



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA**

**RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO”
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD
“LUIS FELIPE MONCADA”
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO**

**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN
MICROBIOLOGÍA**

**FRECUENCIA DE PARÁSITOS INTESTINALES EN NIÑOS DE 0-6 AÑOS
DE EDAD QUE HABITAN EN UN TERRITORIO DE LA REGIÓN
AUTÓNOMA DE LA COSTA CARIBE SUR (RACCS) NICARAGUA,
DURANTE EL 2019.**

Autores:

Br. Bryan Sebastián Molina Fargas

Br. Samaria Belén Herrero Urbina

Tutor: PhD. Aleyda de Carmen Pavón Ramos

Asesor metodológico: Msc. Rossny Peña Almanza

Managua, Nicaragua 29 de Enero de 2020

DEDICATORIA

Yo, Bryan Sebastián Molina Fargas, dedico esta tesis monográfica a **Dios** porque sin su voluntad no habría llegado a estas instancias de mi vida y a mis padres: **Sebastián Molina Torrez** y **Yolanda Fargas González** por el apoyo incondicional que he recibido de ellos, y aunque en medio de dificultades, han luchado para sacarme adelante; Todo lo que soy se lo debo a Dios y a mis padres principalmente.

Yo, Samaria Belén Herrero Urbina, dedico este trabajo a **Dios** quien me ha guardado en todo momento y ha sido mi fuente de sabiduría y entendimiento. A mis padres; **Salvadora Urbina Aguilar** y **Miguel Ángel Herrero** por ser mi apoyo incondicional, además de brindarme su comprensión cada día e instarme a seguir adelante, al igual que a mis hermanas por estar siempre para mí cuando lo necesité. A mi padrino, **Nicolas Scheuermann**, Por ser una persona incondicional e instarme siempre a estudiar y apoyarme en cada etapa de la carrera, ya que sin su apoyo este sueño no hubiese sido posible. A **Sor Lucila Suárez**, por ser esa bella persona al tener ese amor maternal hacia mí estando en cada momento sin importar las circunstancias. A cada uno de ellos también mis más sinceros agradecimientos ya que sin ellos no hubiese podido culminar esta etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos inmensamente a nuestra maestra y tutora temática, **PhD. Aleyda del Carmen Pavón Ramos**, por el apoyo brindado en el área de investigación tanto teórica como práctica. Nos brindó su ayuda cuando lo necesitábamos, aún fuera de horarios de trabajo. Del mismo modo, manifestamos nuestra gratitud con nuestro tutor metodológico, **Msc. Rossny Peña Almanza**, por motivarnos en cada paso de la realización del trabajo.

De igual manera expresamos nuestro profundo agradecimiento a la maestra y directora del departamento de Bioanálisis clínico **Msc. Ligia Lorena Ortega Valdés** en conjunto con el director del POLISAL **PhD. Juan Francisco Rocha**, a su vez agradecemos de manera inmensurable al maestro **O. P. F.** y a la Asociación de Educación P. C. F. A. por habernos facilitado el alojamiento, transporte y alimentación durante el viaje hacia el sitio de estudio. Asimismo, retribuimos nuestra enorme gratitud a los pobladores del sitio en estudio, tanto a los padres de familia como a los niños, por facilitarnos los insumos necesarios que dieron respuesta a nuestras demandas como investigadores, para ellos nuestra eterna gratitud.

Finalmente, pero no menos importante, agradecemos a todos los maestros que contribuyeron en nuestra formación académica y profesional como microbiólogos tanto en el POLISAL como en cada una de las áreas prácticas, así mismo, al personal del laboratorio del departamento de Bioanálisis clínico de la UNAN Managua por haber estado siempre anuentes a facilitarnos las instalaciones, materiales, equipos, reactivos y el asesoramiento durante el transcurso del análisis de las muestra de heces; también por la calidez humana en el trato nos ayudó a sobrellevar las largas jornadas de trabajo en el laboratorio.

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo de corte transversal a 111 niños cuyo principal objetivo fue determinar la frecuencia de parásitos intestinales en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.

Se identificó un espectro parasitario de 10 especies (Amebas, flagelados, *Blastocystis hominis* y helmintos) con un parasitismo total de 82.9%. En el grupo de los protozoos predominó *Entamoeba coli* con el 28.8%, *Blastocystis* obtuvo un 50.5% y en el grupo de los Helmintos predominó *Ascaris lumbricoides* con el 63.1%. Al analizar los datos obtenidos por medio del método de Kato Katz se obtuvieron altos índices de parasitismo por geohelmintos tanto para una sola especie parasitaria como para mixtas conllevando, por tal razón a un alto índice de parásitos adultos.

El análisis de los datos en base a la edad, revelaron que los niños estuvieron parasitados por protozoos, *Blastocystis hominis* y Helmintos, obteniendo los mayores porcentajes las edades comprendidas entre 3 y 6 años y con menor porcentaje, las edades comprendidas entre: menores de 1 año y 2 años. En relación al sexo, el masculino fue el más afectado con un predominio en 9 de 10 especies parasitarias y presentaron los mayores porcentajes de parasitismo en el total de protozoos con 66,1% y los helmintos con 71,2%.

Los datos del multiparasitismo en relación a la edad revelan que es constante el multiparasitismo por tres especies desde menores de 1 año hasta los 6 años; los niños de 1 y dos años estuvieron afectados con 2 y 3 especies, le sigue los niños de 4 años con 2, 3 y 4 especies, los niños de 3 y seis años en cambio presentaron multiparasitismo de 2, 3, 4 y 5 especies, y los niños de 5 años presentaron los mayores multiparasitismos con valores desde 2, 3, 4, 5, y 6 especies diferentes en un mismo hospedador.

VALORACIÓN DEL TUTOR

El estudio de los parásitos intestinales en niños de 0 – 6 años, nos ha permitido asomarnos a la cruda realidad del bajo nivel de educación sanitaria de nuestra población adulta, situación que se torna cruda en las localidades rurales y de cinturón periférico de las ciudades nicaragüenses. También hemos constatado in situ las deficientes condiciones higiénico sanitarias en las que viven las familias; lo que forma el binomio perfecto que facilita la circulación activa (transmisión) de diferentes especies de parásitos entre los habitantes de la comunidad.

En este estudio hemos querido los autores y mi persona hacer una pequeña intervención en un lugar de la costa caribe de nuestro país en donde pareciera que el tiempo se ha detenido en relación al desarrollo de su infraestructura, acceso a los servicios básicos, educación y superación de mitos y hábitos de vida propios de su raza. Con los resultados espeluznantes del análisis de la muestra fecal se ha logrado la aplicación de tratamiento desparasitante y sulfato ferroso a todos los niños y adultos de la comunidad. Esta acción en conjunto con charla educativa en salud se pretende el ir induciendo a esta comunidad a evitar en sus niños los terribles efectos adversos de las parasitosis intestinales tanto comensales como patógenos, producto de esta relación los niños presentan síntomas que alteran su buen crecimiento y desarrollo. El diagnóstico y tratamiento oportuno permitirá al niño retomar su desarrollo con normalidad, así como el desarrollo de sus facultades cognitivas.

En el contexto nacional este estudio nos permite afirmar categóricamente que nuestros niños de la costa caribe nicaragüense, se infectan con múltiples especies parasitarias desde que son niños de pecho y estos valores se mantienen de forma constante conforme crecen. El esfuerzo realizado por las investigadores aporta datos epidemiológicos de gran importancia que nos permitirán comprender el fenómeno de las parasitosis intestinales en los niños nicaragüenses.

Dra Aleyda Pavón Ramos

Managua, 29 de Enero de 2021

OPINION DEL ASESOR

La presente Monografía con título: **Frecuencia de parásitos intestinales en niños de 0-6 años de edad, que habitan en un territorio de la región autónoma de la costa caribe sur (RACCS). Nicaragua, durante el 2019.** Para defensa, elaborada por los estudiantes Br. Bryan Sebastián Molina Fargas y Br. Samaria Belén Herrero Urbina como resultado del proceso de investigación para culminar el plan de estudio de la carrera de Microbiología, con el fin de optar al título de Licenciados en Microbiología.

Por lo expuesto y de conformidad con lo establecido en el Capítulo III y Artículo 51 del Reglamento del Régimen Académico estudiantil de la UNAN-Managua, apruebo y respaldo la presentación pública de esta Monografía, considero que cumple con los requisitos técnicos, metodológicos y científicos establecidos en dicho Reglamento. Por tanto, está apto para ser defendido.

Atentamente:

Msc. Rossny Antonio Peña Almanza
Docente Asesor Metodológico
UNAN- Managua

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación	3
II. ANTECEDENTES	4
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
IV. OBJETIVOS	8
V. MARCO TEÓRICO	9
5.1 Parasitología.....	9
5.2 Parásito.....	9
5.3 Clasificación de los parásitos.....	9
5.4 Relación parásito hospedero	10
5.5 Amebas	10
5.5.1 <i>Entamoeba histolytica</i>	10
5.5.2 <i>Endolimax nana</i>	11
5.5.3 <i>Iodamoeba bütschlii</i>	12
5.5.4 <i>Entamoeba coli</i>	13
5.6 Tratamiento amebicida	14
5.7 Flagelados intestinales	14
5.7.1 <i>Chilomastix mesnili</i>	14
5.7.2 <i>Giardia intestinalis</i>	16
5.8 <i>Urbanorum spp</i>	20
5.8.1 <i>Generalidades</i>	20
5.9 Cromista.....	21
5.9.1 <i>Blastocystis hominis</i>	21
5.10 Helmintos.....	23

5.10.1	<i>Trichuris trichiura</i>	23
5.10.2	<i>Ascaris Lumbricoides</i>	25
5.11	Tratamiento para helmintos	28
VI.	HIPÓTESIS	29
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO	30
7.1	Tipo de Investigación.....	30
7.2	Método	30
7.3	Área de estudio	31
7.4	Universo.....	31
7.5	Muestra	31
7.6	Tipo de muestreo	32
7.7	Unidad de análisis	32
7.8	Criterios de inclusión	32
7.9	Recolección de la información (Instrumento de recolección)	32
7.10	Obtención de la muestra biológica; conservación y traslado.....	33
7.11	Ética de la investigación	33
7.12	Procesamiento de la información, plan de tabulación	33
7.13	Técnicas	34
7.14	Operacionalización de variables	38
VIII.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	40
IX.	CONCLUSIONES.....	61
X.	RECOMENDACIONES.....	63
XI.	BIBLIOGRAFÍA.....	64
XII.	ANEXOS	70

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades parasitarias son un problema de salud global, principalmente en los países sub desarrollados o en vías de desarrollo, donde el saneamiento y la higiene son inadecuados. De acuerdo con cifras oficiales de la OMS, en todo el mundo, aproximadamente 1 500 millones de personas, casi el 24% de la población mundial, está infectada por helmintos transmitidos por el suelo. (OMS, 2020)

Las parasitosis intestinales ponen en peligro el desarrollo infantil, siendo una causa importante de morbimortalidad. Más de 267 millones de niños en edad preescolar y más de 568 millones en edad escolar viven en zonas con intensa transmisión de esos parásitos. (OMS, 2020) (Ídem)

En América Latina y el Caribe, los países con mayor presencia de helmintiasis son: Brasil, Colombia, México, Bolivia, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua, Perú y República Dominicana. Se estima que una de cada tres personas está infectada por geohelmintos y cerca de 46 millones de niños entre 1 y 14 años están en riesgo de infectarse por estos parásitos, aproximadamente 13 millones de niños en edad pre-escolar (1 a 4 años), y 33,3 millones en edad escolar (de 5 a 14 años). (OPS/OMS, s.f.)

Este estudio se centra en determinar la frecuencia de parásitos intestinales en niños de 0-6 años en una comunidad de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur de Nicaragua. Actualmente su población está constituida en su mayoría por niños, los cuales están expuestos a contraer enfermedades parasitarias por diversos factores, entre ellos: Carencia de agua potable, fecalismo al aire libre, contacto con animales domésticos, práctica de higienización de manos inadecuada o falta de la misma.

A fin de contextualizar, es preciso conocer aspectos generales de la Costa Caribe Sur; esta se caracteriza por poseer una cultura, gastronomía y actividades económicas muy distintas al resto del país, siendo Bluefields el municipio más representativo de esta región. Entre los aspectos culturales más significativos se puede mencionar: El Palo de Mayo (del Inglés “May Pole”) es la festividad más famosa y atractiva de Bluefields.

Esta muestra cultural se deriva de la costumbre británica de festejar la llegada de la primavera durante el primer día de Mayo, mes en que inicia la época lluviosa en Nicaragua.

Por otra parte, la gastronomía es muy variada y entre las comidas típicas están: El rondón, que consiste en una cocción de carne de pescado, tortuga, res o cerdo, algunas veces se combinan dos de estas carnes; el Guabul que es una bebida propia del caribe nicaragüense, poco conocida en el pacífico y en el centro. Para hacerla se mezclan banano verde cocido y amasado en agua, con leche de vaca y agua de coco, más un poco de azúcar al gusto. (Viamerica S.A., s.f.)

A pesar que la actividad económica más fuerte de Bluefields es la pesca, cuenta con un mercadito municipal que se encuentra en las cercanías del muelle, donde se comercializan muchos productos que son cultivados en la zona. (Morales, 2019)

Una vez conocidos estos aspectos puntuales del caribe nicaragüense, permitirán al lector tener una noción más amplia del tema en estudio.

1.1 Justificación

Las parasitosis intestinales constituyen una de las muchas enfermedades tropicales desatendidas que tienen una enorme repercusión en la salud, en la educación y en la economía a nivel mundial, pero en países en vías de desarrollo como Nicaragua recobra vital importancia debido a que el impacto es mayor.

En Nicaragua la parasitosis en niños es una problemática constante porque se propician las condiciones adecuadas para la propagación de los parásitos intestinales y en especial los helmintos transmitidos por el contacto con el suelo, aunque el estado a través del MINSA desarrolla constantemente campañas de desparasitación.

Por otra parte, en el año 2011, la Red Mundial de Enfermedades Tropicales Desatendidas, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) hicieron un llamado a la acción para desarrollar una estrategia comprensiva en la región, a través del informe: **“Hacer frente a los helmintos transmitidos por el contacto con el suelo en Latino América y el Caribe”** pues hay intervenciones altamente costo-efectivas y comprobadas para tratar los parásitos intestinales. (BID, OPS & Instituto de Vacunas Sabin, 2011)

En este sentido, nuestro estudio pretende aportar en la medida de lo posible, a la lucha contra una de las mayores problemáticas de salud pública en la región, contribuyendo de esta manera a mejorar significativamente la calidad de vida de la población pediátrica en estudio, así mismo, favoreciendo su potencial y futuro desarrollo mediante un mejor rendimiento educativo.

De igual manera, el beneficio directo que recibe la población es el diagnóstico y tratamiento oportuno y de calidad, llegándose a realizar varias técnicas para el diagnóstico parasitario, entre ellas: Examen directo, métodos de concentración (Gravedad), Kato Katz para el recuento de huevos de helmintos, y tinción de Ziehl Neelsen modificada para el diagnóstico de coccidios intestinales.

II. ANTECEDENTES

La región de la Costa Caribe nicaragüense tiene un clima tropical y en general con altas probabilidades de precipitaciones, lo que predispone a mantener activo el ciclo biológico de los geo-helminthos. Sumado a esto, factores como la ausencia de un sistema de saneamiento de aguas y carencia de un sistema de alcantarillado permiten una alta incidencia de las parasitosis intestinales por protozoos. Prueba de ello es la investigación realizada por García, Barboza y Blandón (2013), titulada: **“Fauna parasitaria intestinal que afectan a los niños menores de 15 años de la escuela La Pública y la Escuela Fabián Sang Bolaños del Municipio de Puerto Cabezas, RAAN Abril – Noviembre 2010”**. En este trabajo se estudió una población de 318 niños y los parásitos identificados fueron: *E. coli* (49.7%); *E. hartmanni* (21%); *E. histolytica/dispar* (12%); *E. nana* (38%); *I. bütschlii* (5.9%); *B. hominis* (68.6%); *C. mesnili* (1.0%); *T. hominis* (0.5%); *G. intestinalis* (43.8%); *B. coli* (0.5%); *H. nana* (9.7%); *T. trichiura* (63.8%); *A. lumbricoides* (61.6%); *Ancylostomidae* (5.4%). Estos resultados permitieron clasificar las infecciones parasitarias por *A. lumbricoides* y *T. trichiura*, de acuerdo a su intensidad. Leve (18.1%) y (55.4%), moderada (42.2%) y (34.3), intensa (13.3%) y (4.2%) para *A. lumbricoides* y *T. trichiura*, respectivamente. Entre las condiciones higiénico-sanitarias que favorecen la transmisión de los parásitos intestinales, tanto helmintos como protozoos, resaltan: no alcantarillado (96%) y agua no potable (97.8%).

Por otra parte, Muñoz, Pavón y Pérez (2016) realizaron un estudio titulado: **“Infecciones por helmintos transmitidos por el suelo en escolares de Laguna de Perlas (Nicaragua)”**. Se investigó la prevalencia, intensidad, poliparasitismo y coinfecciones de helmintos transmitidos por el suelo (STH, siglas en inglés: Soil-transmitted Helminth) en 425 niños de 3 escuelas de Laguna de Perlas (Nicaragua). Las muestras de heces individuales se analizaron mediante el método de formalina-éter y el método Kato-Katz. Un total de 402 (94,6%) niños estaban infectados. *Trichuris trichiura* 308 (72,4%), *Ascaris lumbricoides* 115 (27,1%) y Anquilostomas 54 (12,7%) fueron las STH más prevalentes. El poliparasitismo (322; 75,8%) con dos especies fue el más prevalente (109; 25,6%). *T. trichiura* con *A. lumbricoides* (19,3%) y *T. trichiura* con Anquilostomiasis (6,8%) fueron las combinaciones más comunes. Se observaron asociaciones positivas entre *T. trichiura* y *A. lumbricoides* y *T. trichiura* y Anquilostomiasis.

Las intensidades más altas de anquilostomas aparecieron cuando ocurrieron tres coinfecciones por STH. Las intensidades de STH moderadas-elevadas aparecen hasta en un 42,1% en la tricuriasis, el 57,5% en la ascariasis y el 11,1% en las infecciones por anquilostomas.

El trabajo realizado por Muñoz, Pérez y Pavón (2018): **“Infecciones por helmintos transmitidos por el suelo y anemia en niños escolares del archipiélago de Corn Island (RAAS, Nicaragua)”**. Sugiere que: La prevalencia e intensidad de las infecciones por helmintos transmitidos por el suelo (STH) en niños escolares de Corn Islands (Nicaragua) se examinaron para detectar niños mono o poli-infectados por STH, midiendo diferentes niveles de intensidad y para dilucidar las posibilidades de ser anémicas. Se examinaron un total de 341 muestras de heces proporcionadas por niños de 2 a 15 años utilizando una técnica de concentración y Kato-Katz. La intensidad de la infección se expresó como huevos por gramo (epg) de heces para clasificar infecciones leves, moderadas o intensas. Se obtuvo una muestra de sangre mediante punción en el dedo de cada estudiante en el campo.

La prevalencia de helmintos transmitidos por el suelo fue de 54.3%, con *Trichuris trichiura* como la especie más prevalente (48.9%). La combinación *T. trichiura* / *Ascaris lumbricoides* (12.6%) fue la más común. Cuando *T. trichiura* o *A. lumbricoides* aparecieron como una infección única, se observaron infecciones leves o de intensidad moderada, mientras que cuando se identificaron múltiples especies, hubo infecciones graves. La anemia se detectó en aquellos con cualquier tipo de infección por SHT (42,7%), con diferencias estadísticamente significativas en comparación con las personas no infectadas (28,2%).

