Exot*. 1912;5:360–4.
46. Jurberg J, Galvão C. Biology, ecology, and systematics of Triatominae (Heteroptera, Reduviidae), vectors of Chagas disease, and implications for human health. *Biol Linz*. 2006;50:1096–116.
47. Stevens L, Dorn PL, Schmidt JO, Klotz JH, Lucero D, Klotz SA. Kissing Bugs. The Vectors of Chagas. In 2011. p. 169–92.
48. SANDOVAL CM, ORTIZ N, JAIMES D, LOROSA E, GALVÃO C, RODRIGUEZ O, et al. Feeding behaviour of *Belminus ferroae* (Hemiptera: Reduviidae), a predaceous Triatominae colonizing rural houses in Norte de Santander, Colombia. *Med Vet Entomol*. 2010 Apr 19;24(2):124–31.
49. Durán P, Siñani E, Depickère S. On triatomines, cockroaches and haemolymphagy under laboratory conditions: new discoveries. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2016 Oct 3;111(10):605–13.
50. Rabinovich JE, Kitron UD, Obed Y, Yoshioka M, Gottdenker N, Chaves LF. Ecological patterns of blood-feeding by kissing-bugs (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2011 Jun;106(4):479–94.

51. Gürtler RE, Cecere MC, Vazquez DP, Chuit R, Cohen JE. Host-Feeding Patterns of Domiciliary *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) in Northwest Argentina: Seasonal and Instar Variation. *J Med Entomol* [Internet]. 1996 Jan 1;33(1):15–26. Available from: <https://academic.oup.com/jme/article-lookup/doi/10.1093/jmedent/33.1.15>
52. Guarneri AA, Pereira MH, Diotaiuti L. Influence of the blood meal source on the development of *Triatoma infestans*, *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma sordida*, and *Triatoma pseudomaculata* (Heteroptera, Reduviidae). *J Med Entomol*. 2000 May;37(3):373–9.
53. Lorenzo MG, Lazzari CR. Activity pattern in relation to refuge exploitation and feeding in *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae). *Acta Trop*. 1998 Jun;70(2):163–70.
54. Lazzari CR. Circadian organization of locomotion activity in the haematophagous bug *Triatoma infestans*. *J Insect Physiol*. 1992 Nov;38(11):895–903.
55. Abrahan LB, Gorla DE, Catalá SS. Dispersal of *Triatoma infestans* and other Triatominae species in the arid Chaco of Argentina: Flying, walking or passive carriage? The importance of walking females. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2011 Mar;106(2):232–9.
56. Gaunt M, Miles M. The ecotopes and evolution of triatomine bugs (triatominae) and their associated trypanosomes. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2000 Aug;95(4):557–65.
57. Bender A, Python A, Lindsay SW, Golding N, Moyes CL. Modelling geospatial distributions of the triatomine vectors of *Trypanosoma cruzi* in Latin America. *PLoS Negl Trop Dis*. 2020 Aug 10;14(8):e0008411.
58. García-Mares JI, González-Acosta C, Peralta-Rodríguez J, Correa-Morales F, Barón-Olivares H, Moreno-García M. Incremento de incidencia intradomiciliar de triatominos y prevalencia de *Trypanosoma cruzi* en el Centro de México. *ACTA ZOOLOGICA MEXICANA (NS)*. 2022 Sep 7;1–13.
59. Carbajal-de-la-Fuente AL, Sánchez-Casaccia P, Piccinali RV, Provecho Y, Salvá L, Meli S, et al. Urban vectors of Chagas disease in the American continent: A systematic review of epidemiological surveys. *PLoS Negl Trop Dis*. 2022 Dec 14;16(12):e0011003.
60. de Arias AR, Monroy C, Guhl F, Sosa-Estani S, Santos WS, Abad-Franch F. Chagas disease control-surveillance in the Americas: the multinational initiatives and the practical impossibility of interrupting vector-borne *Trypanosoma cruzi* transmission. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2022;117.
61. Vazquez-Prokopec GM, Spillmann C, Zaidenberg M, Kitron U, Gürtler RE. Cost-Effectiveness of Chagas Disease Vector Control Strategies in Northwestern Argentina. *PLoS Negl Trop Dis*. 2009 Jan 20;3(1):e363.
62. Bustamante DM, Monroy C, Pineda S, Rodas A, Castro X, Ayala V, et al. Risk factors for intradomiciliary infestation by the Chagas disease vector *Triatoma dimidiata* in Jutiapa, Guatemala. *Cad Saude Publica*. 2009;25(suppl 1):S83–92.
63. Cardona ÁS, Angulo V, Parra-Henao G, Quirós-Gómez O, Alexander N. House-Level Risk Factors for *Triatoma dimidiata* Infestation in Colombia. *Am J Trop Med Hyg*. 2015 Jan 7;92(1):193–200.

