



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

Informe final de investigación previo a la obtención del título de licenciado en Laboratorio
Clínico e Histopatológico.

TRABAJO DE TITULACIÓN

Título: Detección de Parásitos Intestinales Humanos en Vectores Mecánicos. San Andrés,
2019

Autoras: Shirley Paola Echeverría Núñez
Joselyn Michelle Parra Ordoñez

Tutor: Félix Falconí Ontaneda

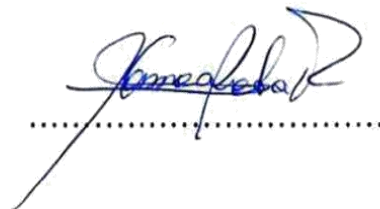
Riobamba - Ecuador
2019

Revisión del Tribunal

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: Detección de parásitos intestinales humanos en vectores mecánicos. San Andrés, 2019, presentado por Shirley Paola Echeverría Núñez y Joselyn Michelle Parra Ordoñez, dirigido por MsC. Félix Atair Falconí Ontaneda, una vez escuchada la defensa oral y realizado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firman:

Mgs. Ximena Robalino

Presidente del Tribunal



Mgs. Yisela Ramos Campi

Miembro del Tribunal



MsC. Celio García

Miembro del Tribunal



DECLARACIÓN EXPRESA DE TUTORÍA

Yo, Félix Atair Falconí Ontaneda docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico en calidad de tutora del proyecto de investigación con el tema: “Detección de parásitos intestinales humanos en vectores mecánicos. San Andrés, 2019”, propuesto por Shirley Paola Echeverría Núñez y Joselyn Michelle Parra Ordoñez, egresados de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las debidas correcciones, certifico que se encuentran aptos para la defensa pública del proyecto. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a los interesados en hacer uso del presente para los trámites correspondientes.



MSc. Félix Atair Falconí Ontaneda

TUTOR

Docente tutor de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este proyecto de graduación, nos corresponde exclusivamente a: Echeverría Núñez Shirley Paola, Parra Ordoñez Joselyn Michelle, Mgs. Félix Atair Falconí Ontaneda y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Echeverría Núñez Shirley Paola

210068243-0



Parra Ordoñez Joselyn Michelle

060553265-4

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Chimborazo por darme la oportunidad de formarme como profesional en esta prestigiosa institución, a los diferentes hospitales donde realice mis prácticas profesionales y me impartieron sus conocimientos en ciertas falencias que tenía, a mis docentes ya que gracias a ellos he aprendido mucho sobre mi carrera y a como desempeñarme como una buena profesional, a nuestro tutor MsC. Félix Falconí por brindarnos su tiempo, a la PhD Carolina Gonzales por permitir ser parte de su proyecto y a la MsC Yisela Ramos gracias por su orientación y atención a consultas sobre metodología.

Shirley Echeverría

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a La Universidad Nacional de Chimborazo, Institución en la cual tuve la oportunidad de alcanzar uno de mis objetivos profesionales, así mismo agradezco a las instituciones de salud que me dieron la apertura de realizar las pasantías en ellas, y poder demostrar y adquirir conocimientos, a los docentes quienes siempre me brindaron un gran apoyo moral, al MsC. Félix Falconí quien brindó su tiempo y conocimientos sin excepción alguna, a la Dra. Carolina Gonzales quien nos dio la oportunidad de participar en el proyecto, a la MsC Yisela Ramos gracias por su orientación y atención a consultas sobre metodología; gracias por la confianza ofrecida desde que inicie en la facultad.

Joselyn Parra

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi madre Edilma, por darme la vida y apoyarme en mi camino estudiantil hasta ahora, gracias a su esfuerzo y sacrificio he logrado todo, siendo mi pilar fundamental.

A mis hermanos, Aracely y Jefferson y a mi tía Nancy, que de una u otra manera me han apoyado con sus palabras de aliento para que no me deje vencer. A mi abuelo Luis quien en paz descansa, pero siempre ha estado en mis pensamientos.

Shirley Echeverría

Un trabajo de investigación es fruto del reconocimiento y del apoyo vital que nos ofrecen las personas que nos estiman, sin el cual no tendríamos la fuerza y energía que nos anima a crecer como personas y como profesionales. Agradezco a mi familia, a mi madre y a mi hermana, que han compartido tanto triunfos como fracasos, animándome para seguir en superación, me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de esta investigación y profesión. Sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito. A todos, muchas gracias.

Joselyn Parra

RESUMEN

Las infecciones parasitarias son un problema mundial, produciendo diversas enfermedades gastrointestinales crónicas o agudas, existen varios factores de riesgo que ayudan a que la parasitosis humana se propague. El presente trabajo es de enfoque mixto cuali-cuantitativo, con un tipo de investigación de cohorte transversal, exploratorio y no experimental; cuyo objetivo fue identificar parásitos intestinales humanos en vectores biológicos mecánicos para determinarlos como factor de riesgo de transmisión, mediante el empleo del método de microscopía óptica y coloración Ziehl Neelsen modificado, a través de la técnica de observación directa y de la captura en el campo. La población estudiada fue la comunidad de San Andrés perteneciente al cantón Guano donde se tomó como muestra a las moscas domésticas y algunos artrópodos encontrados en diferentes lugares estratégicos. Los artrópodos fueron atrapados mediante técnica de captura manual con una funda plástica al ser la más adecuada debido a que gracias a esta se logró atrapar gran cantidad de insectos. En el procesamiento se logró encontrar una variedad de parásitos como: *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica* /*E. dispar*, diferentes estadios morfológicos de *Blastocystis spp*, *Cyclosporas*, *Cystoisospora*, quistes de *Giardia intestinalis*, *Iodamoeba butschlii*, huevos de helmintos. Determinando así que los vectores biológicos mecánicos son un gran factor de riesgo de transmisión de parásitos intestinales humanos.

Palabras clave: parásitos, mosca doméstica, vector mecánico.

ABSTRACT

Parasitic infections are a global problem, producing various chronic or acute gastrointestinal diseases; several risk factors help human parasites spread. This researching is of mixed qualitative-quantitative approach, with a cross-sectional, exploratory, and non-experimental research; whose objective was to identify human intestinal parasites in mechanical-biological vectors.

It is determining them as a transmission risk factor, through the use of techniques such as direct observation, through instruments such as the observation sheet, field diary, and camera. The population studied was the community of San Andrés belonging to the Guano canton where common houseflies and some arthropods found in different strategic locations are taking as a sample.

The arthropods were caught by manual capture technique with a plastic sheath being the most appropriate because thanks to this, it was possible to catch large numbers of insects. In the processing, it was possible to find a variety of parasites such as *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica* / *E. disparate*, different morphological stages of *Blastocystis* spp, *Cyclosporas*, *Cystoisospora*, *Giardia intestinalis* cysts, *Iodamoeba butschlii*, helminth eggs. They are thus determining that mechanical-biological vectors are a significant risk factor for transmission of human intestinal parasites.

Keywords: parasites, common housefly, mechanical-biological vectors.



SIGNATURE

Reviewed by: Maldonado, Ana
Language Center Teacher



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
OBJETIVOS	12
CAPÍTULO I	13
MARCO TEÓRICO	13
1.1 Vector	13
1.1.1 Vectores mecánicos	13
1.2 Clasificación taxonómica de los insectos	13
1.2.1 Orden Coleóptera	14
1.2.2 Orden Díptera.....	14
1.2.3 Orden Araneae.....	14
1.3 Parasitosis	15
1.3.1 Asociaciones biológicas	15
1.3.2 Ciclos biológicos	15
1.3.3 Epidemiología de la parasitosis en las comunidades	16
1.3.4 Patogenicidad y virulencia	16
1.3.5 Mecanismos de transmisión	17
1.3.6 Clasificación de los parásitos	17
1.3.6.1 Generalidades de los protozoarios.....	18
1.4 Fisiología del intestino humano.....	21
1.4.1 Digestión	21
1.4.2 Absorción	21
1.4.3 Fisiología del intestino delgado: función inmunológica	21
1.5 Técnicas de análisis parasitológico.....	22
1.5.1 Examen directo.....	23
1.5.2 Técnicas de concentración de heces.....	23
1.5.3 Tinción para <i>Cryptosporidium</i> , <i>Cyclospora</i> y <i>Cystoisospora belli</i> Ziehl Neelsen modificado.....	23
1.6 Técnicas de captura de vectores	24
1.7 Influencia de vectores mecánicos para transmisión de parásitos.....	25
CAPÍTULO II	26
METODOLOGÍA	26

2.1 Población.....	26
2.2 Muestra:.....	26
2.3 Selección de muestra.....	27
2.4 Métodos de estudio.....	27
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	28
2.6 Procedimientos:.....	28
2.6.1 Identificación de la zona:	28
2.6.2 Proceso de recolección:	28
2.7 Depósito y transporte:	29
2.8 Procesamiento de muestras:	29
2.9 Procesamiento estadístico:	30
CAPÍTULO III	31
RESULTADOS Y DISCUSIONES	31
CONCLUSIONES:	36
RECOMENDACIONES:	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de Clase de Artrópodos en la comunidad de San Andrés	31
Tabla 2. Parásitos encontrados en los vectores biológicos.	32
Tabla 3. Resultados obtenidos de coccidios con Zielh Neelsen.	33
Tabla 4. Frecuencia de parásitos.....	34

INTRODUCCIÓN

Las infecciones intestinales parasitarias son un inconveniente importante que genera trastornos de salud en gran parte de la población mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que alrededor de 3,5 billones de personas alojan parásitos y estos causan enfermedades en 450 millones. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en América Latina y el Caribe alrededor de 46 millones de individuos tienen probabilidades de presentar parásitos intestinales¹. El INEC señala que las zonas rurales de Ecuador carecen de condiciones sanitarias adecuadas, exponiendo a los pobladores de diferentes provincias, como Azuay, Chimborazo, donde se ha descrito una prevalencia de parásitos intestinales de 78,3%, y entre 35,1% 98,39% respectivamente, valores significativos que puede repercutir provocando enfermedades significativas y peligrosas a su hospedador sobre todo en los niños, afectando tanto en su constitución física como mental².