Se encontró que la infección con una especie de parásito fue de intensidad moderada y la otra especie de parásito con intensidad alta o ausente es un factor significativo para las probabilidades de ser anémicas. El presente estudio revela un alto nivel de transmisión de SHT que requiere un programa de control de desparasitación en Corn Islands y que apunta a la necesidad de mejorar las condiciones educativas y sanitarias de la población para evitar la contaminación ambiental y la reinfección.

La Tesis doctoral titulada: **“PARASITISMO INTESTINAL EN POBLACIÓN INFANTIL DE LAS REGIONES ATLÁNTICAS DE NICARAGUA”**. (Pérez, 2018) Evalúa la problemática del parasitismo intestinal de manera amplia, pues abarca las dos Regiones Autónomas de la Costa Caribe del país. Se estudió un total de 1878 niños, con edades comprendidas entre <1 y 14 años de edad. Se detectó un espectro parasitario de al menos 18 especies parasitarias (10 protozoos y 8 helmintos), con una prevalencia de parasitación total de 93.7%, observándose mayor prevalencia de protozoos que de helmintos (85.3% vs 61%). Las especies más prevalentes detectadas fueron *Blastocystis spp.* (68.2%), seguido de *T. trichiura* (54.3%) y *G. intestinalis* (34.4%). El multiparasitismo ha destacado sobre el monoparasitismo (77.5% vs 15.9%) en toda la zona Atlántica, detectándose un caso de parasitación de hasta 10 especies parásitas diferentes a la vez. Los resultados parasitológicos obtenidos fueron analizados en función del sexo, edad, zona poblacional, intensidad de parasitación (carga helmíntica) y en función de distintas variables socio-económicas e higiénico-sanitarias, detectándose correlación estadísticamente significativa en algunas de estas variables.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En América Latina existen diversos estudios sobre parásitos intestinales, sin embargo, sus conclusiones están inevitablemente limitadas, debido, a la carencia de datos de morbilidad y mortalidad, lo que impide la evaluación continua del problema. No obstante, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), constantemente se encuentran promoviendo campañas de desparasitación en los menores, sobre todos en aquellos de edad pre-escolar y escolar. Ya que este tipo de infecciones ponen en peligro el crecimiento y el desarrollo infantil.

Nicaragua cuenta con las condiciones necesarias para la propagación de estos parásitos, situación estudiada y bien documentada en la región del pacífico y región atlántica, pero queda la pregunta sobre la conducta de las parasitosis intestinales a nivel insular de donde nace la necesidad de estudiar la frecuencia de parásitos intestinales en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019. Pese a las constantes campañas de desparasitación, control y prevención de parásitos intestinales promovidas por el ministerio de salud, aun se tiene un índice parasitario alto.

Por lo antes descrito se ha planteado la siguiente interrogante **¿Cuál es la frecuencia de parásitos intestinales en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) ¿Nicaragua, durante el 2019?**

IV. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la frecuencia de parásitos intestinales en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.

Objetivos específicos:

1. Identificar las condiciones higiénico-sanitarias con las que cuentan las viviendas de los niños en estudio.
2. Aplicar los métodos diagnósticos en las muestras de heces de los niños en estudio por medio del examen directo, Kato-Katz, método de concentración de la Gravedad y la tinción de Ziehl Neelsen modificada.
3. Relacionar los parásitos intestinales con las variables, edad y sexo.
4. Destacar el comportamiento de los multiparasitismos en los niños parasitados en relación a la edad.

V. MARCO TEÓRICO

5.1 Parasitología

Es una rama de la biología que estudia el fenómeno del parasitismo, por un lado, estudia los organismos vivos parásito, y la relación de ellos con sus hospedadores y el medio ambiente. Pavón, (2009) refiere que la “parasitología es la parte de la biología cuyo objetivo de estudio es el parasitismo producido por protozoarios, helmintos y artrópodos.” (p.2).

5.2 Parásito

El concepto de parásitos involucra un amplio espectro de organismos que viven a expensas de otros, sin embargo, este estudio solamente involucra a protozoos y helmintos.

CDC (2016) define un parásito como: “un organismo que vive sobre otro organismo huésped o en su interior y se alimenta a expensas del huésped. Hay tres clases importantes de parásitos que pueden provocar enfermedades en los seres humanos: protozoos, helmintos y ectoparásitos”. (p.1)

Por otra parte Pavón, (2009) afirma “Son aquellos seres vivos que en parte o en la totalidad de su existencia viven sobre o dentro de otro organismo generalmente grande, que proporciona al parásito nutrientes y protección física.” (p. 2).

5.3 Clasificación de los parásitos

Hay tres clases importantes de parásitos que pueden provocar enfermedades en los seres humanos.

Becerril, (2011) clasifica a los parásitos en “amebas, flagelados y helmintos (céstodos y nemátodos).” (p.6).

Otro autor menciona que los parásitos se pueden clasificar en protozoo, que estos son organismos unicelulares microscópicos que pueden ser de vida libre o naturaleza parasitaria. Son capaces de multiplicarse en los seres humanos, lo cual contribuye a su supervivencia y también permite que se desarrollen infecciones graves a partir de tan solo un organismo de igual manera dice que los helmintos son organismos grandes multicelulares que por lo general se observan a simple vista cuando son adultos, al igual que los protozoos los helmintos pueden ser de vida libre o de naturaleza parasitaria. (Beaver, 2000).

5.4 Relación parásito hospedero

En palabras de Werner (2013):

En la relación parásito-hospedero es posible que ocurran diferentes situaciones: si predominan los factores de agresión parasitaria se pueden originar patologías e incluso la muerte del hospedero. Si los mecanismos defensivos del hospedero son óptimos, quizá se produzca la muerte del parásito. En la mayoría de las parasitosis se produce un equilibrio entre los factores agresivos del parásito y los mecanismos defensivos del hospedero, lo que permite la sobrevivencia de ambos y origina al portador sano, es decir, individuos infectados pero sin sintomatología, que pueden diseminar la infección (p. 25).

5.5 Amebas

5.5.1 *Entamoeba histolytica*

5.5.1.1 Morfología

Los trofozoítos, forma invasiva (vegetativa), tienen un diámetro de 10 - 60 μm (rango más frecuente 12-15 μm), forma alargada, un núcleo con endosoma central y cromatina periférica fina, distribuida regularmente. Presentan movilidad direccional, progresiva, mediante la emisión de pseudópodos digitiformes explosivos (lobópodos).

Los quistes, infectantes, son esféricos y miden 10 - 15 μm . Presentan, según su grado de madurez, 1 - 4 núcleos con las mismas características del trofozoíto, cuerpos cromatoidales de bordes curvos y una masa de glucógeno cuando son inmaduros.

5.5.1.2 Ciclo de vida

La infección inicia con la ingesta de quistes maduros por medio de alimentos, agua o fómites contaminados, colonizan el colon ascendente pero pueden diseminarse hasta el colon transversal y el colon descendente, también puede producirse amebiasis extraintestinal, donde las vísceras más afectadas son: la apéndice, el peritoneo, retroperitoneo y puede diseminarse hasta las glándulas suprarrenales, al hígado y al cerebro. Posterior a todo ese proceso, los quistes salen al aire libre por medio de las excretas donde vuelven a ser nuevamente infectantes y de esta manera da continuidad al ciclo.

5.5.1.3 Manifestaciones clínicas

Los cuadros clínicos a nivel de intestino grueso, debido a infección con localizaciones más frecuentes en ciego, colon ascendente y recto, son:

- ✓ Colitis invasiva aguda: Puede manifestarse como diarrea simple, con moco, sangre o síndrome disentérico, asociada a dolor abdominal.
- ✓ Colitis invasiva crónica: Se manifiesta por periodos alternados de constipación y diarrea, con meteorismo y flatulencia y dolor abdominal de tipo cólico.
- ✓ Colitis fulminante: Se caracteriza por úlceras y necrosis.
- ✓ Ameboma: Generalmente es una lesión única, de tamaño variable, que puede medir varios centímetros y manifestarse como masa tumoral con signos y síntomas.
- ✓ Apendicitis.

La forma invasiva extraintestinal más frecuente es el absceso hepático. Alrededor del 60% de los abscesos son únicos y se localizan principalmente en lóbulo derecho, debido en parte a la irrigación sanguínea del órgano y a su volumen. Los trofozoítos también pueden migrar a este y otros tejidos por contigüidad o continuidad. Los casos con metástasis pericárdicas, cutáneas, cerebrales y en otras localizaciones son muy poco frecuentes, pero es importante mencionarlos, ya que pueden pasar desapercibidos.

5.5.1.4 Diagnóstico

El diagnóstico definitivo se realiza con base en la observación de quistes o trofozoítos obtenidos de muestras fecales, raspados o biopsias. Es importante enfatizar que la mayor parte de los estudios de laboratorio no son útiles para diferenciar de otras especies.

Las pruebas inmunológicas (ELISA e inmunofluorescencia indirecta) se emplean en la enfermedad intestinal invasiva, extraintestinal y en estudios epidemiológicos.

Las técnicas imagenológicas (rayos X, ultrasonido, tomografía computarizada, resonancia magnética) permiten evaluar las dimensiones de los abscesos y su evolución.

La rectosigmoidoscopia permite realizar toma de muestras y su análisis microscópico, así como la observación de las lesiones en colon (Uribarren, 2017).

5.5.2 *Endolimax nana*

5.5.2.1 Morfología

Endolimax nana, como el nombre de la especie pareciera sugerir es una ameba enana, rara vez midiendo más de 10 µm. Tiene dos estadios de desarrollo, uno trofozoíto y otro de quiste.

Debido a su rol en el laboratorio clínico, los quistes son formas de reconocimiento más importantes.

Tiene forma ovoide de color caoba intenso coloreado con Lugol, midiendo 5 - 7 μm a lo largo de su eje mayor. Lo más común es observar en el endoplasma 4 núcleos, sin cuerpos cromatoidales y glucógeno considerablemente difuso.

5.5.2.2 Ciclo de vida

Los quistes se encuentran típicamente en las heces formadas, mientras que los trofozoítos se encuentran típicamente en las heces diarreicas. La colonización intestinal con amebas no patógenas ocurre después de la ingestión de quistes maduros en alimentos, agua o fómites contaminados con heces imagen. La excitación ocurre en el intestino delgado; y se liberan trofozoítos, que migran al intestino grueso. Los trofozoítos se multiplican por fisión binaria y producen quistes, y ambas etapas se eliminan en las heces imagen. Debido a la protección conferida por sus paredes celulares, los quistes pueden sobrevivir días o semanas en el ambiente externo y son responsables de la transmisión. (CDC, 2019)

5.5.2.3 Manifestaciones clínicas

Endolimax nana es un parásito comensal exclusivo del intestino humano, es decir, vive a expensas del hombre, mas no le ocasiona daño. Aunque no causa enfermedades en el hombre, ya que periódicamente se notifica casos clínicos de diarreas crónicas o enterocolitis o urticarias asociadas a su presencia.

5.5.2.4 Diagnóstico

El diagnóstico se realiza al observar en el microscopio, estructuras quísticas o trofozoítos en frotis fecales con solución salina o lugol.

5.5.2.5 Prevención

El adecuado control sanitario del agua que se utiliza para beber y preparar o lavar los alimentos es el mejor método para prevenir la infección por amebas. (ECURED, s.f.)

5.5.3 *Iodamoeba bütschlii*

5.5.3.1 Morfología

Trofozoíto: Mide de 8 a 20 μm . Su movimiento es lento y no progresivo, mediante pseudópodos hialinos. El núcleo no resulta visible en preparaciones sin teñir. La membrana

nuclear es muy fina al carecer de cromatina periférica, lo que da al cariosoma el aspecto de estar contenido en una vacuola. Cuando se tiñe, el cariosoma es grande, redondo, situado en una posición más o menos central, y envuelto por una capa de pequeños gránulos acromáticos refringentes. El citoplasma es granular, vacuolado y puede contener bacterias o levaduras pero nunca glóbulos rojos.

Quiste: El diámetro varía de 5 a 20 μm , aunque la mayoría está en el rango de 10 a 12 μm . Su morfología es variable, desde esférica hasta elíptica. Los quistes maduros tienen un solo núcleo, no visible en preparaciones sin teñir. Con tinciones permanentes, el núcleo contiene un cariosoma grande, por lo general excéntrico y pueden ser visibles o no gránulos acromáticos alrededor del cariosoma o a un lado de éste formando un agregado semilunar.

5.5.3.2 Diagnóstico

El diagnóstico de laboratorio de las amebas intestinales no patógenas es idéntico al de cualquier protozoo intestinal que contemple las fases de trofozoíto y de quiste. Aunque la primera suele aparecer en las heces diarreicas y los quistes en las heces formes, ambas fases pueden estar presentes en la misma muestra fecal.

5.5.3.3 Epidemiología

Este grupo de amebas intestinales comparte una serie de características epidemiológicas como es el presentar la mayoría de ellas una distribución cosmopolita o la de poseer idéntico mecanismo de transmisión, siempre ligado a la ingestión de los quistes maduros o infecciosos a través de una transmisión fecal-oral.

5.5.3.4 Prevención

El adecuado control sanitario del agua que se utiliza para beber y preparar o lavar los alimentos es el mejor método para prevenir la infección. (Gomila & Toledo, 2011).

5.5.4 *Entamoeba coli*

5.5.4.1 Morfología

Trofozoíto: Se presenta como una masa ameboide, incolora, que mide de 15 a 50 μm . Sus movimientos son típicamente lentos, con formación de pseudópodos anchos, cortos y con escasa progresión. En el interior de su endoplasma se pueden apreciar algunas vacuolas digestivas que generalmente contienen bacterias en su interior.

Quiste: El núcleo se divide 3 veces alcanzando el número de 8 núcleos, a diferencia de los quistes de *E. histolytica*, el cual no tiene más de 4 núcleos. En el citoplasma del quiste maduro se observan espículas o masas irregulares llamadas cromátides. Se observa nuevamente la vacuola con glucógeno.

5.5.4.2 Diagnóstico

A *E. coli* hay que distinguirla de la ameba patógena *E. histolytica*, a veces es casi imposible diferenciar los trofozoítos evacuados con las heces líquidas. En las materias fecales que contienen gran número de quistes de *E. coli* pueden pasar inadvertidos unos cuantos de *E. histolytica*.

5.5.4.3 Epidemiología

E. coli se transmite en forma de quiste viable que llega a la boca por contaminación fecal y se traga o deglute. La infección se adquiere con facilidad, lo que explica su frecuencia alta en países tropicales, así como en las poblaciones de clima frío en los que las condiciones de higiene y sanitarias son primitivas. Aunque los monos y en ocasiones los perros se han encontrado infectados en forma natural por una ameba similar a la *E. coli*, la infección es casi exclusiva de origen humano.

5.5.4.4 Prevención

El hallazgo de esta ameba en las materias fecales prueba de que algo contaminado por éstas ha llegado a la boca. La disminución de la frecuencia de esta parasitosis dependerá de una mejor higiene personal y de los medios adecuados para la eliminación de deyecciones.

5.6 Tratamiento amebicida

El tratamiento de la amebiasis invasora debe realizarse con metronidazol (500 mg/6 horas) durante 10 días, para destruir los trofozoítos y posteriormente con un amebicida intraluminal (paramomicina 500 mg cada 8 horas durante 14 días) para destruir las formas quísticas. (ECURED, s.f.)

5.7 Flagelados intestinales

5.7.1 *Chilomastix mesnili*

Su prevalencia es aproximadamente de 1 a 3. Habita en el colon de animales y humanos sin producir patología.

5.7.1.1 Morfología

El trofozoíto es piriforme, con la extremidad posterior aguda y curva, mide de 10 μm a 15 μm de largo por 3 μm a 10 μm de ancho. Presenta un surco en forma de espiral a lo largo del cuerpo, que es visible en preparaciones en fresco, cuando el parásito está móvil. Este movimiento es de traslación y rotación. En el extremo anterior tiene una depresión equivalente al citostoma o boca. El núcleo está en el extremo anterior y cerca de él se encuentran los cinetoplastos, de donde emergen cuatro flagelos, uno de ellos más largo. Los trofozoítos salen al exterior con materias fecales blandas o líquidas. Los quistes aparecen sólo en las materias fecales sólidas o blandas; su tamaño es de 6 μm a 9 μm , su forma es generalmente redondeada o piriforme, con una pequeña prominencia, por lo cual se ha descrito como en forma de limón. Poseen doble membrana gruesa y un núcleo, además de las estructuras rudimentarias del citoplasma. Los quistes son la forma infectante de este protozoo, al entrar por vía oral. La epidemiología es semejante a las amebas intestinales. Este parásito no requiere tratamiento. (Botero & Restrepo, 2012)

5.7.1.2 Ciclo de vida

La etapa de quiste es resistente a las presiones ambientales y es responsable de la transmisión de *Chilomastix*. Tanto los quistes como los trofozoítos se pueden encontrar en las heces (etapas de diagnóstico). La infección se produce por la ingestión de quistes en agua, alimentos contaminados o por vía fecal-oral (manos o fómites). En el intestino grueso (y posiblemente en el delgado), la exquistación libera trofozoítos. *Chilomastix* reside en el ciego y / o el colon; generalmente se considera un comensal cuya contribución a la patogenia es incierta. (CDC, 2019)

5.7.1.3 Diagnóstico

Se puede observar el movimiento de los trofozoítos en preparaciones al fresco de heces recién emitidas, de igual manera los quistes, los métodos de concentración facilitan el hallazgo de estas estructuras y los detalles se apreciarán en preparaciones de frotis fecal teñidos con hematoxilina férrica o tricrómica (Pavón, 2012).

5.7.2 *Giardia intestinalis*

5.7.2.1 Morfología

El trofozoíto tiene un tamaño de $12-15 \times 6-8 \mu\text{m}$, $1-2 \mu\text{m}$ de aspecto piriforme con una región dorsal convexa y dos axostilos centrales. Su región ventral es cóncava y posee un disco de succión o adhesivo de gran tamaño, que parece ser el órgano más importante para el enlace con la mucosa intestinal del hospedador. Contiene tubulina y giardina. Tiene 4 pares de flagelos (anterolateral, posterolateral, ventral y central) y un par de cuerpos parabasales centralizados. Estos impulsan al trofozoíto en forma desigual, similar a la caída de una hoja.

Estructuralmente muestra 2 núcleos de igual tamaño y contenido, ambos con actividad transcripcional y 2 cuerpos medios que exhiben diferencias en su morfología lo que permite identificar varias especies de *Giardia*. Otros organelos celulares son el aparato de Golgi (descrito en trofozoítos que están en proceso de enquistamiento), lisosomas y ribosomas. No se han identificado mitocondrias ni retículo endoplásmico liso.

El quiste tiene una forma oval o redondeada, mide $10 \times 8 \mu\text{m}$ y $0.3 - 0.5 \mu\text{m}$ de espesor y posee de 2 a 4 núcleos. El citoplasma contiene axonemas flagelares, vacuolas, ribosomas y fragmentos del disco ventral. Las estructuras internas que se observan en el trofozoíto, están contenidas de manera desordenada dentro del quiste. (Rivera, 2002).

