

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Salud

Maestría en Epidemiología y Salud Colectiva

**Expansión descontrolada del extractivismo en la Amazonía
ecuatoriana y la enfermedad de Chagas**

Dino David Sánchez Mackenzie

Tutor: Xavier Alejandro León Vega

Quito, 2023

Trabajo almacenado en el Repositorio Institucional UASB-DIGITAL con licencia Creative Commons 4.0 Internacional

	Reconocimiento de créditos de la obra No comercial Sin obras derivadas	
---	---	---

Para usar esta obra, deben respetarse los términos de esta licencia

Cláusula de cesión de derecho de publicación

Yo, Dino David Sánchez Mackenzie, autor del trabajo intitulado “Expansión descontrolada del extractivismo en la Amazonía ecuatoriana y la enfermedad de Chagas”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Epidemiología y Salud Colectiva en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato digital o electrónico.

28 de febrero de 2023

Firma: _____

Resumen

El Ecuador ha sufrido de explotación de recursos mineros y petroleros por muchos años en distintas zonas del país, en especial la Amazonía, lugar donde se encuentran varias comunidades indígenas que fueron desplazándose a consecuencias del asentamientos petroleros y mineros, perjudicando la flora y la fauna amazónica, exponiendo a los pueblos indígenas a problemas de salud. Como bien se sabe, la enfermedad de Chagas se encuentra presente en la Amazonía ecuatoriana, en especial en poblaciones de bajos recursos, por lo tanto, el objetivo de este proyecto es: Relacionar la expansión de vectores de la enfermedad de Chagas con el crecimiento de la actividad extractiva en la Amazonía ecuatoriana. Para lo cual se realizó un estudio en la comunidad de San Carlos, afectada por compañías petroleras. En la comunidad se efectuaron encuestas relacionadas a la enfermedad y las condiciones de vida, adicionalmente se realizaron búsquedas de vectores en domicilios como también en palmeras *P. tenuicaulis* distribuidas en pastizales y en alrededores de viviendas y petroleras. En la búsqueda domiciliar se reportaron 2 adultos de la especie *Rhodnius robustus* los cuales llegaron a la vivienda atraídos por el calor de la bombilla, siendo los únicos individuos colectados en viviendas, dando índices de infestación, densidad, hacinamiento y colonización de cero. Para el ambiente silvestre se reportaron 14 palmeras las que se encontraban en alrededores de las viviendas, donde se colectaron 9 ninfas de *Rhodnius robustus*, presentando índices de infestación de 43%, densidad 0.64, hacinamiento de 1.5 y colonización de 100%. Con los resultados obtenidos se menciona que la enfermedad de Chagas se encuentra en la comunidad, sin embargo, por efectos de la contaminación, especies animales y vectores se han desplazado a lugares menos contaminadas dando paso a nuevas enfermedades relacionadas con la extracción de petróleo.

Palabras clave: Chagas, triatomos, palmeras, contaminación, ancestral.

Agradecimientos

A mis padres; Dino Sanchez y Ruth Mackenzie y familiares que brindaron su apoyo incondicional a todo momento.

A mi novia Carina Yaure, quien estuvo junto a mí a lo largo de este proceso, Al grupo de proyecto IDRC-Ecuador quienes brindaron sus conocimientos y aportes.

A mi tutor Xavier León, por su apoyo, esfuerzo y recomendaciones para culminar este reto.

Tabla de contenidos

Figuras y tablas	10
Introducción	13
1. Marco epistemológico de la investigación.....	14
2. Planteamiento de Problema	15
3. Justificación	16
Capítulo primero Enfermedad de Chagas y extractivismo petrolero	20
1. Enfermedad de Chagas	20
2. Chagas en Ecuador	22
3. Distribución de Chagas en la Amazonía ecuatoriana.....	26
4. Agente causal de la enfermedad de Chagas (<i>Trypanosoma cruzi</i>).....	30
5. Vectores de la enfermedad de Chagas.....	33
6. Formas de transmisión, síntomas y tratamiento	35
7. Síntomas, diagnósticos y tratamiento.....	36
8. Extractivismo petrolero y la enfermedad de Chagas.....	38
Capítulo segundo Metodología.....	42
1. Área de estudio, comunidad San Carlos	42
Caracterización social de la comunidad San Carlos	43
Principales fuentes económicas	46
Salud en la comunidad de San Carlos.....	46
2. Objetivos	50
3. Procedimientos de la investigación.....	50
4. Métodos e instrumentos de recolección de información.....	51
5. Identificación de los Triatominos.....	52
6. Limitaciones de la investigación.	52
7. Descripción de la zona de estudio.	53
8. Métodos de búsqueda y colecta de triatominos.....	53
9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	56
10. Zonas de actividad petrolera y la presencia de triatominos.	57
Capítulo tercero Resultados.....	58
1. Alteración de ambiente y cambios socio demográficos.....	58
2. Presencia de vectores de la comunidad San Carlos.	63
3. Prevención de la enfermedad con procesos y actividades usadas por la comunidad.....	74
Capítulo cuarto Discusión y conclusión	78
Obras citadas	83

Figuras y tablas

Figura 1.	Bloques y plataformas petroleras a nivel nacional	17
Figura 2.	Hembra de <i>Rhodnius pictipes</i> vista dorsal.....	18
Figura 3.	Hembra de <i>Rhodnius robustus</i> vista dorsal	18
Figura 4.	Evolución de la enfermedad de Chagas en el Ecuador, tomados desde el año 2015 al 2021.	24
Figura 5.	Casos de Chagas registrados por provincia en el año 2021.....	25
Figura 6.	Especies de triatomíneos reportados para la Amazonía ecuatoriana.	27
Figura 7.	Palmeras en asociación con triatomíneos.....	27
Figura 8.	Ciclo de vida del parásito <i>T. cruzi</i>	33
Figura 9.	Palma de <i>P. tenuicaulis</i> usada como refugio de varias especies de mamíferos y aves.....	39
Figura 10.	Palma <i>M. flexuosa</i> o morete, usada como materiales de construcción de viviendas.	40
Figura 11.	Mapa de la comunidad San Carlos y cantones de la provincia de Orellana.42	
Figura 12.	Centro de la comunidad San Carlos.	43
Figura 13.	Tipos de vivienda usados por los pobladores de la comunidad San Carlos.45	
Figura 14.	Campo petrolero a la entrada de la Comunidad San Carlos.....	48
Figura 15.	Colecta de triatomíneos en los distintos tipos de escondites al interior de la vivienda.	54
Figura 16.	Búsqueda y colecta de triatomíneos en el ambiente peridomiciliario	55
Figura 17.	Colecta de triatomíneos en las palmeras de <i>Phytelephas tenuicaulis</i>	55
Figura 18.	Mapa de la comunidad de San Carlos.	59
Figura 19.	Conformación de materiales usados para la construcción de casas en la comunidad de San Carlos.	61
Figura 20.	Distribución de las viviendas de la comunidad de San Carlos.....	64
Figura 21.	Hembras de la especie <i>Rhodnius robustus</i> colectadas en las viviendas de la comunidad de San Carlos.	65
Figura 22.	Modelo de habitación de la población de San Carlos, acumulación de ropa posible refugio de triatomíneos vectores de la enfermedad de Chagas.....	66
Figura 23.	Porcentaje de hacinamiento presente en la comunidad de San Carlos.....	66

Figura 24.	Vivienda con espacios abiertos expuestos al ambiente, lugar de descanso de niños o familiares.	67
Figura 25.	Número de viviendas con dormitorio de animales al interior y exterior de la vivienda.	68
Figura 26.	Distribución de palmeras en la comunidad de San Carlos y la cercanía de pozos petroleros.....	69
Figura 27.	Porcentaje de nidos infestados encontrados en las palmeras analizadas..	70
Figura 28.	Niveles de frondosidad o cantidad de detrito vegetal propuesta por Abad-Franch.	70
Figura 29.	Nivel de frondosidad encontrado en las palmeras analizadas en la comunidad de San Carlos.	71
Figura 30.	Número de nidos reportados en las palmeras yarina analizadas en la comunidad de San Carlos.	72
Figura 31.	Enfermedades vectoriales mencionadas por los dirigentes de la comunidad.	73
Figura 32.	Tratamientos usados por la comunidad enfermedad de Chagas.....	75
Figura 33.	Nidos de termita o comején en su ambiente natural.....	77
Tabla 1.	Enfermedades Vectoriales notificadas en el periodo 2015 a enero del 2022 (MSP 2022).	28
Tabla 2.	Detallado de las ETV de la provincia de Sucumbíos en los años 2017 a 2022, datos obtenidos de las gacetas epidemiológicas.....	29
Tabla 3.	Detallado de las ETV de la provincia de Orellana en los años 2017 a 2022, datos obtenidos de las gacetas epidemiológicas.....	30
Tabla 4.	Detallado de las ETV de la provincia de Zamora Chinchipe en los años 2017 a 2022, datos obtenidos de las gacetas epidemiológicas.	30
Tabla 5.	Enfermedades causadas por vectores en la provincia de Orellana.	49
Tabla 6.	Lista de viviendas de la comunidad San Carlos y puntaje del INEC.	62
Tabla 7.	Estado de las palmeras analizadas en los alrededores de la comunidad San Carlos y la especie y estadio de los individuos colectados.....	69
Tabla 8.	Productos utilizados en la fumigación de viviendas y las familias que los usan.	76

Introducción

La enfermedad de Chagas, es causada por un parásito conocido como *Trypanosoma cruzi* el cual se transmite por las heces de un insecto vector perteneciente a la familia Reduviidae, Triatominae (Molina, Salvador, y Sánchez-Montalván 2016). Esta enfermedad, debido a sus condiciones de transmisión y contagio, presenta una estrecha relación entre lo social (antrópico) y lo natural (biológico). Siendo las provincias de costeras y amazónicas las que se ven más afectadas por esta enfermedad.

En Ecuador específicamente en el norte de la región amazónica es una de las zonas de mayor explotación petrolera, dentro de esta zona se encuentra la provincia de Francisco de Orellana, en la cual se ubican una gran cantidad de pozos petroleros, los mismo que por sus dimensiones y ubicación en zonas de alta densidad e impacto ambiental, han desplazado a un sinnúmero de especies de flora y fauna, creando de esta manera una urbanización desordenada con riesgos en salud (Yáñez y Bárcenas 2012).

Los vectores de la enfermedad de Chagas en la zona de la Amazonía se encuentran de manera silvestre en palmeras de las especies *Phytelephas tenuicaulis* y *Mauritia flexuosa*; palmeras que, a más de ser materia prima en cuanto a construcción, son el hábitat de una variedad de fauna que permite una fuente alimenticia directa para los triatominos (Fernando Abad-Franch y Gurgel-Gonçalves 2021). La destrucción efectuada por la industria extractivista interfiere con los modos de vida de las especies animales propias de la zona, dado que las palmeras albergan triatominos y mamíferos, estas son de suma importancia para la generación de viviendas, alimentación y mantener la vida silvestre fuera de la cotidianidad de los humanos; verse perturbado este equilibrio, los animales se desplazan a zonas más tranquilas o con bosques llenos de alimento lejos de la intervención humana, sin embargo, esto no sucede con los insectos, pues su nivel de movimiento es inferior en comparación de aves y mamíferos, lo que los fuerza a una adaptación en ambientes urbanos (Castillo y Wolff 2000).

La extracción de petrolera y minera está estrechamente relacionada con enfermedades no transmisibles como envenenamientos, daños en vías respiratorias, que desencadenan una serie de enfermedades crónicas como neoplasias, malformaciones congénitas en las poblaciones de la zona afectada. Este estudio intenta abordar los impactos que tiene la industria extractivista con enfermedades transmisibles, para así generar una protección o una prevención a través de la educación e la información sobre

estas enfermedades transmitidas por vectores y su posible relación con la actividad extractivista, y de esta manera mejorar la salud de los pueblos y nacionalidades indígenas y mestizas presentes en las zonas de afectación.

1. Marco epistemológico de la investigación.

La presente investigación está marcada desde la corriente de la epidemiología crítica y el buen vivir que enmarca las 4 s de la vida.

La corriente de la epidemiología crítica como bien lo describe Breilh en sus innumerables libros e investigaciones, aborda una visión que trabaja en la construcción de una población, sociedad centrada en la vida, equidad y bioseguridad, a través de la investigación intercultural y un enfoque multidisciplinario basada en la comunidad, por la comunidad y para la comunidad enfocando aportes epidemiológicos que sirvan para la defensa de los derechos (Aguilar Velasco 2021).

El enfoque de la epidemiología crítica busca analizar más allá de las encarnaciones de las poblaciones, es decir, que el estado individual fisiopatológico está determinado por tres niveles de la realidad: el nivel general siendo este los contextos históricos territoriales, nivel particular comprendido por los modos de vida de la población y el nivel individual o el estilo de vida de los individuos o familias de una población (Breilh 2013).

Estos niveles nos permitirán establecer las relaciones presentes entre la sociedad naturaleza y como estos cambios afectan al contexto histórico-social determinando los modos de vida de la población y final mente los estilos de vida donde se aprecian las fisiopatologías derivadas de los movimientos de interrelación entre los tres niveles

La epidemiología crítica busca alcanzar una población sustentable, saludable, soberana y solidaria, es decir, una población que tenga una producción sustentable amigable con el ambiente que no rompa la relación sociedad naturaleza, estableciendo puntos saludables a nivel particular, generando modos de vida protectores y con ello evitando encarnaciones a nivel individual. Con ayuda de la comunidad se prende llegar la epidemiología crítica a una soberanía territorial mediante la solidaridad de la población (Solíz 2017).

2. Planteamiento de Problema

La enfermedad de Chagas es endémica para el continente americano, sin embargo, debido a migraciones, se han presentado brotes y contagios alrededor del mundo, en especial en lugares cálidos llenos de vegetación. Las zonas tropicales generan los espacios ideales para la proliferación de diversas especies de insectos, entre ellos los vectores de Chagas (Organización Panamericana de Salud 2022).

Estos insectos pertenecen a la sub familia Triatominae, son de hábitos nocturnos, de alimentación sanguínea y con una preferencia alimenticia de mamíferos y aves (Villacís, Bustillos, et al. 2020). Es importante reconocer que la ecología de estos insectos está cambiando, la pérdida de ambientes y refugios ha obligado a los triatominos a establecerse en nuevos ambientes, como el humano.

Esta migración de vectores de sus ambientes tradicionales hacia ambientes antropizados ha facilitado el contagio de la enfermedad, pues al tener alimento y refugio en alrededores o al interior de las viviendas pone en mayor contacto al vector con la población humana (Rueda et al. 2014).

La enfermedad de Chagas está relacionada íntimamente con el desarrollo económico y social de la población, por lo tanto, persistirá mientras existan determinantes para la domiciliación de triatominos, tales como la mala infraestructura en las viviendas, la migración y la rápida urbanización de ambientes silvestres (Medina Garza 2017). Por este motivo, es importante conocer las condiciones en las cuales se desarrollan la enfermedad y con ello realizar un análisis socio ambiental en el cual se asegure las 4 “S” de la vida, (Sustentable, Soberano, Solidario, Saludable y bioseguro) (Breilh 2013) a fin de generar un modelo de prevención y contención epidemiológica integral, encaminado hacia mejorar la calidad de vida de los pobladores.

En este sentido, la contaminación de bosques y ríos causada por las emisiones de CO₂, la deforestación, la extracción petrolera, y la minería a pequeña, mediana y gran escala impacta en las relaciones humanas y en la interacción entre el hombre con la naturaleza, ya que provoca que la sustentabilidad disminuya, que la soberanía cambie a monopolio, que la solidaridad se pierda en subsistencia y que lo saludable ya no exista. Ya que estas actividades contaminantes a más de generar una degradación ambiental, ocasionan un dominio económico- político de un poblado o grupo social por parte de las empresas explotadoras o sus representantes (Ramírez-Hernández, Mas, y Ramsey 2020).

Desde el paradigma crítico, solo se observa una parte del problema: los efectos patológicos que se desarrollan a nivel corporal; sin embargo, existen niveles que permiten visualizar de manera más compleja objetiva, integral los diversos efectos que esta patología provoca. Las categorías que se dejan de lado y a las que no se presta atención se clasifican en tres niveles: el nivel general que comprende los contextos socio-históricos y la relación sociedad-naturaleza; el nivel particular que trata y explica los modos de vida de las comunidades o asociaciones y por último el nivel singular que aborda los estilos de vida de las personas (Solíz 2017, 47).

La salud colectiva nos permite comprender como las trasgresiones del ecosistema por las empresas extractivas pueden afectar de manera directa a la cultura de los pueblos indígenas. La tala de selvas, extracción de metales y petróleo por un lado generan una fuente de ingreso monetario, pero, por el otro lado este desarrollo económico establece y define los modos de vida de los pobladores que se encuentran en el rango de actividad de estas empresas, dado que se observan tierras improductivas, aguas contaminadas, migraciones, desarrollo de enfermedades, efectos sociales y fisiopatológicos en poblaciones asociadas (Zambrano Soledispa 2019, 38).

3. Justificación

Las provincias de Orellana y Sucumbíos son las provincias con mayor explotación petrolera, por tanto, presentan el mayor número de bloques y pozos petroleros del país, pero, a su vez son una de las zonas importantes en cuanto a diversidad y conservación de la naturaleza (figura 1). Tan solo en Orellana se presenta 191 pozos y 4 estaciones, incluso dentro del Parque Nacional Yasuní (Bloque 43). Cada plataforma tiene un radio de 20 a 50 kilómetros, lo que causa perturbaciones a gran escala en el ambiente (Torres Ordóñez 2019)

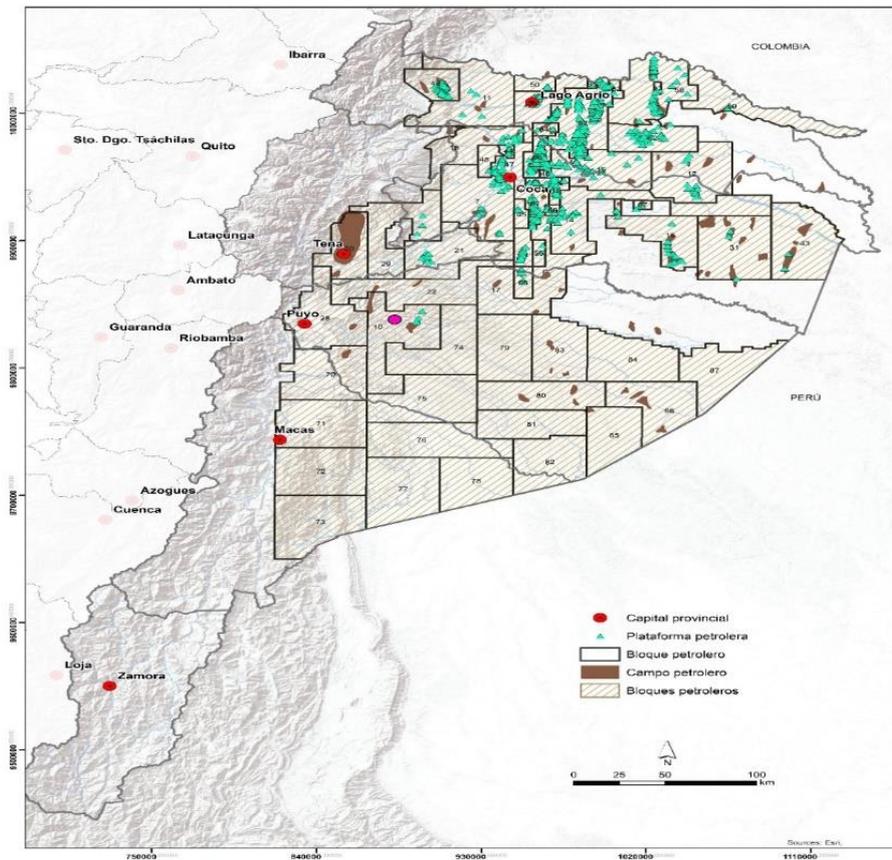


Figura 1. Bloques y plataformas petroleras a nivel nacional
Fuente: Producción académica Paola Maldonado.

Las poblaciones aledañas a las zonas de actividad petrolera son campesinos, agricultores, ganaderos que viven en sincronía con la naturaleza. Todos ellos se han visto afectados por la contaminación de las tierras, el agua y de los ecosistemas, los cuales tienen un impacto directo en su calidad de vida y su salud, la misma que se deteriora gravemente por estos factores contaminantes (Maldonado Campos 2018). La alta exposición a residuos de petróleo causa enfermedades degenerativas como el cáncer o genéticas como malformaciones y también aumenta el factor de riesgo de contraer enfermedades transmitidas por vectores que se encontraban circundantes de manera silvestre, y que ahora, pasan a ser urbanas debido a la pérdida de bosques (Becerra, Paichard, y Maurice 2013).

El Ecuador es un país endémico para la enfermedad de Chagas, por lo cual es de suma importancia el realizar estudios, investigaciones en la Amazonía ecuatoriana. Si se observa la figura 4 se puede apreciar un aumento de la enfermedad de Chagas a nivel nacional, sin embargo, a nivel provincial o un más puntual como cantón o provincia los números son poco significativos dando subregistros que no permiten visualizar de manera

real el estado de la enfermedad en las poblaciones, por lo tanto, los aportes académicos son de suma importancia para el monitoreo y control de esta peligrosa enfermedad.

En la Amazonía ecuatoriana son 2 las especies, insectos vectores de importancia *Rhodnius robustus* y *Rhodnius pictipes* (Figura 2 y 3). Estas especies habitan en palmeras como *Attalea phalerata* y *Phytelephas tenuicaulis* (Fernando Abad-Franch et al. 2015), este tipo de palmeras se encuentran distribuidas a lo largo de la Amazonía ecuatoriana.



Figura 2. Hembra de *Rhodnius pictipes* vista dorsal
Fuente: Datos de campo



Figura 3. Hembra de *Rhodnius robustus* vista dorsal
Fuente: Datos de campo

La expansión de las petroleras ha causado la disminución de la flora, incluyendo a estas especies de palmeras que se encuentran en los alrededores de los ambientes urbanos, facilitando el tránsito de triatominos a las viviendas.

Por este motivo, es importante el realizar una búsqueda activa en los alrededores de los bloques petroleros y de las comunidades indígenas aledañas a los mismos a fin de determinar la presencia y nivel de cercanía a las poblaciones humanas con estos insectos vectores.

Adicionalmente se podrá relacionar el nivel de impacto dejado por la deforestación causada por la explotación petrolera y la cantidad de reservorios, es decir, el número de palmeras, nidos y madrigueras que estén infestadas con triatominos, junto con la distancia a la que se encuentran cada uno de los reservorios de los hogares y de los pozos petroleros.

Capítulo primero

Enfermedad de Chagas y extractivismo petrolero

1. Enfermedad de Chagas

Las enfermedades transmitidas por vectores son de gran importancia a nivel mundial, pues representan el 17% de las enfermedades infecciosas que aquejan a la población mundial. Entre estas enfermedades se encuentra la enfermedad de Chagas o también conocida como Tripanosomiasis americana (Barrera Riojas 2018). Esta enfermedad es causada por el protozooario *Trypanosoma cruzi* (Protozoa: Kinetoplastida), el mismo que es transmitido por el insecto hematófago de la subfamilia Triatominae (Reduviidae) (Hernández et al. 2020).

La enfermedad fue descubierta por el médico brasileño Carlos Chagas en 1909 en una de sus expediciones a la Amazonía brasileña, debido a un brote de paludismo registrado en las comunidades de Minas Gerais (Molina, Salvador, y Sánchez-Montalván 2016). Estudios de los hogares revelaron la presencia de un insecto hematófago que se alimentaba de la sangre de los pobladores, el hallazgo invito a realizar análisis de sangre entre los habitantes en especial a pobladores que presentaban estilos de vida precarios (Bonifaz et al. 2021), las muestras de sangre revelaron la presencia de parásitos flagelados similares a los estudiados para otras tripanosomiasis, en conjunto al estudio sanguíneo, se determinó las características de la infección a nivel corporal (Chagas 1909; Godoy y Fernández 2013).