64. Gürtler RE, Petersen RM, Cecere MC, Schweigmann NJ, Chuit R, Gualtieri JM, et al. Chagas disease in north-west Argentina: risk of domestic reinfestation by *Triatoma infestans* after a single community-wide application of deltamethrin. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1994 Jan;88(1):27–30.
65. Schofield CJ, Marsden PD. The effect of wall plaster on a domestic population of *Triatoma infestans*. *Bull Pan Am Health Organ.* 1982;16(4):356–60.
66. Crocco L, Nattero J, López A, Cardozo M, Soria C, Ortiz V, et al. Factors associated with the presence of triatomines in rural areas of south Argentine Chaco. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2019;52.
67. Gonçalves R, Landivar D, Grover Sañez Liendo E, Mamani Fernandez J, Ismail HM, Paine MJI, et al. Improving houses in the Bolivian Chaco increases effectiveness of residual insecticide spraying against infestation with *Triatoma infestans*, vector of Chagas disease. *Tropical Medicine & International Health.* 2021 Sep 27;26(9):1127–38.
68. Náquira Velarde C, Huapaya P, Espinoza Blando Y, Vega Chirinos S. Enfermedad de chagas. Ministerio de Salud. Lima: Ministerio de Salud; 2001. 43 p.
69. Chávez J. Contribución al estudio de los triatominos del Perú: Distribución geográfica, nomenclatura y notas taxonómicas. *An Fac Med Lima [Internet].* 2006 [cited 2023 Oct 7];67(1):65–76. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832006000100010&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832006000100010&lng=es&nrm=iso)
70. Náquira C. Urbanización de la enfermedad de Chagas en el Perú: experiencias en su prevención y control. *Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet].* 2014 [cited 2023 Oct 9];31(2):343–7. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342014000200023&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342014000200023&lng=es&nrm=iso)
71. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Arequipa resultados definitivos Tomo I. Lima; 2018 Oct.
72. Tamayo LD, Condori-Pino CE, Sanchez Z, Gonçalves R, Málaga Chávez FS, Castillo-Neyra R, et al. An effective internet-based system for surveillance and elimination of triatomine insects: AlertaChirimacha. *PLoS Negl Trop Dis.* 2023 Oct 1;17(10).
73. Technical Contributors to the June 2018 WHO meeting. A definition for community-based surveillance and a way forward: results of the WHO global technical meeting, France, 26 to 28 June 2018. *Eurosurveillance.* 2019 Jan 10;24(2).
74. Kaweenuttayanon N, Pattanarattanamolee R, Sorncha N, Nakahara S. Community surveillance of COVID-19 by village health volunteers, Thailand. *Bull World Health Organ.* 2021 May 1;99(5):393–7.
75. McGowan CR, Takahashi E, Romig L, Bertram K, Kadir A, Cummings R, et al. Community-based surveillance of infectious diseases: a systematic review of drivers of success. *BMJ Glob Health.* 2022 Aug 19;7(8):e009934.
76. Ndiaye SM, Quick L, Sanda O, Niandou S. The value of community participation in disease surveillance: a case study from Niger\*. *Health Promot Int.* 2003 Jun;18(2):89–98.