5.7.2.2 Metabolismo y reproducción

El análisis del RNA de la unidad ribosomal 16S de *Giardia*, indica que este protozoo se encuentra ubicado entre los eucariontes más primitivos. *Giardia intestinalis* tiene características aeróbicas y anaeróbicas, respira en presencia de oxígeno y se considera un organismo aerotolerante o microaerofílico. En su respiración no produce hidrógeno molecular. La respiración endógena es estimulada por la glucosa; su metabolismo está basado en la glucólisis que conduce a la producción de acetato, etanol, alanina y CO_2 . Cataboliza la asparagina mediante la dihidrolasa de arginina con la producción de adenosín trifosfato (ATP). Es incapaz de sintetizar colesterol, sin embargo, tiene la capacidad de sintetizar farnesilo y geranilgeranilo en isoprenilatoproteínas. Asimismo, *Giardia* es incapaz de sintetizar purinas o pirimidinas y tiene la necesidad de recuperarlas del lumen intestinal.

La detección de varias enzimas que participan en las vías metabólicas de los carbohidratos demuestra que el metabolismo energético de este protozoo es fermentativo. *Giardia intestinalis* no realiza ciclo de Krebs, ya que carece de mitocondrias y de enzimas mitocondriales, no hay citocromos, ni evidencia de fosforilación oxidativa.

División celular: El proceso se inicia en el núcleo con la fragmentación del cariosoma, que se divide en partes iguales para constituir los núcleos de las células hijas. La cromatina nuclear de este parásito se fragmenta hasta en 8 cromosomas, que se colocan en una placa ecuatorial, que subsecuentemente se sitúan en pares antes de separarse por partes iguales, en los nuevos núcleos. (Vázquez, 2009).

5.7.2.3 Ciclo de vida

La infección ocurre al ingerir los quistes. La dosis infectante oscila de 1 a 10 quistes. En el intestino delgado ocurre el desenquistamiento, el cual se inicia en el estómago (pH 2) y termina en el duodeno bajo la influencia de las secreciones pancreáticas. De cada quiste se producen dos trofozoítos hijos, los cuales viven en las vellosidades intestinales, colonizando el duodeno y yeyuno. Los trofozoítos se reproducen de inmediato por fisión binaria hasta alcanzar un enorme número. Se fijan a la mucosa, y si las condiciones son adversas se enquistan nuevamente y se excretan con las heces. (Rivera, 2002).

5.7.2.4 Patogenia

- ✓ Teoría mecánica. Se refiere a una obstrucción mecánica de la mucosa causada por un incontable número de trofozoítos adheridos por complejos mecanismos de hidroadhesión al epitelio intestinal, lo que propicia un deficiente intercambio entre zonas de absorción y el material ingerido.
- ✓ Teoría del daño a la mucosa. Al microscopio electrónico se puede observar que los trofozoítos permanecen fuertemente adheridos al epitelio intestinal, lo que provoca lesión mecánica en las microvellosidades.
- ✓ Teoría parásito-huésped. Se postula que el protozoo compite con el huésped por nutrientes absorbiendo del contenido intestinal el material necesario para sus actividades metabólicas, aunque no hay pruebas concluyentes de que tal actividad sea nociva para el hombre.

- ✓ Falta de diferenciación celular. Se ha observado un aumento en la descamación del epitelio intestinal causado por el daño a la mucosa superficial. Lo anterior se va a compensar mediante el incremento del índice mitótico celular a nivel de las criptas.
- ✓ Toxicidad. No se conoce hasta la fecha ningún tipo de toxina proveniente de *Giardia intestinalis*, sin embargo, algunos estudios han demostrado degeneración acentuada del citoplasma de fibroblastos o también llamadas proteínas variables de superficie que presentan 57% de homología con la toxina producida por *Atractaspis engaddensis*. (Vázquez, 2009).

5.7.2.5 Manifestaciones clínicas

Existen diversas formas clínicas, desde el portador asintomático, hasta entidades diarreicas que pueden clasificarse como cuadros agudos, subagudos y crónicos. Los cuadros agudos son caracterizados por:

- ✓ Diarrea acuosa o pastosa.
- ✓ Esteatorrea.
- ✓ Dolor epigástrico.
- ✓ Pérdida de peso.
- ✓ Deshidratación.
- ✓ Meteorismo.

En los pacientes con cuadros crónicos, se afecta la asimilación de las grasas, de vitaminas como la A y B12, ácido fólico, lactosa, entre otras. Es por ello, que dicha parasitosis repercute en el desarrollo y el crecimiento de los niños, afectando la capacidad intelectual, la atención, produciendo irritabilidad y cansancio; por lo tanto, puede provocarles ausentismo y deficiencia en el rendimiento escolar. (Mata, 2016).

5.7.2.6 Diagnóstico

El diagnóstico clásico de giardiasis se realiza mediante un examen microscópico de muestras de heces, pero en los últimos años se han desarrollado muchos métodos basados en el ADN. Para Formenti (2018): “Es muy conveniente usar PCR interna en tiempo real para *G. intestinalis*”. (p.702)

Tal como lo menciona Singhal (2015):

En pacientes que muestran síntomas clínicos de giardiasis, el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) es un método rápido, sensible y económico para confirmar la infección y los antígenos de *Giardia*, que pueden rastrearse y diagnosticarse incluso si el parásito vivo está ausente en el muestras fecales. ELISA para *G. intestinalis* está aprobado por la Organización Mundial de la Salud y también es un método altamente sensible y específico. Actualmente, se han realizado muy pocos estudios sobre ELISA para *Giardia*, y todos ellos se han realizado en el extranjero (p.69).

5.7.2.7 Tratamiento

Los nitroimidazoles utilizados en el tratamiento de la infección por *G. intestinalis* incluyen al metronidazol, tinidazol, ornidazol y secnidazol. Los nitroimidazoles, reducidos mediante la enzima piruvato-ferredoxin oxidorreductasa del parásito, actúan como aceptores de electrones uniéndose de forma covalente a las moléculas de DNA de *Giardia*, dañando su forma y provocando la pérdida de su estructura helicoidal, con la consiguiente muerte del trofozoíto.

Además, son capaces de inhibir la respiración del trofozoíto y liberan radicales tóxicos que reaccionan con componentes celulares esenciales de *Giardia*. El metronidazol y el tinidazol son los que han demostrado in vitro una mayor actividad. Con dosis de metronidazol de 500-750 mg/día durante 5 a 10 días, o en pautas cortas de uno a tres días con dosis únicas de 2,0 a 2,4 g/dosis y, en población pediátrica, 5 mg/kg/d durante 5-10 días, la eficacia media del fármaco es del 92%.

5.7.2.8 Epidemiología

La infección por *G. intestinalis* es cosmopolita y se puede desarrollar tanto de forma endémica o de forma epidémica. Entre un 2-3% de todas las diarreas del viajero están causadas por *Giardia*. La infección se adquiere por la ingestión de quistes o, más raramente, por trofozoítos, procedentes de la materia fecal.

Los quistes son muy infecciosos, la ingestión de 10 quistes viables origina giardiasis sintomática en voluntarios. La transmisión es fundamentalmente fecal-oral directa, por contacto con personas o animales infectados por *Giardia* (Alcaraz, s.f.).

5.8 *Urbanorum spp*

5.8.1 Generalidades

De acuerdo con la tesis de licenciatura en enfermería realizada por Inchiglema & Thalía (2018): “*Urbanorum spp* pertenece al Phylum Sarcomastigophora determinando por ser un rizópodo y por presentar pseudópodos”. ¶.1

Este parásito fue descrito por primera por el investigador Francisco Tirado Santamaría, catedrático de parasitología de la Universidad Industrial de Santander, describió a este aparente microorganismo como un protozoo, similar a las amebas, presente en las heces de seres humanos.

En 1991 se le empezó a observar en muestras de pacientes atendidos en el Centro de Salud de Barrancabermeja, se trata de estructuras redondeadas de entre 80 y 100 μm de diámetro y que teñido con lugol se observa un contenido de color amarillo claro y una doble membrana externa que presenta poros a través de los cuales estructuras hialinas emergen de su interior, semejantes a pseudópodos. Su reproducción parece ser por división binaria, por lo que se le considera como protozoo.

Los pacientes que tienen *Urbanorum spp*. Presentan deposiciones diarreicas, sin moco, sangre o leucocitos, y dolor tipo cólico en su fase inicial en el hipocondrio derecho y parte baja del abdomen que sugiere, hipotéticamente, que el proceso es en el colon. En 1996, Tirado Santamaría encontró el microorganismo en el 13,98% de 143 muestras analizadas; en un estudio más amplio entre el año 1997 y 1998, se analizaron 14 000 muestras, encontrándose una prevalencia del 10%.

En el año 2006, en el estudio “Prevalencia de parásitos intestinales en niños en edad escolar de Barrancabermeja, se analizaron 500 muestras y se encontró una prevalencia del 10%. En el año 2007 en el estudio “Prevalencia de parásitos intestinales en niños en edad escolar en Piedecuesta- Santander” se analizaron 200 muestras de materia fecal, determinándose una prevalencia de dicho parásito del 5% (Mirano & Zapata, 2016).

5.9 Cromista

5.9.1 *Blastocystis hominis*

Aunque se descubrió hace más de 80 años, *Blastocystis* sigue siendo un misterioso parásito con vínculos taxonómicos poco conocidos. De acuerdo con una clasificación revisada del sistema de vida de los seis reinos, *Blastocystis* no es un hongo o protozoo como se suponía anteriormente y debido a que no posee cilios, se coloca en una Clase Blastocistea de nueva creación en el Subfilo Opalinata, Superfilo Heterokonta, Subreino Chromobiota, Reino Chromista. Esta clasificación convierte a *Blastocystis* en el primer cromista conocido por parasitar a los humanos (Cavalier-Smith, 1998)

5.9.1.1 Morfología

Blastocystis hominis presenta tres estadios morfológicos bien diferenciados, dos de ellos se identifican con mayor facilidad en las muestras de heces:

- ✓ Forma vacuolada: Presenta un tamaño aproximado de 8-10 μm de diámetro; se reproduce por fisión binaria; y se caracteriza por poseer un corpúsculo central grande que comprime el núcleo y citoplasma celular.
- ✓ Forma ameboide: Es mucho menos frecuente que la forma vacuolada, no presenta corpúsculo central, pero si varios pseudópodos de movimiento muy lento que dan la impresión de que el microorganismo no se desplaza.
- ✓ Forma granular: se encuentra muy raramente en heces; sin embargo, es abundante en medios de cultivo de B-D suplementado de altas concentraciones de suero. Tres tipos de gránulos han sido diferenciados: gránulos metabólicos, reproductivos y lípidos. (Reyes y Chinchilla, s.f.).

5.9.1.2 Ciclo de vida y reproducción

El ciclo de vida de *Blastocystis* aún no se ha dilucidado con seguridad, debido a la falta de un modelo animal adecuado. Los estudios de infectividad realizados en ratones BALB / c y ratas Wistar han demostrado que los quistes son las únicas formas transmisibles de *Blastocystis* y se transmiten por vía oral. Los estudios han revelado que los huéspedes adecuados pueden contraer la infección por *Blastocystis* bebiendo agua sin tratar o comer plantas acuáticas crudas contaminadas con quistes. Tras la ingestión, los quistes se

desarrollan en formas vegetativas solo en el huésped adecuado. La continuación del ciclo de vida depende de la compatibilidad del subtipo con el huésped.

5.9.1.3 Patogenia

La secreción de proteasas y otras enzimas hidrolíticas por *Blastocystis* se identificó mediante electroforesis y se atribuyó que es responsable de la patogénesis de los síntomas gastrointestinales. Se han realizado intentos para deducir las funciones de estos factores de virulencia extracelular mediante estudios in vitro. Se ha encontrado que los lisados del cultivo de *Blastocystis* producen alteraciones del citoesqueleto e inducen apoptosis en las células epiteliales, lo que produce un aumento de la permeabilidad. Se sabe que las cisteína proteasas secretadas por el organismo estimulan la mucosa intestinal para producir interleucina-8. (Chandra & Jeremiah, 2013).

5.9.1.4 Manifestaciones clínicas.

El cuadro clínico incluye diarrea, cólicos, dolor abdominal y otros síntomas gastrointestinales diversos. La diarrea puede ser aguda, de menos de dos semanas o crónica, de dos semanas a tres meses o hasta un año de duración. (Reyes & Chinchilla, S.f.).

5.9.1.5 Diagnóstico

Los métodos para el diagnóstico de blastocistosis son:

- ✓ Examen microscópico de heces en fresco con agregado de tinta china para visualizar la capsula mucosa que rodea al parásito.
- ✓ Métodos de concentración.
- ✓ Coloración de Giemsa, Wright, tricrómica y hematoxilina férrica.
- ✓ Técnicas serológicas y moleculares entre ellas ELISA. (Pavón, 2012).

5.9.1.6 Tratamiento

Antibióticos, tales como metronidazol o tinidazol. (MAYO CLINIC, s.f.)

5.9.1.7 Epidemiología

La distribución geográfica de *B. hominis* es de predominio cosmopolita, con infecciones más comunes en países en vías de desarrollo, tropicales y subtropicales. Se ha visto en estudios estadísticos recientes, que la incidencia se presenta en niños, adultos y ancianos siendo más acentuada en adultos jóvenes (Aguirre, 2003).

5.10 Helmintos

5.10.1 *Trichuris trichiura*

También conocido como tricocéfalo produce una infección frecuente denominada tricuriasis que afecta principalmente a los niños, retardando en ellos el crecimiento, al igual que deficiencia de las funciones cognitivas y está altamente asociado a la desnutrición,. La propagación de los huevos en el suelo se favorece en un ambiente cálido y húmedo, es decir es propio de climas tropicales y subtropicales.

5.10.1.1 Morfología

Gusanos adultos. El macho mide de 30 a 45 mm de longitud y su extremo posterior es enrollado. La hembra mide entre 35 a 50 mm y su extremo posterior es recto. El parásito adulto tiene un extremo anterior largo, delgado en forma de látigo, y su extremo posterior es grueso y corto. En ambos sexos el esófago está constituido por un tubo delgado rodeado de una columna de células glandulares llamadas esticocitos (en conjunto forman el esticosoma).

Huevos. Los huevos miden de 50 a 55 μm por 22 μm , tienen forma de barril, una cubierta gruesa de color pardo amarillento y “tapones” mucosos claros en los extremos. Cuando se eliminan con las heces los huevos no están embrionados (Ash & Orihel, 2010)

5.10.1.2 Ciclo de vida

Los huevos de *Trichuris trichiura*, eliminados con la materia fecal, se desarrollan en suelos sombreados y húmedos de regiones tropicales y subtropicales del planeta y son infectantes 15 - 30 días después. El humano ingiere los huevos embrionados en alimentos, agua, a través de las manos contaminadas con tierra y por geofagia. Los huevos eclosionan en intestino delgado y se localizan, antes de la fase final de desarrollo, en el ciego, donde penetran las criptas de Lieberkuhn y mucosa; las formas adultas (3 - 5 cm) se alojan en ciego y colon ascendente, donde permanecen con su extremo anterior filamentoso (3/5 partes del cuerpo) embebido en un túnel sincitial, manteniendo su posición mediante movimientos de penetración, su estilete bucal, la acción de enzimas proteolíticas, y proteínas de excreción/secreción formadoras de poros. Las hembras inician la oviposición transcurridos unos 3 meses después de la infección (2 000 - 20 000 huevos/día) y viven en promedio 1-3 años, o más, dependiendo de las condiciones ambientales (Uribarren, 2016).

5.10.1.3 Mecanismos patogénicos

A diferencia de los helmintos de migración tisular con localización final en el intestino delgado, una vez que se adquiere la infección por la ingestión del huevo larvado, no realiza ninguna migración por fuera del intestino, sino continua su desarrollo, evoluciona hasta la fase de adulto y como tal se localiza a nivel del ciego y rectosigmoide. Una vez que los adultos se encuentran en el intestino, la parte anterior delgada del parásito se introduce en las paredes intestinales, provocando así daño traumático; con esta acción, el parásito llega a producir ulceraciones sangrantes, se pierde sangre y el parásito toma un poco también.

5.10.1.4 Manifestaciones clínicas

La traducción clínica de esta infección está en función del número de parásitos que se encuentra en el intestino; además, también va a depender de la localización en el ciego o en el rectosigmoide; las manifestaciones son diarrea y dolor abdominal, sangre fresca en la materia fecal, melena, palidez, diarrea con sangre, diarrea crónica, pujo y tenesmo, anemia; pueden presentarse dos complicaciones: apendicitis verminosa y prolapso rectal. (Romero & Herrera, 2002)

5.10.1.5 Diagnóstico

Cuadro clínico y antecedentes. Se confirma con la búsqueda de huevos mediante exámenes coproparasitológico de concentración, preferentemente cuantitativos (Kato, Stoll) para evaluar la carga parasitaria y la respuesta al tratamiento. El hallazgo de 10 000 hpg o más, implica una parasitosis masiva, aunque puede coexistir una tricocefalosis masiva con pocos huevos (cuenta paradójica), lo que se ha llegado a asociar a inmadurez de los parásitos, pocas hembras o condiciones poco favorables para la fecundación de las mismas. Existe comúnmente heterogeneidad en los tamaños y eso ha provocado identificación errónea de *T. vulpis* (de cánidos) y diagnóstico de infección mixta en personas. Los nemátodos adultos se observan con la técnica del tamizado de heces, rectosigmoidoscopia, colonoscopia y en ocasiones a simple vista en región perianal o en mucosa en el prolapso rectal. Se ha reportado la parasitosis masiva asociada a eosinofilia periférica.

5.10.1.6 Epidemiología y prevención

La trichuriasis es una geohelminthiasis frecuente en zonas tropicales, rurales. Se contempla dentro de las enfermedades tropicales despreciadas. El agente causal, *Trichuris trichiura*, es

uno de los tres nemátodos gastrointestinales más frecuentes en el mundo, y afecta a unas 600 millones de personas. Se estima que se encuentran infectadas unos 100 millones de personas en Latinoamérica y Caribe. Predomina en niños en edad escolar, en quienes se asocia a colitis crónica y síndrome disentérico, retardo en el crecimiento y disminución de peso; la deficiencia en las funciones *cognitivas* y alteraciones conductuales se han relacionado con anemia ferropriva, altas cargas parasitarias y desnutrición. Los casos de la parasitosis en adultos que viven en zonas endémicas han aumentado, pero no se reportan usualmente (Uribarren, 2016).

La prevención depende de las condiciones higiénicas sanitarias adecuadas, como el adecuado manejo de las excretas, evitar el fecalismo al aire libre y sobre todo mantener buena higiene personal. Hay que lavarse las manos antes de manipular los alimentos y abstenerse de comer fruta y verdura sin lavar. (Pearson, 2015).

5.10.2 *Ascaris Lumbricoides*

Ascaris lumbricoides, nemátodo de distribución universal, más frecuente en zonas tropicales, que se localiza en el intestino delgado, donde puede permanecer sin provocar síntomas, o bien producir cuadros digestivos inespecíficos, o una enfermedad grave con desnutrición y complicaciones que pueden ser fatales.

5.10.2.1 Morfología

Las formas adultas tienen un color rosado o blanco nacarado, y presentan en su extremo anterior una boca triangular con tres labios finamente dentados. El macho mide de 15 a 30 cm de longitud por 2 a 4 mm de diámetro; su extremo posterior es encorvado hacia la parte ventral. En éste presenta dos espículas copulatorias de 2 a 3 mm. La hembra es de mayor tamaño que el macho y mide 35-40 cm de largo y en ocasiones puede alcanzar 50 cm o más; su diámetro es de 3 a 6 mm. Su extremo posterior termina en forma recta. Se calcula que las formas adultas tienen una longevidad de 12 a 19 meses.