La enfermedad de Chagas fue descrita por el médico Carlos Chagas como una tripanosomiasis causada por el parásito *Trypanosoma cruzi*, el cual llega a la sangre del ser humano a través de la picadura y heces del insecto vector (Toso, Vial, y Galanti 2011). El vector es conocido como barbeiro o chinchorro en Ecuador, como se verá más adelante este es parte de la familia Reduviidae, sub-familia Triatominae (Silvia Andrade Justi et al. 2014). Una vez que el parásito ha ingresado al organismo, se manifiestan síntomas como: fiebre, dolor de cabeza, decaimiento, falta de apetito, síntomas de una infección común; sin embargo, el observar la hinchazón de la piel en el lugar de la picadura (chagomas) junto con la hinchazón y enrojecimiento del ojo, síntoma que en la actualidad se conoce como síndrome de Romaña, con esta sintomatología se puede deducir de un contagio de esta enfermedad (Salazar Paz et al. 2016). En acápite subsiguientes se abordara el

tratamiento de esta patología por medio de medicamentos como Nifurtimox y Benznidazol, los cuales son efectivos contra la enfermedad, sin embargo, causan fuertes daños adversos (Wilkinson et al. 2008).

En las primeras décadas del siglo XXI, cien años más tarde de su descubrimiento, se han realizado avances significativos en el control de la enfermedad, sin embargo, con las modificaciones que han sufrido las sociedades y en el medio ambiente debido a las conductas explotadoras y de consumo provocando: destrucción de bosques, contaminación de suelos, urbanización de ecosistemas; han causado que esta enfermedad se encuentre en contacto mucho más directo con seres humanos, cambiando su condición de enfermedad zoonótica a urbana (Gorla 2021).

Al abordar las modificaciones respecto a la modificación de hábitat de los vectores de la *Tripanosomiasis americana*, es necesario tomar en cuenta las condiciones de vida de las poblaciones humanas con alto riesgo de contacto con estos insectos y sobre todo las poblaciones más vulnerables. Las condiciones de vida son un factor que se relaciona en gran medida con la expansión de esta enfermedad, por ejemplo, las poblaciones que presentan bajos recursos económicos son más propensas a estar en contacto con el vector y por ende contraer la ECh.

La falta de atención por parte de los organismos estatales, gubernamentales y por parte del sector privado hacen que esta enfermedad sea catalogada como desatendida (Guadalupe Pérez, Hernández Meléndrez, y Rodríguez Cabrera 2011). Según la OMS (2021) la ECh es una de las 20 enfermedades tropicales desatendidas debido a que no están muy presentes en los programas estatales de salud, existe muy poca inversión por parte de las agencias de financiación mundial. La falta de acción ya fue denunciada por el doctor Carlos Chagas al mencionar “Luchar contra esta enfermedad es luchar contra el mismo Estado, la falta de acción es el mayor problema frente a Chagas” (Chagas 1909; Reyes López 2009; Godoy y Fernández 2013).

Los intentos para enfrentar las problemáticas dejadas por ECh llevaron a realizar estudios, y con los adelantos tecnológicos y en las investigaciones se han alcanzado tratamientos viables, sin embargo, esta enfermedad continúa siendo olvidada e invisibilizada a pesar de que existen alrededor de 11 millones de personas afectadas y más de 70 millones de personas están expuestas a contraer la enfermedad. En las Américas donde esta patología es endémica se registran 30 mil nuevos contagios por año y un promedio de 12 mil muertes anuales causadas por este parásito (OPS/OMS 2021).

Esta enfermedad se encuentra distribuida en 21 países de América latina, entre estos se encuentra la parte sur de Estados Unidos, México, Venezuela, Argentina, Ecuador, Bolivia, Uruguay, Paraguay, Honduras, El Salvador, Panamá, Brasil y Perú. Sin embargo, debido a la alta tasa de migración desde países endémicos para la ECh; se han observado varios casos en ciudades europeas y en países americanos no endémicos como Canadá (Salazar Paz et al. 2016).

Adicional a los factores antes mencionados respecto al desarrollo de la enfermedad se encuentra la ecología del vector que puede ser beneficiada por los factores socio-económicos y culturales de los pobladores que se evidencian en las condiciones de vida de los mismos (López-Cancino et al. 2015). La calidad de la vivienda, las características del entorno de la vivienda, la disponibilidad de animales (aves o mamíferos) que sirvan de alimento y la ubicación de la vivienda son factores que contribuyen significativamente al asentamiento del vector, es decir, las condiciones en las que se encuentre la vivienda y sus alrededores está directamente relacionada con la infestación de insectos vectores de la enfermedad de Chagas (Ramírez-Hernández, Mas, y Ramsey 2020).

Las condiciones mencionadas sin lugar a duda son la principal problemática en cuanto a la expansión de la enfermedad; sumado a la falta de estudios sobre la variación o la perturbación del ambiente por parte de empresas extractivistas, ya sean estas petroleras, madereras o mineras como uno de los procesos de propagación de enfermedades, lo que propicia que sea una problemática invisibilizada y que aporta aún más a la inacción en materia de salud alrededor de esta enfermedad.

La expansión, uso de territorio por parte de ser humano para la extracción de recursos naturales, ha ocasionado que especies de mamíferos, reservorios naturales del parásito *T. cruzi*, se extingan o en el mejor de los casos se desplacen a lugares sin intervención del humano (Gorla 2021). Este desplazamiento de estas especies obliga a varios vectores a buscar alimento y refugio, llegando a la colonización establecimientos y viviendas humanas, elevando el riesgo de contagio.

2. Chagas en Ecuador

Los casos de Chagas registrados en Ecuador datan desde épocas anteriores a la colonización española, los hallazgos arqueológicos en la provincia de Manabí muestran que algunos soldados de Pizarro padecieron problemas oculares a lo que se describió

como mal de ojos, haciendo referencia a una de las patologías causadas por el contacto del insecto vector (síndrome de Romaña) (Fernando Abad-Franch y Aguilar V. 2000).

Los datos históricos de inicios del siglo XX sobre la enfermedad muestran la presencia de triatominos en tierras ecuatorianas, los mismos que fueron registrados por el Dr. Luis Espinoza Tamayo, en los que daba a conocer los efectos dejados por la picadura del vector en poblaciones costeñas (León 1949). Para esta época ya se contaba con los datos y documentos de una nueva parasitosis registrada por el Dr. Carlos Chagas, aunque estos datos dejaban en duda si los encuentros y picaduras del vector en la población de Guayaquil eran las mismas que Carlos Chagas reportó en Brasil (León 1949).

Las descripciones y detalles del vector dadas por Francisco Campos en 1923 ratificaron las sospechas presentadas por el Dr. Tamayo (Campos 1923). Para el año 1929 con la tesis de Dr. Carlos Lupecio Arteaga se enmarca y se analiza por primera vez a la enfermedad de manera formal. El Dr. Arteaga presentó 2 casos de personas que presentaron un cuadro clínico que coincidía con los descrito para la enfermedad; el primer caso fue de una niña que presentaba fiebres altas, decaimiento, falta de apetito y una enorme protuberancia en rostro (León 1949), con el paso del tiempo la niña presentó arritmias cardíacas, hepatomegalias que causaron su muerte y el segundo caso presentó síntomas similares; dado que en ambos casos se pudo realizar exámenes de sangre de los pacientes y las muestras tomadas revelaron la presencia de *Trypanosoma cruzi* en la sangre de ambas personas, dejando así la evidencia científica de la presencia del Chagas en el Ecuador (León 1949).

A partir del precedente anterior, la evidencia científica restringía únicamente la presencia de Chagas a la provincia de Guayas, dejando en duda si esta enfermedad se encontraba en otras provincias que presentaban climas, hábitats y situaciones sociales similares, por lo tanto, el determinar la presencia de la enfermedad en el resto de provincias que presentaban características similares era complicado, y con la falta de información se hizo difícil el control de la enfermedad, permitiendo la expansión descontrolada de la enfermedad (Fernando Abad-Franch y Aguilar V. 2000).

En la actualidad la ECh y el vector se encuentra reportada y distribuida en 18 de 24 provincias del Ecuador, cubriendo en gran parte el territorio nacional (Coura 2013; Padilla N et al. 2019). Si se observan los datos proporcionados por el Ministerio de Salud Pública se evidencia un aumento de casos de ECh; pues mientras que en el 2015 se reportaron un total de 46 casos confirmados, para el 2021 se detectaron 170 casos de esta

enfermedad, dando un total de 677 casos reportados a nivel nacional en los últimos 7 años como se muestra en la figura 4.

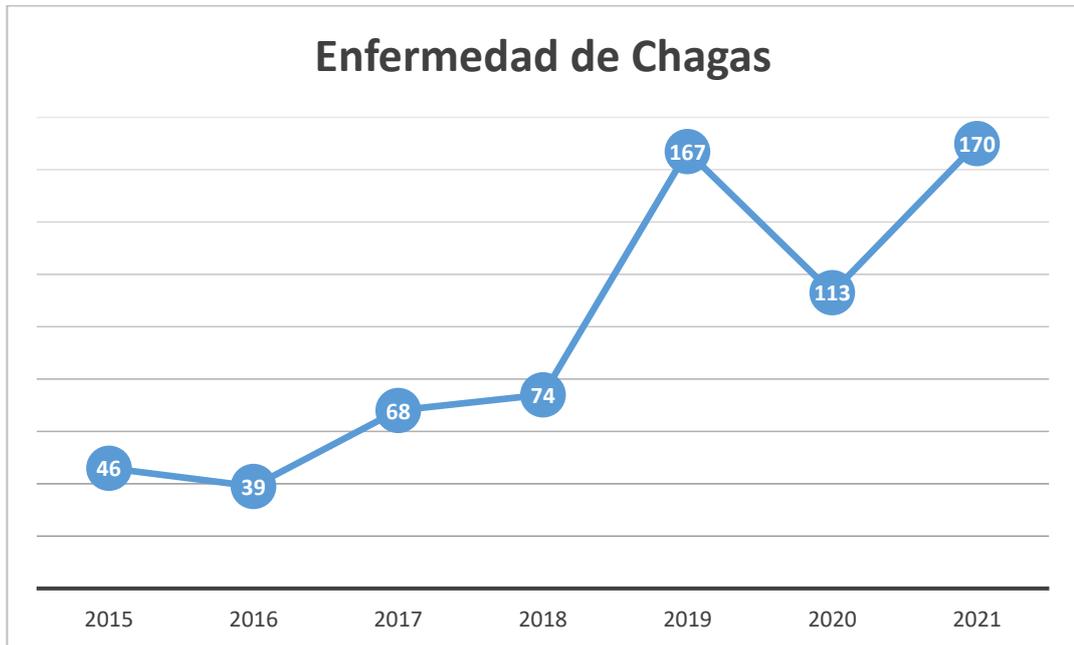


Figura 4. Evolución de la enfermedad de Chagas en el Ecuador, tomados desde el año 2015 al 2021.

Fuente: Datos de campo a partir de los datos obtenidos de las gacetas epidemiológicas.

Entre las provincias que se ven más afectadas por la enfermedad de Chagas se hallan Guayas con 38 casos, El Oro 25 casos, Pichincha con 20 casos y las provincias de Loja, Morona Santiago y Manabí cada una con 13 casos reportados hasta fines del 2021. En el siguiente gráfico (figura 5) se observa el detalle de dispersión y presencia de los casos de Chagas por provincia registrados en el país durante el año 2021 (EC-Ministerio de Salud Pública 2022).

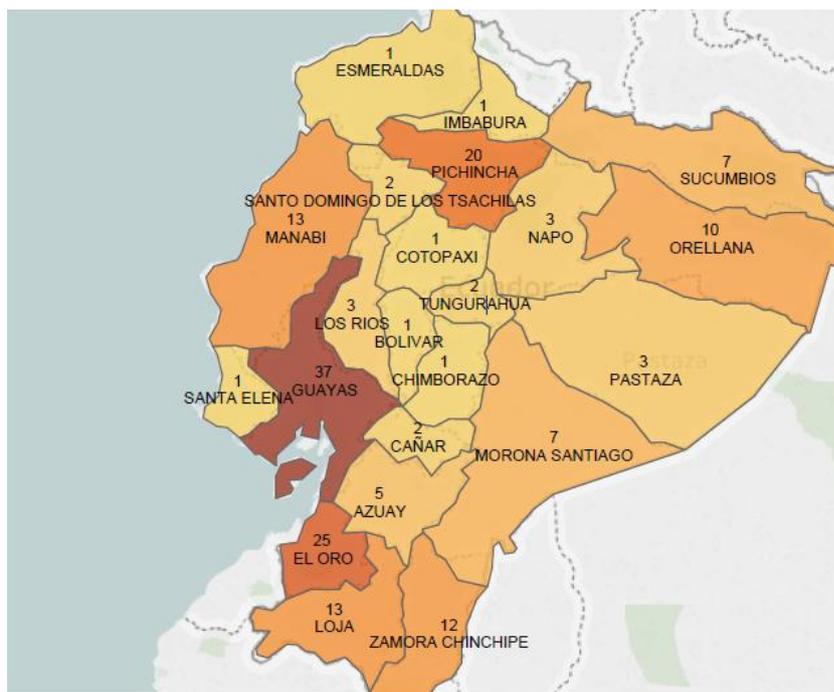


Figura 5. Casos de Chagas registrados por provincia en el año 2021
Fuente: Gacetas vectoriales del Ministerio de Salud.

De los 160 casos registrados a nivel nacional, 154 casos (90%) son Chagas Crónico, y 16 casos (9.4%) Chagas Agudo, con los que se infiere que la mayoría de casos procede de contagios antiguos, es decir, que el contacto con el vector procede de al menos 5 años atrás (EC-Ministerio de Salud Pública 2022).

Las provincias que registran un mayor número de casos presentan condiciones ideales para que la enfermedad y su vector se desarrollen y propaguen, ya que la enfermedad se transmite de varias formas siendo la principal y la más comunes por el contacto con el vector y el consumo de alimentos contaminados (Rueda et al. 2014). Inicialmente el estudio de esta de esta enfermedad la había definido como endémica del litoral costanero, los valles cálidos de la zona interandina y de las estribaciones occidentales de los Andes, actualmente también se la considera propia en las provincias amazónicas (Vaca-Moyano, y otros, 2017), es decir que el vector se encuentra presente en la mayoría de provincias del país, lo que representa altas posibilidades de infección con el parásito para un número significativo de ecuatorianos (Grijalva et al. 2017).

La forma de construcción de las viviendas, los materiales utilizados generan un espacio que permite el traslado de insectos desde el exterior al interior y viceversa como, por ejemplo; las casas de provincias de la Costa y la Amazonía las cuales son fabricadas con madera o caña guadua, materiales que dejan espacios entre la madera para un cómodo paso de vectores y en algunos casos para la generación de colonias, como en el caso del

uso de hojas para la fabricación de techos o cubiertas en las casas (Orozco 2013). Por otro lado, las poblaciones de la sierra la construcción de viviendas es mediante adobe, que si bien en cierto, es más sólido y resistente, con el tiempo presenta grietas profundas generando espacios de refugio el vector, o a su vez estas viviendas presentan criaderos de animales tales como: cuyes o gallinas al interior del hogar, presentando un refugio ideal para los triatominos (Villacís, Dujardin, et al. 2020).

En ambos casos de la forma y estructura de los hogares tiene una relación directa con el factor de económico social, dado que las condiciones en que se encuentra la vivienda depende de las condiciones socioeconómicas de la familia, ya que estas permiten o facilitan el acceso a materiales de construcción, el acceso a servicios básicos, el tener espacios destinados para exclusivamente para animales; ya que los triatominos pueden infestar una vivienda por sus gritas o daños producto de la erosión, la presencia de los vectores está asociada con la presencia de cerdos y cabras dentro de las viviendas o en las áreas peri domésticas (Nieto-Sanchez, y otros, 2019) Por esto es que el describir el estado que se encuentra la familia así como las condiciones en las que viven y sus dinámicas y tradiciones socioculturales son muy importante para el contacto y contagio de cualquier enfermedad, incluyendo la enfermedad de Chagas.

3. Distribución de Chagas en la Amazonía ecuatoriana

Las enfermedades vectoriales o transmitidas por insectos se encuentran distribuidas en lugares cálidos que favorecen a su desarrollo, un lugar específico para que este desarrollo se produzca es la Amazonía, esta región cuenta con bosques siempre verdes, con temperaturas que oscilan alrededor de los 23° C y una precipitación de 3300 mm por año, lo que hace que sea una zona muy diversa en fauna y flora, siendo un ambiente propicio para los insectos vectores (Nieto C. y Caicedo V. 2012, 24).

La presencia de la enfermedad de Chagas fue descrita para la región amazónica en 1992, a partir del reporte de 12 pacientes pertenecientes a las provincias de Sucumbíos y Orellana. El diagnóstico clínico junto a las pruebas de sangre realizadas a los pacientes confirmó la presencia de los parásitos *Trypanosoma cruzi* en sangre periférica de los afectados (Amunárriz et al. 2010).

Las investigaciones en la zona permitieron encontrar 3 especies relacionadas con esta enfermedad *Rhodnius robustus*, *Rhodnius pictipes* y *Panstrongylus rufotuberculatus* (figura 6), todas ellas reportadas para ambientes silvestres y relacionadas con palmas

como *Phytelephas tenuicaulis*, *Mauritia flexuosa*, *Attalea phalerata*, entre otras (figura 7), estas palmeras presentan una gran cantidad de detrito vegetal lo que facilita la fabricación de madrigueras o nidos los cuales pueden ser usados como refugio por los triatominos. El contacto de los humanos con este tipo de vector se debe a que los pobladores usan la madera de estas palmeras para fabricar sus casas o usan las hojas de estas palmeras para la fabricación de sus techos (Fernando Abad-Franch et al. 2015; Grijalva et al. 2017).

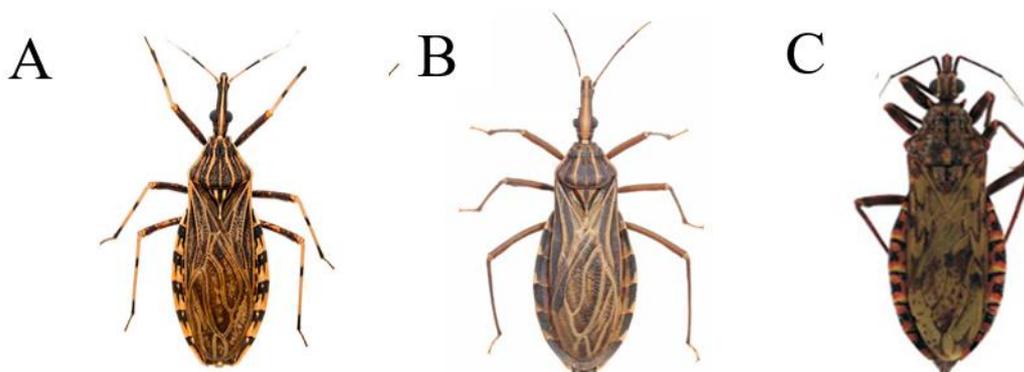


Figura 6. Especies de triatominos reportados para la Amazonía ecuatoriana, A) Hembra de *R. pictipes*. B) Hembra de *R. robustus* C) Hembra de *P. rufotuberculatus*.

Fuente: Datos de campo a partir de fuentes de internet.



Figura 7. Palmeras en asociación con triatominos A) *Phytelephas tenuicaulis*, B) *Mauritia flexuosa*, C) *Attalea phalerata*

Fuente: Datos de campo a partir de fuentes de internet.

Para 1997 ya se conocía la presencia y distribución de la enfermedad de Chagas en el Ecuador, por lo tanto, el control de la enfermedad tomó relevancia. Se tomaron muestras a 1100 participantes, las cuales fueron analizadas en la ciudad de Quito mediante pruebas ELISA, dando una prevalencia 2,4% de la enfermedad en el país. Todos los casos detectados se encontraban asociados con la calidad y forma de vida de los pobladores, junto con el nivel de cercanía y exposición con los insectos vectores (Amunárriz 1994).

El Ecuador cuenta con un alto grado de diversidad biológica, tanto en fauna como en flora, la biodiversidad del país está sumamente representada en la región amazónica que presenta 5000 especies de vertebrados, 14.003 especies (Franco & Álvarez Solas, 2019). Esta zona ecológica da paso a la cría y circulación de un sin número de vectores por lo que el Ministerio de Salud y otras instituciones se esfuerzan por tener datos exactos y reales de enfermedades que se encuentran en los poblados ubicados en la Amazonía, que por la expansión y crecimiento de las ciudades, pueden generar nuevas epidemias (EC-Ministerio de Salud Pública 2022). Se ha realizado el desglose de las enfermedades transmitidas por vectores en las provincias que conforman la Amazonía ecuatoriana, permitiendo tener una línea base o un punto de partida para realizar intervenciones a partir de los enfoques puntuales de la enfermedad, poblado y áreas geográficas, complementando con el acceso a casas de salud.

Los datos obtenidos de las gacetas epidemiológicas proporcionadas por el Ministerio de Salud Pública (2022) muestran la prevalencia constante de las epidemias de dengue y malaria, al presentar sobre las mil personas contagiadas para cada enfermedad, las demás enfermedades no exhiben un nivel de contagio alto como las antes mencionadas como se observa en la tabla 1.

Tabla 1
Enfermedades Vectoriales notificadas en el periodo 2015 a enero del 2022

Enfermedades Vectoriales reportadas en los años 2015 - 2022								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Mal de Chagas	46	39	68	74	167	113	170	0
Dengue	42.459	14.159	11.387	3.094	8.416	16.57	20.592	962
Chikungunya	33.619	1.86	196	8	2	1	0	0
Malaria	686	1.191	1.38	1.806	2.081	2.032	2.241	120
Leishmaniasis	1.381	1.397	1.654	1.336	1.108	924	1.251	26
Zika	1	2.947	2.413	10	0	0	0	0
Mayaro	0	0	0	0	5	0	0	0
Fiebre amarilla	0	0	3	0	0	0	0	0

Fuente: Gacetas vectoriales Ministerio de Salud

El bajo nivel de casos y transmisividad es una de las causas para que estas patologías se definan como desatendidas e impide tener una determinación concreta de la enfermedad, por ejemplo, en la provincia de Sucumbíos, una de las provincias que reportó los casos iniciales de la enfermedad, se registraron 7 casos de Chagas en el año 2021, después de varios años sin haber recibido ningún reporte; lo que deja como incógnita, si

el contacto con el vector aumentó o los casos llegaron a puertas de las casas de salud de pacientes con contagios provenientes de otras locaciones, propio de la migración interna (tabla 2).

Tabla 2
Detallado de las ETV de la provincia de Sucumbíos en los años 2017 a 2022, datos obtenidos de las gacetas epidemiológicas.

ETV por año en la provincia de Sucumbíos						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dengue	157	56	422	314	404	22
Zika	7					
Malaria	56	29	17	46	83	5
Chagas					7	
Leishmaniasis		78	85	37	49	

Fuente: Gacetas vectoriales Ministerio de Salud.
 Elaboración propia.

Otro de los ejemplos que se puede mencionar es la provincia de Orellana y Zamora Chinchipe que presentan 10 y 12 casos respectivamente para el año 2021. Como se puede observar, los datos de la enfermedad se reportan tan solo en ese año (tabla 3 y 4) (EC-Ministerio de Salud Pública 2022). Los datos obtenidos de las gacetas epidémicas sugieren un descenso de casos, si lo comparamos con los años anteriores, coincidentemente con los años en los cuales el Sistema Nacional de Erradicación de Malaria (SNEM) cesara sus actividades, dejando sin control o evaluación de casos de Chagas.

La enfermedad de Chagas al ser confundida con una infección común, no permite su rápida detección, a esto se les suma la distancia a casas de salud y la frecuencia de chequeos médicos y un vector poco conocido que se adapta a distintos tipos de ambientes, ha dejado un bajo número de casos que llegan a ser reportados por casas de salud, por lo tanto, la estadística de los casos de Chagas, en especial los de la región amazónica, representan una porción del número real de contagios y personas que padecen la enfermedad. Lo que permite inferir un bajo control de la enfermedad de Chagas y los vectores en las provincias amazónicas.

Tabla 3
Detallado de las ETV de la provincia de Orellana en los años 2017 a 2022, datos obtenidos de las gacetas epidemiológicas.

ETV por año en la provincia de Orellana						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dengue	441	182	256	1292	566	100
Zika	1					
Chikungunya	4					
Malaria	240	401	16	5	588	34
Chagas					10	
Leishmaniasis		73	61	75	75	2

Fuente: Gacetas vectoriales Ministerio de Salud

Tabla 4
Detallado de las ETV de la provincia de Zamora Chinchipe en los años 2017 a 2022, datos obtenidos de las gacetas epidemiológicas.