En estudio preliminar realizado por estudiantes de vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico se encontró que las especies más prevalentes fueron *Blastocystis* spp. 95,16%, *Entamoeba coli* 66,94% y *Endolimax nana* 58,87%, se pudo evidenciar un poliparasitismo con un 95,90% de los individuos. Datos obtenidos de la investigación de Gonzáles Ramírez, García y Quispe en el año 2018 en unidades educativas de Riobamba³. En la parroquia de San Andrés se ha detectado prevalencia de parásitos intestinales de 95% y 100% teniendo como línea base los resultados obtenidos en las Instituciones Educativas San Andrés en investigaciones no publicadas realizada por docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo.

En estas zonas abundan diversos insectos y en las casas existentes se puede observar moscas, cucarachas, hormigas, abejas entre otros que actúan como vectores mecánicos en la transmisión de parásitos que conduce a problemas de enfermedades. La transmisión ocurre al posarse sobre heces contaminadas con parásitos, que se quedan atrapados en las patas, cerdas, alas o cualquier parte externa de su cuerpo, así como en el interior de su intestino, como es el caso de las moscas que son coprófagas. Una vez infectados estos insectos se posan sobre alimentos o bebidas y los parásitos se pueden desprender de la parte exterior de su cuerpo o pueden ser arrastrados con las deyecciones o regurgitación depositada sobre los alimentos para realizar una digestión externa⁴.

Por todo lo anteriormente planteado, se investigó la presencia de parásitos intestinales humanos en vectores mecánicos procedentes de San Andrés, comunidad rural del cantón Guano, investigada por los estudiantes de Laboratorio Clínico e Histopatológico de Vinculación con la Comunidad de la UNACH, durante el año 2018, trazando como línea base el registro de 93% de parasitismo intestinal en escolares y adolescentes que asisten a la Unidad Educativa “San Andrés”. Para lograrlo se pretende detectar en los insectos capturados parásitos intestinales que afectan a humanos, lo cual requiere la aplicación de tres técnicas de análisis parasitológico: Examen Directo, Ritchie y Ziehl Neelsen modificado.

Los vectores biológicos mecánicos se consideran un factor de riesgo en la transmisión de parásitos debido a que estos posan en diversos lugares que están en contacto con el ser humano. La parasitosis humana es un problema de considerable importancia, que al no ser diagnosticada ni tratada correctamente son fuente de infección para otras personas y animales, diversas especies de protozoarios y helmintos pueden llegar a causar enfermedad e incluso la muerte. Es necesario atender el problema de las parasitosis intestinales, por el daño que causan en los niños, quienes con la exposición temprana y frecuente a enteroparásitos pueden sufrir retardo en el crecimiento, alteraciones del desarrollo psicomotor y cognitivo, sobre todo en individuos donde el estado nutricional y la inmunidad están comprometidas.

Además, las infecciones simultáneas por diferentes especies, son comunes en niños procedentes de los sectores de bajo estatus económico generalmente del medio rural. Mediante esta investigación se pretende mitigar las necesidades existentes acerca de la información disponible sobre el tema además de contribuir a que se establezca programas de concientización. Una de las causas más significativas de parasitosis es la desinformación en las poblaciones rurales debido a que la mayoría de personas desconocen qué es un parásito y como se trasmite, además la mala higiene y las condiciones de vivienda deficientes contribuyen a su propagación, el tener animales en sus hogares sin un cuidado sanitario correcto provoca que se depositen moscas en sus alrededores, depositándose en sus heces llevando en su exoesqueleto parásitos perjudiciales para el humano provocando enfermedades.

Es de fundamental importancia para la prevención y el control parasitario, reconocer los factores de riesgo de transmisión en cada comunidad en particular, debido a que sus

habitantes mantienen diferentes hábitos y costumbres que condicionan la transmisión. Por lo que investigar sobre estos factores de riesgo será indispensable para ayudar a la comunidad de San Andrés a mejorar su calidad de vida y evitar así muchas enfermedades producidas por los parásitos.

La presente investigación se justifica en la gran problemática en la salud como es la parasitosis humana, su principal aporte fue conocer los parásitos intestinales humanos encontrados en vectores mecánicos como lo es la *Musca doméstica*, ya que es uno de los factores de riesgo los cuales actúan como reservorios para luego por diversos mecanismos infectar al ser humano, los principales beneficiarios fueron los habitantes de la población de San Andrés al poner en práctica las medidas de prevención frente a esta problemática, con este estudio se estableció la frecuencia de los artrópodos implicados en la transmisión de parásitos en la comunidad.

Finalmente, este trabajo investigativo se divide en capítulos: en el capítulo I se encuentra el estado del arte en el cual se establece definiciones e información relevante al tema de investigación. En el capítulo II se detalla todo lo referente a metodología aplicada en la investigación y la muestra utilizada. Por último, el capítulo III en el cual se detalla los resultados obtenidos con sus respectivos análisis y discusión.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Identificar parásitos intestinales humanos en vectores biológicos mecánicos, mediante microscopía y claves de reconocimiento para determinar el factor de riesgo de transmisión en la población rural de San Andrés.

Objetivos Específicos:

- Determinar la frecuencia de clases de artrópodos en la comunidad de San Andrés, aplicando claves entomológicas de identificación para demostrar los posibles vectores implicados en la transmisión de parásitos.
- Aplicar técnicas de microscopía y de identificación mediante claves de reconocimiento para detectar parásitos en artrópodos presentes en la comunidad de San Andrés.
- Comparar la frecuencia de parásitos transportados por artrópodos, mediante relación cuantitativa de los resultados para establecer el vector que generaría mayor incidencia de parasitosis en la comunidad de San Andrés.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Vector

Se considera a los artrópodos o algún animal invertebrado que puede transmitir el parásito a cualquier hospedero ya sea mediante la picadura al inocular el material infectante en las mucosas o la piel, o al depositarse en los alimentos a consumir contaminándolos. Existen vectores mecánicos tales como moscas o cucarachas y los biológicos cuando se multiplican entre ellos o las larvas se convierten en infectantes como los moscos *Anopheles* y *Aedes* que son vectores de *Plasmodium* y de filaria *Wuchereria bancrofti* respectivamente⁵.

1.1.1 Vectores mecánicos

Son los que transmiten agentes patógenos sin modificar su morfología o estos se reproduzcan, portan en sus superficies corporales, intestino o piezas bucales afectando así al ser humano.

Los artrópodos transportan agentes causantes de enfermedades parasitarias en su exoesqueleto o mediante la saliva, material fecal. Los principales son la mosca doméstica y las cucarachas pues conviven con el ser humano teniendo acceso a su alimento y residuos⁵.

1.2 Clasificación taxonómica de los insectos

En su totalidad los organismos vivos están distribuidos a través de categorías bien diferenciadas organizados jerárquicamente, de esta manera fue descrito en 1758 en el *Systema Naturae*, como lo menciona Ortiz en su libro *Entomología General* de estas categorías derivan otras como: reino, filo, clase, orden, familia, género y especie, también se refiere a las principales clasificaciones entre ellas: Ortópteros, Odonatos, Hemípteros, Homópteros, Coleópteros, Lepidópteros, Dípteros e Himenópteros⁶.

Si bien los insectos son los animales que mayor población ocupan en el mundo, y distribuidos acorde al ambiente climáticos ya sea frío, caliente, húmedo dependiendo de esto se va a

observar variedad de insectos en diferentes comunidades, en el presente estudio se considera a aquellos presentes en la población de San Andrés donde los más frecuentes fueron de la clase Insecta y Arachnida considerados artrópodos, siendo estos el filo más heterogéneo de animales pluricelulares a este pertenecen las arañas, insectos, crustáceos y miriápodos, su principal característica es su cuerpo externo articulado y segmentado respectivamente, con respecto a su tamaño es muy variado así como también su diversidad morfológica y las formas en que se desarrollan; la mayoría de artrópodos poseen un solo sexo ⁷.

1.2.1 Orden Coleóptera

El nombre común que reciben estos artrópodos es escarabajo, estos son considerados insectos homogéneos a lo que refiere a su morfología, constituye un grupo muy diverso de animales con características relevantes como la presencia de un aparato bucal masticador, presentan elevada esclerotización la cual se encuentra en su exoesqueleto como una placa endurecida de cutícula, son holometábolos esto quiere decir que para desarrollarse pasa por etapas de larva, pupa e imago, entre otras características ⁸.

1.2.2 Orden Díptera

Este orden pertenece a los dípteros, filo artrópoda, clase insecta, familia Muscidae y género musca comúnmente llamados moscas, se consideran holometábolos es decir que pasan de ser larva a pupa y posteriormente a imago, acompañado de una metamorfosis completa incluyéndose aquí las fases de huevo, larva, pupa y adulto, la cantidad de huevos que la hembra pondrá posterior a la copulación con el macho va desde 6 a 8 hasta llegar a miles, seguido a este fenómeno las larvas saldrán en diferentes tiempos esto depende de la especie y de las condiciones climáticas puede durar horas o días, estas larvas serán protegidas de los factores externos, ya sea dentro de un huésped o en su comida esto depende si la especie es necrófaga o coprófaga. Con respecto a las moscas díptero que posee un solo par de alas, y otro en la parte posterior en desuso para volar ya que estas se encargan de estabilizarlas en sus numerosos vuelos, sus piezas bucales son chupadores compuestos por dos carnosos lóbulos ^{9 10}.

1.2.3 Orden Araneae

Estos son un grupo de artrópodos que se caracterizan por presentar el cuerpo fraccionado en dos, no es segmentado poseen terminaciones en sus patas similares a una uña llamados quelíceros, como en otros ordenes este se subdivide en otros cada uno diferente como son Mesothelae y Opisthothelae, desprendiéndose de estos el infraorden Mygalomorphae y Araneomorphae. Cabe recalcar que el orden Araneomorphae se encuentra mayormente diverso con un 95% de predominancia según lo menciona Melic en la Revista IDE, en cuanto a la morfología de estos vectores poseen un prosoma que está bajo la placa esclerosada en donde se observan ocho ojos, el esternón se ubica en la parte media de las patas articuladas, poseen seis pares de apéndices sus patas son pilosas y espinosas ¹¹.