La ovoposición es de alrededor de 200-250 000 huevos al día. Los huevos fecundados miden 45-75 μm de largo por 35-50 μm de ancho. Están revestidos por una cubierta protectora que tiene tres capas. Por dentro se halla la membrana vitelina, rica en lípidos y parcialmente impermeable, que evita la penetración de sustancias dañinas para el embrión; sobre ella existe una capa media gruesa y transparente, y por encima de ésta, en contacto directo con el medio

ambiente, una capa externa albuminoidea, de superficie mamelonada, que se tiñe de color café por los pigmentos biliares.

Los huevos no fecundados o infértiles son más largos que los fecundados (90 – 40 μm) y no presentan membrana vitelina interna. Los huevos fecundados que salen con las heces son inmaduros, es decir, no presentan segmentación. Su desarrollo depende de las condiciones ambientales.

5.10.2.2 Ciclo biológico

Cuando el humano ingiere huevos larvados (L3), en parte en el estómago, pero mayoritariamente en el duodeno, se liberan las larvas que penetran activamente la pared intestinal, pasan a la circulación portal llegando al hígado y después por la cava inferior llegan al corazón derecho y por la circulación pulmonar (arteria pulmonar) al pulmón, donde son retenidas por la red de capilares del intersticio. Allí crecen, maduran y vuelven a mudar (L4), rompen la pared capilar, penetran al alvéolo pulmonar, donde experimentan una nueva muda (L5) entre el noveno y el décimo quinto día después de la infección, e inician una migración por los bronquiólos, bronquios, tráquea; franquean la epiglotis, pasan a la faringe, donde son deglutidas (excepcionalmente pueden ser eliminadas a través del vómito), y llegan al intestino delgado, donde se desarrollan hasta adultos. Se diferencian machos y hembras; los machos fecundan a las hembras, comenzando la postura de huevos 2 a 3 meses después de producida la infección inicial (periodo prepatente).

La infección y desarrollo de las larvas por el pulmón se conoce como ciclo de Loos. Cuando las larvas logran franquear la barrera pulmonar y llegan al corazón izquierdo a través de la circulación, pueden pasar al cerebro, bazo, placenta, etc., es decir, originan localizaciones larvales erráticas.

Las formas adultas viven en el intestino delgado sin tener relación con la mucosa intestinal; gracias a su potente musculatura, se mantienen en constante movimiento, lo que impide su expulsión por el peristaltismo intestinal.

5.10.2.3 Patogenia

La patogenia y las lesiones originadas en la ascariasis son diferentes en el estado larval y en las formas adultas.

Las larvas, cuando existen en un número reducido, no provocan alteraciones en su paso por el hígado y pulmón. Cuando la infección se origina por un gran número de larvas, se presentan pequeñas formas hemorrágicas en el hígado por lesiones que dependen además de la sensibilidad del hospedero.

A nivel pulmonar la migración de las larvas produce rotura capilar, de las paredes y tabiques alveolares y microhemorragias. Si la persona está sensibilizada, se producen procesos inflamatorios toxicoalérgicos. Producto de ello es la presencia de infiltrados eosinófilos y linfoplasmocitarios en los alvéolos, regiones intraalveolares, congestión y exudado alveolar. Este proceso puede visualizarse radiológicamente como un infiltrado intersticial migratorio, y se manifiesta clínicamente como una neumonitis intersticial asmatiforme.

Las formas adultas se mantienen en el lumen del intestino delgado gracias a su potente musculatura (polimiaria). El daño que origina se debe a uno o varios de los siguientes mecanismos:

- ✓ **Acción expoliatriz:** Los gusanos se alimentan del quimo intestinal, y por consiguiente expolían proteínas, carbohidratos, lípidos y vitamina A y C de las dietas de los hospederos.
- ✓ **Acción mecánica:** Cuando existen muchos ejemplares, estos pueden formar un ovillo que produce una obstrucción intestinal.
- ✓ **Procesos toxicoalérgicos:** A través de procesos de sensibilización a sustancias que excretan y secretan los vermes se producen crisis de asma bronquial, urticaria, irritación del árbol bronquial y, de forma ocasional, eosinofilia.

5.10.2.4 Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas son diferentes en la fase larvaria y en las originadas por los vermes adultos. El cuadro clínico que se puede originar durante el ciclo de Loos, es decir, el síndrome de Loeffler, depende del número de larvas infectantes, de la cantidad de larvas desintegradas y del grado de sensibilidad de los pacientes. Por lo general el ciclo pulmonar cursa sin originar síntomas. En infecciones leves y moderadas se originan tos y alteraciones radiológicas de una neumonitis migratoria fugaz. Los casos graves evolucionan con fiebre, tos, disnea, dolor torácico asociado a roncós, sibilancias y eosinofilia.

Los síntomas generales más frecuentes son anorexia, baja de peso, retardo del desarrollo ponderoestatural y desnutrición en niños. Malestar abdominal, dolores tipo cólico, náuseas, meteorismo, vómitos ocasionales y diarreas recidivantes son los síntomas gastrointestinales que suelen producirse.

5.10.2.5 Diagnóstico

El diagnóstico se debe sospechar en pacientes que viven en zonas rurales endémicas, en especial en niños que tienen geofagia y que presentan la sintomatología anteriormente mencionada. Se confirma por el hallazgo de huevos en heces mediante técnicas de concentración como Teleman modificado y Kato Katz.

5.10.2.6 Epidemiología

En 1947 Stoll calculó que existían 644 millones de personas infectadas por *A. lumbricoides* con una población mundial de 477 millones. En Brasil, con una población de 90 millones, se calcula que existían 54 millones con ascariasis (66%). La parasitosis es más prevalente en niños de 2 a 4 años, donde la frecuencia puede llegar a 80% en colectividades de condiciones socioeconómicas y culturales precarias.

5.10.2.7 Prevención

Como en las demás geohelminCIAS, la contaminación fecal del suelo con heces humanas constituye el factor principal de diseminación de esta parasitosis. A nivel individual es fundamental el lavado cuidadoso de manos, especialmente de los niños después de tener contacto con tierra; evitar la geofagia, y la onicofagia; además de ingerir las verduras y hortalizas que crecen a ras del suelo peladas o cocidas (Werner, 2013).

5.11 Tratamiento para helmintos

Los fármacos recomendados (400 mg de albendazol y 500 mg de mebendazol) son eficaces y de bajo precio, y pueden ser administrados por personal no médico (p. ej., maestros). Han superado exhaustivos controles de seguridad, han sido utilizados por millones de personas y sus efectos secundarios son escasos y leves. (OMS, 2012)

VI. HIPÓTESIS

Hernández, Fernández, & Baptista, 2014 sugieren que las investigaciones cuantitativas o deductivas son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho. En base a lo anterior se plantea lo siguiente:

La parasitosis intestinal en menores de edad es uno de los problemas de salud más importantes de las sociedades actuales, principalmente las que están en vías de desarrollo, debido a la escasa cultura médica, deficiente saneamiento ambiental, malas condiciones y bajo nivel socioeconómico, usualmente suelen pasar por alto este tipo de infecciones, hasta que se presentan signos o síntomas graves como anemia, caquexia o desnutrición, por tal razón proponemos la siguiente hipótesis:

La utilización de los métodos diagnóstico como Examen directo, Técnica de gravedad, Kato Katz y tinción de Ziehl-Neelsen modificado permiten un mayor alcance en la identificación de diversas estructuras parasitarias intestinales, contribuyendo a la determinación de la frecuencia, así mismo, las condiciones geográficas e higiénicas sanitarias en la que se desarrollan los niños, son factores que favorecen el contacto con parásitos.

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

«El marco metodológico es el cuerpo más operativo de la investigación. Dentro del mismo se encuentran o se deben encontrar la estrategia para “aprehender” el fenómeno, problema u objeto de estudio. Ello, en función de los propósitos que se ha fijado el equipo de investigación. En este apartado debe definirse la profundidad del estudio, es decir, el carácter del mismo. Y el nivel de profundidad, debe hacer referencia a una población o universo, donde se defina también la unidad o perfil de los sujetos que conforman ese universo, conocida como unidad muestral». (Lira, 2016, p.134).

7.1 Tipo de Investigación

La investigación es de **tipo descriptivo**, “El enfoque descriptivo: Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. (Hernández, et al., 2014, p.92).

Según la cronología de los hechos el **estudio es prospectivo**, “Consideramos un estudio prospectivo cuando el inicio del estudio es anterior a los hechos que vamos a estudiar de modo que los datos los recogemos según suceden.” (Fernandez, 2009).

El tipo de **Corte** de la investigación es **transversal**, debido a que el estudio comprende un periodo de seis meses “Una investigación de corte transversal estudia las variables simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo”. (Lira, 2016, p.146).

7.2 Método

La presente investigación se desarrolló bajo el **método deductivo**, este método se seleccionó justificado en las características higiénicas sanitarias en las que se desarrolla la población en estudio que favorecen la transmisión de los parásitos intestinales. Cuando las inferencias son verdaderas y el razonamiento deductivo es válido, las conclusiones resultan verdaderas.

“El conocimiento deductivo permite que las verdades particulares contenidas en las verdades universales se vuelvan explícitas. Esto es, que a partir de situaciones generales se lleguen a identificar explicaciones particulares contenidas explícitamente en la situación general. Así, de la teoría general acerca de un fenómeno o situación, se aplican hechos o situaciones particulares”. (Méndez, 2009, p. 240)

7.3 Área de estudio

Territorio seleccionado de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, esta localidad se caracteriza por la falta general de ciertos servicios básicos como son el agua potable por red de distribución y la ausencia del alcantarillado, es una localidad pobre cuyos ingresos se basan en la pesca y la agricultura (piña, naranja, quequisque, yuca y fruta de pan), la vía de acceso es acuática y el abastecimiento de insumos para la sobrevivencia la deben exportar, los niños deambulan por la localidad descalzos y a veces desnudos lo que les expone a infectarse con parásitos intestinales al tener contacto directo con el suelo y frutas que caen de los árboles y se comen sin previo lavado, estos son algunos de los factores que contribuyen a la transmisión de los parásitos intestinales.

7.4 Universo

Estuvo conformado por 108 niños de 0-5 años, y niños 6 – 10 años fueron 71 niños, dato facilitado por AEPCFA, censo realizado en el año 2019.

«De acuerdo con normas generales, podemos definir el universo como “el conjunto de individuos, objetos o acontecimientos que se desea representar en una investigación”. Estos elementos o unidades deben encontrarse localizados en determinado lugar o región geográfica y en un tiempo o periodo dado». (Lira, 2016, p.149).

7.5 Muestra

La muestra estuvo conformada por 111 niños, **de los cuales 97 niños tenían de 0-5 años lo que corresponde al 87.3% del universo y 14 niños de 6 años cumplidos**, este dato no permite el cálculo de la proporción del universo ya que corresponde a otro rango de edad (6 – 10 años).

“Es un grupo de unidades muestrales (o elementos) que representan el universo o población y contiene todas las características y atributos del mismo”. (Lira, 2016, p.151).

7.6 Tipo de muestreo

No probabilístico por conveniencia, ya que se pretende estudiar únicamente los niños que cumplan con los criterios de inclusión, cuyas muestras sean adecuadas para el análisis.

“En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador” (Hernández, et al., 2014, p. 176).

7.7 Unidad de análisis

Niños de 0-6 años de edad que habitan en el territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur.

7.8 Criterios de inclusión

Para establecer los criterios de inclusión se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- 7.8.1 Niños que habiten la región en estudio.
- 7.8.2 Niños de 0-6 años de edad.
- 7.8.3 Niños cuyos padres firmaron el consentimiento informado.
- 7.8.4 Niños que entregaron el frasco con la muestra de heces adecuada para el análisis.

7.9 Recolección de la información (Instrumento de recolección)

Como **instrumento** se utilizó una **guía de observación**; en la cual se describe aspectos concretos de la geografía e infraestructura de las viviendas, y las condiciones higiénicas sanitarias con las que cuentan, la convivencia con animales y las costumbres de convivencia entre los miembros de las familias. Conforme se recibieron las muestras se anotaron los datos generales del niño en un formato, una por cada niño la que se usó para reportar los resultados de los métodos diagnósticos previamente codificada.

“Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 199).

7.10 Obtención de la muestra biológica; conservación y traslado

Durante tres días consecutivos se recibieron las muestras de heces, los frascos y los formatos se codificaron y se realizó el examen físico evaluando el color y la consistencia, valorándose si la muestra era adecuada para aplicar el método Kato Katz, para ello la muestra debería ser de consistencia sólida, una vez concluida esta etapa, se procedió a la preservación de las heces, añadiendo a una parte de la muestra tres partes de formol al 10 %, se homogenizó y se cerró el frasco, luego se colocaron en bolsas plásticas individuales y por último se embalaron en una caja para ser trasladadas al laboratorio clínico docente del departamento de Bioanálisis clínico del POLISAL, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua para su debido análisis.

7.11 Ética de la investigación

Se elaboró un consentimiento informado, en el que se explican el Tema y los objetivos del estudio, los beneficios y derechos como pacientes, siendo los siguientes; derecho a saber en qué consiste la investigación, a retirarse en cualquier momento, a recibir atención de calidad profesional acepte o no a participar en la actividad, adquirir resultados sin costo alguno, a recibir el frasco para la recolección de la muestra debidamente identificado con un código para proteger la identidad del niño, los resultados se entregarán solamente a la parte interesada y para fines de desarrollar esta investigación se usarán solo los códigos.

7.12 Procesamiento de la información, plan de tabulación

Se elaboró una base de datos en Microsoft Excel con los códigos, edad, sexo, y el resultado de los diferentes métodos diagnósticos practicados. Las tablas y gráficos se elaboraron con el programa Excel para dar respuesta a los objetivos específicos y consistieron en la determinación de la frecuencia y el cálculo de los porcentajes, las variables en estudio fueron las condiciones higiénico sanitarias, parásitos intestinales versus edad, sexo. El documento se digitó por medio del programa Microsoft Word en el que se plantea la estructura del trabajo, los resultados y una perspectiva teórica. Para la defensa se elaboró una presentación en PowerPoint.

7.13 Técnicas

7.13.1 Examen Directo (Examen microscópico)

Materiales	Reactivos	Equipo
Aplicadores de madera	Solución salina al 0.85%	Microscopio
Lámina portaobjetos 75x22mm	Lugol	
Lámina cubreobjetos 22x22mm		
Lápiz graso		

Procedimiento:

- Con un lápiz graso o un rotulador, escríbase el número de identificación del paciente en el extremo izquierdo del porta-objetos.
- Deposítense una gota de suero salino en el centro de la mitad izquierda del portaobjetos y una gota de solución yodada en el centro de la mitad derecha.
- Con un aplicador de madera, tómese una pequeña porción de heces (del tamaño de la cabeza del fósforo, es decir, unos 2 mg) y deposítense en la gota de suero salino, puede ser también solución salina-eosina; añádase una porción análoga a la gota de solución yodada. Mézclense las heces con cada gota para obtener sendas suspensiones. En este paso se determina la forma, el color, consistencia y la presencia de otros elementos que amerite reportarse.
- Colóquese un cubreobjetos sobre cada gota apoyándolo primero en ángulo sobre el borde de la misma y bajándolo luego con cuidado a fin de que o se queden burbujas entre el cubreobjetos y el portaobjetos.
- Examínese las preparaciones con el objetivo de 10x (o, si es preciso para la identificación, como objetivos de mayor aumento) de manera sistemática (bien de arriba abajo o de un lado a otro) hasta haber observado toda la zona situada bajo el cubreobjetos. Cuando se encuentren microorganismos u objetos sospechosos, pásese a un mayor aumento para observar con más detalle a morfología del objeto en cuestión.

Interpretación

- Positivo: Presencia de estructuras parasitarias (Género y especie).
- Negativo: No se observó parásitos (NSOP)

7.13.2 Técnica de Kato Katz

Materiales	Reactivos	Equipos
Lámina porta objetos	Verde de malaquita al 3.0%	Microscopio
Laminilla de papel celofán humectante de 24x30mm y 40μ a 50μ de espesor	Glicerina	Contador manual
Tela metálica o de nilón con 105 perforaciones por milímetros cuadrados	Agua destilada	
Placa de cartón o plástico rectangular de 3x4cm, con orificio central de 6mm de diámetro y 1.37mm de profundidad		
Papel de revista o higiénico		
Palillo con extremidad rectangular		

Procedimiento

- Colocar sobre el papel higiénico o de revista la muestra de materias fecales.
- Presionarla a través de la tela metálica o de nylon.
- Retirar las heces fecales que traspasan la tela y transferirlas, con el auxilio del palillo, al orificio de la placa que deberá estar sobre un portaobjetos.
- Después de rellenar completamente el orificio, retirarla cuidadosamente, dejando las materias fecales sobre el portaobjetos.
- Cubrir las heces con la laminilla de papel celofán, invertida sobre una hoja de papel de filtro o higiénico y comprimirla suavemente.
- Esperar 1 – 2 horas y examinar al microscopio. Después de este tiempo los huevos de uncinaria se hacen muy transparentes y es difícil su identificación.
- El número de huevos encontrados en el frotis fecal, multiplicarlo por 23, corresponde al número por gramos de heces (h.p.g).

Interpretación:

- Positivo: Presencia de estructuras parasitarias (Genero y especie).
- Negativo: No se observó parásitos (NSOP)

La intensidad del parasitismo por nemátodos intestinales de acuerdo al número de huevos por gramo de materia fecal.

Helmintos	Leve	Mediana	Intensa
Ascaris lumbricoides	<5000	5000-50000	>50000
Trichuris trichiura	<1000	1000-10000	>10000
Uncinarias	<2000	2000-4000	>4000
Oxiuros Strongyloides	No se hace recuento de huevos, se informa positivo o negativo.		

7.13.3 Técnica de la gravedad

Materiales	Reactivos	Equipo
Palillos de madera	Frasco gotero con Lugol	Microscopio
Lámina portaobjetos	Frasco gotero con solución salina	
Lámina cubreobjetos		
Vaso cónico		
Beaker		
Gaza		
Embudo		
Lápiz graso		

Procedimiento

- Tres a cuatro gramos de la muestra (la cantidad de una cuchara pequeña más o menos) deben ser diluidas en agua.
- Filtrarlas a través de gasa, siendo recogidas en el vaso de sedimentación, se completa el volumen del frasco con agua. (más o menos 250ml)
- Se deja reposar la suspensión al menos 1 hora.
- A continuación, se examina una porción del sedimento entre portaobjetos y cubreobjetos, con la opción de adicionar a la preparación solución de Lugol para auxiliar el diagnóstico.

Interpretación

- Positivo: Presencia de estructuras parasitarias (Genero y especie).
- Negativo: No se observó parásitos (NSOP)

7.13.4 Ziehl Neelsen modificada para *Cryptosporidium*, *Cyclospora* spp e *Isospora* spp.

Materiales	Reactivos	Equipo
Lápiz punta de diamante	Carbol Fucsina concentrada	Microscopio
Lámina portaobjetos 75x22mm	Ácido sulfúrico 7%	
	Solución alcohólica de ácido clorhídrico 3%	
	Azul de metileno	

Procedimiento

La muestra de materia fecal o esputo se extiende en el portaobjetos, en un área de aproximadamente 1,5 cm de diámetro, se deja secar la muestra.

- ✓ Fijar 3 minutos en metanol.
- ✓ Carbol fucsina 10 minutos.
- ✓ Alcohol ácido o ácido sulfúrico al 7% (inmersión y extracciones rápidas y sucesivas para decolorar por arrastre).
- ✓ Lavar con agua corriente.
- ✓ Azul de metileno 1 minuto.
- ✓ Lavar con agua y dejar secar al aire libre.

Al microscopio con lente de inmersión los ooquistes se observan teñidos de rojo brillante sobre fondo azul.

Interpretación

- Positivo: Presencia de estructuras parasitarias (Genero y especie).