ETV por año en la provincia de Zamora Chinchipe						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dengue	12	7	232	61	633	60
Zika	1					
Malaria			1			
Chagas					12	
Leishmaniasis		28	24	14	14	

Fuente: Gacetas vectoriales Ministerio de Salud

4. Agente causal de la enfermedad de Chagas (*Trypanosoma cruzi*)

El agente causal de la enfermedad de Chagas es el *Trypanosoma cruzi* un parásito que pertenece al grupo de protozoarios flagelados, que conforman una de las 2 familias del orden Kinetoplastida (Bodonidae y Trypanosomatidae). Bodonidae comprende organismos de vida libre con dos flagelos, por otro lado, la familia Trypanosomatidae presentan una vida parasitaria y en su estructura presentan un solo flagelo (Guhl 2013).

Parte de la familia Trypanosomatidae se encuentran al género trypanosoma, el cual incluye especies que son parásitos para vertebrados los mismos que se transmiten a través de las excretas o picaduras/ mordeduras de insectos vectores como es el caso de las sanguijuelas que son transmisoras de un tipo de tripanosoma específico para anfibios (González et al. 2021). La mayoría de estos parásitos presentan un ciclo de vida en cual alternan un hospedador vertebrado con uno invertebrado lo que ayuda a cerrar su ciclo de

vida. Algunos de los tripanosomas permanecen al interior de los hospederos sin causar anomalías o algún tipo de sintomatología, para ese caso los tejidos del hospedador se han adaptado fisiológicamente a la presencia del parásito por largos periodos de tiempo, sin embargo, si el hospedador presenta síntomas o anomalías son denominados patogénicos y se los denomina en forma común como tripanosomiasis (Errico 2015).

En relación con los huéspedes patogénicos que forman ciclo de vida del parásito, este último al pasar por hospederos vertebrados causa dos tipos de enfermedades la enfermedad del sueño o Tripanosomiasis africana causada por el parásito *Trypanosoma brucei* que es transmitida por vectores conocidos como mosca tse-tse del género *Glossina* y la segunda es la Tripanosomiasis americana o enfermedad de Chagas, cuyos agentes trasmisores son los triatominos (Guhl 2013; Errico 2015; Grijalva et al. 2015).

El parásito al ingresar al cuerpo del hospedador ya sea por una herida cutánea o por algún tipo de mucosa, infecta varias células, y se transforma o cambia de forma pasando a ser un amastigote¹, forma con la cual inicia el ciclo de vida. El amastigote, que normalmente se encuentra dentro de las células de mamíferos (principalmente en músculos), es una forma no infecciosa, pero si replicativa que tiene forma ovalada (Balestrasse 2020). Estas formas se reproducen por fisión binaria longitudinal y deben producirse algunas divisiones en el tejido afectado para posteriormente salir a una nueva célula. Cuando el amastigote sale del tejido, puede seguir dos caminos, uno es transformarse en tripomastigote² de ser infectivos, y el otro es que puede persistir como amastigote e invadir nuevo tejido o una nueva célula para replicarse y repetir su ciclo (Padilla Narváez 2016) (figura 8).

En los vectores, estas formas se transforman en epimastigotes, que son móviles por la presencia del flagelo que les permite un desplazamiento por el cuerpo humano; Son alargados y tienen kinetoplastos situadas delante del núcleo. Al igual que los amastigotes, estos pueden replicarse, sin embargo, presentan una forma infecciosa. Los epimastigotes se encuentran en el abdomen y/o en la orina del vector (Callejas Hernández 2019).

Finalmente, cuando el parásito ingresa al torrente sanguíneo del huésped, se denomina tripomastigote. Esta variante tiene una forma alargada similar al epimastigote³,

¹ Amastigote: Forma no infecciosa del parásito tripanosoma cruzi, esta forma se encuentra invadiendo células reticuloendoteliales del bazo, hígado, ganglios linfáticos y miocardio.

² Tripomastigote: Forma infecciosa del parásito tripanosoma cruzi, esta forma puede tener una variante llamada tripomastigote metacíclico forma infectiva que afecta al ser humano.

³ Epimastigote: Forma no infecciosa del parásito tripanosoma cruzi, esta forma se encuentra en los intestinos del insecto vector.

pero difiere en la posición del kinetoplasto que se encuentra detrás del núcleo. Esta etapa es contagiosa porque puede extenderse a otras células y tejidos, constituyendo así la fase infecciosa del ciclo (Balestrasse 2020). Esta forma, al infectar a hospederos mamíferos se localiza en el torrente sanguíneo el cual inicialmente se encontró en las heces del insecto vector, este cambio se debe a los procesos de metaciclologénesis que transforma los epimastigotes a tripomastigotes (Balestrasse 2020).

El interruptor, o desencadenante, que permite la conversión de amastigotes a tripomastigotes, sigue sin estar claro, existen varias teorías, pero la más discutida es la rápida propagación de amastigotes dentro de la célula, debido al aumento paulatino de parásitos en el entorno sanguíneo (Padilla Narváez 2016).

El ciclo de vida en los triatominos comienza cuando los insectos hematófagos se infectan con tripomastigotes. Después de unos días de alimentación, los tricomonastigotes se transforman en epimastigotes en las etapas intermedias al interior del insecto. Se multiplican por división bilateral, adhiriéndose a la membrana perimicrovillar, que es secretada por las células epiteliales del intestino. En el recto, una proporción de epimastigotes se transforma o cambia a tripomastigotes metacíclicos (metaciclologénesis), que finalmente se transmiten por heces y orina (Padilla Narváez 2016).

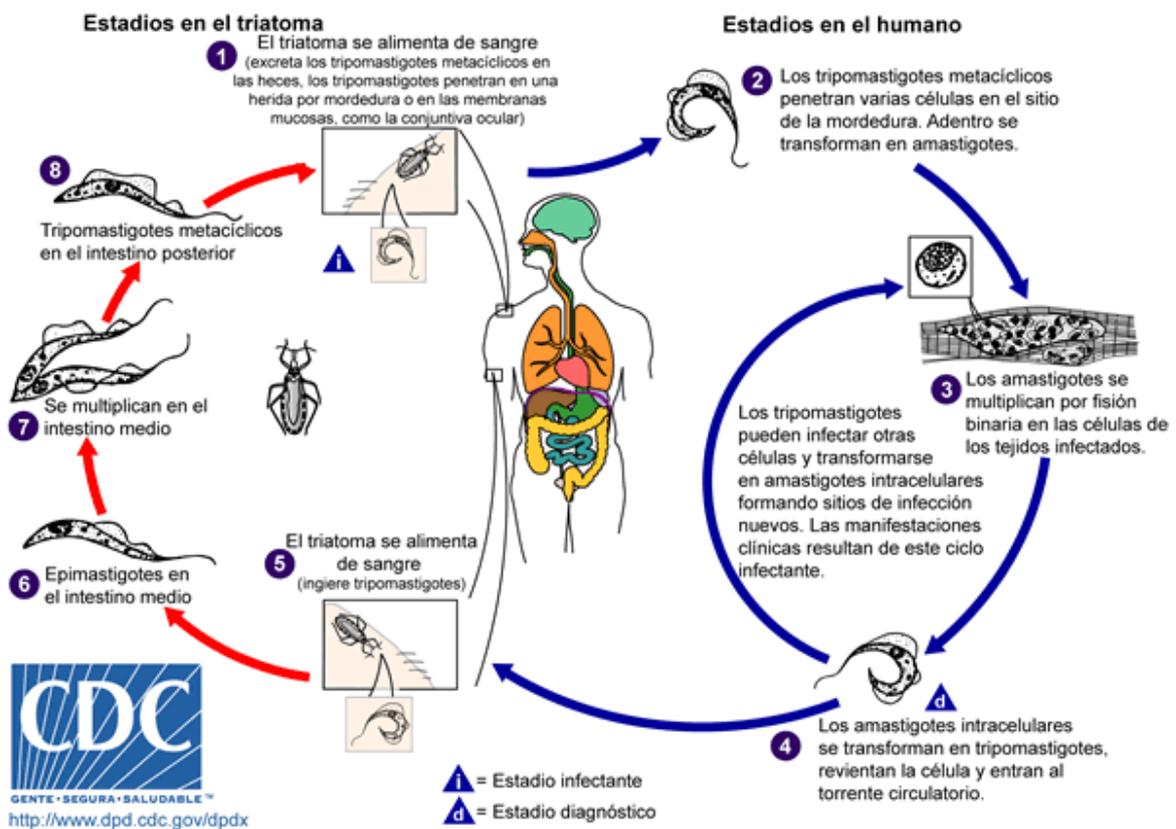


Figura 8. Ciclo de vida del parásito *T. cruzi*.
Fuente: página de internet.

5. Vectores de la enfermedad de Chagas

La enfermedad de Chagas es transmitida a través de insectos del Orden Hemiptera, Familia Reduviidae y de la Sub-familia Triatominae, esta subfamilia está compuesta por insectos capaces de transmitir enfermedades o al agente causante de enfermedades, como es el caso de *T. cruzi*. Existen alrededor de 152 especies distribuidas en el mundo, de las cuales tan solo 3 géneros se encuentran estrechamente relacionadas con la enfermedad (*Rhodnius*, *Panstrongylus*, *Triatoma*) (Padilla N et al. 2019). Sin embargo, más de la mitad de las especies descritas se infectan de manera natural con el parásito, debido a la fácil infección y al alto número de hospederos.

En cuanto a su forma de vida, la subfamilia Triatominae presenta alimentación basada en ingesta de sangre, es decir, todas las especies son hematófagos. Debido a su alimentación, estos deben actuar en horas donde, el mamífero que servirá de alimento se encuentre en descanso, reduciendo el riesgo de daño en su estructura o la muerte, es por este motivo los triatominos presentan hábitos nocturnos (Villacís Salazar 2011).

Los triatominos son especies silvestres y se encuentran estrechamente relacionados a nidos de aves, madrigueras de mamíferos, sin embargo, por la destrucción de hábitats, crecimiento urbano son atraídos por fuentes de luz, estos pueden acercarse a las viviendas de los pobladores (S. A. Justi et al. 2010). En muchos casos estos insectos ingresan a las viviendas, se alimentan y retornan a su colonia. No obstante, algunos de ellos se adaptaron a las condiciones que una vivienda les ofrece, creando una colonia al interior de la vivienda y generando un alto riesgo para la salud de los habitantes que se encuentren en la vivienda (C. A. E. Suárez et al. 2021).

Los Triatominos presentan una transformación hemimetábola, esto quiere decir, que pasan por varios estadios hasta convertirse en adultos; en el caso de los Triatominos, estos deben pasar por 5 estadios ninfales (NI, NII, NIII, NIV, NV) todos parecidos al adulto, a excepción de las alas y los órganos reproductores que aparecen en la última muda. El tiempo que les lleva para cumplir todas sus etapas depende de cada una de las especies (Catala et al. 2007; Villacís Salazar 2011).

Al presentar una alimentación hematófaga, estos presentan un aparato chupador que asemeja a una aguja hipodérmica, la cual ingresa al torrente sanguíneo permitiendo su alimentación. Además, presentan un cuerpo quitinizado y dorso-ventral aplanado, con

un tamaño de 0.4 a 6 centímetros de largo dependiendo de la especie (M. V. Suárez 2008). Son insectos de una vida larga con generaciones anuales, presentando un ciclo de vida que va desde los 4 a 24 meses dependiendo de la especie (Villacís Salazar 2011).

Para el Ecuador existen 16 especies de las cuales 13 son relacionadas con la transmisión de la enfermedad, como ya se mencionó estas especies se engloban en las tres familias *Rhodnius*, *Panstrongylus* y *Triatoma*. Los triatominos al igual que la enfermedad se encuentran distribuidos por todo el Ecuador, más específico en 18 de las 24 provincias, esta relación de enfermedad-vector se debe a que la principal forma de contagio es vectorial (Padilla Narváez 2016). Para el Ecuador a más de la distribución tan amplia, existen especies como *Panstrongylus howardi* que es endémico de la provincia de Manabí, dicho de otra manera, esta especie solo ha sido reportada en las zonas rurales de Manabí (Villacís et al. 2015).

Dentro de los géneros que se mencionó, las principales especies que transmiten la enfermedad en el Ecuador son *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius ecuadoriensis*, estas especies se las considera vectores eficientes por su distribución y colonización de nuevos ecotopos. En especial a *R. ecuadoriensis* por encontrarse en los 3 tipos de hábitats (domicilio, peri-domicilio, silvestre) (Grijalva et al. 2017).

En cambio, para la Amazonía las principales especies transmisoras son: *Rhodnius pictipes* y *Rhodnius robustus*, estas especies se encuentran distribuidos en las provincias de Morona Santiago, Napo, Orellana, Sucumbíos. Son especies de hábitos silvestres, que en muy pocas ocasiones se las reporta o se las ha visto al interior de viviendas. En ambiente silvestre estas especies se encuentran en asociación con palmeras de distintos géneros en especial palmeras de *Phytelephas tenuicaulis*, *Mauritia flexuosa*, *Attalea phalerata* (F. Abad-Franch et al. 2005; Fernando Abad-Franch et al. 2015).

Estas especies de triatominos fueron descritas por Lent y Wygodzinsky (1979) quienes propusieron las siguientes características: “*Rhodnius pictipes*, es una especie que alcanza a medir los 1.4 a los 2.2 cm de longitud. Con su cabeza lateralmente detrás de los ojos; antena insertada proximal a la cabeza; pronoto muy granuloso, rugoso; fémures amarillentos, moteados con marrón oscuro; tibias de todos los pares de patas con anillo submedio oscuro; corium pardusco, irregularmente manchado de negro; manchas oscuras rectangulares de segmentos conectivos dorsales con proyección puntiaguda conspicua posterior. Su color es café obscuro, con franjas más claras que les ayudan a camuflarse con su entorno”.

“*Rhodnius robustus* va desde los 2 a los 2.6 cm. Cabeza lateralmente detrás de los ojos con callosidades tubérculos; antena insertada proximal al ápice de la cabeza; distancia entre los ojos dorsalmente más pequeña o igual que el ancho del ojo; cabeza claramente más largo que el pronoto”. Esta especie presenta un ciclo de vida bianual, es decir, que su desarrollo lo completa en medio año, por lo tanto, la colocación de huevos se genera 2 veces por año. Una especie muy voraz y de gran tamaño que puede ser encontrada en asociación con murciélagos, aves y mamíferos (Lent y Wygodzinsky 1979).

6. Formas de transmisión, síntomas y tratamiento de la enfermedad

Las formas de transmisión son varias, entre las principales están: (i) La vectorial (Triatominos), (ii) transfusiones de sangre o trasplantes de órganos, (iii) por la ingesta de alimentos contaminados con los parásitos, (iv) uso de drogas intravenosas, (v) congénita o transmisión de la enfermedad de madre a hijo, por último, (vi) accidentes de laboratorio (Guhl 2009).

La principal causa de transmisión de la enfermedad es por medio de la (i) vectorial, en especial las heces del vector; ya que después o durante la ingesta de sangre este realiza la deposición, la cual, por medio del roce o contacto con la herida dejada por el vector u otro tipo de herida ingresa al torrente sanguíneo iniciando la infección. Esta es la forma más común de transmisión en lugares que presentan al insecto vector, en especial zonas de bajos recursos económicos (Sánchez Mackenzie 2015; Villacís et al. 2015; Molina, Salvador, y Sánchez-Montalvá 2016; OPS/OMS 2021)

(ii) Las transfusiones de sangre o de órganos es el segundo método más efectivo en cuanto al contagio de Chagas. El riesgo de esta forma radica en el nivel de expansión que puede abarcar, esta forma de transmitir Chagas está más allá de las zonas endémicas, debido a migraciones la enfermedad ha llegado a países norteamericanos, europeos, asiáticos (Guhl 2009; OPS/OMS 2021). En Europa se calcula que 2% de los inmigrantes latinos presentan o están contagiados de Chagas, muchos de ellos se presentan como donadores expandiendo la enfermedad. Como medida para prevenir el contagio de Chagas por transfusión se realizan tamizajes, reduciendo en gran medida esta forma de contagio (Guhl 2009).

Seguida a esta se encuentra el contagio por alimentos contaminados por las heces del vector o por encontrarse parásitos en su constitución. Los antecedentes de esta forma de contagio se remontan al siglo XX en regiones de Latino América, en especial la parte la Amazonía del continente. Esta forma se caracteriza por presentar brotes súbitos de

contagios y con bajo número de personas contagiadas (Rueda et al. 2014). Se cree que en los poblados donde existen roedores o marsupiales como la zarigüeya (*Didelphis marsupialis*) el contagio se da por medio de las glándulas usadas para el marcaje de territorio, debido a un proceso interno del animal los parásitos *T. cruzi* se alojan en las glándulas facilitando la contaminación de alimentos. Otro de las formas es alimentándose de este marsupial, en lugares amazónicos el consumo de esta carne es común, su preparación puede ser asada, lo que deja un margen para que esta carne se encuentre aun cruda permitiendo el contagio de esta enfermedad (Díaz y González 2014).

Otra forma de transmisión que no ha sido considerada, pero que es de igual importancia es por (iv) vía intraplacentaria o congénita, se la catalogaba tan solo en zonas endémicas donde la madre contagiada transmitía a su hijo el parásito, sin embargo, las migraciones han expandido esta forma de contagio, siendo así que el 2 a 3% de los reportes son latinos migrantes de zonas endémicas (Francisco-González et al. 2018).

Una de las formas menos frecuentes, es por medio de (v) accidentes de laboratorio, ya sea este, por la manipulación de los Triatominos o por el manejo del parásito, pudiendo los investigadores contraer la enfermedad (Guhl 2009).

7. Síntomas, diagnósticos y tratamiento

La enfermedad de Chagas presenta 3 fases: (a) fase aguda caracterizada por ser o parecer una infección leve. Las características a nivel cutáneo son las dejadas por el vector (triatomino) como son las del síndrome de Romaña, la cual es una hinchazón a nivel de los párpados al punto de unirlos casi en su totalidad y por el enrojecimiento del globo ocular causado por la infección. Otro de los síntomas cutáneos característicos de esta fase, es el chagoma presentándose como una irritación de la piel a nivel de la picadura del vector, esta irritación es semejante a una roncha de color rojizo que va aumentando de tamaño a medida que avanza la infección (CDC 2022).

Una de las características a nivel sanguíneo es la alta parasitemia; en esta fase, los adultos pueden ser asintomáticos, sin embargo, los síntomas que se pueden evidenciar son fiebre, náuseas, vómito, dolor de las articulaciones, dolores de cabeza, falta de apetito (Vega et al. 2021).

Seguida de la fase aguda se encuentra (b) la fase indeterminada, ésta se caracteriza por la desaparición de los parásitos de la sangre o por una baja parasitemia, también por no presentar síntomas, el hospedero vertebrado puede pasar un largo periodo de tiempo

para que las afectaciones de la fase crónica sean notables. El tiempo que se estima para que aparezcan las afectaciones, es de 10 a 15 años donde los parásitos van causando daños a los órganos en los que se encuentran alojado. Estudios recientes describen a esta fase como una reactivación de la enfermedad, causada por un medicamento (Rojas et al. 2022). A continuación de la fase indeterminada se presenta (c) la fase crónica con afecciones al corazón como arritmias cardíacas, e insuficiencia cardíaca, y afectaciones al tracto digestivo como megaesófago y megacolon que son agrandamientos de los órganos mencionados, causando graves afecciones al tracto digestivo. Lamentablemente, todas estas anomalías causadas por la enfermedad culminan con la muerte, ya que el tratamiento de la enfermedad solo puede ser aplicada en las primeras etapas de la enfermedad (CDC 2022).

Para la identificación de la enfermedad se tiene distintos tipos de metodologías entre las que se encuentran: Parasitológicas y serológicas. Para el método parasitológico se cuenta con: gota gruesa, scrotum, hemocultivo, Xenodiagnóstico y Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR), las cuales pueden ser realizadas en laboratorios o grupos móviles (Díaz y González 2014).

Por su parte, los métodos serológicos incluyen dos grandes grupos: los llamados métodos tradicionales en los que el antígeno es el parásito, como en el caso de la inmunofluorescencia indirecta (IFI), o los extractos solubles y/o purificados que contienen una mezcla compleja de antígenos, como en el caso de inmunoensayos enzimáticos y hemólisis indirecta (ISH). Por el contrario, los ensayos no tradicionales utilizan antígenos recombinantes o péptidos sintéticos en formato de ELISA, aglutinación en perlas de gel, inmunocromatografía o transferencia Western. (Díaz y González 2014).

Los medicamentos utilizados para el tratamiento de la ECh son: nifurtimox (Bayer) y benznidazol (Roche); estos dos medicamentos tienen un 100% de eficacia para curar la enfermedad si el tratamiento se aplica en las primeras etapas de la enfermedad (OPS/OMS 2021). En casos donde los medicamentos han sido usados en pacientes de la fase crónica, la eficacia ha disminuido, debido a que la infección está muy avanzada y no es muy fácil controlarla (Villacís Salazar 2011). Por lo tanto, es de gran importancia la detección, el tratamiento temprano y una buena supervisión médica, debido a que los medicamentos pueden tener efectos secundarios o a su vez la eficacia no ser tan buena, ya que en algunos casos y dependiendo de la zona afectada por la enfermedad, ya sea esta cardíaca o digestiva se recomienda un tratamiento específico (Sánchez Mackenzie 2015).

8. Extractivismo petrolero y la enfermedad de Chagas

La explotación petrolera data desde 1967 en la Amazonía ecuatoriana, con la empresa Texaco que perfora el primer pozo comercial del Ecuador. En los siguientes años un de los avances en la extracción de petróleo fue la creación del Sistema de Oleoducto Trans-ecuatoriano SOTE y la vía al Coca, la cual generó la colonización de terrenos amazónicos nunca antes tratados por el hombre (Camacho 2016).

La empresa Texaco construyó 399 pozos y edificios alrededor de 22 plataformas de perforación lo cual hasta 1971 se habían entregado miles de hectáreas para la perforación, sin establecer casi ninguna regulación. En este año el Ecuador fue gobernado por una dictadura militar la que con un espíritu nacionalista decidió entrar a la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) (Hidalgo 2016). Este evento provocó que se creara la ley de hidrocarburos lo que mejoró en gran medida la economía del país, sin embargo, la destrucción de ambientes, desplazamiento de pueblos, contaminación y efectos de la actividad petrolera se veían en el país (Cajamarca Carrasco et al. 2019).

La creación de este tipo de economía dejó marcada una inequidad de situaciones, pues las empresas petroleras presentaban grandes ingresos económicos, mientras que los trabajadores, pueblos indígenas y demás perdían su espacio, alimento, en otras palabras, los dejó en sumidos en un estilo de vida carente y con grandes problemas de salud, economía e impacto social.

Como ya se mencionó, la enfermedad de Chagas presenta una estrecha relación entre los modos de vida y desde la perspectiva planteada desde lo ecológico y biológico, también se encuentra relacionada con lo natural, es decir, la relación se da en lo social y natural; Por lo tanto, es imprescindible realizar un análisis de los impactos de la destrucción de bosques y ambiente causado por las diferentes formas de extractivismo como la actividad petrolera (Yáñez y Bárcenas 2012).

Toda la actividad ha causado grandes cambios en la naturaleza, por ejemplo: vectores que tan solo se encontraban en zonas silvestres han migrado a zonas urbanas, provocando nuevos contagios. Los vectores de Chagas para la Amazonía se los encuentra de manera silvestre en palmeras de, *Phytelephas tenuicaulis*, *Mauritia flexuosa* (figura 9 y 10), este tipo de palmeras presenta una amplia variedad de fauna lo que permite una fuente alimenticia directa para los triatominos, sin perturbar o tener un contacto con el componente humano (Fernando Abad-Franch y Gurgel-Gonçalves 2021).



Figura 9. Palma de *P. tenuicaulis* usada como refugio de varias especies de mamíferos y aves.

Fuente: página de internet.

Las palmeras de *P. tenuicaulis* también conocidas como palma yarina, presentan una alta cantidad de usos, entre los principales se encuentra: el consumo de sus frutos, el uso del troco como columnas para la construcción de casas y sus hojas como techo para las chozas o casas. *M. flexuosa* al igual que las anteriores presenta frutos que son consumidos por animales y humanos en especial primates y roedores, en algunos casos estos roedores fabrican sus madrigueras en las palmeras atrayendo a una amplia entomofauna, entre ellos los triatomíneos (Cerón y Reyes 2014).



Figura 10. Palma *M. flexuosa* o morete, usada como materiales de construcción de viviendas.