1.3 Parasitosis

Según Botero, esto es cuando un parásito se hospeda en otro de especie diferente obteniendo alimento de éste para poder sobrevivir. Abarca desde artrópodos hasta virus pero por razones cuestiones de hábito solo se toma en cuenta a los que pertenecen al reino animal. Biológicamente un parásito es considerado más adaptado a su hospedero mientras menos daño produzca mientras que los menos adaptados son cuando pueden llegar a provocar la muerte o alguna lesión grave⁵.

1.3.1 Asociaciones biológicas

Se resalta del libro de Montoya que el parasitismo es una participación de dos seres el primero el cual se denomina parásito por depender de otro organismo y vivir de él, mientras que el segundo es un organismo con un nivel más alto de organización celular este actúa como huésped ante el parásito, el cual puede ser nocivo y ser capaz de modificar o alterar el equilibrio del ser más organizado; cabe recalcar que existen parásitos comensales esto significa que este depende de su hospedero para vivir y cumplir sus funciones pero estas no llegan a perjudicar a su posadero ¹⁴.

1.3.2 Ciclos biológicos

Según Montoya un ciclo biológico es un proceso en el cual se da el crecimiento de un parásito, esto inicia desde que ingresa al huésped hasta su posterior expulsión o en casos este vive por largos periodos de tiempo en el hospedero, Montoya menciona que es de vital

importancia conocer los ciclos biológicos de los parásitos, de esta manera se llega a conocer como este organismo puede ser capaz de cambiar de forma y evolucionar en el interior de su huésped produciéndole o no molestias dependiendo el caso, por medio de este conocimiento poder llegar a una buena recolección del producto biológico de la forma que sea expulsado el parásito y poder llegar a un buen diagnóstico proporcionando ayuda al paciente ¹⁴.

1.3.3 Epidemiología de la parasitosis en las comunidades

Tanto en protozoarios como helmintos la epidemiología presenta una estrecha relación con factores en los que se ve rodeado el huésped es decir los factores geográficos particularmente si el agente causal de la infección es un vector artrópodo y especialmente se ve mayor afectación en países con problemas socioeconómicos los cuales por estar en vías de desarrollo no proporcionan a la población las condiciones adecuadas y sanitarias para vivir ⁵.

Las infecciones parasitarias son de vital importancia principalmente en el continente americano, siendo la más relevante las que son transmitidas por medio de fecalismo, teniendo como grupo convaleciente los infantes en los que ha llegado a causar hasta la muerte ocupando estas infecciones parasitarias el cuarto lugar según afirman resultados obtenidos en el Hospital General de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (Anexo 1) ¹⁴.

1.3.4 Patogenicidad y virulencia

Murray destaca que el alcance que un parásito posee de ser nocivo a su huésped es la patogenicidad, Cabe mencionar que tanto los protozoarios como cierto número de helmintos, tienen la capacidad de ingresar y vivir dentro de otro organismo gracias a que está constituido de proteínas en su estructura sin las cuales su mecanismo de acción no sería posible. Por otro lado, se define a la virulencia como la encargada de medir cuantitativamente la patogenicidad. Como mecanismos de patogenicidad destaca la intracelularidad en macrófagos la cual le confiere al parásito una especie de mecanismo para su protección denominado “evasión de la respuesta inmune”, este entre otros mecanismos de patogenicidad que han desarrollado los parásitos para asegurar su estadía en su hospedero ¹⁵.

1.3.5 Mecanismos de transmisión

Son diferentes tanto en protozoarios como en helmintos ya que el hábitat del parásito y la forma en que el mismo es expulsado por el hospedero influyen, así se puede decir que son transmitidos por fecalismo aquellos que se hospedan en el intestino tanto en el hombre como en animales, en otros casos el parásito necesitara de un intermediario llamado vector, estos incluyen artrópodos como moscas, pulgas, garrapatas entre otros. Un mecanismo considerado entre los más sobresalientes esta la transmisión indirecta, esta guarda una estrecha relación con el fecalismo termino anteriormente ya mencionado; Uno de los contaminantes mayormente transmisor de enfermedades parasitarias es a través de la materia fecal por contaminación de agua, alimentos, manos y objetos.

En cambio, la transmisión directa como su palabra lo indica es por contacto inmediato por medio de gotas de saliva provenientes u otros fluidos biológicos, también se encuentra la transmisión por vectores, confiriendo esta denominación a todo organismo invertebrado con la capacidad de transferir agentes infecciosos hacia el hospedero. Esta formas de transmisión pueden ser mecánica y biológica, considerando que mecánica es cuando el organismo invertebrado transporta en su cuerpo el agente infeccioso sin que este realice cambios en su morfología o se reproduzca como ejemplo están las cucarachas, moscas entre otros y transmisión biológica cuando ocurre lo contrario, el agente infeccioso dentro de su intermediario realiza cambios y se multiplica dentro de él, es decir cumple su ciclo biológico, finalmente en la transmisión por aire o polvo Montoya manifiesta que puede darse con más frecuencia en los quistes de protozoarios los cuales presenten resistencia al medio ambiente, mientras que en los helmintos puede ser menos frecuente pero no ausente como es en el caso de la oxiuriasis, donde el huevecillo es desarrollado en cuatro horas, volviéndose altamente infectivo al ser inhalado ¹⁴.

1.3.6 Clasificación de los parásitos

Montoya en la primera edición del libro titulado Atlas de Parasitología menciona que los organismos unicelulares los cuales son los protozoarios, poseen a la célula eucariota como

unidad funcional, manteniendo la especie a través de la preservación de su reproducción la cual se da por fisión binaria (Anexo 2) ¹⁴.

1.3.6.1 Generalidades de los protozoarios

En el Manual Moderno de Parasitología Médica se define a los protozoarios como organismos vivos microscópicos unicelulares que varían tanto en tamaño como en forma, estos están compuestos por organelas vitales para cumplir con sus funciones biológicas, esta conformación interna de estos organismos fundamenta uno de los criterios más relevantes para su clasificación de esta manera el Phylum protozoa presenta divisiones como: Rizophodea, aquellos que tienen seudópodos por ende motilidad; Zoomastigophora, aquellos que cumplen con la motilidad a través de flagelos; Ciliatea, aquellos usan sus cilios para moverse, y por último, Telesporea, aquellos que carecen de motilidad por ser intracelulares en su mayoría ¹⁶.

- Clase rizophodea

Estos parásitos poseen motilidad gracias a sus pseudópodos, son microscópicos, se los conoce comúnmente como Amibas a través de sus pseudópodos pueden llevar a cabo funciones de nutrición, poseen un núcleo generalmente fragmentado y una membrana celular dispuesta diferentemente en cada Amiba en su gran mayoría poseen un estadio vegetativo móvil llamado trofozoíto (Anexo 3), el mismo que en el intestino se puede transformar en una forma de resistencia denominada quiste. Estos presentan una reproducción la cual puede darse por fisión binaria, plasmotomía o gemación. El autor menciona que en su gran mayoría las Amibas son comensales en el intestino del ser humano entre ellas: *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii*, *Dientamoeba fragilis* y *Entamoeba dispar*, mientras que *Entamoeba histolytica* y *Blastocystis hominis*, son consideradas como patógenas para su hospedero ¹⁶.

a) *Entamoeba histolytica*

Entamoeba que significa amiba, e *histolytica* que refiere a lisis de tejidos, este parasito causa enfermedades como: amibiasis aguda, Colitis amibiana aguda, Amibiasis crónica, Absceso Hepático Amibiano entre otras. Con lo que a su morfología concierne un quiste maduro va a estar constituido por cuatro núcleos, cada uno con su respectivo cariosoma y cromatina, su forma infectiva es por vía oral, es muy resistente al pH del estómago, resiste manteniéndose

en el ambiente, lo contrario sucede en el trofozoíto ya que este puede ser destruido por el pH del estómago, el jugo gástrico y el ambiente, presenta movilidad por su pseudópodos, se trasmite extraintestinalmente y genital, esta es una forma patógena e invasora para su hospedero; puede ser transmitido por fecalismo, alimentos, agua contaminada, objetos moscas, manos etc ¹⁶.

Este parásito posee varios factores de patogenicidad uno de ellos es la adhesión de este a las mucinas a través de una lectina, esta presenta dominios ricos en colesterol que actúan para el colágeno como un receptor, en el caso de los trofozoítos contienen lipofosfoglucono en su membrana, que contribuye a la adhesión. Estos parásitos contienen enzimas que intervienen en la invasión y degradación de la mucina con la posterior digestión expresión inflamatoria, tales como: cisteína-proteasas, amebaporos, colagenasas, la hemolisina III. En su gran mayoría estos parásitos son causales de perforación de la luz de la pared intestinal y su posterior dispersión ¹⁶.

Entre las características que destacan de estos parásitos es la apoptosis que les brinda la capacidad destructiva para los glóbulos blancos y macrófagos, estos han perfeccionado técnicas para eludir a su hospedero, además estas pueden ser un detonante para una necrosis en glóbulos blancos y células epiteliales durante su ingreso al organismo. Si el hospedero ingiere los quistes maduros el parásito comienza con su ciclo biológico en el intestino grueso del individuo, en donde se desarrolla llegando a un estadio de trofozoíto, atravesando mesentéricamente hacia el hígado, siendo capaces de llegar al pulmón, hasta al cerebro (Anexo 4 y 5). En cuanto a la sintomatología clínica que produce este parásito es fiebre, cefalea, náuseas, posteriormente puede aparecer disentería ¹⁶.

- **Clase zoomastigophoros intestinales**

Aquí constituyen esta clase los organismos unicelulares que poseen en su estructura flagelos, siendo los más sobresalientes *Giardia lamblia*, y *Chilomastix mesnili*, siendo el primero patógeno para su huésped mientras que el segundo un comensal. También constituye este grupo *Trichomonas spp*, incluyendo sus especies ¹⁶.

Giardia intestinalis

Es considerada como responsable de giardiosis y enteritis en sus hospederos, su forma quística presenta una dimensión de entre 8 a 11 μm , tiene cuatro núcleos, este parasito es causante de la enfermedad diarreica aguda, más vistas en niños y en individuos que se trasladan a países del tercer mundo es decir subdesarrollados, en el hospedero causa malabsorción de grasas, vitaminas liposolubles y azúcares los cuales llevan a la disminución de peso del huésped humano, la infección como en algunos otros casos comienza con ingerir los quistes los cuales buscan el intestino delgado una vez des enquistados en el estómago para transformarse en trofozoíto, siendo esta la responsable forma invasora causante de los síntomas de la enfermedad ¹⁶.