77. Matindo AY, Kalolo A, Kengia JT, Kapologwe NA, Munisi DZ. The Role of Community Participation in Planning and Executing Malaria Interventions: Experience from Implementation of Biolarviciding for Malaria Vector Control in Southern Tanzania. *Biomed Res Int.* 2022 Sep 23;2022:1–11.
78. Gholipour K, Shokri A, Yarahmadi AA, Tabrizi JS, Iezadi S, Naghibi D, et al. Barriers to community participation in primary health care of district health: a qualitative study. *BMC Primary Care.* 2023 May 16;24(1):117.
79. Cabrera R, Mayo C, Suárez N, Infante C, Náquira C, García-Zapata MTA. Knowledge, attitudes, and practices concerning Chagas disease in schoolchildren from an endemic area in Peru. *Cadernos de saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública.* 2003;19(1):147–54.
80. Kobayashi J, Jimba M, Okabayashi H, Singhasivanon P, Waikagul J. Beyond deworming: the promotion of school-health-based interventions by Japan. *Trends Parasitol.* 2007;23(1):25–9.
81. Aerts C, Revilla M, Duval L, Paaijmans K, Chandrabose J, Cox H, et al. Understanding the role of disease knowledge and risk perception in shaping preventive behavior for selected vector-borne diseases in Guyana. *PLoS Negl Trop Dis.* 2020 Apr 6;14(4):e0008149.
82. Barbu CM, Buitenheim AM, Pumahuanca MLH, Calderón JEQ, Salazar R, Carrión M, et al. Residual Infestation and Recolonization during Urban *Triatoma infestans* Bug Control Campaign, Peru. *Emerg Infect Dis.* 2014 Dec;20(12):2055–63.
83. Holveck JC, Ehrenberg JP, Ault SK, Rojas R, Vasquez J, Cerqueira MT, et al. Prevention, control, and elimination of neglected diseases in the Americas: Pathways to integrated, inter-programmatic, inter-sectoral action for health and development. *BMC Public Health.* 2007;7:1–21.



## VII. ANEXOS

**Tabla 2.** Relación entre la situación de denuncia por insectos vectores de la enfermedad de Chagas y la confirmación de la presencia de vectores de la enfermedad de Chagas durante las inspecciones realizadas en Arequipa, Perú 2010 - 2018.

Situación	Presencia de vectores de la enfermedad de Chagas		
	No (1,157) n(%)	Sí (289) n(%)	Sin confirmar (891) n(%)
Vivienda denunciante	210 (57.8)	137 (37.7)	16 (4.4)
Vivienda colindante	947 (49.0)	152 (7.7)	875 (44.3)

**Tabla 3.** Características de la población de viviendas que ha sido inspeccionada por la presencia de insectos vectores en el vecindario y han sido positivo para la inspección o han denunciado la presencia de insectos. Arequipa, Perú 2010 - 2018.

Características	N(%)
Número promedio de personas por cuarto*	2 (1)
Animales en el hogar	
Sin animales	39 (12.4)
Domésticos	91 (29.0)
De granja	42 (13.4)
Domésticos y otros	142 (45.2)
Tenencia de carro	
No	215 (87.0)
Sí	32 (13.0)
Niños entre 6 y 12 años en el hogar	
No	206 (65.6)
Sí	108 (34.4)
Niños menores de 5 años en el hogar	
No	204 (65.0)
Sí	110 (35.0)
Realiza denuncia en puesto de salud	
No	90 (28.7)
Sí	224 (71.3)

\* Mediana (Rango intercuartil)

† Los valores obtenidos para cada categoría no son iguales debido a datos faltantes

**Tabla 4.** Análisis bivariado de factores asociados a reportar la presencia de insectos vectores en puesto de salud, análisis bivariado.