Fuente: Página de internet.

La destrucción propinada por las empresas extractivistas interfiere con los modos de vida de los pobladores y no solo de ellos, sino también con la fauna de estos eco-topos. Como se pudo observar las palmeras que albergan los triatomos y mamíferos, son de suma importancia para la generación de viviendas, alimentación y mantener la vida silvestre fuera de la cotidianidad de los humanos, al perturbar este equilibrio, los animales se desplazaran a zonas más tranquilas o con bosques llenos de alimento, lo que no sucederá con los insectos, pues su nivel de movimiento es inferior en comparación de aves y mamíferos, forzando a una adaptación en ambientes urbanos (Castillo y Wolff 2000).

La extracción de materiales como petróleo o metales preciosos, se relaciona con enfermedades no trasmisibles como envenenamientos, daños en vías respiratorias las cuales desencadenan una serie de enfermedades crónicas como neoplasias, malformaciones congénitas en niños de la zona afectada. Por lo que es importante que el Estado genere estrategias de protección o prevención mediante educación e información de las enfermedades transmisibles por vectores que pueden estar relacionadas con la

actividad extractivista y de esta manera mejorar la salud de los pueblos y nacionalidades indígenas.

Capítulo segundo

Metodología

1. Área de estudio, comunidad San Carlos

Para realizar esta investigación se ha tomado la población de San Carlos, esta comunidad se encuentra ubicada en la provincia de Orellana, cantón Puerto Francisco de Orellana en la parroquia Taracoa (GAD-Orellana 2019), exactamente en las coordenadas latitud -0.473585 y Longitud -76.877962 (Figura 11).

Esta comunidad cuenta con alrededor de 600 pobladores, pertenecientes a la etnia Kichwa. Actualmente, debido a los efectos de los procesos extractivos y urbanísticos la comunidad se configura de manera mixta entre colonos e indígenas (GADPR Taracoa 2019).

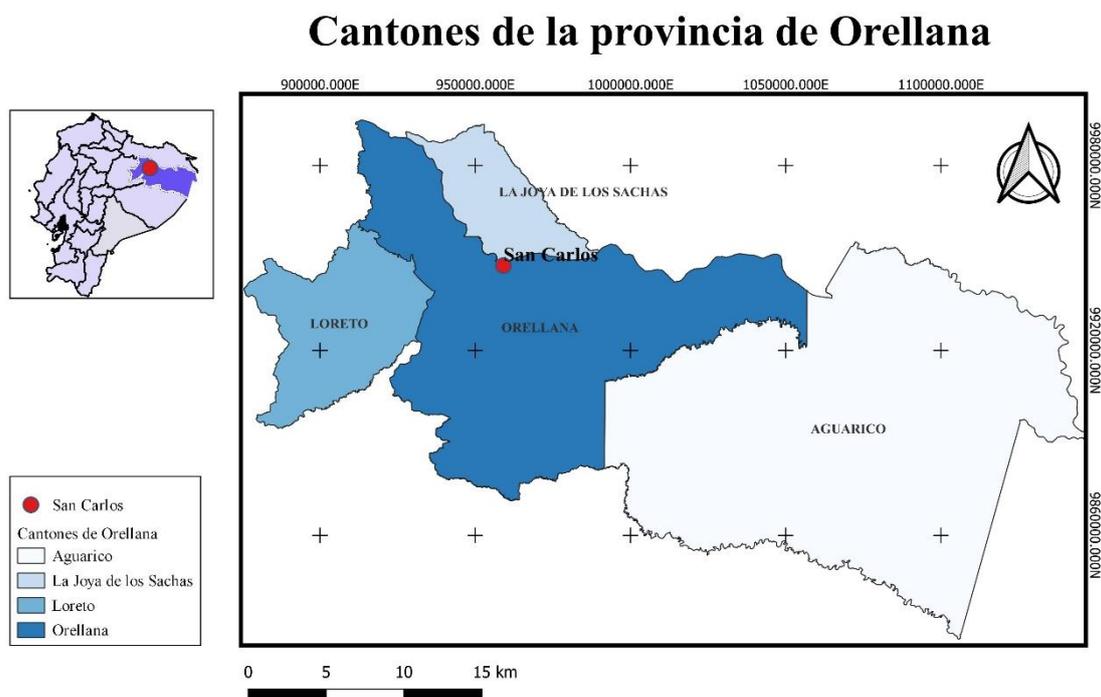


Figura 11. Mapa de la comunidad San Carlos y cantones de la provincia de Orellana.
Fuente: Datos de campo

En cuanto a la conformación climática esta comunidad cuenta con un clima cálido húmedo con precipitaciones anuales de 3126 mm, temperaturas que van desde los 22°C a un máximo de 27°C , el promedio en un día templado es de 25°C , estableciendo a la comunidad en zonas de extremo calor. A estas características climáticas se le suma una humedad relativa de 81%, lo que ayuda mantener suelos con gran cantidad de agua y formaciones vegetales (GADPR Taracoa 2019).

Según la configuración de suelos de la parroquia Taracoa, la comunidad de San Carlos presenta suelos mayormente arcillosos, cuya principal configuración es la coloración rojiza, con baja permeabilidad, sin nutrientes, siendo este tipo de suelo bajo en la producción de vegetación, con lo que se puede mencionar que este tipo de suelo no permite la producción agrícola a gran escala (GADPR Taracoa 2019; GAD-Orellana 2019).

Las configuraciones de suelo, relieve, junto a temperatura, humedad y precipitación definen y posicionan a la comunidad en la codificación de bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray, este ecosistema incluye una amplia cantidad de bosques que incluye varias especies de flora y fauna, siendo una de las zonas con mayor diversidad de especies florísticas de la Amazonía. El bosque que compone este ecosistema son bosques siempreverdes muy altos y densos con un dosel que va desde los 30 a 35 metros de altura, junto a árboles emergentes con alturas de 45 a 50 metros (EC-Ministerio de Ambiente del Ecuador 2013).

Este ecosistema se genera en zonas no inundadas, es decir, tierras firmes con elevaciones no muy pronunciadas, como se puede ver en los alrededores de la comunidad de San Carlos, la cantidad de relieve es mínimo, siendo en su mayoría planicies. Como ya se mencionó estas tierras presentan un suelo arcilloso, sin embargo, hacia la cuenca del río Napo y hacia el sur-oeste del Curaray las tierras con nutrientes aflora, haciendo que la comunidad cuente con tierras limitadas para la agricultura (EC-Ministerio de Ambiente del Ecuador 2013).



Figura 12. Centro de la comunidad San Carlos.

Caracterización social de la comunidad San Carlos

La comunidad de San Carlos descende de la etnia Kichwa, no obstante, presentan rasgos de mestización lo que ha ocasionado que el manejo de costumbres y tradiciones

presente cambios, uno de ellos es la configuración de las viviendas, es decir, pasaron de ser una comunidad dispersa a presentar un centro poblado donde se ubica la casa comunal, escuelas, áreas deportivas (Browder 2002; Luguña 2018).

Cada familia de la comunidad puede tener a su disposición varias extensiones de tierra, lugar donde establecen sus domicilios y chacras para cultivo de alimentos o tenencia de animales. El manejo de las parcelas destinadas para la agricultura ya no es comunitario como se la desarrollaba antiguamente, ahora esta actividad la lleva cada familia lo que requiere mayor esfuerzo de trabajo y en algunas ocasiones bajas producciones que ponen en riesgo la salud de la familia (Yela Dávalos 2012).

En casos especiales como escases de alimentos, eventos importantes para la comunidad (días festivos, matrimonios), existen sectores de tierra llamados purinas, que permite abastecerse de carne silvestre, la cual puede ser vendida si la comunidad lo requiere o si existe un exceso de la misma, sirviendo de esta manera como una fuente de ingreso económico (Barrera Arroba 2014).

La construcción tradicional de casas o viviendas es en su totalidad de materiales naturales, en especial el uso de palmeras, de las cuales se utilizan las hojas para fabricación de techos, muchas veces los trocos de estas palmeras u otro tipo de árboles son usados para pilares y bases para las casas, las ramas o ya si presentan una herramienta más específica como motosierras, fabrican láminas de madera que sirven como paredes (Cerón y Reyes 2014). El uso de este tipo de palmeras y árboles es muy frecuente, puesto a que la abundancia de vegetación es tan alta que las encuentran fácilmente en los alrededores de la comunidad.

A medida que la urbanización y la actividad petrolera aumentó, los modos de vida fueron cambiando para los pobladores como se pudo ver, los materiales de construcción variaron, pasaron de madera a cemento, de hojas a planchas de metal. El avance de esta modernidad ha hecho que algunas de las viviendas presenten construcciones mixtas, edificaciones de madera con techos de planchas de zinc (figura 12) y en ocasiones muy puntuales los pobladores presentaban casas de cemento junto a techos con planchas de zinc. El avance en sistemas del sistema higiénico con la construcción de baños o letrinas fuera de la casa es un cambio otorgado por la modernización. En conversaciones con uno de los habitantes se comentó que tan solo el 10% de los pobladores cuenta con este

sistema, los demás usan hoyos en la tierra para hacer sus deposiciones.

A



B



Figura 13. Tipos de vivienda usados por los pobladores de la comunidad San Carlos. La imagen A, muestra una casa mixta y la imagen B una casa de construcción antigua.

Fuente: página de internet y datos de campo

En 2013, el gobierno ecuatoriano inició la construcción de viviendas en territorios indígenas con el objetivo de compensar y remediar las inequidades históricas fruto de la explotación petrolera, mejorando el estilo de vida de los pobladores, sin embargo, la mejora es puntual pues los daños ambientales y deterioro de tierras productivas va en aumento (Luguaña 2018). La pérdida de territorio es significativa, pues al ser utilizado el suelo para extracción petrolera o madera, la compensación se queda en un soborno, dejando de lado las buenas prácticas entre el ambiente y la población.

La comunidad de San Carlos no presenta actividades económicas que representen grandes cantidades de ingresos, sus pobladores se dedican a la agricultura especialmente al cultivo de arroz, plátano verde, yuca, café y maíz, siendo el maíz y el café los productos más rentables en cuanto a ventas fuera de la comunidad, es por este motivo que gran parte de los suelos de San Carlos se encuentran usados por cembreros de maíz y café sin dejar de lado la actividad petrolera que consume gran parte del territorio de la comunidad (GAD-Orellana 2019). Los productos como el verde y la yuca son utilizados para el consumo personal, lo cual complementan con productos obtenidos de caza. Estudios realizados por Cueva (2005) menciona que: “varias comunidades indígenas, las especies de aves, mamíferos y reptiles son utilizadas principalmente para complementar su dieta alimenticia, la carne guanta (*Agouti paca*), así, como los excedentes de la carne de danta (*Tapirus terrestris*), guangana (*Tayassu pecari*), venado (*Mazama sp.*), saíno (*Pecari tajacu*), son comercializados internamente o en la ciudad del Coca”, siendo una actividad económica de la comunidad.

Principales fuentes económicas

Las actividades que se dedican los pobladores de la comunidad de San Carlos, es la actividad agrícola, dominando sobre la comunidad y en la parroquia de Taracoa. Las planicies de la comunidad se encuentran ocupadas con grandes sembríos de maíz, cacao, café, arroz, verde, yuca, frutas cítricas como la naranja y pequeñas parcelas de limón de la zona o limón mandarina, siendo estos los productos más comercializados(GADPR Taracoa 2019).

De manera introducida se encuentra los árboles de balsa y las palmas africanas, lo que ha generado un monocultivo rentable económicamente y devastador para la ecología y la naturaleza de la zona, pues desplazan especies endémicas que juegan un papel importante en el equilibrio ecológico (Ponce Mora 2018).

A medida que ingresaron empresas extractivas, el aumento de necesidades fue visible, dando oportunidades laborales para la gente de la zona como también de otras partes. Una de las actividades que se ha podido apreciar en las cercanías de la comunidad de San Carlos, es la participación en proyectos o actividades de la empresa petrolera. Si salimos de la comunidad hacia la cabecera parroquial tenemos actividad hotelera y de restaurantes reservados preferentemente para los trabajadores de la petrolera. Adicionalmente se cuenta con negocios menores como: tiendas, verdulerías, cabinas de internet o telefonía. En su mayoría dirigidas por familias migrantes de provincias costeras o de la sierra ecuatoriana, son muy pocos los negocios manejados por los pueblos indígenas(GADPR Taracoa 2019).

Salud en la comunidad de San Carlos

La historia de etnias indígenas está directamente enlazado al uso de plantas tomando tallos, hojas, raíces y frutos, los mismos que son destinados para diferentes productos como: artesanías, tintes, vestimenta, alimentación y por último en la medicina (Crúz Coca 2020). Se ha podido observar que, en la aparición de sintomatologías o malestares, los sabios de la comunidad recurrían al uso de plantas, donde eran combinadas, hervidas, aplastadas o masticadas con el fin de extraer su principio activo, por lo tanto, en cuanto a culturas indígenas la primera farmacia fue la naturaleza (Balbachas y Rodriguez 1982).

La medicina ancestral era suficiente para tratar las afecciones de la población, sin embargo, la pérdida de territorio por ingreso de empresas, colonización o aumento de tierras para cembrios, ha causado la aparición de nuevas problemáticas y enfermedades

que los saberes ancestrales no estas preparados para tratar, lo que ha ocasionado que la cultura se pierda en pos de avances de la cultura oriental e industrializada (Luguaña 2018).

Entrando a una salud occidental la comunidad de San Carlos no presenta un sistema de salud adecuado, pues no cuenta con centro de salud por los pobladores deben dirigirse a otras comunidades cercanas o las casas de salud ubicadas en la Ciudad de Francisco de Orellana (El Coca), lo que lleva unas cuantas horas de camino a pie o una larga espera en la vía principal para tomar un carro hacía el centro de la ciudad.

La provincia de Orellana se encuentra afectada por enfermedades transmitidas por vectores, al igual que enfermedades respiratorias, digestivas, intoxicaciones. Para el año 2021 se registraron 128 casos de personas que presentaron intoxicaciones alimenticias, las causas no son detalladas en la publicación lo que deja la posibilidad que aguas, alimentos u otras fuentes se encuentren contaminadas por agentes químicos desprendidos de las empresas petroleras presentes en la provincia (EC Ministerio de Salud Pública 2022).

La parroquia de Taracoa que acoge a la comunidad de San Carlos, presenta un plan de manejo en la cobertura de salud la cual se apega a las condiciones analizadas por la OMS, donde se requiere un mínimo de 23 médicos por cada 10000 habitantes, los censos del 2010 muestran que hay 6 médicos para 2600 habitantes siendo lo reglamentario, no obstante, en la actualidad el número está por debajo dejando sin atención a esta parroquia (GADPR Taracoa 2019).

Como se menciona la comunidad de San Carlos se encuentra rodeada por campamentos petroleros. A la entrada de la comunidad se divisa mecheros, bombas de extracción, maquinaria usada para el bombeo de petróleo (Figura 13). La actividad petrolera en los alrededores de la comunidad no solo causó perdida de territorio ancestral, causo un desplazamiento de especies animales, agotamiento de plantas ya sean estas medicinales, de construcción o alimento, orillando a la comunidad a adoptar una cultura occidental y consumista agresiva con el ambiente (Serrano Narváez 2011).

Un importante indicador referente a la actividad petrolera y su desarrollo es la salud de los pobladores. La exposición constante a distintos tipos de contaminantes ha generado diferentes tipos de canceres, abortos, malformaciones, dermatitis, sin mencionar desnutrición de menores (Becerra, Paichard, y Maurice 2013).

Los constantes derrames de crudo, la quema de mecheros ha afectado directamente a la salud de los pobladores, no solo de la comunidad de San Carlos sino de varias comunidades que se encuentran a varios kilómetros de los campos de extracción.

Pues los ríos, afluentes, esteros riachuelos usados para cocinar, bañarse y beber presentan olor, una fina capa de crudo que se consume debido a que no se tiene otra opción. Por si fuera poco, las emisiones realizadas por los mecheros se mezclan con los cúmulos de agua evaporada, lo que al condensarse y precipitarse genera aguas con un nivel menor de contaminación que a la larga generará problemas digestivos, problemas a la piel.



Figura 14. Campo petrolero a la entrada de la Comunidad San Carlos.
Fuente: Datos de campo

La deforestación causada por los asentamientos petroleros, asentamiento de colonos ha causado que especies de insectos vectores que se encontraban en zonas silvestres puedan desplazarse a nuevas áreas como la comunidad de San Carlos, a esto se le suma los modos de vida moderno como el uso de tanques como recipientes de agua, sirvan como medios de desarrollo de vectores como el zancudo o más específico la especie *Aedes aegypti*, la cual puede transmitir varias enfermedades como: el dengue, zika, chucungunya y en algunos casos hasta fiebre amarilla urbana (Cruz Zambrana 2009).

De igual manera la generación de lagunas poco profundas con aguas oxigenadas y poca contaminación dan paso a la proliferación de zancudos de la subfamilia Anopheline causantes de la parasitosis paludismo (Valdés Miro y Marquetti Fernández 2010). La pérdida de ambientes ha hecho que las fuentes naturales de alimentación de estas especies se desplacen, permitiendo un contacto más recurrente con los pobladores causando más problemas de salud de los que se encontraban por la actividad petrolera.

Los mismo sucede con otro vector, triatomino transmisores de la enfermedad de Chagas, como se mencionó, existen pobladores que aun utilizan las hojas de la palma *P.*

tenuicaulis o también conocida como yarina para la construcción de techos, estas formaciones no solo da refugio a insectos y vectores, también brinda refugio a roedores los cuales sirven como alimento a los triatominos, sin embargo, cuando estos roedores se mudan o cambian de refugio dejan sin alimento al vector, el cual por supervivencia busca otra fuente y en este caso será los habitantes del hogar (Fernando Abad-Franch et al. 2015).

No se tiene datos directos de las enfermedades que se presenten en la comunidad, sin embargo, se puede hacer una relación con los datos obtenidos a nivel de provincia, los cuales pueden dar una pequeña percepción de los casos que se suscitan en la comunidad.

En la tabla 5 se puede ver el número de casos registrados de Dengue, Zika, Chikungunya, Leishmaniasis y Chagas en las casas de salud de la provincia de Orellana, donde se muestra que los casos más significativos son los de dengue seguidos por malaria y por último los de Leishmaniasis, para el año 2021 se reportan 10 casos de la enfermedad de Chagas (EC-Ministerio de Salud Pública 2022).

Tabla 5
Enfermedades causadas por vectores en la provincia de Orellana.

ETV por año en la provincia de Orellana						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dengue	441	182	256	1292	566	100
Zika	1					
Chikungunya	4					
Malaria	240	401	16	5	588	34
Chagas					10	
Leishmaniasis		73	61	75	75	2

Fuente: Gacetas vectoriales Ministerio de Salud

Como se pudo observar gran parte de las enfermedades transmitidas por vectores se encuentra relacionada con la destrucción de ambientes y por la colonización, expansión de zonas urbanas, lo que generan residuos plásticos, contaminación auditiva, carreteras que desplazan aves y mamíferos de la zona dejando vulnerable a los pobladores de las comunidades, en este caso a los pobladores de la comunidad de San Carlos. Por este motivo es primordial realizar un rastreo de estas enfermedades y relacionar el avance de la extracción con la aparición de nuevos casos.

Según los datos obtenidos del dirigente Mario Andy de la comunidad, las principales enfermedades que afectan a la comunidad son aquellas que son transmitidas por mosquitos o zancudos, en especial dengue y malaria. El dirigente de la comunidad mencionó que al no tener agua fluida y recolectar en tanques y botes han dado paso a la

colonización de estos insectos en la comunidad. La pérdida de los espacios, la contaminación de ríos y la construcción de plataformas petroleras ha generado un desbalance en la ecología de la zona, dejando tierras sin producción, una pérdida en el número de animales y vegetación que mitigaba la colonización de vectores a la comunidad.

2. Objetivos

Como se pudo observar el presente trabajo desea relacionar las características socioeconómicas derivadas del crecimiento del extractivismo petrolero en poblaciones de la Amazonía ecuatoriana y como estos cambios han afectado a la prevalencia de la enfermedad de Chagas. Por lo cual la pregunta central de la investigación es:

¿Cuál es la relación entre el crecimiento de la actividad extractiva petrolera con la expansión o el incremento de la enfermedad de Chagas en las comunidades Amazónicas?

Complementado la investigación se han propuesto diferentes objetivos específicos, los cuales serán de ayuda para definir una respuesta concreta a la investigación, los objetivos específicos son:

- Caracterizar los procesos históricos de segregación y mutación sobre la configuración de los espacios territoriales junto a modos de vida en la Comunidad de San Carlos, provincia de Orellana, expuesta a actividades petroleras.
- Analizar la relación entre presencia de empresas extractivas, desplazamiento de vectores y la prevalencia de la enfermedad de Chagas.
- Disminuir el contacto con el vector de la enfermedad de Chagas haciendo uso de la acción participativa de los pobladores, asegurando un espacio sustentable, seguro, solidario y soberano.

3. Procedimientos de la investigación

La presente investigación se elaboró en dos etapas, la primera en la cual consta de una revisión bibliográfica referente a la enfermedad de Chagas actualizada para el país y comunidad de estudio. Una segunda etapa en la cual se tomó datos mediante vistas a la comunidad en la cual se realizó encuestas, observaciones, colectas de insectos y fichas entomológicas de las viviendas y sus alrededores.

4. Métodos e instrumentos de recolección de información

Como se menciona se relazó encuestas por familia o vivienda que se encuentren en el área perteneciente a la comunidad de San Carlos. La encuesta será dirigida hacia la enfermedad de Chagas, si tienen conocimiento de la enfermedad, si han presenciado casos, si tienen métodos preventivos o a su vez tratamientos sobre la enfermedad, a que la relacionan y si es de importancia para la comunidad.

La encuesta no tardará más de 20 minutos y será dirigida a los jefes de familia una vez sea aceptada mediante el consentimiento informado. La información que nos brinden será de importancia para conocer si las condiciones de la vivienda son adecuadas para la proliferación de vectores de esta enfermedad. Adicionalmente y con el permiso del jefe de familia se realizarán un análisis al interior y exterior de la vivienda en búsqueda de insectos vectores de la enfermedad de Chagas, para lo cual se hará uso de una ficha en la cual se detallará los datos a tomar.

El formulario consta de varias secciones, la sección datos informativos, donde se encontrará toda la información referente a la vivienda como: el nombre del jefe de familia, fecha, lugar, coordenadas geográficas, código de la vivienda. Como se establece en el consentimiento informado, los datos de la familia serán anónimos, para lo cual se utilizará códigos que harán referencia a la vivienda analizada. Los datos de la familia serán resguardados por el investigador principal del proyecto.

La sección A hace referencia a la estructura de la vivienda, materiales con los que fue construida, por ejemplo: techo de hojas, planchas de metal, cemento u otros. De la misma manera paredes y suelo. Adicionalmente consta los servicios básicos como agua potable, luz y alcantarillado. Tenencia de servicio higiénico y en caso de no tenerlo cuales son las medidas alternas. Datos de hacinamiento de personas para lo cual se indagará cuantas habitaciones presenta la vivienda y cuantas personas pernoctan en las habitaciones mencionadas. Como datos que faciliten la búsqueda entomológica se indagó la presencia de dormideros de animales al interior de la vivienda. Posteriormente a la encuesta se procedió a realizar la búsqueda de vectores al interior del domicilio. la casa presentará dos estatus, uno con el apelativo infestado y otro con el no infestado. El apelativo infestado será usado en caso de que la vivienda presente un vector en adelante.

La sección B recopila datos referentes al peridomicilio, número de animales que posee la familia, gallineros, cuyeras, en otras palabras, lugares de descanso de animales que puedan servir como refugio de vectores. Se tomó datos sobre estructuras vegetales que se encuentren los alrededores de la vivienda a no más de 50 metros de la vivienda,

delimitando de esta manera el peridomicilio de áreas silvestres o de bosque. La búsqueda en este hábitat se enfocará en palmeras yarina o morete, si la vivienda presenta o se encuentra en los alrededores de cualquiera de las dos palmeras. Al igual que en el caso domiciliar, si se reportó vectores la vivienda presentará una condición de infestada.