- Clase telospore o esporozoarios intestinales

Este grupo lo conforman los coccideos, como *Cryptosporidium* sp, *Isospora belli*, y *Cyclospora cayetanensis*, considerándose los dos últimos como oportunistas ya que buscan a un hospedero inmunosuprimido y lo atacan llegándoles a causar hasta la muerte ¹⁶.

Cyclospora cayetanensis

Es un coccidio causante de Ciclosporiasis, gastroenteritis, la palabra Cyclospora que significa esporas dentro de una estructura esférica, mientras que cayetanensis refiere nombre de Universidad Peruana. Los ooquistes de Cyclospora miden alrededor de 8 a 10 μm , no capta el azul de metileno ni el lugol, es Ácido-Alcohol-Resistente; no es de rápida transmisión ya que para llegar a ser infectivo debe mantenerse en un ambiente conveniente, se considera que el agua contaminada y algunos vegetales como berro, albahaca entre otros son su primordial mecanismo de transmisión. Con respecto al ciclo biológico de estos coccidios comienza luego de la ingesta de los ooquistes maduros luego se reproducen asexualmente e invaden células epiteliales mediante la ayuda de sus esporozoitos tanto en yeyuno como íleon.

En cuanto a las manifestaciones clínicas los pacientes afectados pueden presentar diarrea, dolor abdominal, vómito, también puede presentarse pérdida de peso, fatiga y dolor muscular, cabe mencionar que la duración de la diarrea puede ser de 3 a 107 días en individuos con inmunosupresión mientras que en pacientes cero positivos es más severo pudiendo causarles la muerte ¹⁴.

1.4 Fisiología del intestino humano

1.4.1 Digestión

La digestión es aquel proceso en el cual nutrientes ya digeridos son transformados en sustancias más simples, es decir en moléculas pequeñas con el fin de facilitar la etapa de absorción en la cual pasan del intestino a la sangre, atravesando el epitelio intestinal mediante mecanismos de transporte celular que distribuirá a todo el organismo ¹².

1.4.1.1 Digestión en el intestino delgado

El intestino delgado recibe sustancias fundamentales para la conversión de los alimentos como son la bilis y el jugo pancreático, siendo este último el contenedor de amilasa, tripsina y lipasa, también participa el jugo intestinal; la interacción de estas secreciones con las sustancias digeridas conlleva a la transformación del quimo en quilo, todo esto mediado por el peristaltismo, proceso mecánico de la digestión ¹².

1.4.2 Absorción

Se refiere a los procesos de transporte de las moléculas a través del epitelio intestinal, esta etapa culmina en cuanto el quimo alcanza la última porción que es el íleon, en donde el material pasará al intestino grueso en donde se quedan sustancias como el agua, y sustancias no digeribles como celulosa y bacterias. Existen varias formas de absorción esta depende del tipo de transporte celular, así como el transporte activo con gasto energético siendo este el más empleado por la presencia de transportadores específicos para cada sustancia, mientras que el transporte pasivo no presentara gasto energético. Es importante recalcar que en el intestino delgado la absorción es esencialmente de nutrientes, mientras que en el intestino grueso es de agua principalmente ¹².

1.4.3 Fisiología del intestino delgado: función inmunológica

El intestino es considerado una pieza clave del sistema inmunitario, ya que es capaz de distinguir entre patógenos invasivos y no invasivos a través de la barrera intestinal la cual la

integran enzimas digestivas pancreáticas, epitelio intestinal y las bacterias de la flora intestinal, cabe recalcar que la barrera más importante es la que está constituida por el tejido linfoide asociado al intestino o GALT ¹³.

1.4.3.1 Barrera mecánica

El intestino está formado de barreras no inmunitarias que protegen contra la variedad de patógenos que intenta invadirlo, ya que para ellos las condiciones del intestino son un excelente medio para su proliferación así se obtiene la capa celular que recubre gran parte del epitelio, impidiendo que bacterias se adhieran a la superficie, jugos digestivos, productos antibacterianos y el epitelio en sí que representa la barrera física que evita el paso de microorganismos nocivos al interior de organismo a través del torrente sanguíneo ¹².

1.4.3.2 Sistema inmune

La exposición durante milenios a alimentos y agua contaminada ha hecho surgir el sistema inmunitario mucoso, el cual guarda una estrecha relación con los tejidos linfoides asociados a mucosas MALT el cual es una agrupación de células linfoides sin estructura definida en diversas partes del organismo, una de ellas el intestino delgado, su función es conferir protección al organismo para no ser blanco de microorganismos patógenos así el MALT se organiza de una manera especial en el intestino delgado formando estructuras especializadas para mantener la inmunidad en el tubo digestivo, estos complejos son las Placas de Peyer estos son agregados linfoides dispuestos en forma organizada ¹².

El intestino delgado posee una cualidad de suma importancia a la hora de detectar la proliferación de células anormales en su epitelio, posee una sensibilidad única a la hora de detectar neoplasias malignas ¹².

1.5 Técnicas de análisis parasitológico

Son métodos aplicados en el laboratorio para la búsqueda de parásitos en heces, estas técnicas son muy utilizadas hoy en día para el diagnóstico de infecciones parasitarias ya que ayudan a determinar el estadio del parásito a identificarlo mediante la morfología, cada

técnica se aplica con un objetivo diferente para llegar a un resultado certero y colaborar en el diagnóstico de la patología que este aquejando al paciente.¹⁸.

1.5.1 Examen directo

Es un tipo de técnica utilizada en el laboratorio para la búsqueda de formas móviles de parásitos intestinales los que reciben el nombre de protozoos en su forma de trofozoíto esta se la lleva a cabo en una placa colocando solución salina y muestra, bajo un cubre objeto para ser analizada al microscopio, se aplica también solución yodada para enfocar mayormente las estructuras de los trofozoítos ya que estas captan este colorante dando a notar su morfología. Las estructuras que se observan en fase móvil son los trofozoítos de Amebas, *Balantidium* entre otros, lo que se pretende encontrar según mencionan Jiménez y Romero en su libro Parasitología en el Laboratorio es con lente de 10x llegar a observar tanto huevos como larvas de Helmintos si hubiere, mientras que con el objetivo de 40X quistes de Amebas, Giardias, *Balantidium*, Levaduras, Isospora y otros más ¹⁹.

1.5.2 Técnicas de concentración de heces

Es un tipo de técnica en la que la sedimentación de la muestra es lo fundamental para lograr la separación en dos fases de los parásitos que se suponga encontrar y la fase de restos fecales, son más utilizadas cuando es limitado la cantidad de parásitos en la muestra, tiene una alta sensibilidad en el análisis parasitológico, entre ellas la técnica de Ritchie, el Método de Allen and Ridley y la Técnica de Kato-Katz, técnicas muy importantes para un buen diagnóstico de las cuales la técnica de Ritchie conocida como método del alcohol éter empleada para la búsqueda de quistes de protozoarios, huevos y larvas de helmintos ¹⁹.

1.5.3 Tinción para *Cryptosporidium*, *Cyclospora* y *Cystoisospora belli* Ziehl Neelsen modificado

Es un tipo de técnica de análisis parasitológico empleado para la búsqueda de los ooquistes de coccidios, los cuales se observaran teñidos de un rojo intenso con fondo verde, para llegar a la visualización de estos ooquistes se aplica una técnica de concentración para con el sedimento hacer una extensión sobre una placa dejarla secar y proceder a la respectiva tinción, en el caso de la técnica de Ziehl Neelsen modificado se fija con alcohol metílico,

luego cubrir con fucsina fenicad, calentar hasta ver la emisión de vapores y lavar para proceder a la decoloración y teñirla nuevamente para posterior observación microscópica ²⁰.

1.6 Técnicas de captura de vectores

Para las capturas se utilizaron trampas hechas de botellas recicladas, transparentes de plástico, de dos litros, las cuales, previamente, serán lavadas con agua potable hervida y jabón clorado. Las botellas fueron cortadas a nivel de la unión del tercio superior con los dos tercios inferiores; luego se introdujeron trozos de 3 cm³ de piña, sardinas o cambur (banana), como atractantes, basado en descripciones anteriores, posteriormente se unió y selló el tercio superior, de forma invertida, utilizando una engrapadora ²⁰.

Las trampas semejaban un embudo a través del cual se pretendía permitir la entrada de las moscas, más no su salida, basado en el principio de que los insectos suelen buscar las orillas de los recipientes para salir. Cada trampa se dejaba por 72 horas en cada localidad, para luego ser recogida y transportada al Laboratorio de Parasitología Médica de la Universidad Centro occidental Lisandro Alvarado, donde se congelaban por 15 minutos (para inactivar las moscas), luego se traspasaban a recolectores plásticos (de orina) estériles ²¹.

- Trampa de Cazorla: Se realizaron capturas manuales y con trampas elaboradas con envases plásticos (22 cm altura x 10 cm de anchura; cono: 10 cm x 3 cm) de ninfas y adultos de cucarachas (Blattodea), en tres sitios, como referencia para la búsqueda de posibles fuentes de contaminación de áreas comunitarias, educativas y nosocomiales de las cucarachas; para ello, se escogieron el mercado municipal, campus Borregales del Área Ciencias de la Salud, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM) y el Hospital Universitario Alfredo Van Grieken (HUAV). La distancia entre los sitios de colecta es de aproximadamente 1,5 kilómetros. Una vez capturadas, las cucarachas se transportaron inmediatamente dentro tubos de ensayo estériles individuales para ser procesadas el mismo día en el Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), UNEFM, Coro, Estado Falcón, Venezuela. Los insectos se inmovilizaron con frío (5-4°C) dentro de un refrigerador por 3-5 minutos ²².

- Trampa de captura manual con funda plástica: esta trampa no ha sido citada en la literatura, fue un diseño propio, tratando de buscar una técnica relativamente fácil de usar, liviana para

cargar en el campo, cómoda de transportar, de bajo costo y de accesibilidad para cualquier investigador.