Negativo: No se observó parásitos (NSOP)

7.14 Operacionalización de variables

Variable	Sub-variable	Indicador	Valor	Criterio
Condiciones higiénico sanitarias	Viviendas	De Tambo	SI ___ NO ___	
	Eliminación de las heces	Al aire libre.	SI ___ NO ___	
	Consumo de agua	No potable	SI ___ NO ___	
	Almacenamiento de agua	En recipientes destapados	SI ___ NO ___	
	Basura	Eliminación de la basura sin tratamiento.	SI ___ NO ___	
			SI ___ NO ___	
	Convivencia con animales	Mamíferos	SI ___ NO ___	
	Aves	SI ___ NO ___		
Aguas Residuales	No alcantarillado	SI ___ NO ___		
Métodos diagnósticos	Examen Directo	Presencia de estructuras diagnósticas de parásitos intestinales.	Positivo	Género y especie
		Ausencia de estructuras diagnósticas de parásitos intestinales.	Negativo	No se observó parásitos (NSOP)
	Kato Katz	Presencia de estructuras diagnosticas de parásitos intestinales.	Positivo	Género y especie
		Ausencia de estructuras diagnósticas de parásitos intestinales.	Negativo	No se observó parásitos (NSOP)
	Técnica de Gravedad	Presencia de estructuras diagnosticas de parásitos intestinales	Positivo	Género y especie

		Ausencia de estructuras diagnósticas de parásitos intestinales.	Negativo	No se observó parásitos (NSOP)
	Tinción de Ziehl Neelsen modificado	Presencia de estructuras diagnosticas de parásitos intestinales.	Positivo	Género y especie
		Ausencia de estructuras diagnósticas de parásitos intestinales.	Negativo	No se observó parásitos (NSOP)
Sexo		Masculino	SI ___ NO ___	
		Femenino	SI ___ NO ___	
Edad		≤ 1 año	SI ___ NO ___	
		2 años	SI ___ NO ___	
		3 años	SI ___ NO ___	
		4 años	SI ___ NO ___	
		5 años	SI ___ NO ___	
		6 años	SI ___ NO ___	
Multiparasitismo		2 especies parasitarias		Presencia de más de una especie parasitaria en un hospedador
		3 especies parasitarias		
		4 especies parasitarias		
		5 especies parasitarias		
		6 especies parasitarias		

VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

8.1 Condiciones higiénico-sanitarias con las que cuentan los niños en estudio

En vista de que la localidad estudiada está conformada por un sistema social cerrado, son recelosos con los que llegan a su territorio, se consideró inapropiado el realizar visita casa a casa y aplicación de encuesta por familia no fue posible; en este particular el líder comunitario y los brigadistas de salud que a la vez traducían, explicaron a los padres de niños en edad de 0 – 6 años la importancia de participar en el estudio y aquellos que estuvieron anuentes, llevaron las muestras al local designado para tal fin. En lo relacionado a las condiciones higiénico sanitarias se recopiló la información por medio de una guía de observación, véase **Anexo 12**.

La localidad estudiada de un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, en donde se habla como lengua el inglés criollo y la lengua rama, el clima es tropical húmedo / lluvioso, con 1km² de diámetro y se caracteriza por estar sobre poblado ya que cuenta con 900 habitantes entre niños, adultos y ancianos. Sus raíces son de la etnia Rama, las actividades económicas se centran en la pesca artesanal, crianza y venta de cerdos; la agricultura la practican en tierras destinadas para este fin, ellos cultivan la canela, yuca, cacao, maíz, quequisque, malanga, fruta de pan, piña, banano, naranja y principalmente el coco; este último es el de mayor provecho para la comunidad ya que de él se extrae leche, aceite y es el ingrediente indispensable en la preparación de sus alimentos incluyendo el pan. El producto de su trabajo sirve para satisfacer las necesidades de su familia (pesca, cultivo) y lo que no se va a consumir lo comparten con en el resto de la comunidad, los cerdos son solo para comercialarlo no para consumo, la carne de aves la consideran propia para momentos especiales (celebraciones); véase **Anexo 24**.

Tienen creencias populares tales como “si lavas trastes de noche el marido no regresa de la pesca, se pierde en el mar”, creen en las sirenas como ser espiritual que es capaz de robarse el alma y habitar el cuerpo cuando la persona es considerada mala o hace daño a la comunidad. El cortejo lo inicia el varón tirando piedras a la hembra ellos expresan “entre más grande la piedra es mayor el amor”. Existe el concepto bien arraigado de la supremacía del hombre ellos no realizan tareas domésticas, ni cuidado de niños, solo pesca y agricultura, el hombre define el término del noviazgo y el inicio de la vida de pareja “se lleva a la mujer a

su casa, aunque ella se rehúse” sin que nadie de la familia de ella se oponga; no forman parejas con razas diferentes. No existen clases sociales todos son considerados iguales, se relacionan con respeto, pero este es mayor para aquellas personas que logran culminar su formación académica a nivel técnico o profesional, de la misma manera se respeta al sacerdote de la iglesia Moraba, el líder comunitario es respetado, pero es considerado por la comunidad como un igual no superior a ellos.

Como parte de su infraestructura compartida tienen una escuela primaria, una iglesia, un centro de salud y una casa comunal. En su mayoría las viviendas tienen techo de palma, zinc o plástico; las paredes y piso son de madera y se encuentran por encima del nivel del suelo. No tienen calles propias de las ciudades más bien caminos angostos de tierra y en pocos sitios de concreto. La luz eléctrica funciona solamente 8 horas al día, de las 2 de la tarde a las 10 de la noche, el agua de consumo y utilización para las tareas domésticas la extraen de pozos artesanales y el agua no recibe ningún tipo de tratamiento y los consumidores tampoco le dan tratamiento; no tienen sistema de alcantarillado ni un sistema de recolección y tratamiento de la basura, conviven libremente con los animales que habitan en la localidad sean o no sus mascotas, en lo relacionado al manejo de los desechos biológicos concretamente heces, la comunidad cuenta con 8 letrinas comunitarias ubicadas en la periferia del poblado, a las que les dan uso solamente los jóvenes y adultos; los niños por tanto defecan a ras del suelo, los adultos mayores defecan en bacinillas que tienen en el fondo arena o aserrín las que una vez utilizadas se bota el contenido y se utiliza de nuevo.

Como valor agregado en lo relacionado a los hábitos higiénicos se cepillan los dientes una vez al día por la mañana, se bañan diario con agua de pozo o de lluvia, no es común el lavado de manos antes de cocinar, después de defecar, después de cambiar o limpiar al niño que ha defecado, antes o después de comer, no lavan las frutas antes de comerlas, pelan las frutas sobre el tambo o piso de la casa y se la llevan directamente a la boca, en las viviendas todos se quitan los zapatos y los dejan fuera, pero acostumbran caminar descalzos sobre la tierra principalmente los niños, estos deambulan por la localidad con poca ropa o desnudos generalmente los varones. En sus viviendas carecen de comedor por lo que se sientan en el tambo o piso de la casa para comer, las mujeres amamantan sentadas en el piso. (Véase **Anexo 25**).

Todo lo descrito anteriormente nos lleva a considerar que en esta localidad existen las condiciones propicias para que se dé la transmisión de los parásitos intestinales de forma activa y permanente, a esto se suma la falta de práctica de hábitos higiénicos que corten el ciclo de transmisión desde los adultos hasta los niños; este planteamiento se podrá apreciar con mayor claridad en la medida que desarrollemos los resultados de los métodos diagnósticos los que a continuación se describe.

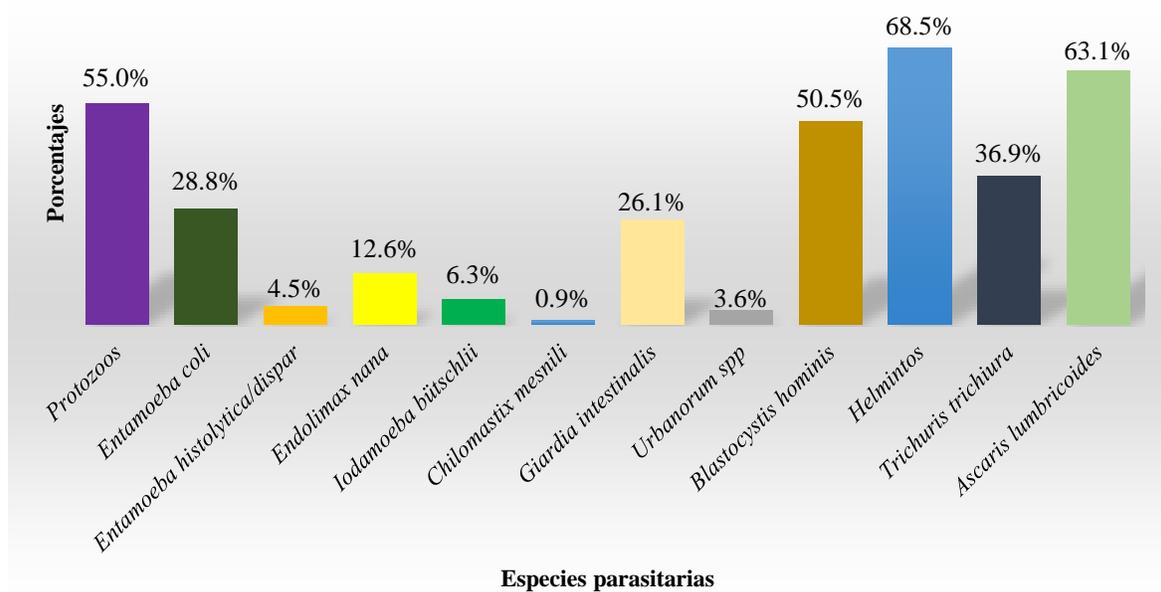
8.2 Parásitos intestinales identificados por medio de diferentes métodos diagnósticos.

Se analizaron 111 muestras de heces de niños que habitan un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur de Nicaragua (RACCS); por medio de los siguientes métodos: Examen directo, método de concentración “Gravedad”, Ziehl Neelsen modificado para el diagnóstico de coccidios intestinales y el método de frotis grueso Kato Katz que se detallarán los resultados más adelante.

Se logró determinar un parasitismo total de 82,9% lo que corresponde a 92 niños; en estos predominaron los helmintos con el 68.5% en relación a la de los protozoos que fue del 55%. El espectro parasitario identificado, está compuesto por un total de 10 especies parasitarias las que se describen a continuación: los protozoos con mayor porcentaje fueron *Entamoeba coli* (28,8%), *Giardia intestinalis* (26,1%) y *Endolimax nana* (12,6%); el resto de especies de protozoos identificadas presentaron valores inferiores al 7%, entre estos se encuentran: *Iodamoeba bütschlii* (6,3%), *Entamoeba histolytica/dispar* (4,5%), *Urbanorum* (3,6%) y *Chilomastix mesnili* (0,9%). *Blastocystis hominis* no es un protozoo (Cavalier-Smith, 1998) ha merecido una clasificación aparte, los resultados obtenidos fue de un 50,5%.

En cuanto a helmintos, se identificaron dos especies *Ascaris lumbricoides* con el 63,1% y *Trichuris trichiura* con el 36,9%. Véase **Gráfico 1**.

Gráfico 1. Parásitos intestinales identificados en las muestras de heces en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.



Fuente: Elaboración propia en base a las tablas de datos

En palabras de Werner, 2013: “El estudio del parasitismo desde una perspectiva ecológica es muy antiguo. De hecho, este fenómeno ha sido clasificado desde siempre como una clásica interacción ecológica, la que ha aportado una importante cantidad de conocimiento acerca de las leyes que regulan la relación entre poblaciones de diferentes especies” (p. 42).

La inmensa mayoría de las parasitosis intestinales se transmiten por fecalismo, otras lo hacen a través de la piel, por infección directa ano-mano-boca o por ingestión de artrópodos infectados, que son hospederos intermediarios.

La prevalencia de las enteroparasitosis y comensales del tubo digestivo del hombre ha sido siempre alta debido a que se mantienen los factores ambientales que las favorecen. Entre éstos es importante mencionar:

El saneamiento ambiental básico, es decir, la disposición de excreta, agua potable, eliminación de basura, control de artrópodos y roedores y de los mataderos. Los factores socioeconómicos, culturales y de higiene personal y colectiva tienen gran importancia. Así

se explica el alto porcentaje de parásitos digestivos en poblaciones marginales que carecen de una cultura higiénica y de un saneamiento ambiental básico.

La contaminación fecal del suelo, agua, hortalizas y frutas que crecen a ras del suelo, con enteroparásitos, constituye un indicador del grado de cultura y saneamiento básico de un país. Las parasitosis que se transmiten por fecalismo necesitan condiciones ambientales favorables para su diseminación del suelo con abundante humus vegetal y alta humedad y temperatura elevada (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, protozoos, *Blastocystis*, etc.), factores que permiten la viabilidad de las formas infectantes.

Los factores más importantes del hospedero son su susceptibilidad, que depende de la edad, inmunidad innata, factores genéticos y estado nutritivo. Todos estos factores intervienen en la alta prevalencia de las enteroparasitosis y su endemicidad. Este proceso dinámico de infecciones y reinfecciones permite mantener un alto porcentaje de las parasitosis digestivas.

La infección por parásitos es más intensa y tiene repercusiones nutricionales más importantes en los niños, en especial en aquellos de menor edad o en quienes la calidad de su estado nutricional ya está deteriorada al momento de la infección.

Como producto de la aplicación de diferentes métodos diagnósticos se puso en evidencia el alarmante predominio de los geohelminintos que afectan a más de la mitad de los niños que habitan en esta localidad (68.5%); las especies identificadas fueron *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura*, estos parásitos son la evidencia que los niños se infectaron al ingerir las formas infectantes presentes en el suelo y fueron depositadas por seres humanos que defecaron a ras del suelo; “las helmintiasis transmitidas por el contacto con el suelo son las infecciones más comunes a nivel mundial y causan anemia por deficiencia de hierro lo que lleva a bajo rendimiento escolar y ausentismo en los niños; en infecciones graves por geohelminintos se ve afectado el crecimiento físico y el desarrollo cognitivo de los niños (OPS/OMS, s.f.).

Los helmintos adultos de *Ascaris lumbricoides* pueden ocasionar muchas complicaciones clínicas debido a la intensidad parasitaria y los niños manifiestan episodios de oclusión intestinal, migraciones ascendentes por el esófago, boca, tráquea y fosas nasales con

posibilidad de asfixia, perforación intestinal, abscesos hepáticos y en el peor de los escenarios, la muerte.

A diferencia de *Ascaris lumbricoides* y otros helmintos de migración tisular con localización final en el intestino delgado, *Trichuris trichiura*, no realiza ninguna migración por fuera del intestino, no obstante, una vez que los adultos se encuentran en el intestino, la parte anterior delgada del parásito se introduce en las paredes intestinales, provocando así daño traumático; con esta acción, el parásito llega a producir ulceraciones sangrantes, se pierde sangre y el parásito se alimenta de sangre, llegando a ocasionar en infecciones intensas, múltiples tipos de anemias, en condiciones de desnutrición provoca el prolapso de la mucosa rectal.

En lo que respecta a los protozoos identificados iniciaremos comentando la importancia de haber identificado amebas comensales (*Entamoeba coli*, *Endolimax nana* e *Iodamoeba bütschlii*) y a *Chilomastix mesnili*; estos no causan enfermedad sintomática en humanos, ni colonización invasiva; la presencia de trofozoítos o quistes de estas amebas comensales en las heces estudiadas, indican que existe un ciclo de transmisión de tipo fecal – oral, los niños se infectaron por medio de la ingesta de las formas infectantes ya sea por mecanismo ano – mano – boca, o al comer alimentos que tuvieron contacto con el suelo infectado con las formas de resistencia sin previo lavado, o al comer sin haberse lavado las manos antes, en base a las condiciones higiénico sanitarias considerando que toman el agua que extraen de pozos artesanales, agua sin tratamiento, siendo este también un mecanismo de contagio.

De los protozoos patógenos *Giardia intestinalis* destacó como uno de los de mayor predominio, este dato es de gran relevancia tomando en cuenta que dispone de múltiples mecanismos patogénicos que ocasionan daño en el huésped, entre ellos: Traumático, tóxico, enzimático y otros, por consiguiente, los niños afectados pueden manifestar, malabsorción de nutrientes a causa de la alteración de la integridad del epitelio intestinal, a falta de tratamiento puede inducir desnutrición, déficit de crecimiento pondoestatural, los síntomas no le permiten desarrollar sus actividades cotidianas llevando en algunos casos a adinamia y dejan de comer. En el caso de *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* se identificó en el 4,5% de los niños, ambas especies son morfológicamente idénticas e indistinguibles por microscopía óptica, la importancia radica en que la especie *histolytica* es patógena y se le responsabiliza de producir una amebiasis intestinal con deposiciones abundantes líquidas,

sanguinolentas que comprometen el estado general del niño y también puede producir la amebiosis extraintestinal cuyo principal daño está dado en el hígado forzando a hospitalización, cirugía y complicaciones que podrían ser fatales en el niño. La especie dispar es inocua y podría decirse que es parte del grupo considerado comensal. A pesar de que ambas especies son indistinguibles por microscopía convencional, existen métodos inmunológicos como ELISA, y moleculares como Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) que permiten la diferenciación de dichas especies. En este estudio no se logró determinar la especie debido a los altos costos y requerimientos de estas técnicas.

Ha sido de gran sorpresa y ha permitido ampliar nuestros conocimientos sobre la parasitología humana el haber encontrado en las muestras a *Urbanorum spp* este parásito sigue siendo motivo de debate por la carencia de estudios que avalen o contradigan su condición biológica, según el catedrático de parasitología de la Universidad Industrial de Santander (Colombia), Francisco Tirado Santamaría, este microorganismo es un protozoo (Mirano & Zapata, 2016) por lo tanto, se categorizó en este estudio de la misma manera sugerida por el profesor Santamaría.

Blastocystis hominis, es la especie parasitaria identificada en la mitad de la población estudiada, sin embargo, no es tomado en cuenta dentro de los porcentajes de parasitismo por protozoos, como se suele hacer en muchos estudios, pues su clasificación taxonómica puede variar según el autor. De acuerdo con el Profesor de Biología Evolutiva, Thomas Cavalier Smith (Emérito), galardonado con el Premio Internacional de Biología y la Medalla Linneana de Zoología (UNIVERSITY OF OXFORD, 2017), entre otras distinciones; en su estudio: “A revised six-kingdom system of life” (p. 55), sugiere que *Blastocystis* debe colocarse en el Subphylum *Opalinata*, y que no es un protozoo como se suponía anteriormente. Como se diferencia de todos los demás *Opalinata* en ausencia de cilios, decide colocarlo en una nueva clase, *Blastocystea*. *Blastocystis* es el primer cromista conocido que parasita a los humanos (Cavalier-Smith, 1998). Según su ciclo de vida es propio de animales de convivencia con humanos su presencia confirma que estos niños se infectaron por los mismos mecanismos descritos para los comensales. Muñoz & Frade, 2005 expresan: “Se encuentra habitualmente con mayor frecuencia en muestras de heces de personas sintomáticas, asintomáticas, inmunocompetentes e inmunosuprimidos” (p. 1).