El estudio no solo será referido a las viviendas, por lo tanto, se presentó una ficha con la cual se recopiló datos pertenecientes a microhábitats como: nidos de aves, madrigueras de mamíferos, acumulación de vegetación en ramas o coyunturas de palmeras. Como se pudo observar las palmeras son asociadas a los triatominos, por este motivo la colecta de información y de vectores se enfatizará en las palmeras, donde se analizará la presencia de aves o mamíferos e insectos, cuan frondosa es la palmera y a que distancia de la vivienda y de los campos petroleros se encuentra la palmera. Al igual que la encuesta de vivienda esta consta de secciones. La parte informativa que incluye el código del micro hábitat, el lugar, fecha y coordenadas. La sección A referente a los posibles microhábitats que puedan contener o permitir el desarrollo de vectores de la enfermedad y el estatus del mismo. El cual será similar al de la vivienda, infestado y no infestado.

Las encuestas y fichas se las realizó mediante el software libre Kobotoolbox, mismo que permite copilar información en campo sin la necesidad de estar conectado a una línea de internet. Por lo que una vez terminada la encuesta se puede dirigir a un establecimiento con servicio de internet donde se realizará la sincronización del software con el servidor y de esta manera alimentar la base de datos de la ficha o encuesta realizada.

5. Identificación de los Triatominos

Los individuos recolectados se los analizaron e identificaron hasta llegar a especie mediante la observación y comparación de los especímenes que se encuentran referenciados en artículos o revistas de carácter académico y siguiendo los criterios morfológicos dados por (Lent y Wygodzinsky 1979). Cada uno de los individuos colectados se los separó por estadios ninfales (NI, NII, NIII, NIV, NV) y por adultos (machos y hembras).

6. Limitaciones de la investigación.

La presente investigación se desarrolló en la comunidad de San Carlos y sus pobladores, los cuales son afectados por contaminación producida por las empresas petroleras que se encuentran en la zona, la cual pone en riesgo de contraer enfermedades derivadas de las actividades extractivas, como también de enfermedades transmitidas por

vectores desplazados por la falta de refugio y alimento proveniente de mamíferos y aves de la zona. La investigación se encuentra limitada por la participación de las familias de la comunidad, pues al ser una participación libre y voluntaria el parámetro de exclusión de muestra se basa en la aceptación de la investigación por parte del jefe de familia.

7. Descripción de la zona de estudio.

La descripción del área de estudio tanto a nivel social, económico y la ubicación geográfica fue obtenida mediante información secundaria presente en los GAD parroquiales y provinciales de la provincia de Orellana. La cual fue constatada en las encuestas y fichas redactadas en campo mediante la participación de las familias y pobladores. Las coordenadas geográficas fueron constatadas mediante programas de georreferenciación y aplicaciones de celular.

8. Métodos de búsqueda y colecta de triatominos

Los Triatominos se encuentran en varios hábitats, entre los más comunes están el domicilio, peridomicilio y el ambiente silvestre. En el hábitat domiciliar se los puede encontrar en acumulaciones de materiales, tales como: ropa, libros, debajo de las camas o en grietas de las paredes de la casa.

Para cubrir todos los posibles refugios de triatominos, se utilizó el método de búsqueda activa de vectores, el cual consiste en realizar búsquedas en las distintas habitaciones durante un periodo de 60 minutos u hora trabajadora. La bibliografía propone dos inspectores por vivienda con el fin de cumplir 2 horas de análisis al interior de la vivienda (Calderón-Arguedas et al. 2002; Pinchin et al. 1982).

La búsqueda se desarrolló en sentido de las manecillas de reloj empezando desde la puerta de la habitación, donde se revisará pared por pared, retirando cuadros, muebles, en caso que hubiera acumulación de ropa el investigador procederá analizar las prendas evitando que los vectores se escondan. Complementando la búsqueda el investigador levantará el colchón de la cama revisando cada rincón (Figura 14).



Figura 15. Colecta de triatomíneos en los distintos tipos de escondites al interior de la vivienda.

Fuente: Datos de campo

El investigador utilizó linternas de cabeza o mano, pinzas y frascos colectores. Como medidas de bioseguridad el investigador hace uso de cubre boca y guantes de nitrilo. Los vectores colectados son guardados en frascos colectores y marcados con el código de la vivienda, fecha y lugar de colecta.

La búsqueda en el peridomicilio se basa en cercos de vegetación como separación de la parte silvestre o de terreno. Estas conformaciones brindan espacios donde roedores, aves y pequeños mamíferos forman sus madrigueras, los cuales son invadidos por varios insectos como los triatomíneos.

La cultura Kichwa no presenta cercos vivos, sin embargo, presentan una amplia vegetación en los alrededores de su hogar por lo tanto existen varios microhábitats que sirven como refugio de vectores, por lo tanto, la metodología en este ambiente se enfocó en la búsqueda de triatomíneos en nidos de aves, acumulación de madera, cuyeras, gallineros. Los nidos encontrados se los desmanteló sobre un plástico de color amarillo, contrastando con el color de los triatomíneos haciendo más fácil su colecta. Al igual que en el domicilio, estos serán guardados en frascos con su debido etiquetado (Figura 15).

A



B



Figura 16. Búsqueda y colecta de triatomines en el ambiente peridomiciliar
Fuente: Datos de campo.

Para complementar la investigación se realizó búsquedas de triatomines en las palmeras de *Phytelephas tenuicaulis* las cuales pueden encontrarse en el peridomicilio de la vivienda o a su vez en zonas silvestres con mayor vegetación. El ambiente silvestre presenta una gran cantidad de vegetación lo que dificulta la colecta de triatomines, para evitar esta complicación, se preparará el terreno limpiando la vegetación alrededor de la palmera y colocando un plástico de color amarillo donde caerá todo el detrito vegetal junto a triatomines y otros insectos (figura 16).

A



B



Figura 17. Colecta de triatomines en las palmeras de *Phytelephas tenuicaulis*.
Fuente: Datos de campo

Con ayuda de una escalera, se revisó la palmera en búsqueda de nidos, madrigueras que sirva como refugio de triatomino. Los nidos colectados serán analizados al igual que en el ambiente peridomiciliar, sobre un plástico amarillo y desintegrando el nido asegurando que el ningún triatomino quede en el lugar (Sánchez Mackenzie 2015). Como en todos los ambientes, los triatomino colectados son guardados en frascos rotulados, los cuales son enviados a los laboratorios de la Universidad Andina Simón Bolívar para su procesamiento, identificación y resguardo.

9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En esta fase, se calcularon los indicadores entomológicos, los cuales nos ayudaron a conocer el nivel de infestación (IIn), colonización (IC), hacinamiento (IH) y densidad (ID) por parte de los triatomino en los distintos tipos de ambientes (domiciliar, peridomiciliar y silvestre) conocimiento del número de triatomino presentes los cuales, podrían ocurrir un transporte activo, mediante el vuelo desde la parte silvestre hacia las viviendas cercanas.

A continuación, se detalla los indicadores entomológicos que se utilizaron en este estudio (Cortés y Suárez 2005; Sánchez Mackenzie 2015):

Índice de infestación

$$= \frac{N^{\circ} \text{ nidos o casas infestadas}}{N^{\circ} \text{ nidos o casas examinadas}} * 100$$

Índice de Densidad

$$= \frac{N^{\circ} \text{ triatomino capturados}}{N^{\circ} \text{ nidos o casas examinadas}}$$

Índice de hacinamiento

$$= \frac{N^{\circ} \text{ triatomino capturados}}{N^{\circ} \text{ nidos o casas infestadas}}$$

Índice de colonización

$$= \frac{N^{\circ} \text{ nidos o casas infestadas con ninfas}}{N^{\circ} \text{ nidos o casas infestadas}} * 100$$

Índice de infección Natural

$$= \frac{N^{\circ} \text{ triatomino infectados}}{N^{\circ} \text{ triatomino analizados}} * 100$$

Este último índice nos ayudará a conocer el riesgo en el que se encuentran los pobladores de la comunidad frente a la enfermedad de Chagas.

Con los índices mencionados se realizará una comparación de ambientes infestados por triatomíneos, como lo cual se podrá tener una mejor visión de la actividad de los vectores, como se están trasladando, si los espacios ocupados por la petrolera han causado un descenso de vectores o un desplazamiento a los hogares con lo cual se podría tener contagios mayoritarios de la enfermedad de Chagas.

En cuanto al índice de infección natural, será de utilizar para definir si la enfermedad sigue con un carácter zoonótico silvestre o ya presenta rasgos de antrópicos, por último, ayudará a prevenir complicaciones de la enfermedad ya que es posible tener una detección temprana de los pobladores que se encuentren cerca o conviviendo con insectos que hayan presentado la enfermedad.

10. Zonas de actividad petrolera y la presencia de triatomíneos.

Con las coordenadas obtenidas de casas, palmeras o refugios con presencia de triatomíneos se establecerán mapas de calor los cuales serán comparados con los mapas de la actividad petrolera, con ello se resolverá la pregunta si la actividad petrolera es una de las causas para el desarrollo de enfermedades como el Chagas en los pobladores.

Con los datos obtenidos se podrá definir qué tan deteriorado se encuentran los alrededores de la comunidad de San Carlos y qué zonas son las preferidas por los triatomíneos para habitar, dando una pauta para generar planes preventivos o de control de vectores y por lo tanto de la enfermedad. Adicionalmente se tendrá datos referenciales de la comunidad con los que se podrá comparar en años y estudios futuros.

Capítulo tercero

Resultados

Los resultados obtenidos a través de las encuestas y la búsqueda de triatominos nos permitieron conocer la realidad de la comunidad de San Carlos, metodológicamente se analizaron 14 viviendas todas ellas distribuidas a lo largo de las riberas del río Napo.

Adicionalmente se realizaron búsquedas de 14 palmeras de *P. tenuicaulis* o palma yarina en distintas zonas, es decir, en los alrededores de las viviendas, bosques y en alrededores de la compañía petrolera, sin embargo, estas palmeras se aglomeraban en los alrededores de la comunidad y en parches de bosque de transición (bosques alterados).

Como se verá más adelante la infestación de palmeras y de casas es relativamente bajo, pues tan solo se logró capturar un total de 11 triatominos vectores de la enfermedad de Chagas, con lo cual se puede mencionar la presencia del vector y por ende de la enfermedad en la comunidad. El reportar vectores nos invita a continuar con monitoreos y búsquedas en este tipo de palmeras asegurando que la comunidad no se encuentre en riesgo de contraer la enfermedad.

1. Alteración de ambiente y cambios socio demográficos.

La comunidad de San Carlos se encuentra en medio de pozos petroleros pertenecientes a la empresa nacional Petroamazonas, quien se encuentra trabajando en la zona por más de 40 años. La actividad que realiza la petrolera en los alrededores de la comunidad va desde extracción de crudo pasando por el almacenamiento y finaliza en el traslado de petróleo a las plantas de Shushufindi, donde es refinado y se obtiene los diferentes productos a base de petróleo.

Como resultado de estas actividades se han visto diferentes irrupciones al ambiente y a la comunidad entre estos se encuentran: El constante ruido por parte de bombas extractivas y de traslado de crudo, las emisiones de gas residuo de la manufacturación y refinamiento del petróleo. Estas actividades se ha hecho parte de la comunidad, ya que estas se encuentran en actividad por periodos sumamente largos, siendo algunos permanentes.

La constante extracción de petróleo y la quema de gases, ha realizado cambios en la vida y cotidianidad de la población de San Carlos, pues los modos de vida colectores y

en contacto con la naturaleza cambió a agronomía y pérdida de ambiente. Como se puede apreciar en la figura 17, la pérdida de cobertura de bosque fue remplazada por caminos, campos y plantas petroleras, sin dejar de lado, los grandes sembríos de maíz, cacao o café de los cuales los pobladores mantienen sus hogares.

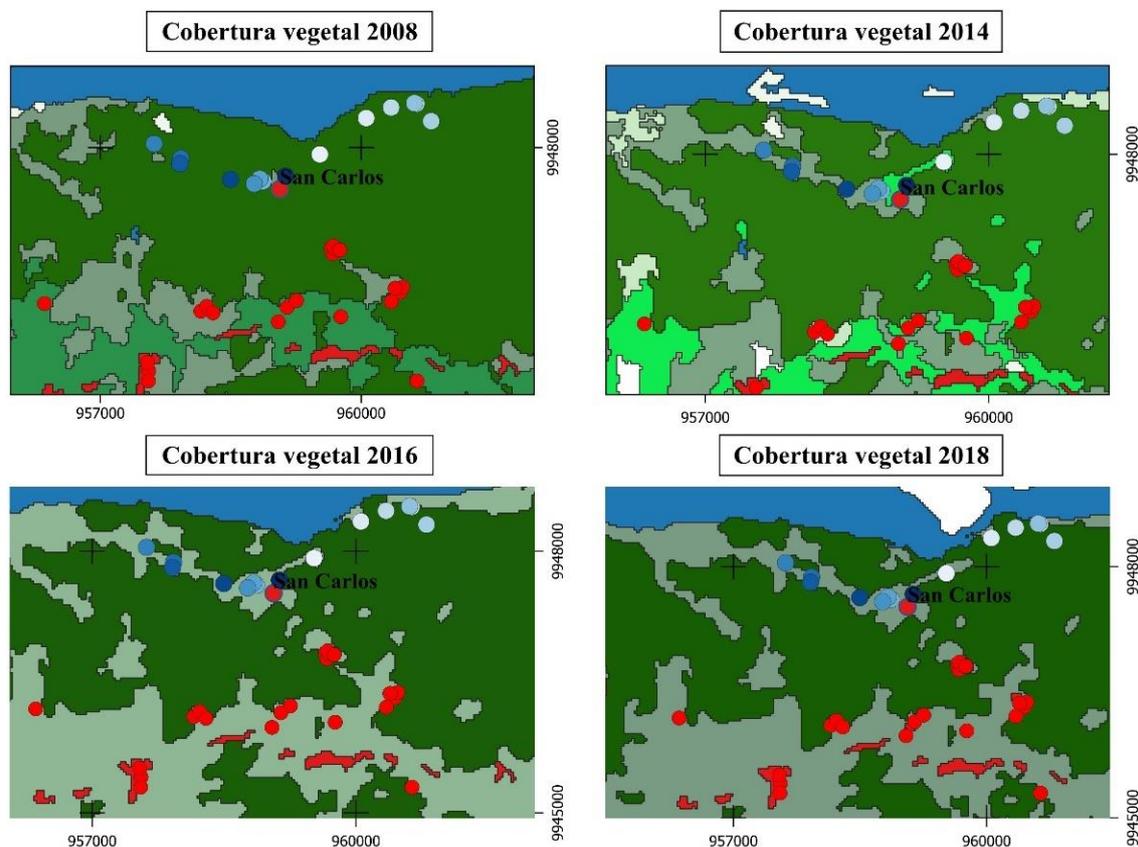


Figura 18. Mapa de la comunidad de San Carlos, Puntos en tonos azules pertenecen a las viviendas de la comunidad, los puntos de color rojo hacen referencia a los puntos donde se han establecido tanques, plataformas o pozos de extracción de crudo.

Fuente: Datos de campo

Como se observó en la figura 17, la cobertura de bosque para el año 2008 cubría la mayor parte del territorio de la comunidad de San Carlos, la intromisión de la petrolera era mínima y se limitaba a una pequeña porción del territorio en las afueras de la comunidad. Los años avanzan y se puede observar para el año 2014 una reducción de la capa de bosque con un aumento de cultivos, pastizales y deforestación creada para establecer nuevos bloques, mecheros o estaciones de bombeo que afectan directamente al ambiente e indirectamente a la población.

Para el 2016 se ve un 50% de bosque y un 50% de tierra usada para la agricultura, las plantaciones de café, cacao y maíz aumentaron, contradictoriamente se observa un descenso de pastizales en zonas de actividad petrolera, lo que se puede interpretar un

domino total de la petrolera en estas extensas áreas. El 2018 se mantiene la cobertura vegetal con un pequeño aumento de zonas deforestadas y con un extremo domino de la petrolera y cultivos en la zona.

La fuerte contaminación derivada de derrames ha provocado ríos contaminados que no permiten la pesca, animales que se han desplazado a zonas alejadas e internas en el bosque, han modificado el sistema nutricional de la comunidad, como se conoce, los pueblos indígenas obtienen sus alimentos del bosque, al ser más complicado el conseguir alimentos, se les obliga el comprar y consumir alimentos procesados.

El consumo de alimentos procesados, genera una pérdida de cultura, como también abre puertas para distintos tipos de problemáticas entre las principales se encuentra la malnutrición siendo el problema principal de en este tipo de comunidades. En ámbito social se puede percibir un ingreso a las mal llamadas clases sociales, la necesidad de comprar alimentos y tecnología, obliga la generación de ingresos, para lo cual, transformar la selva en pastizales con ganado o planicies llenas de sembríos.

Otra fuente de ingreso es el trabajar para una compañía petrolera, siendo esta una forma con la cual las compañías ganan la confianza de los pobladores para ingresar a las tierras y así efectuar sus actividades, muchas veces este tipo de trabajo es temporal, pues contratan de jornaleros o en trabajos de albañilería los cuales concluyen al terminar la obra o el contrato dejando sin la fuente de ingresos para los comuneros y la empresa se lleva todos los beneficios de la tierra y el espacio donde se ubicó.

Los cambios en los modos de vida dejados por esta urbanización y el ingreso de la petrolera, ha modificado sus viviendas, como se conoce, la fabricación era mediante ramas, troncos, hojas provenientes de diferentes árboles y plantas que colectaban en los bosques. En la actualidad la gran mayoría de viviendas presenta cortes de troncos hechos con motosierra y también el uso de planchas de metal como techo. Lo que en varios puntos es beneficioso, la actualización de los techos de hojas a planchas de metal disminuye el contacto con insectos venenosos o vectores, es decir, insectos que puedan transmitir enfermedades. Sin embargo, este acceso es sumamente limitado, como se puede observar en la figura 18, el 57% de las viviendas presenta techos conformados por planchas de metal o las llamadas planchas de zinc siendo así la mitad de las viviendas. La otra mitad continúa usando como material principal las hojas de palmeras (*P. tenuicaulis* o Yarina). Siendo un material de bajo costo y fácil acceso.

El 70% de la comunidad presenta viviendas conformadas por techos de lámina de metal junto a una casa de madera (paredes y suelo), como es de costumbre en las Amazonía, estas casas presentan cierta separación de la tierra o sustrato, como solución a los suelos pantanosos que suele tener la Amazonía. El tener una elevación les permite estar seguros de inundaciones en caso de vivir a orillas de río o a su vez estar protegidos de animales como serpientes u animales de gran tamaño. Por otro lado, crea el espacio perfecto para la elaboración de madrigueras en caso de roedores, los cuales brindan refugio para una infinita variedad de vectores como: triatominos, pulgas y garrapatas.

El otro 30%, presenta casas de madera (piso y paredes) con techo de hojas, siendo las casas más cercanas a la conformación ancestral. Este tipo de casas se las encontró en remodelación o con partes mixtas, es decir, una parte de la vivienda presentaba techo de hojas y otras con techo de plancha de metal, con lo que se puede evidenciar una modificación en los modos de vida. Adicionalmente, existe un pequeño grupo que presenta casas de cemento y planchas de zinc, siendo esta las casas más elaboradas y la que mejor protección presenta como se muestra en la figura 18.

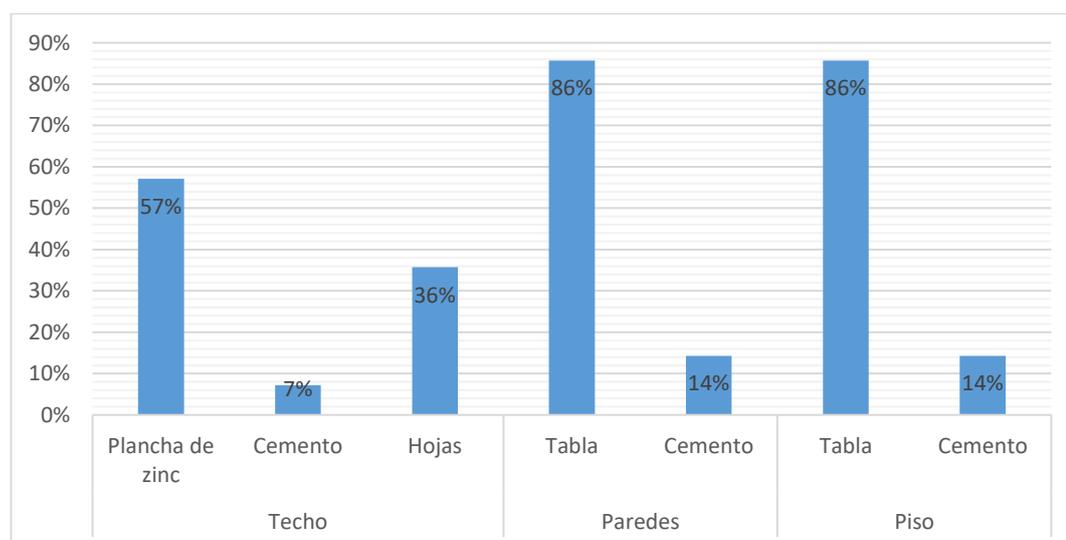


Figura 19. Conformación de materiales usados para la construcción de casas en la comunidad de San Carlos.

Fuente: Datos de campo.

Con los datos obtenidos de las encuestas domiciliarias, se pudo obtener la configuración de la vivienda, la presencia de servicios higiénicos y cuál era su desemboque. Con estos datos junto a los puntajes sugeridos por el Instituto Nacional de Estadística y Censo se pudo obtener un estimado del nivel o estado social en el que se encuentran. Los puntajes que INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo) usa hacen referencia a bienes materiales como televisores, celulares, internet; como también

estructura y materiales de construcción. La suma de estos ítems da un total de 1800 puntos siendo la clase alta.

Ya en la realidad de las comunidades y haciendo uso de los datos obtenidos se realizaron ajustes a la formula, con lo cual se manejará un puntaje referente a las condiciones de las viviendas de la comunidad y a los datos que se obtuvieron mediante las encuestas, lo que nos ha dado un total de 204 puntos. Las casas que presentaron 150 a 204 puntos se catalogaron como viviendas medias típicas, las viviendas que presentaron 100 a 149 entran en el grupo medio bajo y las viviendas con menor a 100 puntos como bajas y se podría decir que viven en pobreza.

La tabla 6 nos muestra el grupo socio económico al que se encuentra la comunidad de San Carlos. Como se observa la mayoría de las viviendas presenta servicio higiénico, conectado a un pozo séptico, sin embargo, muchos de ellos no funcionaban o su función era limitada, pues debían subir agua o tener tanques de agua la cual se usaba para descargar los desechos, en otros casos estos se encontraban destruidos, lo que baja sus puntajes y por ende el estatus en el cual se encontraba.

Tabla 6
Lista de viviendas de la comunidad San Carlos y puntaje del INEC.

Código	Techo	Paredes	Piso	Presenta servicio higiénico	Puntaje INEC	Grupo socio económico
SC001	Plancha de zinc	Tabla	Tabla	No presenta	108	Medio bajo
SC002	Hojas	Tabla	Tabla	Pozo séptico	130	Medio bajo
SC003	Plancha de zinc	Tabla	Tabla	Pozo séptico	130	Medio bajo
SC004	Plancha de zinc	Tabla	Tabla	No presenta	108	Medio bajo
SC005	Hojas	Tabla	Tabla	Pozo séptico	130	Medio bajo
SC006	Hojas	Tabla	Tabla	Pozo séptico	130	Medio bajo
SC007	Cemento	Cemento	Cemento	Pozo séptico	170	Medio típico
SC008	Plancha de zinc	Cemento	Cemento	Pozo séptico	170	Medio típico
SC009	Hojas	Tabla	Tabla	Pozo séptico	130	Medio bajo
SC010	Plancha de zinc	Tabla	Tabla	Pozo séptico	130	Medio bajo
SC011	Plancha de zinc	Tabla	Tabla	Pozo séptico	130	Medio bajo
SC012	Plancha de zinc	Tabla	Tabla	Pozo séptico	130	Medio bajo
SC013	Plancha de zinc	Tabla	Tabla	Pozo séptico	130	Medio bajo
SC014	Hojas	Tabla	Tabla	No presenta	108	Medio bajo

Fuente: Datos de campo.

Las casas que obtuvieron un puntaje de 170 puntos, presentaron componentes tecnológicos (Televisión satelital, equipos de sonido, celulares y equipos de refrigeración) los cuales no se tomaron en cuenta al momento de sumar y obtener los puntajes referentes a los grupos económicos, esto se debe a que estos datos no se tomaron para la encuesta, lo que ocasionaría un desbalance en los puntajes desviando la realidad de la comunidad.