La captura se realizó utilizando una funda de plástico nueva y limpia a la que se le dobla el borde hacia arriba para darle mayor rigidez, que facilite el acercamiento a los vectores que se encuentran posados sobre una superficie. La atrapada se realizó comprimiendo ligeramente el centro de la funda con la palma de la mano, se debe dejar un pequeño orificio para la entrada del vector, esta técnica se fundamenta en capturar los insectos tomando en cuenta su rapidez de percepción a ser atrapados, por lo que la estrategia fue acercarse al insecto moviéndose con cautela y sigilo, cubriendo el artrópodo con la funda mediante un movimiento muy rápido de la mano, una vez que queden encerrados, se mueven los dedos cubiertos con la funda, para tratar de deslizar el insecto hasta su interior y con mucho cuidado, para evitar que se escapen, se realizó un nudo en la superficie de la funda.

1.7 Influencia de vectores mecánicos para transmisión de parásitos

En la comunidad estudiada en el año 2018 en una escuela de la comunidad San Andrés por los estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo se encontró un alto índice de parasitosis por lo cual surge la duda de cuáles son los factores de riesgo para contraer esto, estudiando así a los vectores mecánicos ya que son abundantes en los alrededores de la escuela sobre todo en los puestos de comida ambulante y al vivir en una zona rural se desconoce las condiciones en las que viven por lo que se pretende visitar diversas casas para recolectar artrópodos y así determinar si éstos son factores que pueden transmitir los parásitos ya sea al posarse en los alimentos, frutas, verduras incluso el agua que beben ya que en el estudio realizado a los niños se determinó que al consumir el agua no la hierven por lo que las moscas, cucarachas, arañas entre otros en las noches pueden posarse ahí y dejar parásitos.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Tipo de investigación

Enfoque: Esta investigación es mixta, debido a que la información fue recolectada a través de la observación directa y mediante técnicas de microscopía para en el que se obtuvo datos numéricos de los resultados a través de herramientas estadísticas.

Cohorte: El trabajo investigativo es transversal se realizó en un periodo determinado entre abril-julio 2019.

Nivel: Es de tipo exploratoria pues se dio el desarrollo de una investigación más a fondo de la cual se extrajo resultados y posteriormente conclusiones, que permitió aclarar un determinado problema a través de técnicas de observación directa y microscopía óptica.

Diseño: Es no experimental debido a que no se manipularon deliberadamente variables, se basó en la observación de fenómenos en su total naturalidad ²³.

2.1 Población

La población a investigar fueron los artrópodos en la comunidad de San Andrés que está ubicada al noroeste de la provincia de Chimborazo (Anexo 6), perteneciente al cantón Guano en este sentido, debido a que no existen registros de los insectos, la población se considera infinita ya que se desconoce el número de éstos.

2.2 Muestra: Subconjunto de la población.

Debido a que la población es infinita se aplicó la siguiente fórmula:

n= muestra

p= probabilidad de éxito o proporción esperada

d= precisión o error máximo admisible ²³

Zc= nivel de alcance

q= probabilidad de fracaso

$$n = \frac{Zc^2 * p * q}{d^2}$$

$$n = \frac{(2)^2 * (0,25 * 0,75)}{(0,05)^2}$$

$$n = \frac{(4) * (0,1875)}{0,0025}$$

$$n = 300$$

Este valor significa que el mínimo de individuos analizados no debería ser menores a 300 vectores por lo que esto constituyó la muestra en total en esta investigación realizada en la comunidad de San Andrés en el periodo Abril-Julio 2019.

2.3 Selección de muestra

Criterios de inclusión

- Los artrópodos que estén cercanos a las heces de los animales.

Criterios de exclusión

- Los vectores que estén fuera de la comunidad de San Andrés.
- Insectos hematófagos.

2.4 Métodos de estudio

- Métodos empíricos: se utilizó la observación para el reconocimiento de los diferentes vectores presentes en la comunidad de San Andrés incluye la observación, medición, experimentación, entre otros.
- Métodos teóricos: se utilizó diferentes bibliografías de artículos científicos y libros que contribuyeron con información útil.

- Métodos estadísticos: se utilizó una base de datos Filemaker Pro .1, como punto de partida para la creación de las tablas.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas

- Observación directa y técnicas coproparasitológicas.

Instrumentos

- Ficha de observación, diario de campo (Anexo 7).

2.6 Procedimientos:

2.6.1 Identificación de la zona:

Para la identificación de la zona se basó en datos estadísticos obtenidos en un proyecto de vinculación con la sociedad realizado previamente por los estudiantes de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Universidad Nacional de Chimborazo en donde se observó altos porcentajes de parasitosis intestinal en los diferentes sitios pertenecientes a la comunidad de San Andrés lo que sugirió que estos parásitos podrían estar siendo transmitidos por varios factores entre los cuales están los insectos.

2.6.2 Proceso de recolección:

Se realizó un análisis de los 300 insectos capturados los que se considera que funcionan como vectores mecánicos de parásitos intestinales humanos. Las capturas se realizaron en los alrededores de las casas de la comunidad; para el proceso de recolección se realizaron capturas con varias trampas, con la finalidad de definir con cuál se obtiene mejor resultados, para adoptarla en los muestreos sucesivos, como se explica a continuación:

1.- Trampas con botellas de plástico elaboradas siguiendo la metodología descrita por Cazorla⁵, de esta manera los vectores fueron capturados en trampas colocadas en el suelo,

diseñadas con envases de plástico cortados a la mitad con un cono en la superficie que conduce a la solución de agua con azúcar en la base de la botella.

2.- Papel adhesivo atrapa moscas que se comercializa en el mercado.

3.- Trampa con botella suspendida la cual consistió en abrir de ambos lados y suspender la carnada a través de la tapa con ayuda de un hilo.

4.- Trampa de captura manual con funda plástica: esta trampa no ha sido citada en la literatura, fue un diseño propio de esta investigación, se elaboró para buscar una técnica relativamente fácil de usar, liviana para cargar en el campo, cómoda de transportar, de bajo costo y de accesibilidad para cualquier investigador (Anexo 8). La captura se realizó utilizando una funda de plástico nueva y limpia a la que se le dobla el borde hacia arriba para darle mayor rigidez facilitando el acercamiento a los vectores que se encuentran posados sobre una superficie. Para atrapar al insecto, se comprimió ligeramente el centro de la funda con la palma de la mano, se dejó un pequeño orificio para la entrada del vector, esta técnica se fundamentó en capturar los insectos tomando en cuenta su rapidez de percepción al ser atrapados, por lo que la estrategia fue acercarse al insecto moviéndose con cautela y sigilo, cubriendo el artrópodo con la funda mediante un movimiento muy rápido de la mano, una vez que quedaron encerrados se mueven los dedos cubiertos con la funda para tratar de deslizar el insecto hasta su interior y con mucho cuidado, para evitar que se escapen, finalmente se realizó un nudo en la superficie de la funda.

2.7 Depósito y transporte:

Para el depósito y transporte de los vectores se utilizaron fundas plásticas, para luego trasvasar a cada uno en diferentes tubos de vidrio.

2.8 Procesamiento de muestras:

Para el procesamiento de los artrópodos capturados se procedió a introducirlos individualmente en tubos de ensayo, cubriendo todo su cuerpo con solución salina fisiológica estéril, se realizó la maceración del cuerpo del vector en el mismo tubo al que se le ha agregado 1 ml de solución salina fisiológica para la búsqueda de parásitos; posteriormente se taparon los tubos, dejándolos en reposo por 24 horas para tomar muestras del sedimento para visualizar el sedimento mediante análisis parasitológico aplicando tres técnicas de detección:

Examen directo, Ritchie modificado y tinción de Kinyoun alcohol-ácido resistente (Ziehl Neelsen modificado) para parásitos externos e internos, realizando la observación microscópica con objetivo de inmersión y midiendo con la escala micrométrica los ooquistes esféricos para determinar el género del *Coccidio* (Anexo 9).

2.9 Procesamiento estadístico:

Se utilizó un programa de procesamiento de datos Filemaker Pro .1, como punto de partida para la creación de las tablas, organización de los datos y análisis de los resultados, así como también se hizo uso de las hojas de cálculo de Excel, con los cuales se realizaron promedios y frecuencias.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

La detección de parásitos intestinales humanos en vectores biológicos mecánicos en la presente investigación pudo conducir a determinar factores de riesgo de transmisión en la población de San Andrés. Por lo tanto, el paso inicial fue determinar la frecuencia de clases de artrópodos aplicando claves entomológicas de identificación para demostrar los vectores implicados en la transmisión de parásitos como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 1. Frecuencia de Clase de Artrópodos en la comunidad de San Andrés

CLASE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FRECUENCIA	%
Insecta	Mosca	<i>Musca domestica</i>	186	62%
Insecta	Escarabajo	<i>Coleóptera</i>	43	14,3%
Arachnida	Araña	<i>Araneae</i>	71	23,7%
Total			300	100%

Fuente: Comunidad de San Andrés

Análisis

Como se puede observar de los 300 insectos procesados 186 resultaron ser de moscas domésticas dando un porcentaje de 60,6%, mientras que en porcentajes menores se encontró a la araña con un 23,7% y en un 1,3% al escarabajo sabiendo así que el vector más predominante presente en San Andrés es la mosca doméstica, debido a las condiciones en las que se encuentra esta comunidad.

Discusión

En una investigación realizada por Cepeda²⁴ describe que el mayor número de artrópodos encontrados fueron los escarabajos seguidos de las moscas debido a que el lugar en el que se realizó el estudio era arenoso y estos se adaptan más a la diversidad estructural de la vegetación yendo en segundo lugar las moscas a diferencia de esta investigación donde las

moscas fueron las más frecuentes en el campo estudiado en segundo lugar se encontraron las arañas y esto puede deberse a la cantidad de moscas pues estas se alimentan de la mismas por lo que se encontraron en la comunidad y por último los escarabajos que aparecieron en menor cantidad quizá se deba al clima de la comunidad ya que en el estudio mencionado el hecho de que estén en una zona desierta ayudó a que éstos aparezcan en mayor cantidad ya que redujeron la movilidad de su población en general y aumentaron su probabilidad de captura en trampas. En otra investigación elaborada por Travieso²⁵, donde trabajó en un municipio se pudo observar que al igual que en este proyecto las moscas fueron las más predominantes esto puede deberse a que las condiciones ambientales varían, así como también a la situación sanitaria del sector investigado.