Variables	Realiza denuncia en puesto de salud		p°
	No (90) n(%)	Sí (224) n(%)	
Número de personas por cuarto*	2 (2)	2 (1)	0.1548
Animales en el hogar			
Sin animales	8 (20.5)	31 (79.5)	0.144
Domésticos	33 (36.3)	58 (63.7)	
De granja	14 (33.3)	28 (66.7)	
Domésticos y otros	35 (24.6)	107 (75.4)	
Tenencia de carro			
No	51 (23.7)	164 (76.3)	0.308
Sí	5 (15.6)	27 (84.4)	
Niños entre 6 y 12 años en el hogar			
No	74 (35.9)	132 (64.1)	<0.001
Sí	16 (14.8)	92 (85.2)	
Niños menores de 5 años en el hogar			
No	65 (31.9)	139 (68.1)	0.088
Sí	25 (22.7)	85 (77.3)	

\* Mediana (Rango intercuartil)

† Los valores obtenidos para cada categoría no son iguales debido a datos faltantes

° Obtenidos a partir de prueba de Chi-cuadrado o Test de Mann Witney según corresponda.

**Tabla 5.** Asociación entre la presencia de niños menores de 5 años y el reporte de la presencia de insectos vectores de la enfermedad de Chagas en las viviendas de Arequipa, 2010 -2018

Características	Análisis bivariado			N° de observaciones incluidas	Regresión múltiple*†			N° de observaciones incluidas
	OR	IC 95%	p		OR	IC 95%	p	
Niños menores de 5 años en el hogar								
No	Ref.			314	Ref.			
Sí	1.59	0.98 - 2.72	0.09		2.20	0.76 - 6.34	0.145	
Número de personas por cuarto	1.16	0.94 - 1.44	1.174	314	1.02	0.72 - 1.43	0.917	
Animales en el hogar								
Sin animales	Ref.				Ref.			
Domésticos	0.45	0.19 - 1.10	0.079	314	0.40	0.12 - 1.32	0.132	
De granja	0.52	0.19 - 1.38	0.187		0.60	0.18 - 2.05	0.418	
Domésticos y otros	0.79	0.32 - 1.94	0.605		0.51	0.16 - 1.69	0.275	230
Niños entre 6 y 12 años en el hogar								
No	Ref.			314	Ref.			
Sí	3.22	1.86 - 5.57	< 0.001		2.39	1.18 - 4.83	0.015	
Tenencia de carro								
No	Ref.			247	Ref.			
Sí	1.68	0.67 - 4.21	0.268		1.35	0.50 - 3.65	0.548	