Los puntajes obtenidos nos dan una muestra del proceso de urbanización y crecimiento económico, como bien se habló, el presentar mejoras en las viviendas presenta su beneficio, mejora la salud familiar, mayor comodidad y genera un avance en los círculos sociales, por otro lado, la urbanización conecta con los medios tecnológicos, televisivos, radiales, los cuales hablan sobre culturas externas donde el presentar bienes económicos es el tener un estilo de vida saludable y adecuado, lo cual suplanta a los modos de vida de la comunidad, los cuales son beneficios sin tener o mantener bienes estructurales o económicos, tan solo una sana convivencia con lo natural.

2. Presencia de vectores de la comunidad San Carlos.

Se realizó análisis de 14 viviendas de la comunidad de San Carlos y 14 palmeras en alrededores de la comunidad, bosques y alrededores de la empresa petrolera, con el fin de poder visualizar el ambiente óptimo para este tipo de vector y la influencia de la petrolera en la distribución de la enfermedad de Chagas.

En la figura 19 se muestra la distribución de las casas con respecto a la actividad petrolera, como se puede observar la distancia es considerable, sin embargo la contaminación se esparce por toda la comunidad, como se menciona, la comunidad presenta varios mecheros, los cuales descargan contaminantes llevados por el viento hacia la comunidad y sus alrededores, por lo cual se realizaron búsquedas en el domicilio como en el peridomicilio y con lo que se podrá determinar si la enfermedad es antrópica o zoonótica.

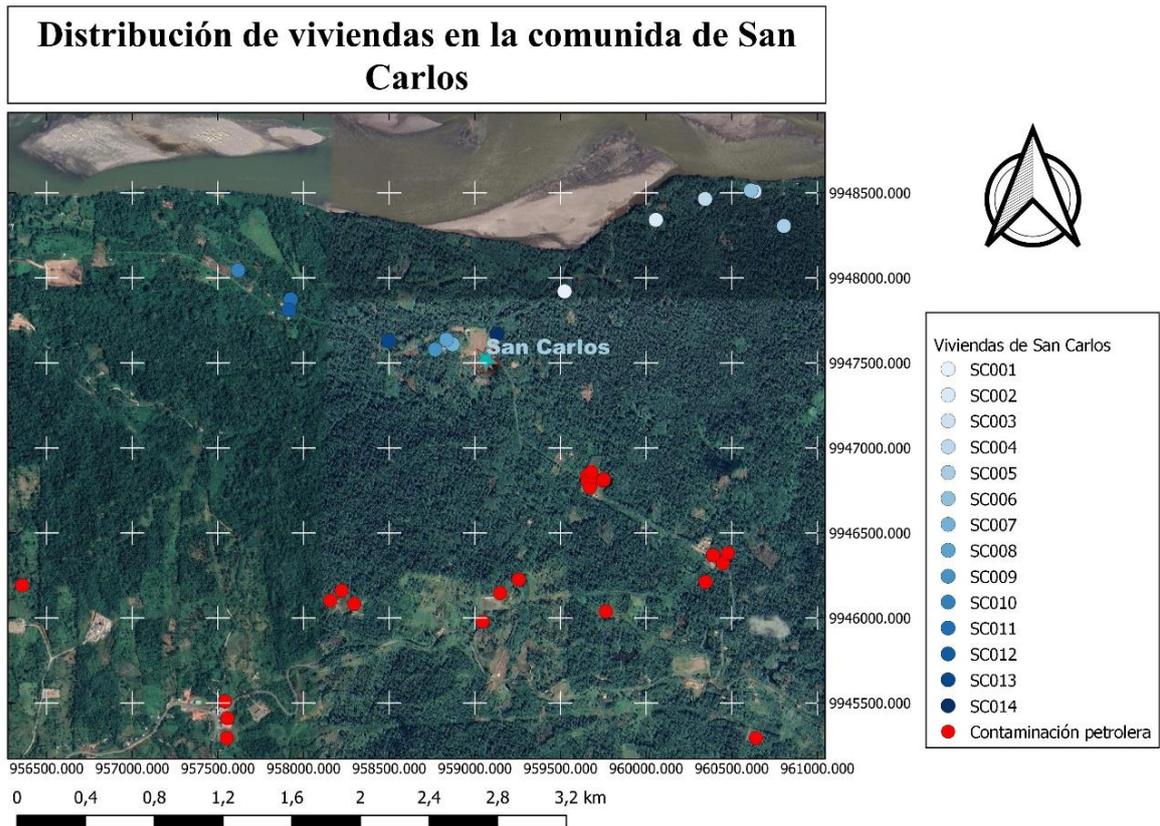


Figura 20. Distribución de las viviendas de la comunidad de San Carlos.
Fuente: Datos de campo

La búsqueda en las viviendas no reportó una amplia cantidad de vectores, tan solo 2 individuos hembras de la especie *Rhodnius robustus* (figura 20), los cuales fueron colectados en la noche al llegar a las fuentes de luz, atraídos por el calor de la bombilla. Al recibir los vectores, el poblador que entregó los triatominos mencionó que estos llegan muy de repente a las viviendas, estos vectores se los encontraba en mayor cantidad unos años antes, cuando no había tantos mecheros en la zona.



Figura 21. Hembras de la especie *Rhodnius robustus* colectadas en las viviendas de la comunidad de San Carlos.

Fuente: Datos de campo

Las viviendas analizadas presentaban grandes espacios abiertos, salas sin acumulación de pertenencias, muebles o aparadores que puedan servir de escondite de triatomines, figura 21. La encuesta nos reveló un alto porcentaje de hacinamiento en la comunidad pues como se puede ver en la figura 22, el 78% de la comunidad vive hacinada, visto de otra manera, las familias de la comunidad viven en un cuarto más de 3 personas, llegando a compartir 6 u 8 personas una sola habitación. Esta condición permite la transmisión de enfermedades mucho más fácil, en el caso particular de la enfermedad de Chagas una fuente de alimento y refugio para los vectores, sin embargo, no se ha observado un establecimiento de vectores al interior de la vivienda, por lo que los índices de infestación, hacinamiento, colonización y densidad de triatomines resultaron ser de cero.



Figura 22. Modelo de habitación de la población de San Carlos, acumulación de ropa posible refugio de triatominos vectores de la enfermedad de Chagas.

Fuente: Datos de campo

Elaboración: Datos de campo.

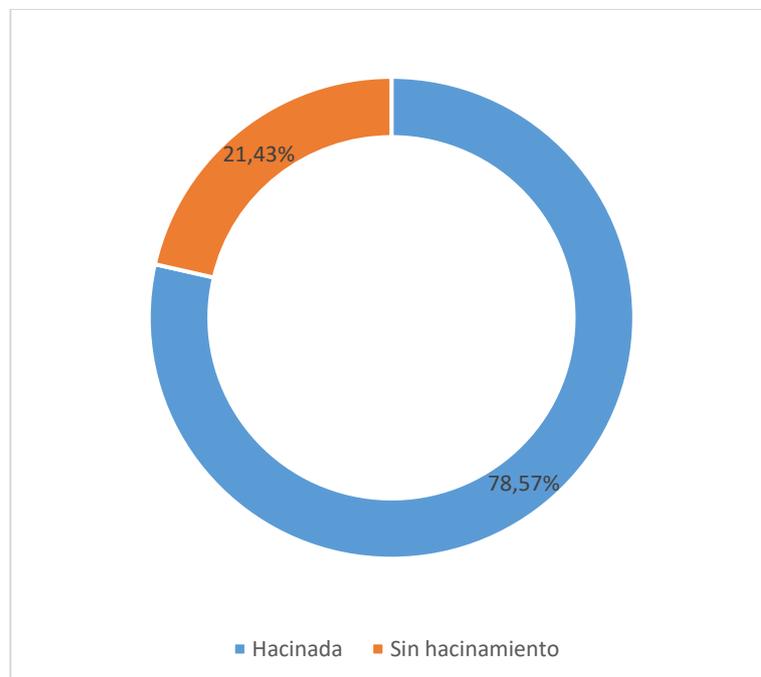


Figura 23. Porcentaje de hacinamiento presente en la comunidad de San Carlos.

Fuente y elaboración: Datos de campo.

Uno de los motivos para que la colonización de triatominos a las viviendas sea baja, es la poca acumulación de ropa y el aseo de la misma, lo cual no ha dado paso al establecimiento de triatominos y otros insectos. Las familias presentaban acumulación de ropa en sus viviendas, sin embargo, la ropa que se encontraba acumulada era de uso diario, es decir, se manipulaba las prendas para lavar o usar por lo menos una vez por semana, evitando así que los estadios inmaduros se establezcan en la vivienda.

Por otra parte, las viviendas contaban con espacios al aire libre, cubiertos por un techado las cuales son ocupados en la tarde y en muy pocos casos la noche, estos espacios generaban un traslado de vectores, los cuales pueden entrar y salir de la vivienda sin tener obstáculos, lo que permite que los triatominos ingresen se alimenten y vuelvan a sus refugios, complicando su control y monitoreo figura 23.



Figura 24. Vivienda con espacios abiertos expuestos al ambiente, lugar de descanso de niños o familiares.

Fuente: Datos de campo

Elaboración: Datos de campo.

En cuanto al ambiente peridomiciliar las colectas fueron totalmente negativas, las viviendas de la comunidad no presentaban estructuras en las cuales animales de granja como pollos o cerdos puedan descansar. Las gallinas colocaban sus huevos en nidos elaborados en la vegetación que rodeaba las casas por lo que identificar estos nidos resulto

complicado. Como se puede observar en la figura 24, la gran mayoría de los pobladores presento animales que dormían o se mantenían fuera de casa, a excepción 2 familias que presentaban pollos en crecimiento al interior de la vivienda.

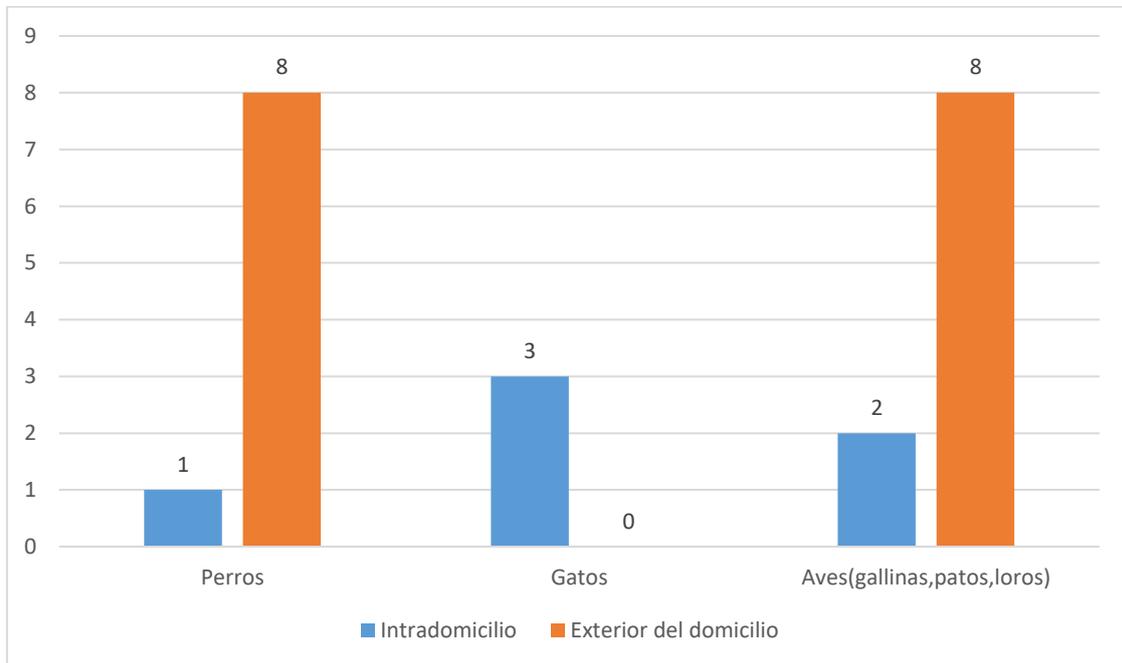


Figura 25. Número de viviendas con dormitorio de animales al interior y exterior de la vivienda.

Fuente: Datos de campo.

Para el ambiente silvestre se muestrearon 14 palmeras de la especie *Phytelephas tenuicaulis* las cuales se encontraban en los alrededores de las viviendas o a su vez en remanentes de bosques figura 25, la búsqueda en este tipo de ambiente nos permitió coleccionar a 9 individuos en segundo estadio nival de la especie *R. robustus* (tabla 7). Lo que nos deja pensar que los individuos coleccionados al ser de estadios iniciales, pertenecen a los huevos de la colonia eliminada por falta de alimento y protección por parte de mamíferos o aves de la zona.

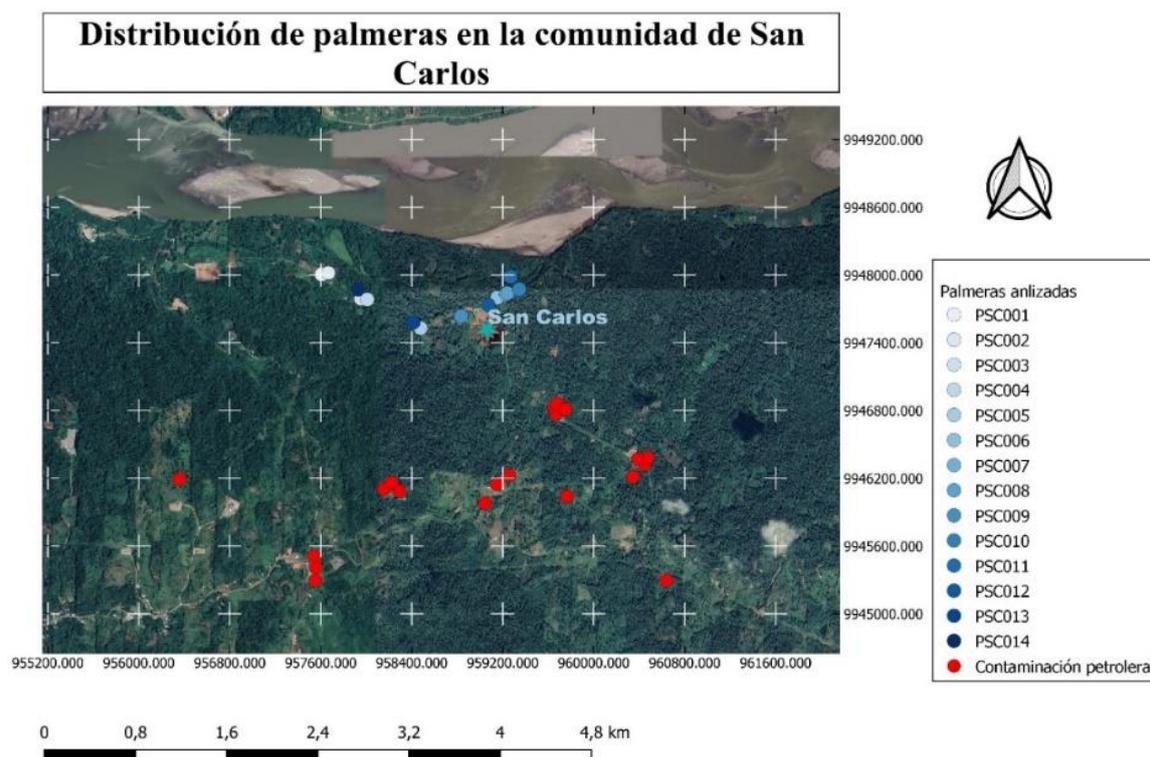


Figura 26. Distribución de palmeras en la comunidad de San Carlos y la cercanía de pozos petroleros.

Fuente: Datos de campo

Elaboración: Datos de campo.

Tabla 7

Estado de las palmeras analizadas en los alrededores de la comunidad San Carlos y la especie y estadio de los individuos colectados

Palmeras	Estatus	Especie	N° ninfas
PSC001	No Infestado		
PSC002	Infestado	Rhodnius robustus	3
PSC003	Infestado	Rhodnius robustus	2
PSC004	No Infestado		
PSC005	No Infestado		
PSC006	No Infestado		
PSC007	Infestado	Rhodnius robustus	1
PSC008	Infestado	Rhodnius robustus	1
PSC009	Infestado	Rhodnius robustus	1
PSC010	No Infestado		
PSC011	No Infestado		
PSC012	No Infestado		
PSC013	Infestado	Rhodnius robustus	1
PSC014	No Infestado		

Fuente: Datos de campo.

Con los datos obtenidos y observados en la tabla 7, se obtuvo un total de 43% de infestación en palmeras, con una densidad de 0.64 triatomino por palmera analizada, es decir, que por palmera se puede encontrar 1 triatomino como máximo. En cuanto al hacinamiento se reportó 1.5 es decir que se en las palmeras puede convivir u ocupar el mismo espacio hasta 2 triatomino y por último se presentó un 100% de colonización, debido a la ausencia de triarominos adultos. La baja población de triatomino en la zona se debe a la baja cantidad de detrito vegetal o materia orgánica que se encontró en las palmeras, como se menciona en la figura 27.

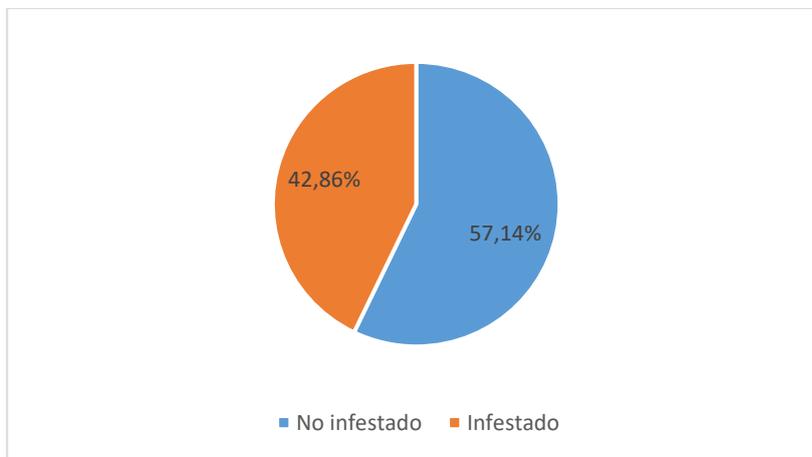


Figura 27. Porcentaje de nidos infestados encontrados en las palmeras analizadas.

Los estudios realizados por Villacís (2011) establecen que la presencia de nidos es importante para la creación de colonias de triatomino, lo cual no se pudo observar en el este estudio, la cantidad de nidos era muy baja como se observa en la figura 26 y 27, la mitad de las palmeras presento una frondosidad baja, un 36% de palmeras una frondosidad media o con una intermedia cantidad de detrito vegetal y un 14% de palmeras presentó una frondosidad alta.



Figura 28. Niveles de frondosidad o cantidad de detrito vegetal propuesta por Abad-Franch.

Fuente: Publicación de Abad-Franch 2005.

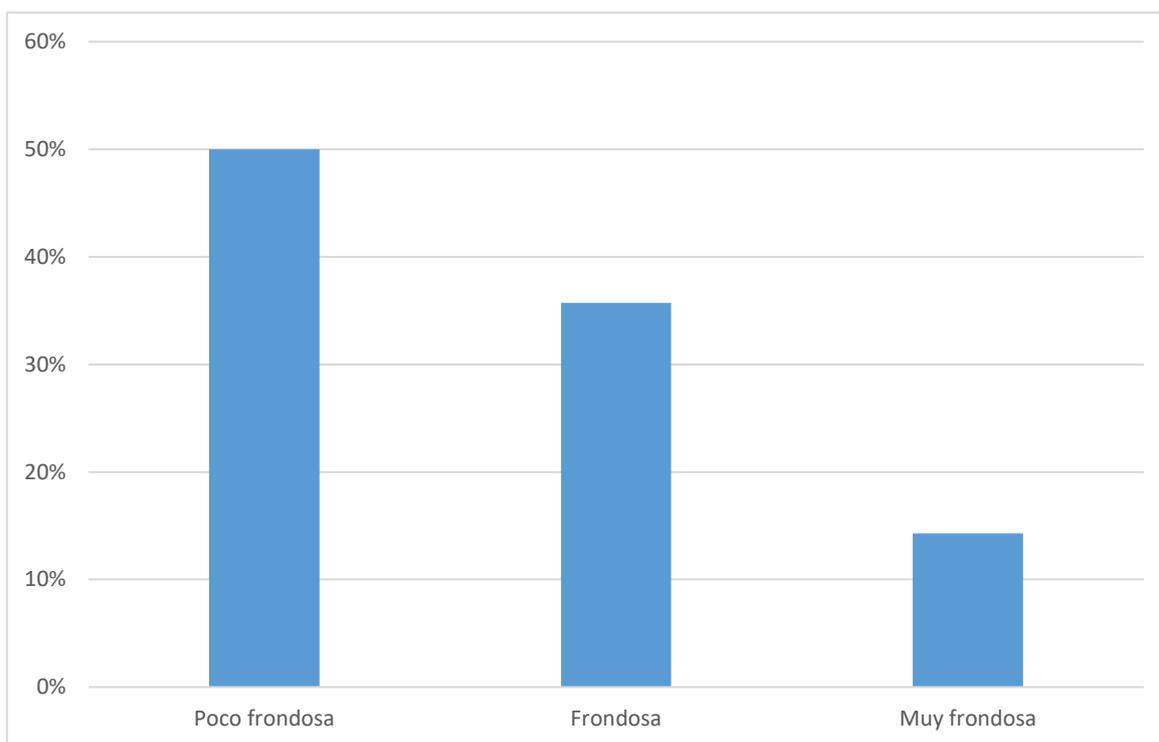


Figura 29. Nivel de frondosidad encontrado en las palmeras analizadas en la comunidad de San Carlos.

Fuente: Datos de campo

El contar con un bajo porcentaje de materia orgánica, limita la creación de nidos o madrigueras, sin mencionar la contaminación por parte de la petrolera que ha ocasionado que un pequeño número de animales se mantenga en la zona y fabrique sus refugios en estas palmeras (Figura 28). Los nidos que se reportaron fueron: Un nido de ave, junto a un nido de roedor y 2 nidos de mamíferos (raposa o *Didelphis marsupialis*), lo que deja a los triatomíneos sin refugio y alimento, por lo tanto, un desplazamiento de colonias de triatomíneos a zonas de mayor abundancia, como bosques más internos o su vez con menor o nada de contaminación y en el peor de los casos a poblados que no presenten características como las de la comunidad de San Carlos.

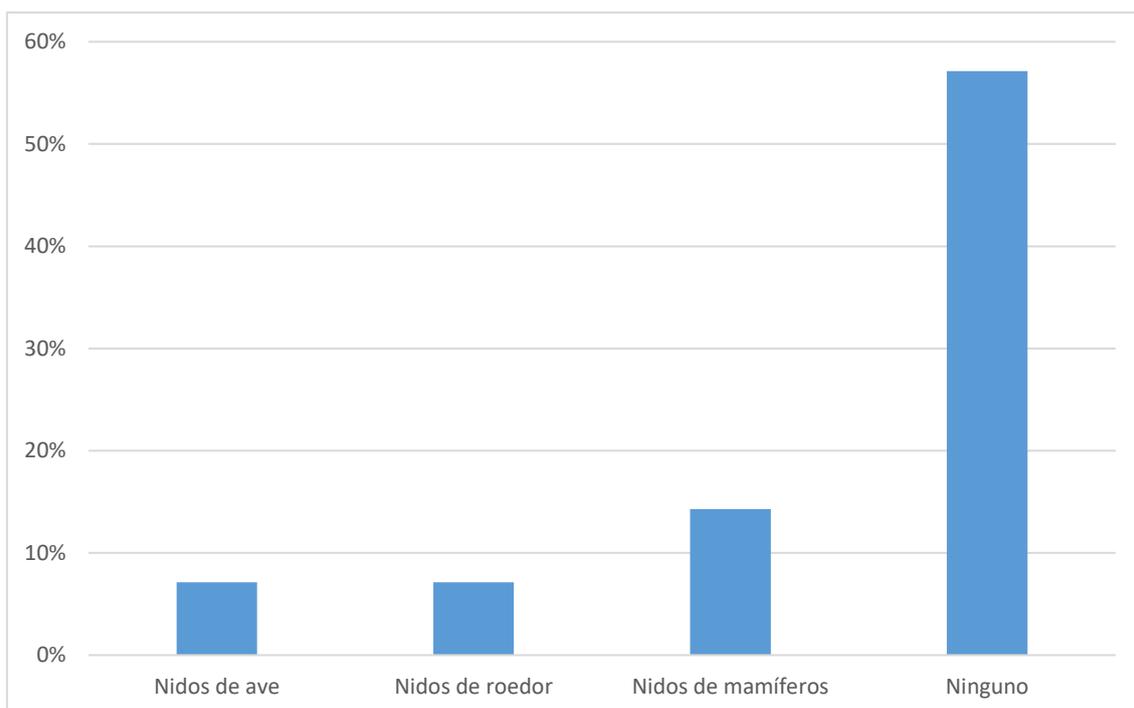


Figura 30. Número de nidos reportados en las palmeras yarina analizadas en la comunidad de San Carlos.