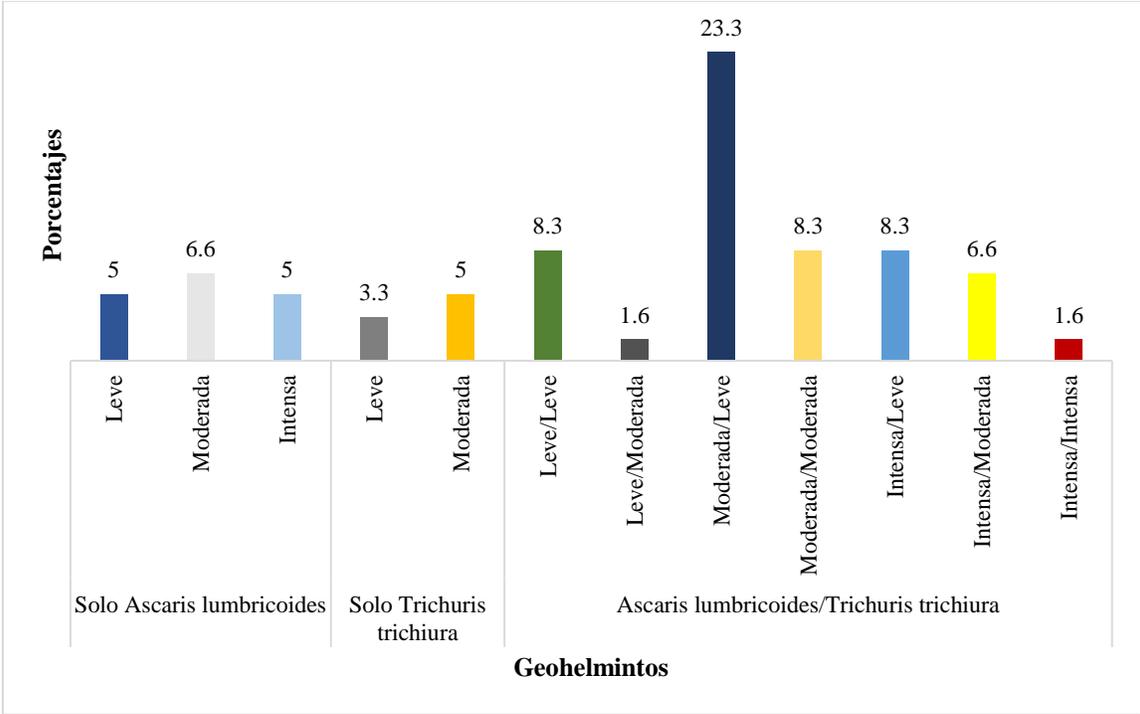
Según (Tan, Singh, & Yap, 2002): “La capacidad de *B. hominis* para causar enfermedades es actualmente un tema de intenso debate. La mayor parte de la confusión proviene de numerosos estudios clínicos y epidemiológicos que implican o exoneran al parásito como causa de enfermedad intestinal” (p. 10).

8.3 Intensidad de la parasitosis según el método de Kato Katz

La técnica de Kato Katz es un método cualitativo y cuantitativo establecido por la Organización Mundial de la Salud para identificar y cuantificar geohelmintiasis, que proporciona una estimación de la intensidad de la infección. Es una modificación del procedimiento de frotis directo que resulta especialmente apropiada para investigar sobre el terreno estas parasitosis (OMS, 1995). Como toda técnica, Kato Katz tiene criterios de aceptación y rechazo para el análisis de las muestras. Se considera que las heces fibrosas, líquidas o con burbujas no son adecuadas para el análisis, tampoco son apropiadas las muestras preservadas, por tal razón solo se lograron analizar por este método 60 muestras lo que corresponde al 54% del total global. Para determinar la carga parasitaria, el número de huevos encontrados en el frotis fecal se multiplicó por 23, correspondiente al número de huevos por gramos de heces (h.p.g) (Pavón, 2015).

Los resultados obtenidos se basaron en dos especies identificadas *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura*. En las muestras que solamente se encontró *Ascaris lumbricoides* se determinaron las 3 clasificaciones posibles para determinar la carga parasitaria: Leve (5%), moderada (6,6%) e intensa (5%). En las muestras en donde se identificó solamente a *Trichuris trichiura* por medio del cálculo de huevos por gramo de heces se clasificó la infección (Pavón, 2015) como Leve (3,3%) y moderada (5%); esta situación la presentaron 15 niños. La mayor cantidad de niños positivos por Kato – Katz presentaron infección mixta por ambas especies lo que correspondió a 35 niños. En las infecciones mixtas se lograron determinar múltiples clasificaciones en base al comportamiento de ambos parásitos, las que se detallan a continuación partiendo que el primer dato corresponde a *Ascaris* y el segundo a *Trichuris*: con el 8.3% respectivamente Leve/Leve, Moderada/Moderada e Intensa/Leve. Con el 1.6% respectivamente la asociación Leve/Moderada e Intensa/Intensa, como Moderada/Leve el 23,3% y por último con el 6.6% Intensa/Moderada. Véase **Gráfico 2**.

Gráfico 2. Comportamiento de los parásitos intestinales según el método de Kato Katz en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.

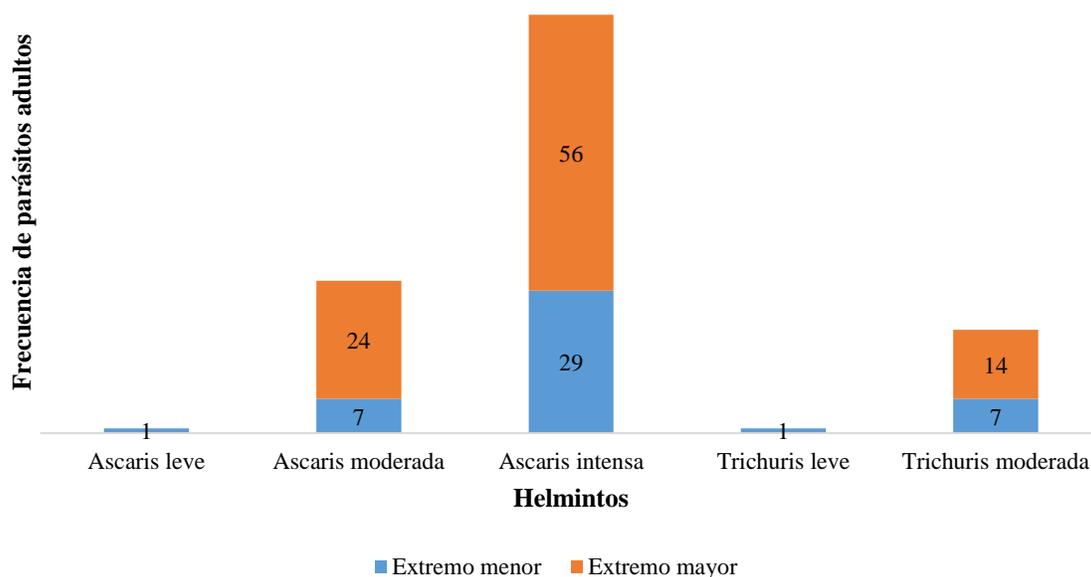


Fuente: Elaboración propia en base a las tablas de datos

La técnica de Kato-Katz es una herramienta simple, económica y aplicable “in situ” que se usa para el diagnóstico y la caracterización de la carga parasitaria de geohelminthos, el dato obtenido de contar los huevos en la totalidad de la preparación, permite calcular “los huevos por gramo de heces” (h.p.g) (Pavón, 2015), este dato por si solo permite expresar al médico la intensidad de la infección como leve, moderada e intensa, pero su mayor importancia radica en que se puede calcular la cantidad de parásitos adultos que tiene el niño en su intestino y por medio de esta información se podrá tener conciencia de la severidad de la infección parasitaria que pudiese llevar al niño a un desenlace fatal. El gran poder biótico de *Ascaris* es sorprendente pues una hembra puede eliminar al día 200 000 huevos y *Trichuris* de 3 000 a 20 000 huevos (Pavón, 2012); en base a esto se ha establecido una fórmula que permite estimar la cantidad de adultos que el niño tiene en su intestino (Pavón, 2015).

Con el dato de h.p.g por cada niño se procedió a calcular la cantidad de adultos y se obtuvieron los siguientes resultados, partiendo del hecho que se agruparon aquellos datos comunes a varios niños, por tanto, se expresa en la tabla 2.1 un valor mínimo y un máximo si procede. Iniciaremos describiendo los resultados de los niños parasitados solamente por una especie: Para *Ascaris lumbricoides*, se determinaron 3 clasificaciones: Leve (1 adulto), Moderada (7 – 24 adultos) e Intensa (29 – 56 adultos). Para *Trichuris trichiura* se lograron establecer 2 clasificaciones, las que se mencionan a continuación: Leve (1 adulto), Moderada (7 – 14 adultos). Véase **Gráfico 2.1**.

Gráfico 2.1 Parásitos adultos en infecciones simples según el método de Kato Katz en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.



Fuente: Elaboración propia en base a las tablas de datos

Es conveniente aclarar que cuando en las heces se logran observar los huevos es debido a que el macho ha logrado fecundar a la hembra y esta inicia la postura de los huevos hacia la luz intestinal y es por medio de las heces que logra llegar al medio ambiente para tornarse infectante por tanto aunque el cálculo refleje un adulto equivale a dos en términos biológicos, esto es ley en *Trichuris* ya que *Ascaris lumbricoides* sus hembras son dihisteridas y prodelfas

y pueden en ausencia de macho eliminar huevos infértiles, en este caso el conteo reflejará ciertamente la presencia de un adulto (Pavón, 2012).

El gráfico muestra que las infecciones leves no deberían representar un riesgo potencial para la salud y desarrollo de los niños ya que en sus intestinos aloja solamente un parásito adulto, esto aplica de manera tácita para *Trichuris* pero en el caso de *Ascaris* por su capacidad de migrar a otros órganos facilitado por su fuerte musculatura y gran tamaño (20 – 40 cm) pudiese provocar en el niños ruptura del intestino, apendicitis, salida espontánea por la boca con riesgo de asfixia si se desviase hacia la nariz, y si llegase al hígado las complicaciones serían de mayor gravedad.

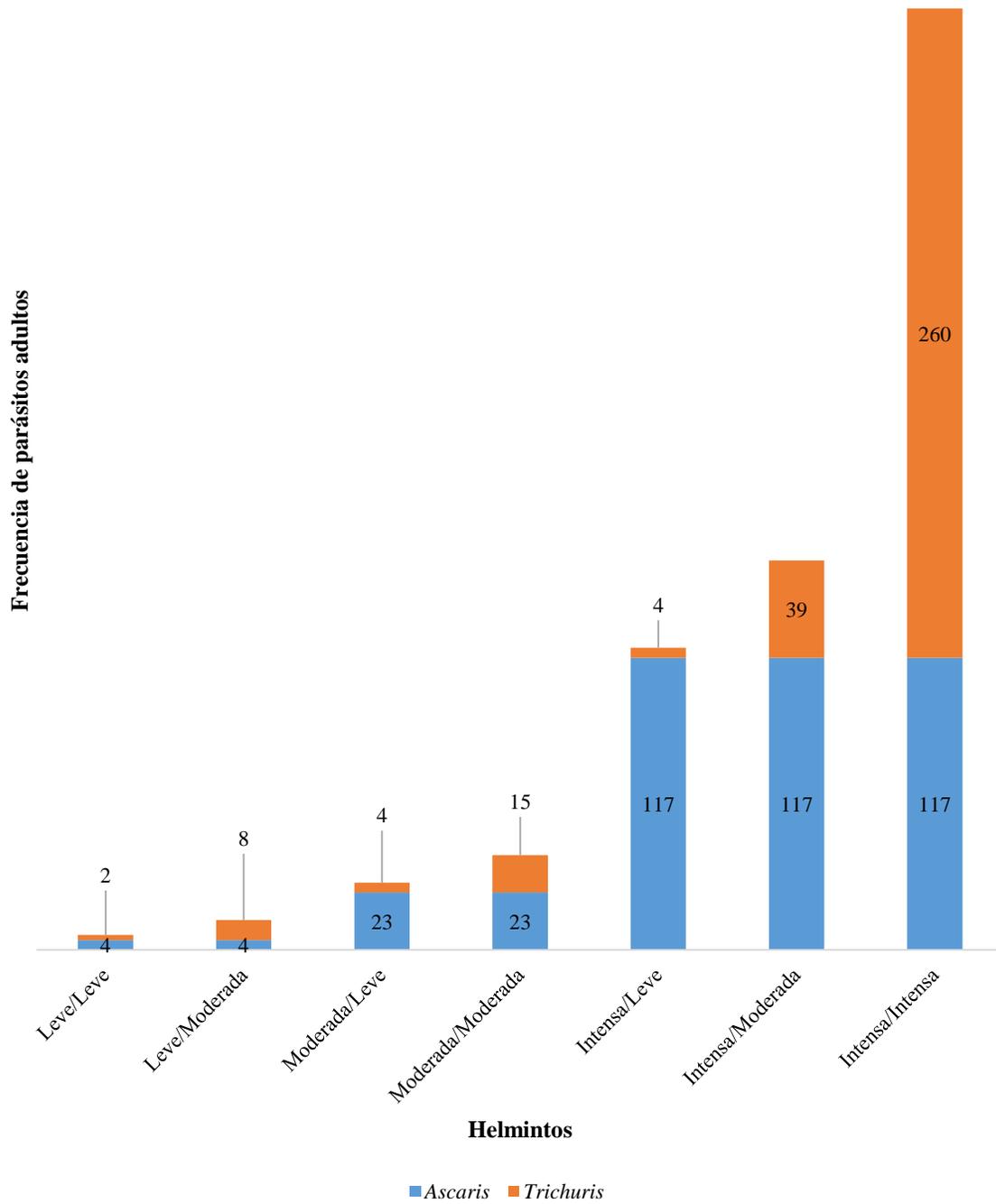
En el caso de las infecciones moderadas la cantidad de parásitos adultos aumenta considerablemente cuyos máximos alcanzan de 14 en *Trichuris* hasta 24 en *Ascaris* a este nivel los riesgos aumentan ya que por el gran tamaño de los *Ascaris* ubicados en el intestino delgado por su boca absorbe mayor cantidad de nutrientes dejando al hospedador en situación de desnutrición cuya severidad aumenta conforme el tiempo pasa, y pueden estos formar nudos y producir una obstrucción intestinal que se resuelve en primera instancia con una respuesta adecuada a desparasitantes o en última instancia a cirugía, *Trichuris* sin embargo alojado en el intestino grueso clavado en la mucosa intestinal el sangrado que produce será mayor y sumado a esto la acción expoliatriz inducirán al niño una anemia microcítica hipocrómica que le irá conduciendo a un deterioro del funcionamiento de su organismo.

Por lo dicho anteriormente podemos deducir la gravedad de las infecciones intensas por *Ascaris* cuyos valores escalofriantes van desde 29 adultos hasta 56, los riesgos a su vida en esta situación aumentan considerablemente, la sabiduría popular pone en alerta a los padres cuando notan a sus niños barrigones, ojerosos, perezosos, duermen con los ojos abiertos, rechinan los dientes, etcétera y en muchas ocasiones proceden a darles tratamiento farmacológico preguntando en la farmacia cual es el más adecuado y la dosis en la zona pacífico y central de Nicaragua esto es común en nuestra población urbana pero en la costa Caribe concretamente en la zona de estudio no es así, ellos no tienen farmacia privada solo un centro de salud, en su cultura para desparasitar a los niños que están panzones, con rechinar de dientes, no quieren comer o los gusanos salen por si mismos por la boca por medio del vómito o con las heces; ellos entonces los desparasitan de la siguiente manera: El

trapo comalero lo llenan de ceniza caliente, lo ponen a hervir y el agua la cuelan y se la dan a tomar al niño, en luna llena, y los parásitos salen por si mismos en la defecación, no existe un asidero científico para explicar este medio de desparasitación pero ellos afirman que es efectivo.

También determinó el rango de parásitos adultos en infecciones mixtas en donde en la tabla 2.2 se aprecian los rangos obtenidos, pero en este apartado nos basaremos en los valores máximos obtenidos tanto por *Ascaris lumbricoides* como para *Trichuris trichiura*, simultáneamente. Tomando en cuenta que el primer dato corresponde a *Ascaris* y el segundo a *Trichuris*, los resultados se mencionan a continuación: Leve (4 adultos) / Leve (2 adultos), Leve (4 adultos) / Moderada (8 adultos), Moderada (23 adultos) / Leve (4 adultos), Moderada (23 adultos) / Moderada (15 adultos), Intensa (117 adultos) / Leve (4 adultos), Intensa (117 adultos) / Moderada (39 adultos), Intensa (117 adultos) / Intensa (260 adultos). Véase el siguiente gráfico.

Gráfico 2.2 Rango de parásitos adultos en infecciones mixtas según el método de Kato Katz en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.



Fuente: Elaboración propia en base a las tablas de datos

Se explicó anteriormente la manera en que pueden afectar la presencia de los parásitos adultos de una sola especie en los niños, en las infecciones simples; en este caso desarrollaremos las infecciones mixtas por dos especies, en las infecciones leves puede el niño presentar pocas molestias o pasar desapercibida la parasitosis esto está en dependencia de la cantidad de adultos que tenga en su intestino; expresaremos concretamente los datos de *Ascaris* que en las infecciones leves con 4 adultos, en las infecciones moderada con 23 y en las intensas hasta 117 adultos. En *Trichuris trichiura*, inicia con 2 adultos en infecciones leve, en las moderadas oscila de 8 – 39, pero en las infecciones intensas con 260 adultos, supera con creces los valores presentados por *Ascaris*.

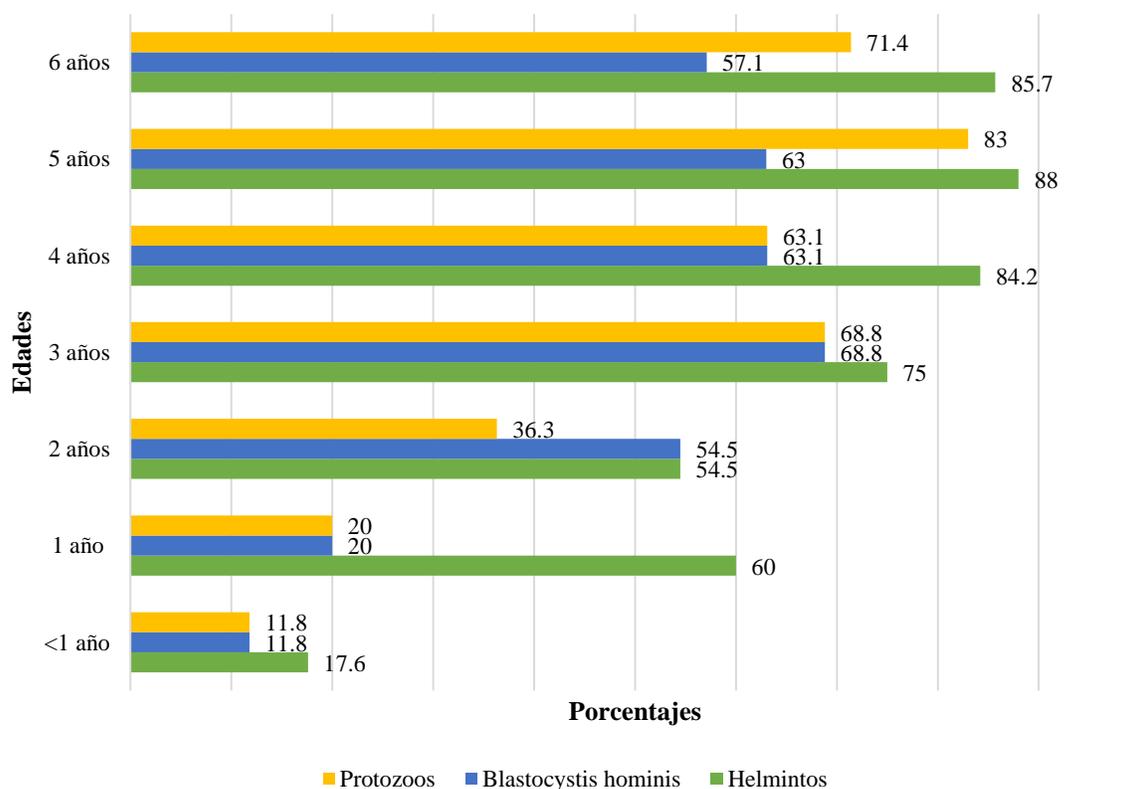
El abordaje de las infecciones simples ha permitido mostrar la realidad de los daños que producen los helmintos y los riesgos a los que está expuesto el niño, en este caso la situación es aún más peligrosa porque estos niños están alojando en su intestino delgado, un parásito de grandes dimensiones “*Ascaris*” y otro en el intestino grueso “*Trichuris*” en el colon, esto conlleva en primer lugar a la pérdida cuantiosa de los nutrientes al ingerirlos los *Ascaris* adultos dando como consecuencia a partir de infecciones moderadas diferentes niveles de desnutrición, también se debe considerar el riesgo de migraciones erráticas y obstrucción intestinal aumenta progresivamente a medida que el número de adultos es mayor; Sumando a esto, que conjugado con *Trichuris* el niño de manera simultánea presentará cuadros de anemia progresivos conforme la intensidad de la infección aumenta al punto de llevarlo al prolapso de la mucosa rectal.