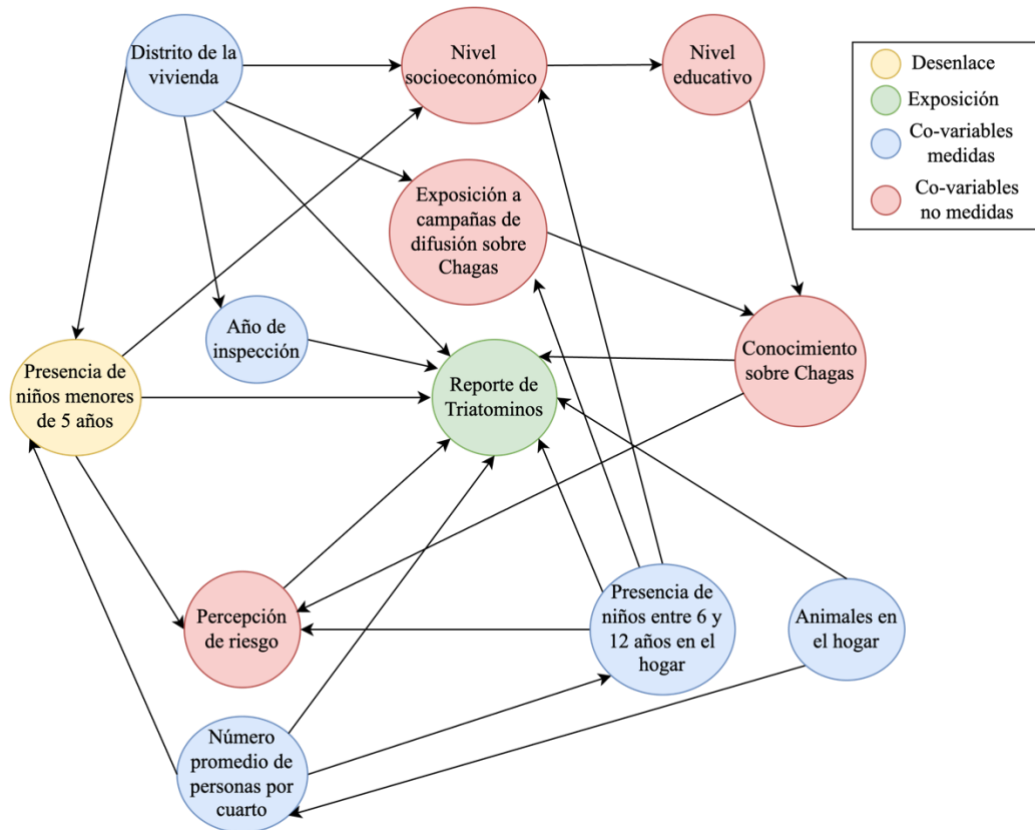
\*Errores estándares ajustados por el número de reporte.

† Ajustado por año de inspección y distrito donde se localiza la vivienda.

**Tabla 6.** Autorreporte de la presencia de insectos vectores de la enfermedad de Chagas y de las acciones relacionadas. Arequipa, Perú 2010 - 2018.

Reportes	N(%)
Vio vectores de la enfermedad de Chagas en el último año	
No	767 (63.1)
Si	430 (35.4)
No sabe	19 (1.6)
Si vio, ¿qué hizo?	
Denunció/reportó	221 (51.4)
Mató, quemó o botó a desagüe	138 (32.1)
La capturó, pero la perdió/olvidó	70 (16.3)
No capturó	1 (0.2)
Razón de NO denuncia	
Falta de tiempo	94 (48.2)
No sabía que tenía que denunciar	76 (39.0)
Sabía que tenía que denunciar, pero no cómo hacerlo	13 (6.7)
No es importante	8 (4.1)
Antes lo hizo, pero tuvo mala respuesta	3 (1.54)
Tuvo problema para capturar chirimacha viva	1 (0.5)

**Figura 3. Gráfico acíclico dirigido (DAG) entre la presencia de niños menores de 5 años en el hogar y el reporte de la presencia de triatominos en el hogar.**



# Encuesta Método Denuncia- Vivienda

Código de Vivienda: \_\_\_\_\_

## ENCUESTA MÉTODO DE DENUNCIA - VIVIENDA

Dirección \_\_\_\_\_

Fecha de entrevista \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Sexo entrevistado  M  F

Edad \_\_\_\_\_ años

Ha visto chirimachas vivas en su casa durante el último año?

a) Si                      b) No                      c) No Sabe

Vio Chirimachas	Capturó Chirimachas	Código cuarto/corral	¿Cuándo vio?			
			<7 días	<30 días	<3 meses	3-6 meses
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					
Si No NS	Si No NS					

Quando alguien en su casa vio/colectó chirimachas

¿Qué hizo?

- a) Mató/quemó/Botó al desagüe
- b) La captura en una bolsa, botella de plástico o similar y se olvidó
- c) Denunció/reportó
- d) No sabía que hacer
- e) Otros .....

Si no hizo la denuncia explique por qué?

- a) No sabía que tenía que hacer la denuncia
- b) Sabía que tenía que hacer la denuncia pero no sabía a quien
- c) No la hice porque no tenía tiempo
- d) No me pareció importante
- e) Otros .....

si denunció/reportó, ¿a quién lo hizo?