Con la aplicación de técnicas de microscopía a los vectores mecánicos se evidenció la presencia de diferentes parásitos que afectan al ser humano como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2. Parásitos encontrados en los vectores biológicos.

PARÁSITOS	Vectores			
	Moscas		Araña	
	n= 186		n=71	
	f	%	f	%
<i>Blastocystis</i> sp.	75	40,32	6	8,451
<i>Entamoeba</i> sp.	51	27,42	1	1,408
<i>Entamoeba coli</i>	47	25,27	5	7,042
<i>Entamoeba histolytica</i> / <i>E. dispar</i>	51	27,42	-	-
<i>Entamoeba hartmanni</i>	5	2,69	-	-
<i>Endolimax nana</i>	3	1,61	-	-
<i>Iodamoeba butschlii</i>	5	2,69	-	-
<i>Giardia</i> sp.	6	3,23	-	-
<i>Cyclospora cayetanesis</i>	8	4,30	-	-
<i>Eimeria</i>	18	9,68	-	-
Total de Protozoarios	130	69,89	9	12,68
<i>Toxocara</i> spp.	2	1,08	-	-
Huevos de Nemátodos (Animales)	1	0,54	-	-
Total de Helmintos	3	1,61	-	-
Total	131	70,43	9	12,68

Fuente: Comunidad de San Andrés

Análisis

Como se puede observar de las 186 muestras de mosca doméstica, 131 presentaron diferentes tipos de parásitos tales como: *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica/E. dispar*, diferentes estadios morfológicos de *Blastocystis* spp., *Toxocara* spp., *Entamoeba hartmanni*, *Eimeria*, quistes de *Giardia intestinalis*, *Iodamoeba bütschlii*, huevos de helmintos. En el caso de las arañas se encontraron *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica/E. dispar*, y diferentes estadios morfológicos de *Blastocystis* spp. En el caso de los escarabajos no se encontró ningún parásito. Con esto se puede evidenciar que los vectores biológicos mecánicos encontrados representan un factor de riesgo en la propagación de parásitos intestinales a los habitantes de San Andrés.

Discusión

En una publicación similar referente al estudio de Protozoarios parásitos de importancia en salud pública transportados por mosca doméstica en Perú²⁶, se puede observar que al igual que en esta investigación en esta también se encontraron parásitos tales como: *Blastocystis hominis*, *Giardia intestinalis*, *Cryptosporidium* sp., *Cyclospora cayetanensis*, *Iodamoeba bütschlii*, *Endolimax nana* y *Chilomastix mesnili*, apoyando así igualmente el criterio de que la mosca doméstica representa un vector mecánico de transmisión de parásitos a humanos, provocando síntomas desde diarreas, deshidratación hasta la muerte en algunos casos complicados.

La observación de coccidios en los insectos fue lograda únicamente en las moscas, la técnica fue muy eficiente pese a que se presentan formas lipídicas en la muestra que podrían confundir a un iniciado en la identificación.

Tabla 3. Resultados obtenidos de coccidios con Zielh Neelsen.

PARÁSITO	FRECUENCIA	%
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	9	3%
<i>Cryptosporidium</i> spp.	2	0,66
Total	11	3,66%

Fuente: Comunidad de San Andrés

Análisis

Como se puede observar se encontraron un total de 11 coccidios hallándose *Cyclospora cayetanensis* en mayor presencia (3%) con respecto a *Crytosporidium* spp. (0,66%) en todo caso es suficiente para ser perjudiciales para el ser humano al ser transmitidos.

Discusión

Los resultados mostrados coinciden con una investigación realizada por Muñoz D.⁴ en la que en una población de 180 moscas se encontró un total del 5% de *Cyclospora cayetanensis* lo que corrobora que son transmisoras de este parásito. No obstante Muñoz D. explica que para la identificación de parásitos por la técnica de Kinyoun se realiza la observación de manera directa luego de la trituración del insecto capturado, mientras que en este trabajo este paso fue realizado luego de una maceración de 24 horas lo que mejora el resultado ya que permite que se sedimente la mayor parte de parásitos presentes en la muestra.

En otra investigación realizada por Elera y Mantilla²⁷ se encontró igualmente que en la mosca había *Cyclospora cayetanensis* pero en la solución fisiológica producto del lavado del insecto, no obstante con la técnica de Kinyoun no logro observarlos. Lo que implica que no es una cuestión de la técnica aplicada sino más bien de las repeticiones de observaciones de placas que se pueda hacer para encontrar resultados.

Estos resultados conducen a demostrar que la frecuencia de parásitos transportados por los insectos analizados puede ser diferente según el orden al que pertenecen.

Tabla 4. Frecuencia de parásitos

Artrópodo	Frecuencia	%
Mosca domestica	131	43,66
Araña	9	3
Escarabajo	0	0

Fuente: Comunidad de San Andrés

Análisis

Se observa claramente que la mosca es el vector biológico mecánico que más transmite diversos parásitos de tipo intestinales humanos (43,66%, ver tabla 2) en relación a una muestra total de 300 insectos.

Discusión

Debido los análisis realizados implicó la identificación de los parásitos detectados en los insectos muestreados corresponden a los que parasitan al ser humano se puede reconocer que efectivamente representan un factor de riesgo al momento de ser transmitidos a las personas de la comunidad de San Andrés, ya que estos están presentes en todos los lugares del sector y pueden estar en contacto en algún momento de las actividades diarias.

En una investigación realizada por Quiceno y Bastidas señala que se encontró igualmente diversidad de parásitos en un 31,9% de moscas analizadas. Se debe notar que, si bien aparentemente en los estudios registra que en algunas moscas no haya presencia de parásitos, esto más bien puede ser debido a que se haya realizado igualmente la observación de una sola placa como usualmente se lo hace y no de varias para corroborar, como se explicó anteriormente. En todo caso se encuentra que igualmente los parásitos transmitidos por las moscas constituyen la mayor incidencia en la parasitosis humana ²⁸.

CONCLUSIONES:

- La comunidad de San Andrés mostró una alta frecuencia de moscas domésticas en un 62% mientras que las arañas (23,7%) y escarabajos (14,3%), debido a que las condiciones en las que se encuentra dicha comunidad tienen condiciones higiénicas que favorecen su desarrollo implicándose así en la transmisión de parásitos.
- Con las técnicas aplicadas se determinó diferentes parásitos presentes en los artrópodos capturados en la comunidad de San Andrés, detectándose *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*/*E. dispar*, diferentes estadios morfológicos de *Blastocystis* spp., *Toxocara* spp., *Entamoeba hartmanni*, *Eimeria*, quistes de *Giardia intestinalis*, *Iodamoeba butschlii*.
- El parásito más frecuente fue *Blastocystis* spp. en moscas (40,32%) y en arañas (8,45%) mientras que *Endolimax nana* estuvo presente únicamente en moscas (1,61%). Las moscas son los principales vectores como factor de riesgo de transmisión de parásitos intestinales humanos en la comunidad de San Andrés, ya que alcanzaron el mayor porcentaje (43,66%), en comparación a los otros estudiados, por lo que aquí se considera ser los más incidentes que podrían producir parasitosis humana.

RECOMENDACIONES:

- Para determinar la frecuencia de clases de artrópodos, se recomienda aplicar las claves entomológicas de identificación, pues sirven de referencia en el reconocimiento eficaz.
- Para la aplicación de las técnicas de microscopía se recomienda utilizar en el examen directo solución salina y solución yodada ya que ayuda a mejorar la detección de parásitos en los artrópodos.
- Para una recolección más eficiente, utilizar la trampa con funda de plástico, pues permite conservar intacto al artrópodo y facilita su paso a los tubos de ensayo. Por lo contrario, las trampas con botellas y cinta adhesiva solo logran recolectar pocos insectos.
- En la fase de maceración de los especímenes, dejar sedimentar por 24 horas, no centrifugar, pues se puede perder propiedades morfológicas propias de ciertos parásitos que son necesarios para identificarlos.
- Realizar un estudio de análisis comparativo en el tiempo de maceración aplicado en la técnica de Kinyoun para verificar si existe variabilidad en los resultados.