Esto demuestra lo útil que es el resultado de esta prueba para considerar la intervención inmediata ante los casos de infecciones de moderada a intensa para evitar las consecuencias fatales a las que pueden llevar estos parásitos a los niños, los métodos cualitativos solo reportan la presencia del parásito pero no la intensidad de la parasitación, por lo tanto, este es un método de alto valor diagnóstico en las parasitosis intestinales por geohelmintos, que aparte de estimar cuantitativamente la carga parasitaria, permite analizar una mayor cantidad de muestra en relación al frotis directo, mejorando así la sensibilidad de la prueba.

8.4 Clasificación de los niños parasitados en base a la variable edad

Estuvieron parasitados 92 niños, al organizarlos en base a la edad se obtuvieron los siguientes resultados: Un marcado predominio de los helmintos los que infectaron a niños desde menores de 1 año con el 17.6% y a partir de los 2 años hasta los 6 años los valores se mantuvieron entre el 55% hasta el máximo valor 88%, mostrando a lo largo de las diferentes edades altos valores de manera casi ascendente siendo las edades más afectadas 4, 5 y 6 años. Con valores idénticos para protozoos y *Blastocystis* afectaron a los niños menores de 1 año con el 11.8%, de 1 año con el 20%, 3 años 68.8% y 4 años con el 63.2%. *Blastocystis hominis* en los niños de 2 años con el 55% superó a los protozoos, pero estos en las edades 5 años con el 83% y en los 6 años con el 71.4% superaron significativamente a *Blastocystis* véase Gráfico 3.

Gráfico 3. Comportamiento de los parásitos intestinales en base a la edad en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.



Fuente: Elaboración propia en base a las tablas de datos

En términos generales, este gráfico indica que los niños contraen parásitos desde muy temprana edad, se podría decir desde meses de nacido con un amplio espectro de especies protozoos, helmintos, *Blastocystis*. Estos resultados reflejan los deficientes hábitos higiénicos de sus progenitores y como el entorno domiciliar y comunal facilita la infección de los lactantes. Conforme los niños crecen los tres bloques de parásitos se van manifestando de diferentes maneras pero en este momento se destacará el papel de los helmintos en todos los niños; los geohelmintos deben llegar con las heces de humanos al suelo sombreado, temperatura cálida para que se logre desarrollar en su interior la larva y ser un huevo infectante, en este momento por diferentes mecanismos debe el niño tomarlo del suelo y llevarlo a su boca, otra vía es la hídrica ya que ellos consumen agua de pozo sin tratamiento.

En el caso de los protozoos y *Blastocystis* las formas de resistencia son infectantes al momento de salir al medio ambiente con las heces ya sean humanas o de animales que contamina el suelo y los pozos, por mecanismo ano – mano – boca también se infectan estos niños ya que las madres y los niños más grandes no practican el lavado de manos. Es importante destacar el comportamiento ascendente, es decir, a medida que los niños van creciendo, los porcentajes de parasitismo son mayores.

Estos resultados se fundamentan en la realidad de su comunidad donde los niños viven en un ambiente que proporciona las condiciones adecuadas, en lo que respecta a humedad, temperatura y muchos otros factores que permiten mantener activo el ciclo de vida de los parásitos y en especial los helmintos transmitidos por el contacto con el suelo; existen muchos elementos predisponentes que permiten contraer parásitos desde la infancia en esta población, entre ellos: Fecalismo al aire libre, no hay control de vectores, condiciones de saneamiento precarias, ausencia de agua potable y eliminación inadecuada de la basura.

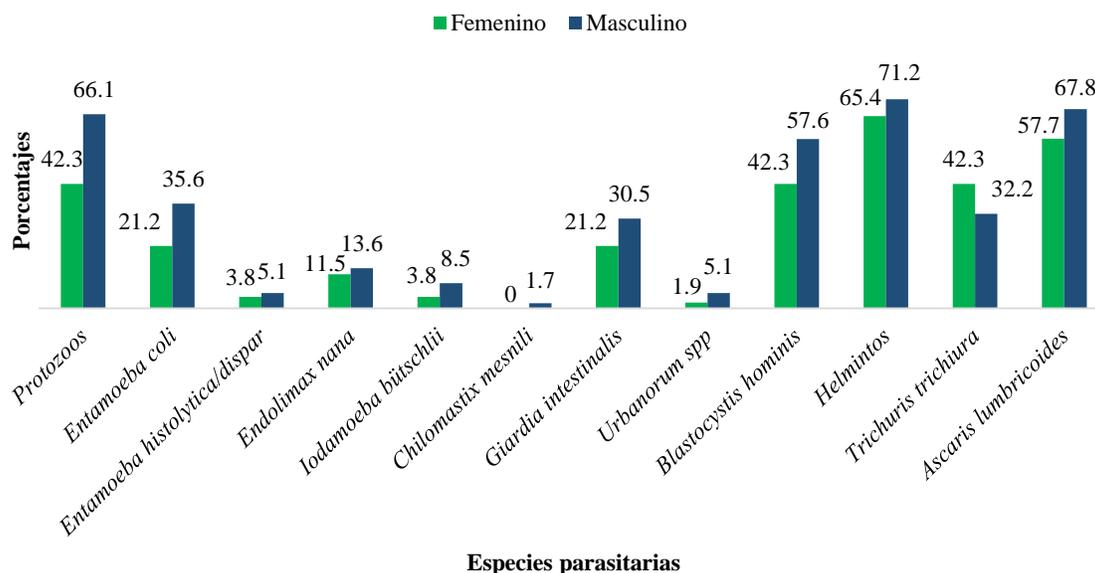
Por otra parte, los niños carecen de educación sanitaria, razón por la cual no practican el lavado de manos antes de comer, después de jugar con tierra, después de jugar con animales domésticos y mucho menos después de defecar; el lavado de los alimentos que se consumen crudos antes de ingerirlos. Anteriormente se explicó con mas detalles como estos parásitos afectan la salud, desarrollo, crecimiento y aprendizaje de los niños.

8.5 Clasificación de los niños parasitados en base a la variable sexo

Según el análisis de los resultados obtenidos conforme la variable sexo, se logró determinar que el sexo masculino fue el más afectado con una mayor cantidad de especies 9 de 10 y presentaron los mayores porcentajes de parasitismo en: total de protozoos (66,1%), total de helmintos (71,2%). Los mayores porcentajes correspondieron a las especies parasitarias que se mencionan a continuación: *Entamoeba coli* con 35.6%, *Giardia intestinalis* con 30.5%, *Endolimax nana* con 13.6% y *Ascaris lumbricoides* con 67.8%.

El sexo femenino presentó predominio solo en *Trichuris trichiura* con el 42.3%, Véase **Gráfico 4**.

Gráfico 4. Frecuencia de los parásitos intestinales en base al sexo en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.



Fuente: Elaboración propia en base a las tablas

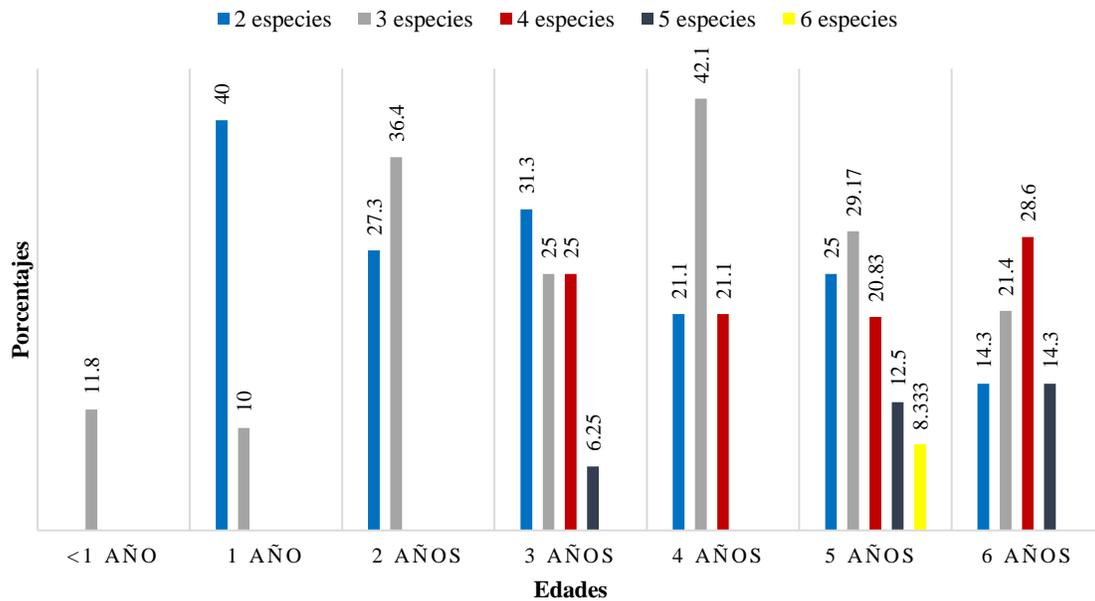
No existió ninguna especie parasitaria de protozoo que predominara en el sexo femenino, tampoco *Blastocystis hominis*. Sin embargo, en lo que respecta a helmintos *Trichuris trichiura* predominó con el 42,3% en relación al sexo masculino con el 32,2%. En la literatura

consultada online y libros de texto los autores no señalan a un sexo determinado como factor predisponente de adquirir una infección parasitaria, al respecto Kozubsky & Costas, 2017 expresan, en el caso concreto de los parásitos comensales los siguiente: “El diagnóstico de estos comensales en materia fecal sería mayor en niños, no tienen selección por sexo y no parece haber variabilidad estacional”. En la población en estudio se analizaron muestras del sexo femenino 52 y sexo masculino 59; por lo que existe una proporcionalidad entre ambos sexos por tanto los valores reflejan que los pertenecientes al sexo masculino en esta comunidad están más expuestos a infectarse con parásitos intestinales de todas las especies, podría apostar a un factor conductual de roles marcados en relación a la conducta de los varones en relación a las mujeres.

8.6 Multiparasitismo en relación a la edad

En relación al multiparasitismo al analizarlo a la luz de la variable edad, el análisis de los datos revela, que es constante el multiparasitismo por tres especies desde menores de 1 año hasta los 6 años; los niños de 1 y dos años estuvieron afectados con 2 y 3 especies, le sigue los niños de 4 años con 2, 3 y 4 especies, los niños de 3 y seis años en cambio presentaron multiparasitismo de 2, 3, 4 y 5 especies, y los niños de 5 años presentaron los mayores multiparasitismos con valores desde 2, 3, 4, 5, y 6 especies diferentes en un mismo hospedador.

Gráfico 5. Multiparasitismo en relación a la edad en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.



Fuente: Elaboración propia en base a las tablas

El gráfico a golpe de ojo permite apreciar que existe mayor grado de multiparasitismo a medida que los niños van creciendo, los parásitos pueden coexistir con más frecuencia de lo esperado por casualidad debido a factores de riesgo comunes en oposición a interacciones sinérgicas. En particular, dos conjuntos de factores ecológicos pueden promover el multiparasitismo: 1) los factores que influyen en la exposición del huésped, a saber, la distribución espacial de los huéspedes y 2) los factores que influyen en la susceptibilidad del huésped son intrínsecos a los huéspedes, a saber, los rasgos del ciclo de vida del huésped.

La ecología espacial del entorno en el que se encuentran los hospedadores y los parásitos juega un papel crucial en la exposición del hospedador. En latitudes tropicales, la combinación de una mayor diversidad de especies de vida libre con factores abióticos específicos (por ejemplo, lluvia, higrometría, humedad del suelo) parece favorecer una mayor diversidad de parásitos en los seres humanos.

Además, los huéspedes con distribuciones más grandes tienen más probabilidades de infectarse conjuntamente, al igual que los huéspedes que ocupan nichos ecológicos en los que están presentes varios parásitos. En consecuencia, las especies generalistas, que pueden tolerar una amplia gama de condiciones ambientales y explotar una gran cantidad de recursos, están expuestas a una mayor diversidad de parásitos (es decir, la relación área-diversidad de especies).

Algunas especies de roedores, por ejemplo, son ubicuas y, por lo tanto, pueden servir como puentes entre muchos entornos y poblaciones de parásitos diferentes. Como consecuencia, algunas especies de roedores tienen una mayor carga de parásitos y se han descrito como "buenos recipientes" para los parásitos.

Los rasgos de la historia de vida de un individuo son aquellas características que mejoran la producción y supervivencia de la descendencia; están siendo moldeados constantemente por selección natural. Los rasgos clave de la historia de vida incluyen la tasa de crecimiento, la esperanza de vida y la fecundidad. Las condiciones ambientales tienen una gran influencia en los rasgos de la historia de vida, principalmente al imponer compensaciones, como la compensación entre crecimiento y reproducción. Una forma en que las condiciones ambientales afectan los rasgos del ciclo de vida es a través de sus impactos en la fisiología del huésped y la susceptibilidad a los parásitos.

Al igual que sus hospedadores, diferentes especies de parásitos entrarán en contacto con una gama más estrecha o más amplia de otros parásitos dependiendo de qué tan ampliamente estén distribuidos. *Ascaris lumbricoides* es un ejemplo perfecto, dado que esta especie infecta a más del 25% de la población humana, no es sorprendente descubrir que coexiste con otras 47 especies de helmintos o protozoos. También es más probable que diferentes parásitos entren en contacto entre sí cuando tienen nichos ecológicos superpuestos.

La competencia puede ocurrir entre dos especies de parásitos porque ocupan el mismo espacio físico dentro de su anfitrión. Si los parásitos modifican sus respectivos nichos ecológicos como consecuencia, en última instancia, pueden coexistir.

Las interacciones competitivas también pueden afectar la abundancia de especies, así como la carga de parásitos, la transmisión y la virulencia. La competencia puede ocurrir a nivel

molecular; por ejemplo, ciertos parásitos producen toxinas (por ejemplo, bacteriocinas, óxido nítrico) que pueden reducir o mejorar el crecimiento y la virulencia de otros parásitos. (Vaumourin, Vourc'h, Gasqui, & Vayssier-Taussat, 2015)

Las manifestaciones clínicas y complicaciones por parasitosis son mas evidentes en la medida que los multiparasitismos son mayores y la carga parasitaria, a pesar de no saturar el órgano blanco, en este caso el intestino humano por su gran extensión (7 – 8 metros aproximadamente) no evita que los inquilinos se expresen provocando diarrea como síntoma general, flatulencia, náuseas entre otras y a largo plazo compromete la salud del niño y su desarrollo que en esta edad es determinante y vital ya que será la base en la que el adulto se construye.

IX. CONCLUSIONES

9.1 Las condiciones higiénico-sanitarias en las que habitan los niños de 0 – 6 años en el área de estudio son las siguientes: En su mayoría las viviendas tienen techo de palma, zinc o plástico; las paredes y piso son de madera y se encuentran por encima del nivel del suelo. No tienen calles propias de las ciudades más bien caminos angostos de tierra y en pocos sitios de concreto. El agua de consumo y utilización para las tareas domésticas la extraen de pozos artesanales y el agua no recibe ningún tipo de tratamiento y los consumidores tampoco le dan tratamiento; no tienen sistema de alcantarillado ni un sistema de recolección y tratamiento de la basura, conviven libremente con los animales que habitan en la localidad sean o no sus mascotas, en lo relacionado al manejo de los desechos biológicos concretamente heces, la comunidad cuenta con 8 letrinas comunitarias ubicadas en la periferia del poblado, a las que les dan uso solamente los jóvenes y adultos; los niños por tanto defecan a ras del suelo, los adultos mayores defecan en bacinillas que tienen en el fondo arena o aserrín las que una vez utilizadas se bota el contenido y se utiliza de nuevo.

9.2 Los resultados de los métodos diagnósticos permitieron identificar un espectro parasitario total de 10 especies. El porcentaje para protozoos fue de 55% y en este mismo grupo de parásitos, entre las especies de mayor predominio resaltan: *Entamoeba coli* con 28.8%, *Giardia intestinalis* con 26.1% y *Endolimax nana* con 12.6%; *Blastocystis hominis* mostró un porcentaje de 50.5% de la población global. Los helmintos reflejaron un predominio del 68.5% y entre estos: *Trichuris trichiura* con 36.9% y *Ascaris lumbricoides* con 63.1%. En cuanto a la intensidad de la parasitosis simple por geohelmintos, se logró determinar 3 clasificaciones para *Ascaris lumbricoides*: Leve con 5.5%, Moderada con 6.6% e Intensa con 5%. Para *Trichuris trichiura* los porcentajes fueron: Leve con 3.3% y Moderada con 5%. En las parasitosis mixtas se determinaron una gran diversidad de combinaciones, partiendo que el primer dato corresponde a *Ascaris* y el segundo a *Trichuris*, los resultados fueron los siguientes: Leve/Leve, Moderada/Leve, e Intensa/Leve con 8.3%, para cada clasificación, respectivamente. Leve/Moderada e Intensa/Intensa con 1.6%, respectivamente, Moderada/Moderada con 23.3%, e

Intensa/Moderada con 6.6%. La técnica de Kato Katz, también permitió realizar el cálculo estimado de parásitos adultos, en el caso de *Ascaris lumbricoides* presentó un rango comprendido entre 1 y 117 parásitos adultos y *Trichuris Trichiura* entre 4 y 260 parásitos adultos.

9.3 Respecto a la edad, los niños estuvieron parasitados protozoos, *Blastocystis hominis* y Helmintos, obteniendo los mayores porcentajes las edades comprendidas entre 3 y 6 años y con menor porcentaje, las edades comprendidas entre: menores de 1 año y 2 años. En relación al sexo, el masculino fue el más afectado con un predominio en 9 de 10 especies parasitarias y presentaron los mayores porcentajes de parasitismo en el total de protozoos con 66,1% y los helmintos con 71,2%. Los mayores porcentajes correspondieron a las especies parasitarias que se mencionan a continuación: *Entamoeba coli* con 35.6%, *Giardia intestinalis* con 30.5%, *Endolimax nana* con 13.6% y *Ascaris lumbricoides* con 67.8%. Únicamente en el sexo femenino, *Trichuris trichiura* con el 42.3%, presentó predominio.