- a) Unidad vecinal (Lider comunidad, comedor)
- b) Promotor de salud
- c) Puesto/Centro de Salud
- d) Otro .....

¿Cuántos días después de encontrar la chirimacha hizo la denuncia? \_\_\_\_\_ días

Quando hizo la denuncia, ¿Vino alguien del Ministerio a verificar?

a) Si    b) No    c) No sabe

¿Cuánto tiempo después de que Ud. hizo la denuncia vinieron a verificar? \_\_\_\_\_ días

¿El personal del Ministerio encontró algo durante la verificación?

a) Si    b) No

¿Fumigaron su casa después de su denuncia?

a) Si    b) No

¿Cuánto tiempo después de que denunció vinieron a rociar? \_\_\_\_\_ días

## Cuestionario para encuesta entomológica del estudio de participación

### CUESTIONARIO PARA ENCUESTA ENTOMOLOGICA DEL ESTUDIO PARTICIPACIÓN

Código de casa: \_\_\_\_\_ Fecha de entrevista: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Sexo entrevistado: M      F      Edad \_\_\_\_ años

1. ¿Esta casa es?    a) Propia    b) alquilada
2. ¿Alquila usted alguna habitación de su casa?    a) si      b) no
3. ¿Hay algún inquilino además de usted en esta casa?    a) si      b) no  
3A: ¿Cuántos inquilinos hay? \_\_\_\_\_
4. ¿Hace cuánto tiempo vive la familia en esta casa?    \_\_\_\_ años    \_\_\_\_ meses
5. ¿En qué año se construyó la parte más antigua de la casa?    \_\_\_\_\_ NS
6. ¿En que año se construyó la parte más nueva/reciente de la casa?    \_\_\_\_\_ NS
7. La casa tiene:

Electricidad propia Si la respuesta es sí: ¿desde qué año? _____	si    no    NS
Agua de caño propia Si la respuesta es sí: ¿desde qué año? _____	si    no    NS
Desagüe	si    no    NS
Radio o equipo de sonido	si    no    NS
Televisión	si    no    NS
DVD	si    no    NS
Refrigeradora	si    no    NS
Computadora	si    no    NS
Conexión a internet	si    no    NS
Conexión a cable	si    no    NS
Carro	si    no    NS
Celular (cualquier integrante de la casa)	si    no    NS

8. ¿Alguna vez ha visto chirimachas en este hogar?    a) Si    b) No    c) NS
9. ¿Qué hizo con estas chirimachas?  
a) Llevó a la posta      b) Mató/quemó/pisó      c) Aplicó insecticida

Entrevistador \_\_\_\_\_



## Formato para Cuartos

Código vivienda \_\_\_\_\_

CODIGO CUARTO				Dormitorio	Cocina	Depósito Sala	En el cuarto duermen				
Paredes	Presente en Cuarto	Chirimachas		Techos	Presente en Techo	Chirimachas		Personas		Animales	
		Colecta	Huellas			Colecta	Huellas	Sexo	Edad	Animales	Nro.
Ladrillo Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Perro	
Ladrillo Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Gato	
Piedra Pircada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piedra Pircada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Cuy	
Piedra Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piedra Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Pollo	
Sillar Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Pavo	
Sillar Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Pato	
Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Ganso	
Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Otra ave	
Calamina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calamina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas			
Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas			

CODIGO CUARTO				Dormitorio	Cocina	Depósito Sala	En el cuarto duermen				
Paredes	Presente en Cuarto	Chirimachas		Techos	Presente en Techo	Chirimachas		Personas		Animales	
		Colecta	Huellas			Colecta	Huellas	Sexo	Edad	Animales	Nro.
Ladrillo Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Perro	
Ladrillo Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Gato	
Piedra Pircada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piedra Pircada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Cuy	
Piedra Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piedra Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Pollo	
Sillar Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Pavo	
Sillar Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Pato	
Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Ganso	
Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Otra ave	
Calamina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calamina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas			
Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas			