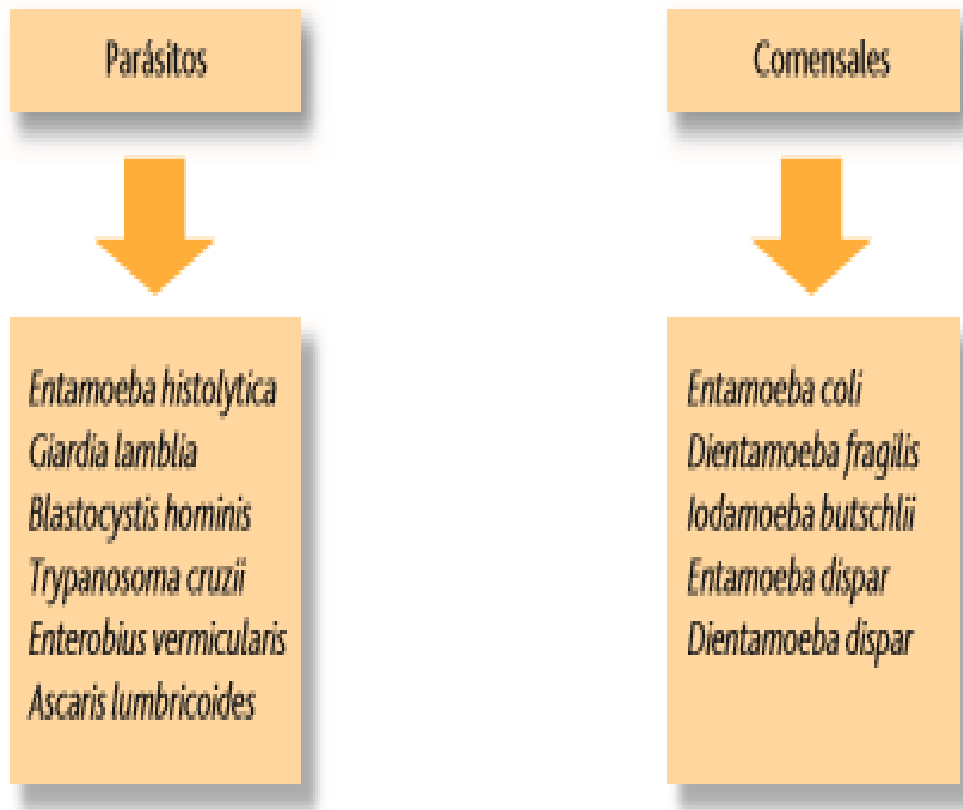
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. OMS. Relación del agua, el saneamiento y la higiene con la salud. [Online].; 2004 [cited 2019 Mayo 13. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/WSHFact-Spanish.pdf?ua=1.
2. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. [Internet]. 2016 [Consultado 13 May 2019] Disponible en: www.inec.gob.ec.
3. González-Ramírez LC, García S Quispi R. (2018). Prevalencia de especies parasitarias intestinales en estudiantes de unidades educativas rurales del Cantón Riobamba. Universidad Nacional de Chimborazo, 2018. Repositorio Digital. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4613>.
4. Daniel M. Agentes Bacterianos y Parasitarios en Adultos de la Mosca Común *Musca Domestica* Recolectadas en el Peñón, Estado Sucre, Venezuela. *Redalyc.org*. 2015 Marzo Abril; 25(2).
5. Botero D y Restrepo M. Parasitosis humana. 5ª ed. Colombia. Corporación par Investigaciones Biológicas; 2012
6. Ortiz W. HUANO. [Online]. [cited 2019 Mayo 13. Available from: <http://isthuando.edu.pe/archivos/entomologia.pdf>.
7. Ribera I. Introducción y guía visual d los Artrópoos. *Revista IDE@ - SEA*. 2015 Junio; 1(2).
8. Alonso-Zarazaga MÁ. Orden Coleoptera. *Revista IDE@ - SEA*. 2015 Junio; 1(55).
9. Andersen MCTH. Orden Diptera. *Revista IDE@ - SEA*. 2015 Junio; 1(63).
10. Bates M. Insectos Nocivos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. 2015; 5(18).
11. Antonio Melic JAB. Orden Araneae. *IDE@-SEA*. 2015 Junio; 1(11).

12. Barret KE. Fisiología Gastrointestinal M JC, editor. California: Mc Graw Hill; 2007.
13. E. Ramiro-Puig FJPCCCAFyMC. El intestino: pieza clave del sistema inmunitario. Scielo. 2008 Enero; 100.
14. Montoya M, Gómez V y Agudelo S. Atlas de Parasitología. Colombia. Corporación Para Investigaciones Biológicas: 2011
15. Murray P, Rosenthal K y Pfaller M. Microbiología Médica. 8ª ed. España. Elsevier Masson: 2018
16. Rodríguez E. Parasitología Médica. México. Manual Moderno: 2013
17. Casillas. Vigilancia de Cyclosporiasis. Pub Med. 2019 Abril; 68(3).
18. Jimenez I y Romero M. Parasitología en el laboratorio. España. Área de Innovación y Desarrollo,S.L: 2015
19. Prieto J y Yuste J. La clínica y el laboratorio. 21ª ed. España. Elsevier Masson: 2010
20. KNIGHT W, HIATT R, & RITCHIE L A modification of the formol-ether concentration technique for increased sensitivity in detecting *Schistosoma mansoni*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*.
21. Mack A. Impactos en la salud global de las enfermedades transmitidas por vectores. Bookshelf. 2016 Septiembre.
22. Cazorla D. Aislamiento de parásitos intestinales en la cucaracha americana (*Periplaneta americana*) en Coro, estado Falcón, Venezuela. SCIELO. 2015 Diciembre; 55(2).
23. Hernández-Sampieri, R., C. Fernández-Collado, y P. Baptista. 2006. Metodología de la Investigación. Cuarta Edición Editores Mc Graw-Hill Interamericana. México

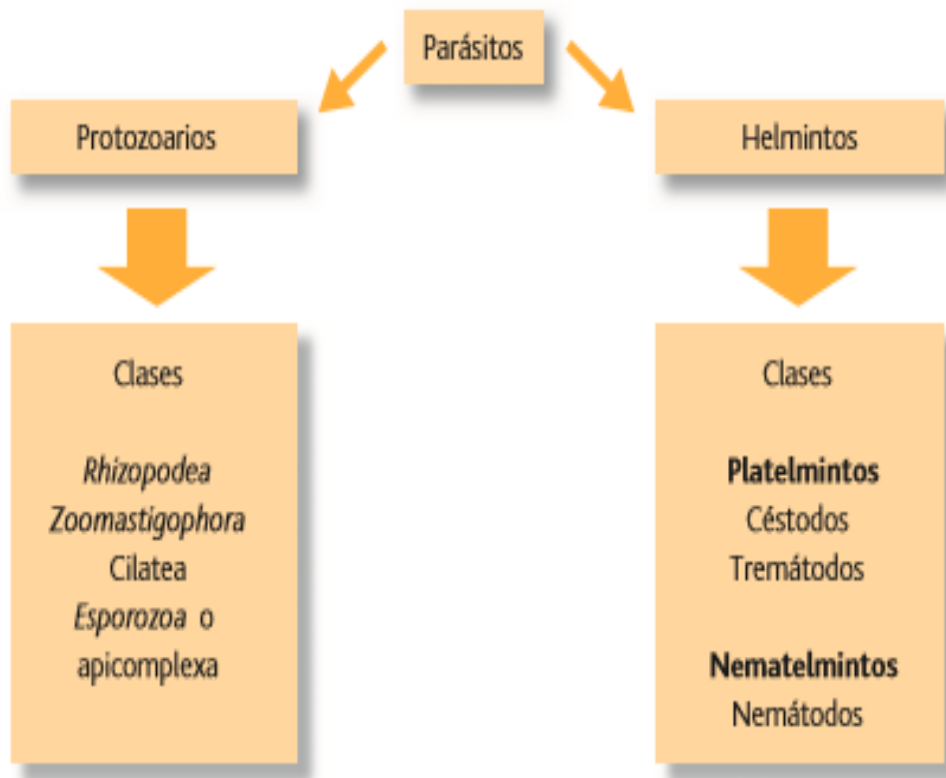
24. Jorge Cepeda JPHV. Variación en la abundancia de Artropoda en un transecto latitudinal del desierto costero transicional de Chile, con énfasis en los tenebriónidos epígeos. Scielo. 2005 Diciembre; 78(4).
25. L T. Contaminación enteroparasitaria de moscas capturadas en el municipio Palavecino, estado Lara, Venezuela, 2017. Rev Med Urug. 2018; 4(34).
26. Martín Cárdenas RM. Protozoarios parásitos de importancia en salud pública transportados por *Musca domestica* Linnaeus en Lima, Perú. Revista Perú Biol. 2004 Diciembre; 2(11).
27. Christian Castillo Elera¹, Marcos Castro Mantilla¹, Carmen Carhuapoma Colquicocha¹, Hugo Castro Trujillo¹, Raquel Castro Tamayo¹, Juan Chambi Choque. 2008
28. Quiceno J, Bastidas X, Rojas D, Bayona M. La mosca doméstica como portador de patógenos bacterianos en cinco cafeterías del norte de Bogotá. Actualidad & Divulgación Científica 1. 2010; 1(13).

ANEXO 1: Parásitos y comensales frecuentes.



En la ilustración I: se observa los parásitos en sí y los parásitos comensales, su diferencia radica en lo nocivo que pueden ser para el huésped, siendo así en la lista de parásitos encontramos aquellos que son considerados nocivos para su hospedero, mientras que los comensales forman parte de la flora habitual del organismo sin repercutir en sus funciones vitales.

ANEXO 2: Tipos de asociación o relación biológica parasito-hospedero.



En la ilustración II se puede observar la clasificación de los parásitos, organismos que viven a expensas de otros, dividiéndose cada tipo en clases, la diferencia radica en las características que poseen el uno y no el otro, siendo una de ellas la unicelularidad en los Protozoarios mientras que en Helmintos es la pluricelularidad.

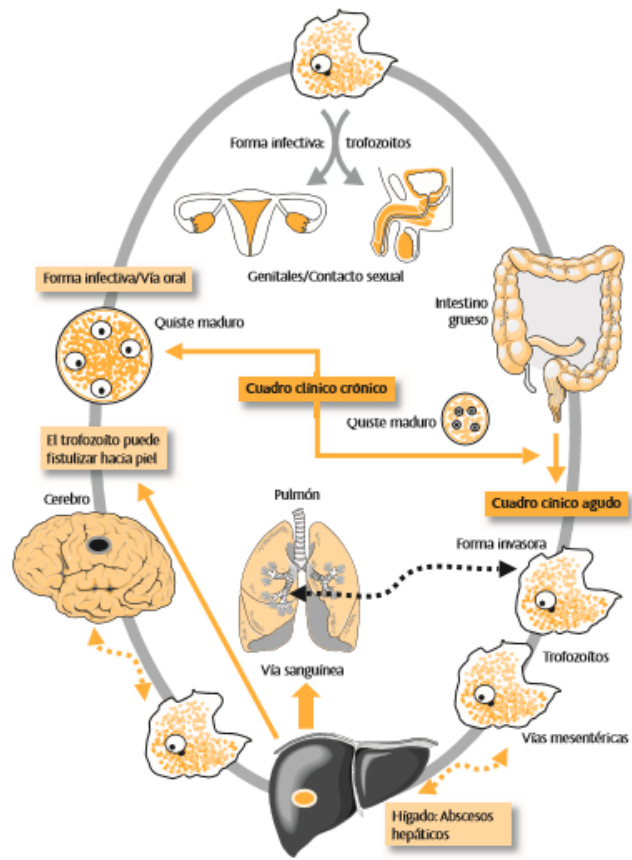
ANEXO 3: Morfología de los trofozoítos de amebas intestinales.