Fuente: Datos de campo

Como se observó la enfermedad de Chagas se encuentra en la comunidad de San Carlos, sin embargo, estas no presentan riesgos de contagio en los pobladores, debido al bajo número de triatomíneos circulantes en la comunidad. Por otro lado, entrevistas y encuestas realizadas a dirigentes de la comunidad, promotores de salud y salubristas; se pudo conocer que la comunidad se encuentra gravemente afectada por otro tipo de enfermedades como malaria o paludismo con un 33% de menciones por los dirigentes, con 25% de menciones se encuentra dengue, por último, chikungunya y zika, las cuales son transmitidas por el mosquito vector *Aedes aegypti* (Figura 29).

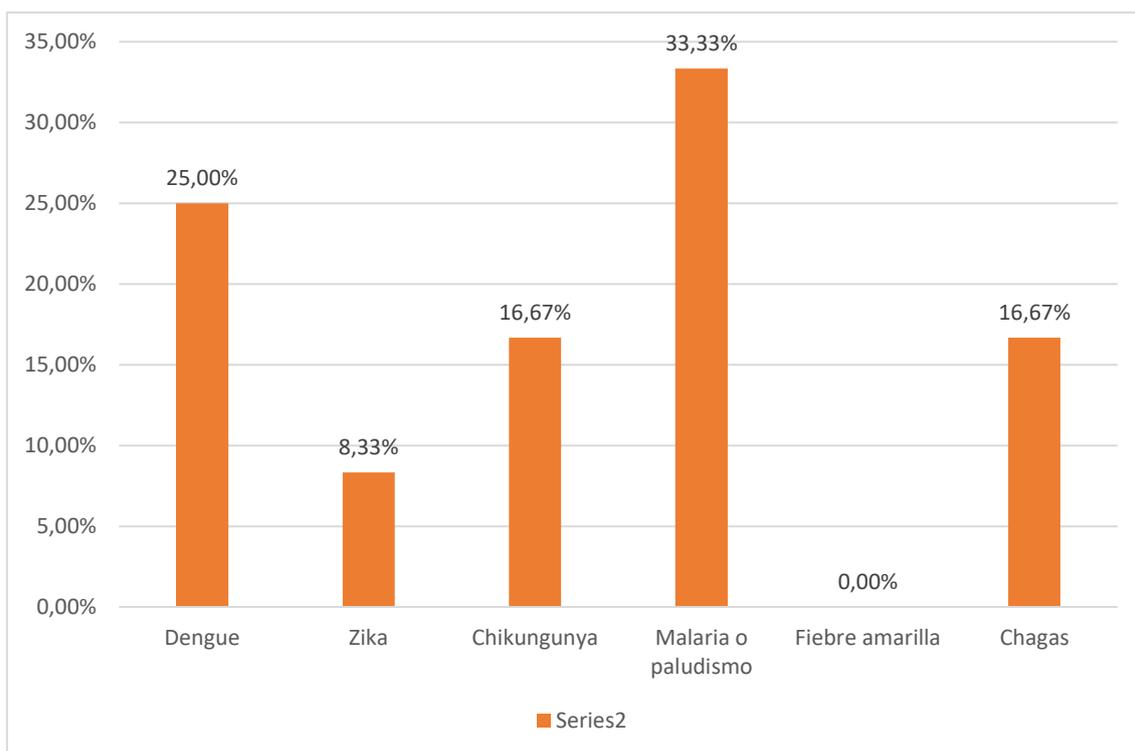


Figura 31. Enfermedades vectoriales mencionadas por los dirigentes de la comunidad.
Fuente: Datos de campo

El vector *Aedes aegypti* se reproduce en tanques usados para el almacenamiento de agua, por lo tanto, es común encontrar criaderos de *Aedes* en las viviendas, proporcionando incomodidad y nuevos contagios de enfermedades virales ya mencionadas.

La falta de agua consumible ha provocado que la comunidad busque nuevas fuentes o a su vez ingiera agua contaminada, debido a esa ingesta se ha reportado problemas estomacales y digestivos, los cuales pasan desapercibidos, al no ser grave toman infusiones de raíces u hojas calmando el malestar, sin embargo, transcurrido el tiempo, estas molestias culminan en graves enfermedades, algunas con bajo índice de recuperación.

La comunidad de San Carlos al estar expuesta a emisiones de gas, ruido y contaminación, presenta alto riesgo de contraer enfermedades degenerativas en generaciones futuras, a más de las enfermedades mencionadas. Pues aguas contaminadas y ambientes sin alimento obliga a consumir productos procesados, los cuales no solo afectan al consumirlos, sino también en los desechos producto de su empaquetamiento, el cual de paso a criaderos artificiales de mosquitos transmisores de enfermedades.

3. Prevención de la enfermedad con procesos y actividades usadas por la comunidad

La cultura indígena presenta una infinidad de conocimientos, tratamientos que se usaron para tratar diferentes dolencias y malestares. En el presente estudio se procedió a realizar una encuesta de los tratamientos que se usan en contra de esta enfermedad. Para lo cual se les explicó los síntomas de la enfermedad y lo que puede llegar a causar, como se vio en acápites anteriores, la enfermedad de Chagas presenta 2 características muy particulares el Chagoma y el síndrome de Romaña.

Al ver esta sintomatología, los pobladores respondieron que se trataba de la picadura de un insecto que lo conocían como Chinche, el cual daba fiebre y dejaba una roncha grande que picaba mucho. El 36% de los encuestados respondieron que la enfermedad la trataban con mentol y combustible, en el relato se menciona que lavan la herida con gasolina y posterior mente colocaban mentol para evitar la picazón y bajar la inflamación.

Seguida a esta se encuentra los tratamientos ancestrales los cuales son usados por el 29% de la población, los tratamientos más comunes se basaban en emplastos de hojas como la papaya y la verbena plantas que por sus propiedades disminuían la inflamación y en algunos casos al beberla presentaban un efecto desparasitante el cual limpiaba medianamente el cuerpo de parásitos que puedan generar algún tipo de enfermedad, complementando el tratamiento se toma infusiones de hojas las cuales ayudan con la fiebre y calma dolores dejados por la picadura o para evitar dolores de cabeza o cuerpo derivados de la enfermedad.

Por último, se encuentra el porcentaje de personas que acudían al médico el cual recetaba medicamentos en pastillas o jarabes que calman la fiebre, el dolor corporal, es decir, la sintomatología leve de la enfermedad, complicando su diagnóstico y tratamiento dando paso a que el parásito continúe su ciclo y culmine afectando órganos importantes como el corazón.

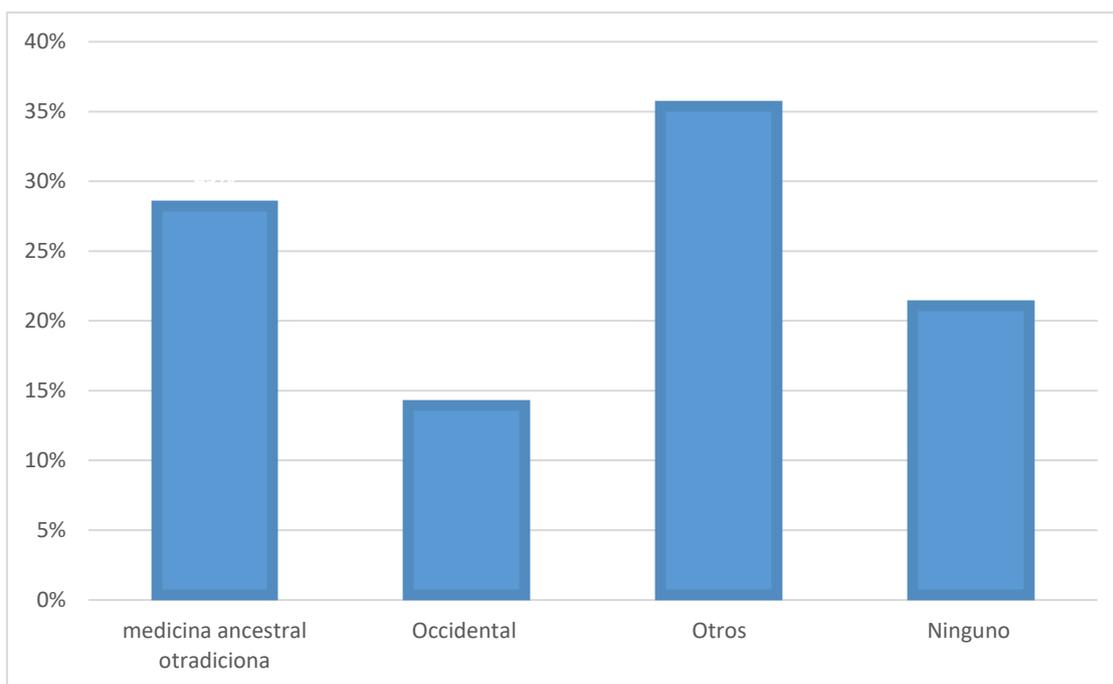


Figura 32. Tratamientos usados por la comunidad para tratar la enfermedad de Chagas.
Fuente: Datos de campo

Como se observó la mayoría de tratamientos actuaban en la sintomatología leve de la enfermedad y muy pocos sobre el parásito causante de la enfermedad, la actuación de casas de salud no permiten una determinación real de casos o personas que presentan y padecen la enfermedad ya que esta enfermedad como muchas otras es detectable con pruebas especializadas como PCR, pruebas ELISA y en casos apresurados con antígenos referentes a la enfermedad de Chagas y por último la observación de sangre al microscopio en búsqueda de parásitos, la cual es poco efectiva ya que el paciente debe encontrarse en una etapa aguda o que el parásito se encuentre en la sangre para ser detectado.

Por este motivo se han desarrollado otro tipo de mecanismos de prevención, uno de ellos es la fumigación de las viviendas. El 68% de los pobladores de la comunidad San Carlos fumigan sus casas con agentes que averiguaron u escucharon en conversaciones las cuales son efectivas contra insectos, sin embargo, al ser agentes tóxicos cargados de altas concentraciones químicas repercute en la salud de los pobladores. En la tabla 8 se muestra los principales productos usados para fumigar las viviendas.

Tabla 8
Productos utilizados en la fumigación de viviendas y las familias que los usan.

Código	Casas fumigadas	Agente químico
SC001	no	
SC002	si	Malatión
SC003	si	Puñete (Chlorpyrifos).
SC004	si	Cipermetrina
SC005	no	No especificado
SC006	no	No especificado
SC007	si	Fungicida
SC008	si	Cipermetrina
SC009	no	No especificado
SC010	si	Cipermetrina
SC011	no	No especificado
SC012	si	Cipermetrina
SC013	si	Insecticida (Deltametrina)
SC014	si	Bala 55 (Chlorpyrifos + Cipermetrina)

Fuente: Datos de campo

La población que no fumiga sus casas, presentó otros medios de evitar el contacto con vectores, uno de ellos y el más riesgoso es el untar con diésel las paredes y pisos evitando que los insectos de cualquier tipo lleguen, esta práctica sirve no solo como repelente, también como un fuerte insecticida el cual actúan en contacto del insecto dañando el sistema nervioso, con una muerte casi instantánea.

Otra de las prácticas que se observó es la quema de plantas y nidos de termitas o cómo se las conoce en el oriente comején (Figura 31), este nido presenta altas concentraciones de ácido fórmico en su estructura lo que ayuda a disipar varios insectos, el problema con este método es que su efecto no dura mucho tiempo, su efecto es activo mientras se esté quemando, al cabo de un par de horas el humo dejado por la quema se disipa lo que permite nuevamente el ingreso de insectos a la vivienda.



Figura 33. Nidos de termita o comején en su ambiente natural.
Fuente: Página de internet

Finalmente, uno de los pobladores nos mencionó que familiares ancianos aplastaban y extraían la sabia de barbasco la cual era diluida en agua y esta se untaba en la casa, el compuesto de la planta servía como un repelente natural el cual presentaba larga duración y no generaba daño a los habitantes de la vivienda, aparte de que la planta puede ser usada en la pesca.

Como medida adicional de prevención de Chagas se impartió charlas a los pobladores y familias participantes del proyecto, en las cuales se trató la ecología del vector, lugares de reproducción, animales que les sirven de alimento, refugio y de qué manera pueden llegar a las viviendas. Finalizadas las charlas se les entregó un frasco colector, a fin de hacerles partícipes en la búsqueda de los triatominos, se les motivó a la limpieza y el uso de repelentes amigables con la salud como el uso del barbasco.

Capítulo cuarto

Discusión y conclusión

El petróleo fue nombrado como tal en el siglo XIX, sin embargo, existen registros que hacen referencia a su uso y conocimientos datados hace cinco mil años. Un ejemplo es el alquitrán de afloramiento natural. Su uso se ve presente en la cosmovisión indígena, para los pueblos Waorani, el petróleo es la fuente de calor que ayuda en el crecimiento de las plantas, vegetación y cultivo, especialmente para el crecimiento de la yuca, alimento predilecto para estos pueblos. Para el pueblo Cofán es la energía que se brinda a los shamanes para la guía y cura de sus pueblos y por último los pueblos Siona y Secoya; quienes creen que el petróleo es el equilibrio del mundo subterráneo, evitando terremotos, sequias y la prosperidad de alimentos (Acción Ecológica 2010). En otras palabras, el petróleo es la sangre, energía, es la vida de la madre tierra que no debe ser afectada, desgastada o manipulada de manera comercial.

La actividad petrolera en el Ecuador inicio en los años 20 y avanzó tan rápido y firme que para la década de los 70 ya había remplazado económicamente al cacao y al banano (Acción Ecológica 2010). El avance del petróleo tuvo varios hitos importantes como:

- 1921 Aparición de Standar Oil.
- 1934 a 1942 Conflicto entre las empresas Estándar Oil y Shell.
- 1967 Descubrimiento del primer pozo comercial por parte de Texaco.
- 1991 Salida de Texaco y graves daños a la Amazonia ecuatoriana.

La actividad petrolera en la comunidad de San Carlos data desde hace unos 40 años, siendo una de las plataformas creadas en los inicios de la actividad extractiva en la amazonia, como lo describió el presidente la comunidad. No obstante, este acontecimiento no solo ocurre en esta comunidad, más bien se viene realizando por toda la provincia y se extiende por el país, gracias a las nuevas licitaciones mineras y petroleras. La denuncia y mediatización de esta problemática se dio en los años 90, donde salió a la luz el derrame y malas praxis de remediación ambiental por parte de la empresa Texaco, lo que generó un gran daño ambiental afectando gravemente los ecosistemas aledaños a las zonas de intervención y ha terminado costando varios millones de dólares al país (Becerra, Paichard, y Maurice 2013).

La contaminación se la visibiliza en dos ejes, el ambiental basado en suelo, fauna, flora. Y en el eje médico que trabaja en los efectos de la contaminación en el cuerpo humano, es decir la patología de los habitantes de los pueblos cercanos a los pozos petroleros. Sin embargo, no se habla sobre los efectos de la contaminación petrolera a los insectos vectores, hay estudios que muestran las tasas de contagios por dengue, paludismo y chagas, siendo datos superficiales de una muestra de la población que tuvo acceso a servicios médicos públicos o privados. Visto desde la epidemiología crítica, tan solo es la punta del iceberg.

La presente investigación muestra los efectos de la petrolera no solo en el ambiente o salud de la población. Muestra los efectos en la ecología de vectores como: zancudos y chinches, que presentan una relación con las características de la vivienda y del entorno.

De acuerdo con lo observado, la comunidad de San Carlos se ha acostumbrado a la actividad constante de mecheros, maquinaria y pozos de extracción, cuya contaminación atmosférica, auditiva y por desechos perturba los ambientes ecológicos y la calidad de vida de la población. Estudios realizados por Bravo (2007) demuestran que la actividad petrolera desencadena una serie de impactos nocivos para el medio ambiente, siendo los principales la deforestación; la contaminación química, ya sea por derrames o por el uso de químicos con los que se extrae el petróleo. Esta carga de contaminación constante no solo afecta a la población cercana, afecta en gran medida a fauna local, desplazándola a zonas de menor perturbación.

Las últimas investigaciones en ecología referente a la Amazonía evidenciaron un aumento de carreteras y la deforestación en bosques primarios, como también la disminución de territorios pertenecientes a las nacionalidades indígenas. La creación de carreteras abre paso para una inminente colonización y por ende a la deforestación para la creación de viviendas, creando espacios de proliferación de vectores que terminaran en contacto con humanos (Bravo 2007; Wasserstrom y Southgate 2013).

La deforestación en la comunidad de San Carlos avanzó significativamente entre los años 2014 a 2018 e igualmente se vio el aumento de las tierras para la agricultura, de igual manera para la ganadería; en algunos casos se evidenciaron zonas deforestadas con el fin de extraer madera valiosa como el cedro, laurel usadas en la fabricación de muebles y artículos de hogar. Los datos obtenidos Wasserstrom se mantienen, la creación de pozos petroleros en la amazonia va en aumento y con ello los desastres por derrame de crudo que deterioran el ecosistema.

Existen varios estudios que reflejan la realidad de la comunidad de San Carlos, los cuales no deben ser reducidos a datos ecológicos o anecdóticos de los efectos de la contaminación, sino más bien servir como un llamado de atención tangible que alerta sobre el daño a la salud ambiental y de los pobladores que provoca la actividad extractivista y la visión unilateral del “progreso” en detrimento de la naturaleza. La comunidad de San Carlos presenta rasgos de urbanización lo que conlleva a la pérdida de sus costumbres culturales, alimenticias o nutricionales, las cuales son dejadas atrás por las nuevas costumbres que llegaron por medio de la urbanización y la inclusión de las tecnologías, escondidas como avances y mestización (Orellana, Méndez, y Mishquero 2019).

La urbanización condujo al conflicto económico derivado por la reducción de tierras de cultivo y la pérdida de la flora y fauna, necesaria para el sustento de la comunidad, producto de las actividades de explotación y la urbanización acelerada. Los colonos, en muchos casos, presentaban un conocimiento para caza y pesca nocivo para el equilibrio ambiental, como por ejemplo la pesca con dinamita la cual eliminaba con todas las especies del río, dejando sin alimento a los pobladores de las comunidades aledañas (Patin 1999). Los poblados amazónicos originarios presentan una economía de autoconsumo, es decir, cazan, recolectan y pescan para ellos y sus familias; al no tener un ambiente en el cual puedan realizar estas actividades ingresan a una economía de trabajo, ganancia y consumo llamada mercado, la cual está más presente en los diferentes grados de mestización que presente la comunidad y provoca la diferencia socio-económica entre los pobladores (Haboub 2017).

Según los datos referentes al grupo socio-económico de la comunidad de San Carlos estos pertenecen a una clase baja intermedia, observando grandes diferencias entre pobladores, unos presentaban un grado de mestizaje avanzado al mostrar y poseer el acceso a televisión por cable, internet y en algunos casos hasta antenas satelitales, evidentemente estos pobladores son una minoría, a pesar de ser una población que pertenece a la categoría etaria de adulto joven. La población fue creciendo con una cultura de normalizar la contaminación por parte de las petroleras; justificando, en algunos casos, a las empresas de extracción petrolífera y permitiendo su ingreso, pues habían recibido baterías sanitarias, un coliseo y caminos por donde entrar y salir, ya no se encontraban aislados de la sociedad. Como se menciona en Becerra (2013) muchos pobladores no quieren perder estos beneficios, pues muchas de las veces las empresas petroleras se

ganan confianza con este tipo de regalos y se aprovechan de la dependencia creada para trabajar y consumir los recursos ambientales.

Los resultados observados y descritos respecto a San Carlos evidencian que la comunidad presenta más problemas con la contaminación de las petroleras que por el contagio de la enfermedad de Chagas. Dado que en las casas se colectaron tan solo dos triatominos adultos y en las palmeras 9 triatominos en etapas infantiles, debido, en gran medida, a la pérdida de bosque y por ende de animales silvestres. Los índices de la comunidad para la infestación de Chagas en ambiente silvestre fueron de 43%, con una densidad de 0.6, hacinamiento 1.5 y un 100% de colonización. Contrastando con estudios no publicados por Villacís y colaboradores en la comunidad de Patas yaku perteneciente a la provincia de Orellana. El estudio procedió a realizar búsquedas domiciliarias y peridomiciliarias sin reportar un solo individuo, sin embargo, al realizar búsquedas en palmeras locatas reportaron 37 individuos de la especie *R. robustus*. Obteniendo índices de infestación de 66.7%, densidad 6.3, hacinamiento 9.5 y una colonización del 100%. Esta comunidad, si bien, se encuentra en zonas de alta actividad petrolera, no presenta contaminación o efectos directos por parte de la petrolera.

Esta comparación permite deducir que la contaminación del ambiente afecta directamente a la población de vectores de la enfermedad de Chagas, lo que es beneficioso, en cierto grado, para la comunidad pues el riesgo de la transmisión vectorial de Chagas disminuye considerablemente. Por otro lado, los efectos de la contaminación y la urbanización se encuentran sumamente marcados como el aumento de desechos plásticos y la infestación de ratas, las cuales son consideradas con plagas urbanas.

Entre las problemáticas de la comunidad se encuentra también el acceso al agua, siendo esta obtenida mediante el almacenamiento de agua lluvia, que es la menos contaminada y fácil de conseguir. Sin embargo, este almacenamiento se volvió una fuente de crianza de mosquitos que son transmisores de otras enfermedades vectoriales. Esta problemática es considerada por los pobladores una consecuencia de la actividad petrolera, pues las empresas petroleras contaminaron los afluentes de agua dulce y a modo de solución crearon un sistema de agua, el cual no llega a todos los pobladores.

En conclusión, la enfermedad de Chagas no se encuentra arraigada en la comunidad de San Carlos, sin embargo, es necesario continuar con indagaciones asociadas a esta línea de investigación, pues la mayoría de los habitantes aseguraron haber sido picados por triatominos y trataron sus heridas con emplastos naturales, bebidas

antiparasitarias e incluso peligrosamente con gasolina; tratamientos caseros que no detienen a la enfermedad, al contrario, permiten su evolución.

La falta de acceso a los servicios de salud y el conocimiento sobre esta y otras enfermedades vectoriales marca una brecha importante en la calidad de vida de las personas y el bienestar integral. En este sentido los ancianos de la comunidad saben o tienen los conocimientos para tratar estas enfermedades, sin embargo, es necesario enlazar sus conocimientos ancestrales con los de la medicina y ciencia occidentales a fin de generar un sistema de salud comunitaria que permita evitar muertes y mitigue la pérdida cultural mediante la transmisión de los saberes ancestrales medicinales.

Se recomienda realizar búsqueda de mosquitos vectores de enfermedades, como se mencionó, una de las problemáticas en la comunidad es el contagio de dengue y paludismo. El aumento de contenedores plásticos y la pérdida de bosque pone en contacto a vectores y humanos generando el contagio de enfermedades, disminuyendo la calidad de vida de los pobladores.

Complementando estos estudios sería importante realizar una relación entre los casos clínicos junto a la presencia de vectores, permitiendo tener un panorama real de la enfermedad en la localidad y de la provincia. El tener un punto de partida no solo nos brindara una visión real, también contribuirá en la creación de medidas que mitiguen esta y muchas enfermedades más.