CODIGO CUARTO				Dormitorio	Cocina	Depósito Sala	En el cuarto duermen				
Paredes	Presente en Cuarto	Chirimachas		Techos	Presente en Techo	Chirimachas		Personas		Animales	
		Colecta	Huellas			Colecta	Huellas	Sexo	Edad	Animales	Nro.
Ladrillo Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Perro	
Ladrillo Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Gato	
Piedra Pircada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piedra Pircada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Cuy	
Piedra Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piedra Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Pollo	
Sillar Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Pavo	
Sillar Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Pato	
Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Ganso	
Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas		Otra ave	
Calamina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calamina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas			
Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fem / Mas			

CÓDIGO DE VIVIENDA \_\_\_\_\_

COLECTOR \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

## Formato para corrales



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

Código vivienda \_\_\_\_\_

CODIGO CORRAL				CODIGO CORRAL				CODIGO CORRAL			
Número de animales en corral				Número de animales en corral				Número de animales en corral			
Cuy	_____	Perro	_____	Cuy	_____	Perro	_____	Cuy	_____	Perro	_____
Conejo	_____	Gato	_____	Conejo	_____	Gato	_____	Conejo	_____	Gato	_____
Pollo	_____	Oveja	_____	Pollo	_____	Oveja	_____	Pollo	_____	Oveja	_____
Pato	_____	Cerdo	_____	Pato	_____	Cerdo	_____	Pato	_____	Cerdo	_____
Pavo	_____	Vaca	_____	Pavo	_____	Vaca	_____	Pavo	_____	Vaca	_____
Ganso	_____		_____	Ganso	_____		_____	Ganso	_____		_____
Otras Aves	_____		_____	Otras Aves	_____		_____	Otras Aves	_____		_____
Paredes	Presente en cuarto	Chirimachas		Paredes	Presente en cuarto	Chirimachas		Paredes	Presente en cuarto	Chirimachas	
		Rastros	Colecta			Rastros	Colecta			Rastros	Colecta
Ladrillo Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ladrillo Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piedra Pircada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piedra Pircada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piedra Pircada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piedra Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piedra Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piedra Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sillar Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar Pircado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sillar Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calamina /Eter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calamina /Eter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calamina /Eter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Malla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plástico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plástico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plástico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cartón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cartón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cartón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Techo	Presente en cuarto	Chirimachas		Techo	Presente en cuarto	Chirimachas		Techo	Presente en cuarto	Chirimachas	
		Rastros	Colecta			Rastros	Colecta			Rastros	Colecta
Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adobe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calamina/Eter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calamina/Eter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calamina/Eter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Malla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plástico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plástico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plástico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paja / estera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paja / estera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paja / estera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ladrillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladrillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sillar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sillar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Noble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cartón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cartón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cartón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Basura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Basura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Basura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lugar de corral:		Techo	Patio	Lugar de corral:		Techo	Patio	Lugar de corral:		Techo	Patio
1. Hace cuanto se construyó? _____				1. Hace cuanto se construyó? _____				1. Hace cuanto se construyó? _____			
2. Aplican insecticida al corral? si no				2. Aplican insecticida al corral? si no				2. Aplican insecticida al corral? si no			
2a. Hace cuando aplicaron? _____				2a. Hace cuando aplicaron? _____				2a. Hace cuando aplicaron? _____			
2b. Nombre insecticida _____				2b. Nombre insecticida _____				2b. Nombre insecticida _____			
3. Hace Cuando Limpiaron? _____ meses				3. Hace Cuando Limpiaron? _____ meses				3. Hace Cuando Limpiaron? _____ meses			
4. Mudan el corral? si no				4. Mudan el corral? si no				4. Mudan el corral? si no			
4a. Cada cuanto tiempo? _____ días				4a. Cada cuanto tiempo? _____ días				4a. Cada cuanto tiempo? _____ días			

CÓDIGO DE VIVIENDA \_\_\_\_\_ COLECTOR \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_