Especie	Tamaño	Motilidad	Núcleo		Citoplasma		
			Número	Cromatina periférica	Cromatina cariosómica	Aspecto	Inclusiones
<i>Entamoeba histolytica</i> / <i>Entamoeba dispar</i>	10-60 µm. Rango habitual de 15 a 20 µm (<i>E. dispar</i>). ¹ Más de 20 µm: forma invasora (<i>E. histolytica</i>) ¹	Progresiva, con pseudópodos filiformes, digitiformes	1; no viable en preparaciones sin tetrar	Gránulos finos. Por lo general, distribución y tamaño uniformes	Pequeño, discontinua. Por lo general, localización central, pero en ocasiones excéntrica	Granuloso fino	Ocasionalmente eritrocitos. Los microorganismos no invasores pueden contener bacterias
<i>Entamoeba hartmanni</i>	5-12 µm. Rango habitual, 8-10 µm	Por lo general no progresiva, pero en algunos casos puede ser progresiva	1; no viable en preparaciones sin tetrar	Similar a la de <i>E. histolytica</i>	Pequeña, discontinua, a menudo excéntrica	Granuloso fino	Bacterias
<i>Entamoeba coli</i>	15-50 µm. Rango habitual, 20-25 µm	Lenta, no progresiva, con pseudópodos redondeados	1; a menudo visible en preparaciones sin tetrar	Gránulos gruesos de tamaño y distribución irregulares	Grande, discontinua, por lo general de localización excéntrica	Grueso, a menudo vacuolado	Bacterias, levaduras, otras sustancias
<i>Entamoeba polecki</i>	10-25 µm. Rango habitual, 15-20 µm	Por lo general lenta, similar a la de <i>E. coli</i> . En muestras de diarrea, la motilidad puede ser progresiva en algunos casos	1; puede ser levemente visible en preparaciones sin tetrar. En ocasiones distorsionado por la presión que ejercen las vacuolas en el citoplasma	Por lo general, gránulos finos de distribución uniforme. En ocasiones, gránulos distribuidos en forma irregular. Cromatina a veces en placas o en semilunas	Pequeña, discontinua, localización excéntrica. En ocasiones, grande, difusa o irregular	Granuloso grueso, similar al de <i>E. coli</i> . Contiene numerosas vacuolas	Bacterias, levaduras
<i>Endolimax nana</i>	6-12 µm. Rango habitual, 8-10 µm	Lenta, por lo general no progresiva, con pseudópodos redondeados	1; visible en ocasiones en preparaciones sin tetrar	No tiene	Grande, tamaño irregular, en bloques	Granuloso, vacuolado	Bacterias
<i>Iodamoeba buetschlii</i>	8-20 µm. Rango habitual, 12-15 µm	Lenta, por lo general no progresiva	1; por lo general no visible en preparaciones sin tetrar	No tiene	Grande, en general localización central. Rodeada de gránulos refringentes acromáticos. A menudo estos gránulos no se distinguen, ni siquiera en preparados teñidos	Granuloso grueso, vacuolado	Bacterias, levaduras u otras sustancias

¹Por lo general, en casos asintomáticos o crónicos puede contener bacterias.

En la ilustración III se puede identificar la morfología de cada especie de trofozoíto de protozoarios como son las amebas intestinales, cada una de ellas con sus características específicas en su núcleo y citoplasma, lo que confiere la capacidad de diferenciarlas.

ANEXO 4: Ciclo biológico de *Entamoeba histolytica*

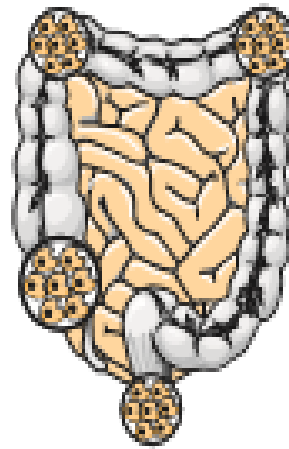


En la ilustración IV es posible observar el ciclo biológico que cumple la *Entamoeba histolytica* siendo clara en cada fase la transformación de este protozooario y los daños que puede ser capaz de producir en su hospedero.

ANEXO 5: Hábitat de *Entamoeba histolytica*

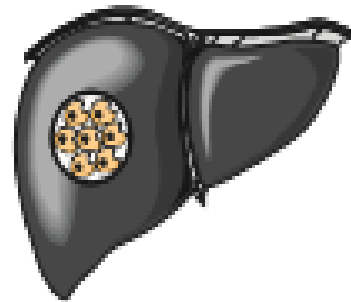
Hábitat primario intestinal

Región iliocecal
Rectosigmoide
Ángulos colónicos



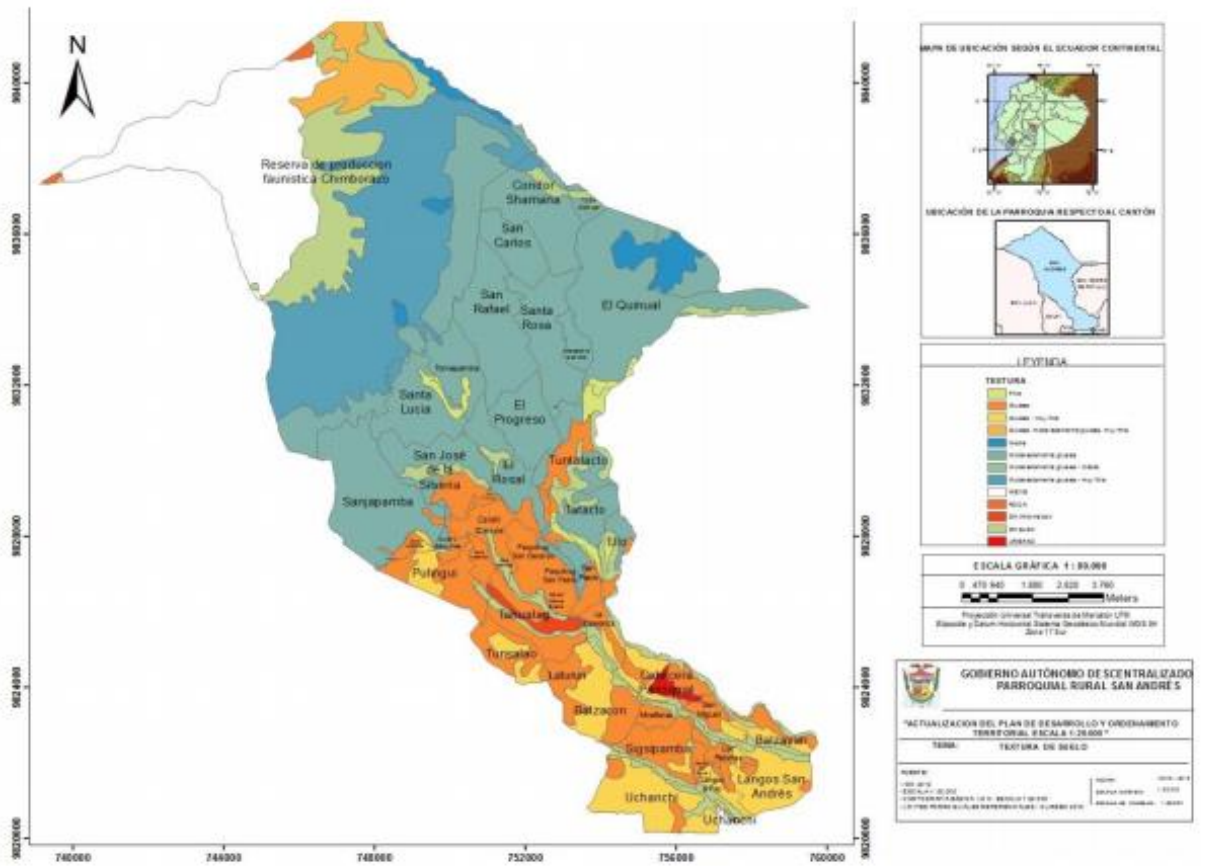
Hábitat secundario extraintestinal

Lóbulo derecho
del hígado



En la ilustración V se puede observar el hábitat de *Entamoeba histolytica*, siendo este hábitat intestinal y extra intestinal, este protozoario en el intestino prefiere ubicarse en la región iliocecal, mientras que extraintestinalmente suele ubicarse en el hígado específicamente en el lóbulo derecho.

ANEXO 6: Mapa de San Andrés



En la ilustración VI se puede observar un mapa de San Andrés, con una visión macro a micro desde el mapa del país, hasta su ubicación en el mapa cantonal, con sus respectivas comunidades y delimitación.

ANEXO 7: Diario de campo



En la ilustración VII podemos observar el diario de campo considerado como una herramienta para recolección de datos para el investigador, en este cuaderno se plasma los registros, las ideas, los resultados del investigador para luego ampliarlos y explicarlos a lo largo de la discusión.

ANEXO 8: Trampa de fundas de plástico



En la ilustración VIII podemos observar una de las trampas utilizadas para la recolección de los vectores, esta es la trampa con funda de plástico, la más útil para la captura de insectos, se puede observar las muestras dentro de estas para su posterior procesamiento.

Anexo 9: Técnicas

Aquí se puede seguir paso a paso las técnicas utilizadas en esta investigación, así tenemos:

Examen directo para observación de parásitos:

1. Los artrópodos serán macerados bajo condiciones de asepsia, con un mortero conteniendo 2 ml de solución salina estéril.
2. Inmediatamente, el macerado se procesará parasitológicamente de manera similar como se describió anteriormente. Para la identificación de las especies de parásitos intestinales de interés médico-zoonótico se siguió a Botero & Restrepo (2012); y para los propios de las moscas, los trabajos de Béjar (2006), mientras que para el resto de los artrópodos se utilizó la metodología de Cazorla.

Tinción de Kinyoun alcohol-ácido resistente (Ziehl Neelsen modificado)

1. Coloca 1 gota de sedimento de Ritchie
2. Hacer un extendido formando un óvalo de menos de 3 cm de diámetro.
3. Secar y fijar con metanol durante dos minutos.
4. Teñir con Carbol-fucsina durante 20 minutos.
5. Lavar con suficiente agua corriente
6. Añadir alcohol ácido por 10 segundos para la decoloración.
7. Lavar con agua corriente
8. Contra colorear con azul de metileno durante 1 minuto.
9. Lavar con agua corriente.
10. Dejar secar a temperatura ambiente
11. Observar al microscopio con aceite de inmersión con lente de 100