Obras citadas

- Abad-Franch, F., F. S. Palomeque, H. M. Aguilar V, y M. A. Miles. 2005. “Field Ecology of Sylvatic *Rhodnius* Populations (Heteroptera, Triatominae): Risk Factors for Palm Tree Infestation in Western Ecuador”. *Tropical Medicine & International Health* 10 (12): 1258–66. doi:10.1111/j.1365-3156.2005.01511.x.
- Abad-Franch, Fernando, y H. Marcelo Aguilar V. 2000. “Control de la enfermedad de chagas en el Ecuador: datos y reflexiones para una política de estado”. *Revista del instituto Juan Cesar Garcia* 10 (1/2): 12–32.
- Abad-Franch, Fernando, y Rodrigo Gurgel-Gonçalves. 2021. “The Ecology and Natural History of Wild Triatominae in the Americas”. En *Triatominae - The Biology of Chagas Disease Vectors*, editado por Alessandra Guarneri y Marcelo Lorenzo, 387–445. Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-030-64548-9_16.
- Abad-Franch, Fernando, Marli M. Lima, Otília Sarquis, Rodrigo Gurgel-Gonçalves, María Sánchez-Martín, José Calzada, Azael Saldaña, Fernando A. Monteiro, Francisco S. Palomeque, y Walter S. Santos. 2015. “On palms, bugs, and Chagas disease in the Americas”. *Acta tropica* 151: 126–41.
- Acción Ecológica. 2010. *Manuales de monitoreo ambiental comunitario*. Vol. 1. 1/1 vols. Quito: Acción Ecológica. <https://www.accionecologica.org/wp-content/uploads/MANUALES-DE-MONITOREO-AMBIENTAL-COMUNITARIO-2010.pdf>.
- Aguilar Velasco, Hugo Marcelo. 2021. “Malaria y espacio en el Ecuador del verde de París a la eliminación de la enfermedad”. Tesis doctoral, Quito: Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8216>.
- Amunárriz, Manuel. 1994. *Crónicas incompletas sobre patologías tropicales desde la selva amazónica*. Quito: CICAME.
- Amunárriz, Manuel, Segundo Quito, Víctor Tandazo, y Mayra López. 2010. “Seroprevalencia de la enfermedad de Chagas en el cantón Aguarico, Amazonía ecuatoriana”. *Revista Panamericana de Salud Pública* 28 (julio). Organización Panamericana de la Salud: 25–29. doi:10.1590/S1020-49892010000700004.
- Balbachas, Alfonsas, y Herminio Rodriguez. 1982. *Las plantas curan*. Reformation Herald Pub. Association.
- Balestrasse, Malena. 2020. “Caracterización de las isoformas T cDOT1a y T cDOT1b e implicancia de la metilación diferencial de H3K76 en los distintos estadios del ciclo de vida de *Trypanosoma Cruzi*”. Tesis de licenciatura, Universidad Argentina de la Empresa. <https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/handle/123456789/12906>.
- Barrera Arroba, Danny Rafael. 2014. “Gestión del territorio y manejo de bienes comunes en contextos extractivos: una aproximación al caso de las comunidades Kichwas del cantón Arajuno en la provincia de Pastaza, Ecuador”. Tesis de maestría, Quito, Ecuador: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales sede Ecuador.
- Becerra, Sylvia, Elise Paichard, y Laurence Maurice. 2013. “Vivir con la contaminación petrolera en el Ecuador: Percepciones sociales del riesgo sanitario y capacidad de respuesta”. *Revista Lider* 15 (23): 102–20.
- Bonifaz, María Antonieta Touriz, Paulina Rocío Santos Paladines, Lucas Sara Falconi San, y Marcos Rodolfo Tobar Moran. 2021. “Caracterización epidemiológica de la enfermedad de Chagas, en la provincia de Guayas del Ecuador”.

- RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento* 5 (3). Saberes del Conocimiento: 149–57.
- Bravo, Elizabeth. 2007. “Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad”. *Acción ecológica* 24 (1): 35–42.
- Breilh, Jaime. 2013. “La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública (salud colectiva)”. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública* 31 (diciembre). Universidad de Antioquia: 13–27.
- Browder, John O. 2002. “The urban-rural interface: Urbanization and tropical forest cover change”. *Urban Ecosystems* 6 (1). Springer: 21–41.
- Cajamarca Carrasco, Diego Ivan, Maria Magdalena Paredes Godoy, José Omar Cabrera Escobar, y Nelly Ivonne Guananga Díaz. 2019. “La sostenibilidad del Parque Nacional Yasuní, un derecho privado del estado ecuatoriano al pueblo Waorani por la actividad petrolera”. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, marzo. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/03/parque-nacional-yasuni.html>.
- Calderón-Arguedas, Olger, Adriana Troyo, Alfredo Castro, Olga Guerrero, y Misael Chinchilla. 2002. “Infestación por vectores de la Enfermedad de Chagas en cuatro zonas endémicas de la meseta central de Costa Rica”. *Parasitología latinoamericana* 57 (3–4). Sociedad Chilena de Parasitología. Organó Oficial de la Federación Latinoamericana de Parasitólogos: 88–95. doi:10.4067/S0717-77122002000300002.
- Callejas Hernández, Francisco. 2019. “Análisis de la diversidad genómica y transcryptómica de *Trypanosoma cruzi* y su relación con la enfermedad de Chagas”. Tesis doctoral, Madrid-España: Universidad Autónoma de Madrid. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/690364>.
- Camacho, Gonzalo. 2016. “Historia Del Petróleo en El Ecuador | PDF | Petróleo | Combustibles”. *Scribd*. noviembre 10. <https://es.scribd.com/document/330687212/Historia-Del-Petroleo-en-El-Ecuador>.
- Castillo, Diana, y Marta Wolff. 2000. “Aspectos del comportamiento de los triatominos (Hemiptera: Reduviidae), vectores de la enfermedad de Chagas”. *Biomédica* 20 (1). Instituto Nacional de Salud: 59–64.
- Catala, Silvia Susana, Liléia Diotaiuti, Marcos Pereyra, Marcelo Lorenzo, y David Eladio Gorla. 2007. *Biología de los Triatominos. Triatominos de Bolivia y enfermedad de Chagas*. Buenos Aires: Ministerio de Salud y Deportes. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/149616>.
- CDC. 2022. “Hoja informativa detallada enfermedad de Chagas”. enero 6. <https://www.cdc.gov/parasites/chagas/es/informativa/detallada.html>.
- Cerón, Carlos, y Carmita Reyes. 2014. “El bosque comunitario Cofán - Zábalo: conservación, diversidad, dominancia y usos de la flora, Sucumbíos - Ecuador”. *CINCHONIA* 13 (1): 9–100.
- Chagas, Carlos. 1909. “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”. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1 (agosto). Instituto Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde: 159–218. doi:10.1590/S0074-02761909000200008.
- Cortés, Luis Alberto, y Henry Alberto Suárez. 2005. “Triatominos (Reduviidae: Triatomininae) en un foco de enfermedad de Chagas en Talaigua Nuevo (Bolívar, Colombia)”. *Biomédica* 25 (4). Instituto Nacional de Salud: 568–74.

- Coura, José Rodrigues. 2013. "Chagas Disease: Control, Elimination and Eradication. Is It Possible?" *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz* 108 (diciembre). Instituto Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde: 962–67. doi:10.1590/0074-0276130565.
- Crúz Coca, Wagner J. 2020. "Levantamiento etnobotánico de Plantas Medicinales de Comunidad Kichwa Villaflora, Amazonía Ecuatoriana". Tesis de ingeniería, Universidad Estatal Amazónica. <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/821>.
- Cruz Zambrana, M. 2009. "Determinación de la existencia del fenómeno de transmisión transovárica en poblaciones de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) durante la epidemia de dengue 2007 en la ciudad de Santa Cruz-Bolivia". Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. <https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010054481>.
- Cueva, Rubén. 2005. "Diagnóstico de los recursos naturales en el territorio de seis comunidades kichwas asentadas en la zona noroccidental del parque nacional Yasuní, río Napo, Orellana Ecuador." *Wildlife Conservation Society*, n° Febrero.
- Díaz, Martha L., y Clara I. González. 2014. "Enfermedad de Chagas agudo: transmisión oral de *Trypanosoma cruzi* como una vía de transmisión re-emergente". *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud* 46 (2). Universidad Industrial de Santander: 177–88.
- EC Ministerio de Salud Pública. 2022. "Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica". *Ministerio de Salud Pública*. Accedido julio 11. <https://www.salud.gob.ec/direccion-nacional-de-vigilancia-epidemiologica/>.
- EC-Ministerio de Ambiente del Ecuador. 2013. "Sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador continental". *Ministerio de Ambiente del Ecuador*. <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL%20NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf>.
- EC-Ministerio de Salud Pública. 2022. "Gacetas Vectoriales". *Ministerio de Salud Pública*. <https://www.salud.gob.ec/gacetas-vectoriales/>.
- Errico, Adriana. 2015. "Análisis del transcriptoma de *Trypanosoma cruzi*: estudios de secuenciación profunda en tres estadios del ciclo de vida del parásito". Tesis de maestría, Montevideo: Universidad de la República Uruguay. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/6909/1/uy24-17514.pdf>.
- Francisco-González, Laura, Teresa Gastañaga-Holguera, Beatriz Jiménez Montero, Zarife Daoud Pérez, Marta Illán Ramos, Paloma Merino Amador, Miguel Ángel Herráiz Martínez, y José Tomás Ramos Amador. 2018. "Seroprevalencia y transmisión vertical de enfermedad de Chagas en una cohorte de gestantes latinoamericanas en un hospital terciario de Madrid". *Anales de Pediatría* 88 (3). Elsevier: 122–26. doi:10.1016/j.anpedi.2017.03.003.
- GAD-Orellana. 2019. "Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial municipal de Francisco de Orellana". http://www.orellana.gob.ec/images/pdf2018/8PDYOT_2014-2019_ls.pdf.
- GADPR Taracoa. 2019. "Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Taracoa 2019-2023". *Gobierno parroquial de Taracoa*. <https://www.taracoa.gob.ec/>.
- Godoy, Daniel, y Cecilia Fernández. 2013. "Labradores de la salud popular Salvador Mazza". Instituto de Estudios sobre Estado y Participación (IDEP). http://www.ateargentina.org.ar/idep/documentos/82Labradores_de_la_salud_popular_Salvador_Mazza.pdf.

- González, Leydy, Carolina M. Vargas-León, Gustavo Andrés Fuentes-Rodríguez, Martha Calderón-Espinosa, Nubia Matta, guez, Martha L. Calderó, n-Espinosa, y Nubia E. Matta. 2021. “Causan los parasitos sanguineos un aumento en los eritrocitos inmaduros y la mitosis en los anfibios?” *Revista de Biología Tropical* 69 (2). Universidad de Costa Rica: 615–26.
- Gorla, David E. 2021. “Cambio climático y enfermedades transmitidas por vectore en Argentina”. *Medicina* 81 (3): 432–37.
- Grijalva, Mario J., Anita G. Villacís, Ana L. Moncayo, Sofia Ocaña-Mayorga, Cesar A. Yumiseva, y Esteban G. Baus. 2017. “Distribution of Triatomine Species in Domestic and Peridomestic Environments in Central Coastal Ecuador”. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 11 (10): e0005970. doi:10.1371/journal.pntd.0005970.
- Grijalva, Mario J., Anita G. Villacis, Sofia Ocaña-Mayorga, Cesar A. Yumiseva, Ana L. Moncayo, y Esteban G. Baus. 2015. “Comprehensive Survey of Domiciliary Triatomine Species Capable of Transmitting Chagas Disease in Southern Ecuador”. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 9 (10). Public Library of Science: e0004142. doi:10.1371/journal.pntd.0004142.
- Guadalupe Pérez, Silvia María, Edelsys Hernández Meléndrez, y Aida Rodríguez Cabrera. 2011. “La enfermedad de Chagas como un rezago social en salud”. *Revista Cubana de Salud Pública* 37 (1). 1999, Editorial Ciencias Médicas: 0–0.
- Guhl, Felipe. 2009. “Enfermedad de Chagas: Realidad y perspectivas”. *REVISTA BIOMÉDICA* 20 (3): 228–34. doi:10.32776/revbiomed.v20i3.139.
- . 2013. “Epidemiología molecular de *Trypanosoma cruzi*”. *Revista Española de Salud Publica* 87 (1–8). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad: 9.
- Haboub, Marleen. 2017. “Pueblos y lenguas indígenas de la Amazonía Ecuatoriana”. *Oralidad y modernidad*, nº 5. Ecuador: 27.
- Hernández, Carolina, João Aristeu da Rosa, Gustavo A. Vallejo, Felipe Guhl, y Juan David Ramírez. 2020. “Taxonomy, evolution, and biogeography of the Rhodniini tribe (Hemiptera: Reduviidae)”. *Diversity* 12 (3). Multidisciplinary Digital Publishing Institute: 97.
- Hidalgo, Andrés. 2016. “Historia Petrolera Del Ecuador | PDF | Petróleo | Ecuador”. *Scribd*. diciembre 8. <https://es.scribd.com/document/333582334/Historia-Petrolera-Del-Ecuador>.
- Justi, S. A., François Noireau, M. R. Cortez, y F. A. Monteiro. 2010. “Infestation of peridomestic *Attalea phalerata* palms by *Rhodnius stali*, a vector of *Trypanosoma cruzi* in the Alto Beni, Bolivia”. *Tropical Medicine & International Health* 15 (6). Wiley Online Library: 727–32.
- Justi, Silvia Andrade, Claudia AM Russo, Jacenir Reis dos Santos Mallet, Marcos Takashi Obara, y Cleber Galvão. 2014. “Molecular phylogeny of Triatomini (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae)”. *Parasites & vectors* 7 (1). Springer: 1–12.
- Lent, H., y P. Wygodzinsky. 1979. “Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and Their Significance as Vectors of Chagas’ Disease.” *Bulletin of the American Museum of Natural History* 163 (3): 123–520.
- León, Luis A. 1949. “Información sobre el problema de la enfemedad de chagas en el Ecuador”. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/13347/v28n6p569.pdf?sequence=>.
- López-Cancino, Sury Antonio, Ezequiel Tun-Ku, Himmler Keynes De la Cruz-Felix, Carlos Napoleón Ibarra-Cerdeña, Amaia Izeta-Alberdi, Angélica Pech-May, Carlos Jesús Mazariegos-Hidalgo, Alba Valdez-Tah, y Janine M. Ramsey. 2015.

- “Landscape Ecology of Trypanosoma Cruzi in the Southern Yucatan Peninsula”. *Acta Tropica*, Ecology and diversity of Trypanosoma cruzi, 151 (noviembre): 58–72. doi:10.1016/j.actatropica.2015.07.021.
- Luguaña, Alexandra Magaly Lamiña. 2018. “Metodologías de campo para la evaluación de los impactos del urbanismo en los paisajes de la Amazonia indígena ecuatoriana”. *Investigaciones geográficas*, nº 96: 01–20.
- Maldonado Campos, Adolfo. 2018. “Una propuesta de reparación socio-ecosistémica a los impactos del metabolismo de la actividad petrolera para la Amazonía ecuatoriana”. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.
- Medina Garza, Hugo. 2017. “Sistema de vigilancia epidemiológica sanitaria para la Huasteca Potosina. Una plataforma para la vigilancia de la enfermedad de Chagas”. Tesis doctoral, Potosí, Bolivia: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/4518>.
- Molina, Israel, Fernando Salvador, y Adrián Sánchez-Montalvá. 2016. “Actualización en enfermedad de Chagas”. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 34 (2). Elsevier: 132–38.
- Nieto C., Carlos, y Carlos Caicedo V. 2012. “Análisis reflexivo sobre el desarrollo agropecuario sostenible en la amazonía ecuatoriana”, octubre. Joya de los Sachas, EC: INIAP, Estación Experimental Central de la Amazonía, 2012. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3791>.
- OPS/OMS, Organización Panamericana de la Salud. 2021. “Enfermedad de Chagas”. Accedido octubre 28. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedad-chagas>.
- Orellana, Linda, Priscila Méndez, y Danny Mishquero. 2019. “Conflictos e impactos generados por minería: Una amenaza al territorio de la comunidad indígena Cofán de Sinangoe, Sucumbíos–Ecuador”. *Green World J* 3 (1–3): 11.
- Organización Panamericana de Salud. 2022. “Enfermedad de Chagas”. Accedido noviembre 8. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedad-chagas>.
- Orozco, Marco. 2013. “Análisis y comparación morfométrica de cabezas y alas de cuatro especies de Panstrongylus en tres provincias endémicas para la Enfermedad de Chagas en el Ecuador”. Tesis de licenciatura, Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/10756>.
- Padilla N, Anabel, Ana L Moncayo, Clifford B Keil, Mario J Grijalva, y Anita G Villacís. 2019. “Life Cycle, Feeding, and Defecation Patterns of Triatoma carrioni (Hemiptera: Reduviidae), Under Laboratory Conditions”. *Journal of Medical Entomology* 56 (3): 617–24. doi:10.1093/jme/tjz004.
- Padilla Narváez, Fátima Anabel. 2016. “Ciclo de vida, hábitos de alimentación y defecación de Triatoma carrioni (Larrouse, 1926) pertenecientes a la provincia de Loja, bajo condiciones controladas de laboratorio.” Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/10386>.
- Patin, S. 1999. “Factors of the offshore oil and gas industry’s impact on the marine environment and fishing”. *Environmental Impact of the Offshore Oil and Gas Industry*. EcoMonitor Publishing. NY.
- Pinchin, R., D. M. Fanara, C. W. Castleton, y A. M. Oliveira Filho. 1982. “A comparative study of domestic survey techniques for the Chagas’ disease vector Triatoma infestans”. *International Journal of Tropical Insect Science* 3 (1). Cambridge University Press: 79–84.

- Ponce Mora, Marco Antonio. 2018. "La Palma africana: Producción y comercialización. Periodo 2015-2017". Bachelor Thesis, Guayaquil: Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/34416>.
- Ramírez-Hernández, Gabriela, Jean-François Mas, y Janine M. Ramsey. 2020. "Patrones espaciales asociados a la infestación comunitaria por vectores de la enfermedad de Chagas". *Revista Cartográfica*, n° 100 (mayo): 41–59. doi:10.35424/rcarto.i100.673.
- Reyes López, Pedro A. 2009. "La vida y obra de Carlos Chagas a cien años de la descripción de la enfermedad de Chagas-Mazza". *Archivos de cardiología de México* 79 (4). Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez: 237–39.
- Rojas, Juan David, Mario Pereira, Bibiana Martínez, Julio César Gómez, y Sonia Isabel Cuervo. 2022. "Reactivación de enfermedad de Chagas posterior a trasplante autólogo de progenitores hematopoyéticos. Reporte de caso y revisión de la literatura". *Biomédica* 42 (2). doi:10.7705/biomedica.6288.
- Rueda, Karina, Jorge Eduardo Trujillo, Julio César Carranza, y Gustavo Adolfo Vallejo. 2014. "Transmisión oral de Trypanosoma cruzi: una nueva situación epidemiológica de la enfermedad de Chagas en Colombia y otros países suramericanos". *Biomédica* 34 (4). Instituto Nacional de Salud: 631–41.
- Salazar Paz, Bucio Martha, Margarita Cabrera, Mariana Alba, Diana Castillo, Edgar Zenteno, Julieta Rojo, Nadia Fernández, y María Perrera. 2016. "Enfermedad de Chagas en México.", n° 59. <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2016/un163c.pdf>.
- Sánchez Mackenzie, Dino David. 2015. "Presencia de Triatominos en palmas de Phytelphas aequatorialis en 74 comunidades rurales de la provincia de Manabí". Universidad Central del Ecuador.
- Serrano Narváez, Helga. 2011. "Luchas políticas ambientalistas y poder económico transnacional: estrategias de comunicación en el caso Texaco". Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.
- Solíz, Fernanda. 2017. *Salud Colectiva y Daño Psicosocial En Las Familias de La Comunidad de Tsuntsuim*. https://www.academia.edu/34174333/Salud_Colectiva_y_da%C3%B1o_psicosocial_en_las_familias_de_la_comunidad_de_Tsuntsuim.
- Suárez, Carlos Antonio Escobar, Lina Espinoza Freire, Carlos Omar Blacio Villa, y María Fernanda Cueva Moncayo. 2021. "Factores de riesgos y nivel de conocimiento de la enfermedad de chagas en la parroquia Juan Gómez rendón, Guayas-Ecuador 2020". *Boletín de Malariología y Salud Ambiental* 61 (2): 176–84.
- Suárez, María Victoria. 2008. "Ecología de Triatominos (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) peridomiciliares y silvestres en las provincias de Loja y Manabí". PhD Thesis, Dissertation, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Torres Ordóñez, Mishell Fernanda. 2019. "Percepción social respecto a suelos contaminados por hidrocarburos en la parroquia San Carlos, perteneciente al cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana, Ecuador". B.S. thesis, PUCE-Quito.
- Toso, Alberto, Felipe Vial, y Norbel Galanti. 2011. "Transmisión de la enfermedad de Chagas por vía oral". *Revista médica de Chile* 139 (2). SciELO Chile: 258–66.
- Valdés Miro, Vivian, y María del Carmen Marquetti Fernández. 2010. "Densidad larval y distribución espacio temporal de Anopheles albimanus (Diptera: Culicidae) en el municipio Boyeros, 2008". *Revista Cubana de Medicina Tropical* 62 (2). 1999, Editorial Ciencias Médicas: 107–11.

- Vega, Silvia, Rufino Cabrera, Carlos A. Álvarez, Irene Uribe-Vilca, Silvia Guerrero-Quincho, Jenny Ancca-Juárez, Bryan Cabrera-Campos, et al. 2021. “Características clínicas y epidemiológicas de casos de enfermedad de Chagas aguda en la cuenca amazónica peruana, 2009-2016”. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 38 (junio). Instituto Nacional de Salud: 70–76. doi:10.17843/rpmesp.2021.381.6286.
- Villacís, Anita G., Juan José Bustillos, Stéphanie Depickère, Dino Sánchez, César A. Yumiseva, Ana Troya-Zuleta, Christian Barnabé, Mario J. Grijalva, y Simone Frédérique Brenière. 2020. “Would Tropical Climatic Variations Impact the Genetic Variability of Triatomines: *Rhodnius Ecuadoriensis*, Principal Vector of Chagas Disease in Ecuador?” *Acta Tropica* 209 (septiembre): 105530. doi:10.1016/j.actatropica.2020.105530.
- Villacís, Anita G., Jean-Pierre Dujardin, Francisco Panzera, César A. Yumiseva, Sebastián Pita, Soledad Santillán-Guayasamín, Marco I. Orozco, Katherine D. Mosquera, y Mario J. Grijalva. 2020. “Chagas Vectors *Panstrongylus Chinai* (Del Ponte, 1929) and *Panstrongylus Howardi* (Neiva, 1911): Chromatic Forms or True Species?” *Parasites & Vectors* 13 (1): 226. doi:10.1186/s13071-020-04097-z.
- Villacís, Anita G., Sofía Ocaña-Mayorga, Mauricio S. Lascano, César A. Yumiseva, Esteban G. Baus, y Mario J. Grijalva. 2015. “Abundance, Natural Infection with Trypanosomes, and Food Source of an Endemic Species of Triatomine, *Panstrongylus howardi* (Neiva 1911), on the Ecuadorian Central Coast”. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 92 (1): 187–92. doi:10.4269/ajtmh.14-0250.
- Villacís Salazar, Anita Gabriela. 2011. “Análisis de variabilidad fenotípica y diversidad genética de poblaciones sinantrópicas y silvestres de *Rhodnius ecuadoriensis* (Lent & León) en dos provincias endémicas para la enfermedad de Chagas en Ecuador”. Tesis de licenciatura, Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Wasserstrom, Robert, y Douglas Southgate. 2013. “Deforestación, reforma agraria y desarrollo petrolero en Ecuador, 1964-1994”. *Natural Resources* 4: 34–44.
- Wilkinson, Shane R., Martin C. Taylor, David Horn, John M. Kelly, y Ian Cheeseman. 2008. “A mechanism for cross-resistance to nifurtimox and benznidazole in trypanosomes”. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105 (13). National Acad Sciences: 5022–27.
- Yáñez, Patricio, y Miriam Bárcenas. 2012. “Determinación de los niveles de tolerancia a hidrocarburos y potencial de fitorremediación de cuatro especies vegetales del sector Baeza-El Chaco, Ecuador”. *La Granja* 15 (1): 30–48.
- Yela Dávalos, Diego Fernando. 2012. “Ontologías no naturalistas y prácticas locales de uso y manejo del territorio en la Comunidad Kichwa de Nina Amarun, Provincia de Pastaza, Ecuador”, marzo. Quito: FLACSO sede Ecuador. <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/3776>.
- Zambrano Soledispa, Ana Laura. 2019. “Pueblos Indígenas vs. Texaco (Chevron): un análisis de caso del derramamiento de petróleo en la Amazonia Ecuatoriana”, abril. <https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/5140>.