9.4 Los datos del multiparasitismo en relación a la edad revelan que es constante el multiparasitismo por tres especies desde menores de 1 año hasta los 6 años; los niños de 1 y dos años estuvieron afectados con 2 y 3 especies, le sigue los niños de 4 años con 2, 3 y 4 especies, los niños de 3 y seis años en cambio presentaron multiparasitismo de 2, 3, 4 y 5 especies, y los niños de 5 años presentaron los mayores multiparasitismos con valores desde 2, 3, 4, 5, y 6 especies diferentes en un mismo hospedador.

X. RECOMENDACIONES

- 10.1** Gestionar por medio de las autoridades de la comunidad un sistema que permita suministrar agua potable a la población o en su defecto, realizarle algún tipo de tratamiento al agua de consumo.
- 10.2** Brindar educación sanitaria acerca de la importancia de los hábitos higiénicos en la preparación de alimentos.
- 10.3** Brindar educación sanitaria respecto al manejo adecuado de la basura y las excretas.
- 10.4** Realizar una campaña de desparasitación masiva para protozoos, Blastocystis y helmintos en toda la población y darle seguimiento por medio del examen general de heces.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Ash, L., & Orihel, T. (2010). Atlas de parasitología humana. Buenos Aires : Editorial Medica Panamaerica.
- BID, OPS & Instituto de Vacunas Sabin. (2011). *Un Llamado a la Acción: Hacer frente a los helmintos transmitidos por el contacto con el suelo en Latino América y el Caribe*. Washington, D.C: The George Washington University. Obtenido de Un Llamado a la Acción:.
- Botero, D., & Restrepo, M. (2012). *Parasitosis humanas*. Medellín: Centro para Investigaciones biológicas.
- Canales, Alvarado, & Pineda. (1994). *Manual para el desarrollo de personal de salud*. Washington, D.C.: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD.
- Cavalier-Smith, T. (1998). A revised six-kingdom system of life. *Cambridge Philosophical Society*, 203-266.
- CDC. (2019). *Chilomastix mesnili*. Atlanta.
- Chandra, & Jeremiah. (2013). Blastocystis: Taxonomía, biología y virulencia. *Tropical Parasitology*, 10.
- Díaz, & Fernández, A. (1996). *Giardiasis: Una breve revisión. Perspectivas diagnósticas en el laboratorio clínico*. Valencia.
- Formenti, F. (2018). Preliminary Comparison of an In House Real-Time PCR with the automated BD Max enteric. *Jornal Of Parasitology*, 4.
- García, G., Barboza, E., & Blandón, L. (s.f.). *Fauna parasitaria intestinal que afectan a los niños menores de 15 años de la Escuela La Pública y la Escuela Fabián Sang Bolaños del Municipio de Puerto Cabezas, RAAN Abril-Noviembre 2010*.
- Gomila, B., & Toledo, R. (2011). Amebas intestinales no patógenas: una visión clínico-analítica. *ELSEVIER DOYMA*, 9.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw Hill.
- Kozubsky, L., & Costas, M. E. (2017). *PARASITOLOGÍA HUMANA PARA BIOQUÍMICOS*. Buenos Aires: Editorial de la Universidad de la Plata.
- Lira, R. (2016). Diseño y seguimiento del proceso de investigación: realidad, método y concepto. . Managua: PAVSA.
- Mata, M. (2016). *Relación clínico-epidemiológica de Giardiasis en niños de 0-12 años que asisten a núcleos de atención primaria. Municipio Francisco Linares Alcántara*,

estado de Aragua, Venezuela. Obtenido de Relación clínico-epidemiológica de Giardiasis en niños de 0-12 años que asisten a núcleos de atención primaria.

- Mirano, R., & Zapata. (2016). Urbanorum spp. EN EL PERÚ. *Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Publica*, 4.
- Muñoz, C., Pavón, A., & Esteban, J. (2018). Soil-Transmitted Helminth Infections and Anemia in Schoolchildren from Corn Island Archipelago (RAAS, Nicaragua). *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 8.
- Muñoz, V., & Frade, C. (2005). BLASTOCYSTIS HOMINIS: PARÁSITO ENIGMÁTICO. *SCIELO*.
- OMS. (1995). *Medios auxiliares para el diagnóstico de las parasitosis intestinales*. Ginebra.
- Pavón, A. (2012). *Dossier de parasitología médica*. Managua: Editorial UNAN.
- Pavón, A. (2015). *MANUAL DE PARASITOLOGÍA MÉDICA*. Managua: UNAN Managua.
- Pérez, P. (2018). *PARASITISMO INTESTINAL EN POBLACIÓN INFANTIL DE LAS REGIONES ATLÁNTICAS DE NICARAGUA*. Valencia.
- Periago, M., & García, R. (2018). Prevalence of intestinal parasites and the absence of soil-transmitted helminths in Añatuya, Santiago del Estero, Argentina. *Parasites & Vectors*, 14.
- Pinilla, A. E., López, M. C., & Viasus, D. F. (2008). Historia del protozoo Entamoeba histolytica. *Scielo*, 118-124.
- Reyes, & Chinchilla. (s.f.). *Blastocystis hominis. Morfología, patología y tratamiento*. San José.
- Reyes, & León. (2002). Diferenciación de Entamoeba histolytica / entamoeba dispar y los nuevos hallazgos en la patogénesis de la amibiasis intestinal. *Scielo*, 3-4.
- Romero, C. R. (2007). Bases etiologicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias. En C. R. Romero, *Microbiología y Parasitología humana* (págs. 1994-1995). Buenos Aires, Argentina: Editorial Medica Panamericana.
- Romero, R., & Herrera, I. (2002). *Síndrome diarreico infeccioso*. Mexico: Editorial medica Panamericana.
- Rosewell, A., Robleto, G., & Aldighieri, S. (2010). Soil-transmitted Helminth infection and urbanization in 880 primary school children in Nicaragua, 2005. *Tropical Doctor*, 4.
- Silva, H. (2017). “Urbanorum spp.”: CONTROVERSIA DE SU CONDICIÓN BIOLÓGICA Y ACEPTACIÓN COMO NUEVO PARÁSITO INTESTINAL. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 3-4.

- Singhal. (2015). Comparative analysis of enzyme-linked immunosorbent assay and direct microscopy for the diagnosis of *Giardia intestinalis* in fecal samples. *Indian Journal of Pathology & Microbiology*, 4.
- Tan, K., Singh, M., & Yap, E. (2002). Recent advances in *Blastocystis hominis* research: hot spots in terra incognita. *International Journal for Parasitology*, 789–804.
- Vaumourin, E., Vourc'h, G., Gasqui, P., & Vayssier-Taussat, M. (2015). La importancia del multiparasitismo: examen de las consecuencias de las coinfecciones para la salud humana y animal. *BMC*, 8-545.
- Werner, L. (2013). *Parasitología humana*. México, D.F.: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.

WEBGRAFÍA

- Aguirre, A. (2003). *Aportaciones sobre la ultraestructura de Blastocystis hominis*.
Obtenido de Escuela Nacional de Ciencias Biológicas:
<https://pacal.org/n/Datos/documentos/blastosistishominis.pdf>
- Alcaraz, J. (s.f.). *Giardia y Giardiosis*. Obtenido de
<https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/parasitologia/Giardia.pdf>
- CDC. (18 de Octubre de 2016). *Acerca de los parásitos*. Obtenido de CDC:
<https://www.cdc.gov/parasites/es/about.html>
- CDC. (21 de Octubre de 2016). *Ciclosporosis*. Obtenido de
<https://www.cdc.gov/parasites/cyclosporiasis/es/epi.html>
- CDC. (09 de Diciembre de 2017). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/giardiasis/index.html>
- CDC. (19 de Diciembre de 2017). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/trichuriasis/index.html>
- CDC. (01 de Mayo de 2019). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/dientamoeba/index.html>
- CDC. (31 de Julio de 2019). Obtenido de
https://www.cdc.gov/dpdx/nonpathogenic_flagellates/index.html
- CDC. (05 de Junio de 2019). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/chilomastix/index.html>
- CDC. (21 de Octubre de 2019). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/blastocystis/index.html>
- CDC. (15 de Octubre de 2019). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>
- CDC. (29 de Octubre de 2019). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/intestinalamebae/index.html>
- CDC. (02 de Mayo de 2019). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/fascioliasis/index.html>
- CDC. (16 de Diciembre de 2019). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/taeniasis/index.html>
- CDC. (13 de Diciembre de 2019). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/hymenolepiasis/index.html>
- CDC. (17 de Septiembre de 2019). Obtenido de
<https://www.cdc.gov/dpdx/hookworm/index.html>

- CDC. (30 de Julio de 2019). Obtenido de <https://www.cdc.gov/dpdx/strongyloidiasis/index.html>
- CDC. (05 de Agosto de 2019). Obtenido de <https://www.cdc.gov/dpdx/enterobiasis/index.html>
- CDC. (19 de Julio de 2019). Obtenido de https://www.cdc.gov/dpdx/ascariasis/modules/Ascariasis_LifeCycle_lg.jpg
- CDC. (29 de Octubre de 2019). *Amebas intestinales (no patógenas)*. Obtenido de <https://www.cdc.gov/dpdx/intestinalamebae/index.html>
- CLINIC, M. (16 de Marzo de 2019). *Blastocystis hominis*. Obtenido de MAYO CLINIC: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/blastocystis-hominis-infection/diagnosis-treatment/drc-20351211>
- ECURED. (s.f.). *Endolimax nana*. Obtenido de ECURED: https://www.ecured.cu/Endolimax_nana
- ECURED. (s.f.). *Endolimax nana*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Endolimax_nana
- Encarta. (2008). *Prodigy MSN Encarta*. Obtenido de Parasitología: https://web.archive.org/web/20090204220346/http://mx.encarta.msn.com/encyclopedia_961537403/Parasitolog%C3%ADa.html
- Fernandez, P. (09 de Octubre de 2009). *Metodologia de la investigacion*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/researchmethodsfsiotherapy/Home/disenos-de-investigacion>
- Municipio Francisco Linares Alcántara, estado de Aragua, Venezuela.: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1690-32932016000100002&script=sci_arttext&tlng=en
- MAYO CLINIC. (s.f.). *Blastocystis hominis*. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/blastocystis-hominis-infection/diagnosis-treatment/drc-20351211>
- Morales, C. (28 de Febrero de 2019). *RADIO Nicaragua*. Obtenido de <https://radionicaragua.com.ni/comercio-popular-de-bluefields-con-mas-dinamismo#:~:text=Bluefields%20es%20una%20ciudad%20ubicada,son%20cultivos%20en%20la%20zona>.
- OMS. (Marzo de 2012). *Tratamiento vermífugo para combatir los efectos de los helmintos transmitidos por el suelo sobre el estado nutricional y la salud*. Obtenido de <https://www.who.int/elena/titles/bbc/deworming/es/>
- OMS. (2 de Marzo de 2020). Obtenido de Helmintiasis transmitidas por el suelo: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>

- OPS/OMS. (s.f.). Obtenido de Geohelmintiasis: Más información:
https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5747:2011-informacion-general-geohelmintiasis&Itemid=4138&lang=es
- OPS/OMS. (s.f.). Obtenido de Geohelmintiasis:
<https://www.paho.org/es/temas/geohelmintiasis>
- Pearson. (Marzo de 2015). Obtenido de
<https://www.msdmanuals.com/es/hogar/infecciones/infecciones-parasitarias/infecci%C3%B3n-por-tricoc%C3%A9falos>
- Reyes, L., & Chinchilla, M. (s.f.). Blastocystis hominis. Morfología, patología y tratamiento. *Centro de investigación y diagnóstico en parasitología, Departamento de Parasitología, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica, 9.*
Obtenido de
https://www.researchgate.net/publication/311965415_Consideraciones_acerca_de_la_infeccion_por_Blastocystis_sp_y_su_incidencia_en_una_poblacion_adscrita_al_hospital_Max_Peralta_de_Cartago
- Rivera, M. (2002). *Giardiasis intestinal. Mini-Revisión.* Obtenido de
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0535-51332002000200007&script=sci_arttext&tlng=en
- UNIVERSITY OF OXFORD. (24 de Mayo de 2017). *Tom Cavalier-Smith.* Obtenido de
https://web.archive.org/web/20170524073922/http://www.zoo.ox.ac.uk/people/view/cavaliersmith_t.htm
- Uribarren. (13 de Febrero de 2017). *Entamoebosis o amebosis o amebiasis.* Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO:
<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/amibiasis.html>
- Uribarren, T. (28 de Noviembre de 2016). *UNAM.* Obtenido de
<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/trichuriasis.html>
- Vázquez, O. C. (2009). *Giardiasis. La parasitosis mas frecuente a nivel mundial.* Obtenido de Giardiasis. La parasitosis mas frecuente a nivel mundial:
<https://core.ac.uk/download/pdf/25656786.pdf>
- Viamerica S.A. (s.f.). *Vianica.com.* Obtenido de
[https://vianica.com/sp/nicaragua/raas/bluefields/17.1#:~:text=El%20Palo%20de%20Mayo%20\(del,la%20%C3%A9poca%20lluviosa%20en%20Nicaragua.](https://vianica.com/sp/nicaragua/raas/bluefields/17.1#:~:text=El%20Palo%20de%20Mayo%20(del,la%20%C3%A9poca%20lluviosa%20en%20Nicaragua.)

XII. ANEXOS

Anexo #1

Tabla 1. Parásitos intestinales identificados en las muestras de heces en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.

N= 111		
Especie parasitaria	N	%
Protozoos	61	55.0
<i>Entamoeba coli</i>	32	28.8
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	5	4.5
<i>Endolimax nana</i>	14	12.6
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	7	6.3
<i>Chilomastix mesnili</i>	1	0.9
<i>Giardia intestinalis</i>	29	26.1
<i>Urbanorum spp</i>	4	3.6
<i>Blastocystis hominis</i>	56	50.5
Helmintos	76	68.5
<i>Trichuris trichiura</i>	41	36.9
<i>Ascaris lumbricoides</i>	70	63.1
Niños parasitados	92	82.9
Niños no parasitados	19	17.1
Total	111	100.0

Fuente: Elaboración propia, en base a los resultados obtenidos de los métodos diagnósticos.

N: Total de niños muestreados

n: Frecuencia de niños parasitados

%: Porcentaje de parasitación

Anexo #2

Tabla 2. Comportamiento de los parásitos intestinales según el método de Kato Katz en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.

N=60				
Especies parasitarias	Clasificación	n	%	Rango (h.p.g)
<i>Solo Ascaris lumbricoides</i>	Leve	3	5	<1000
	Moderada	4	6.6	1000 - 10000
	Intensa	3	5	>10000
<i>Solo Trichuris trichiura</i>	Leve	2	3.3	<5000
	Moderada	3	5	5000 - 50000
Mixto				
<i>Ascaris lumbricoides/Trichuris trichiura</i>	Leve/Leve	5	8.3	(<5000)/(<1000)
	Moderada/Leve	14	23.3	(5000 - 50000)/(<1000)
	Moderada/Moderada	5	8.3	(5000 - 50000)/(5000 - 50000)
	Leve/Moderada	1	1.6	(<5000)/(5000 - 50000)
	Intensa/Leve	5	8.3	(<50000)/(<1000)
	Intensa/Moderada	4	6.6	(<50000)/(1000 - 10000)
	Intensa/Intensa	1	1.6	(<50000)/(>10000)
Total de muestras positivas por Kato Katz		50	45	---
Total de muestras negativas por Kato Katz		10	9	---
Muestras no procesadas por Kato Katz		51	45.9	---
Total global		111	100	---

Fuente: Elaboración propia, en base a los resultados obtenidos de los métodos diagnósticos.

N: Total de niños muestreados por Kato Katz

n: Frecuencia de niños parasitados

%: Porcentaje de parasitación

h.p.g: Huevos por gramo de heces

Anexo #3

Tabla 2.1. Rango de parásitos adultos para las diferentes clasificaciones según el método de Kato Katz.

Especies parasitarias	Clasificación	Rango de parásitos adultos
<i>Solo Ascaris lumbricoides</i>	Leve	1
	Moderada	(7 - 24)
	Intensa	(29 - 56)
<i>Solo Trichuris trichiura</i>	Leve	1
	Moderada	(6 - 14)
Mixta <i>Ascaris lumbricoides/Trichuris trichiura</i>	Leve / Leve	(1-4) / (1-2)
	Leve / Moderada	(1-4) / 8
	Moderada / Leve	(5-23) / (1-4)
	Moderada / Moderada	(5-23) / (6-15)
	Intensa / Leve	(28-117) / (1-4)
	Intensa / Moderada	(28-117) / (10-39)
	Intensa / Intensa	(28-117) / 260

Fuente: Elaboración propia, en base a los resultados obtenidos de los métodos diagnósticos.

N: Total de niños muestreados

n: Frecuencia de niños parasitados

%: Porcentaje de parasitación

Anexo #4

Tabla 3. Comportamiento de los parásitos intestinales en base a la edad en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.

N=111														
Edades	<1 año n=17		1 año n= 10		2 años n=11		3 años n=16		4 años n=19		5 años n=24		6 años n=14	
Especie parasitaria	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Protozoos	2	11.8	2	20	4	36.36	11	68.8	12	63.16	20	83	10	71.4
<i>Entamoeba coli</i>	1	5.88	0	0	3	27.27	7	43.8	7	36.84	9	38	5	35.7
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	0	0	0	0	0	0	1	6.25	0	0	1	4.2	3	21.4
<i>Endolimax nana</i>	0	0	1	10	0	0	3	18.8	1	5.263	8	33	1	7.14
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.263	3	13	3	21.4
<i>Chilomastix mesnili</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14
<i>Giardia intestinalis</i>	0	0	1	10	2	18.18	4	25	6	31.58	10	42	6	42.9
<i>Urbanorum spp</i>	1	5.88	0	0	1	9.091	1	6.25	0	0	1	4.2	0	0
<i>Blastocystis hominis</i>	2	11.8	2	20	6	54.55	11	68.8	12	63.16	15	63	8	57.1
Helmintos	3	17.6	6	60	6	54.55	12	75	16	84.21	21	88	12	85.7
<i>Trichuris trichiura</i>	1	5.88	5	50	2	18.18	6	37.5	11	57.89	13	54	3	21.4
<i>Ascaris lumbricoides</i>	3	17.6	5	50	6	54.55	11	68.8	13	68.42	20	83	12	85.7
Niños parasitados	4	23.5	8	80	9	81.82	15	93.8	19	100	23	96	14	100
Niños no Parasitados	13	76.5	2	20	2	18.18	1	6.25	0	0	1	4.2	0	0
Total	17	100	10	100	11	100	16	100	19	100	24	100	14	100

Fuente: Elaboración propia, en base a los resultados obtenidos de los métodos diagnósticos.

N: Total de niños muestreados

n: Frecuencia de niños parasitados

%: Porcentaje de parasitación

Anexo #5

Tabla 4. Frecuencia de los parásitos intestinales en base al sexo en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.

N=111				
Sexo	Femenino n=52		Masculino n=59	
Estructuras parasitarias	N	%	n	%
Protozoos	22	42.3	39	66.1
<i>Entamoeba coli</i>	11	21.2	21	35.6
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	2	3.8	3	5.1
<i>Endolimax nana</i>	6	11.5	8	13.6
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	2	3.8	5	8.5
<i>Chilomastix mesnili</i>	0	0.0	1	1.7
<i>Giardia intestinalis</i>	11	21.2	18	30.5
<i>Urbanorum spp</i>	1	1.9	3	5.1
<i>Blastocystis hominis</i>	22	42.3	34	57.6
Helminetos	34	65.4	42	71.2
<i>Trichuris trichiura</i>	22	42.3	19	32.2
<i>Ascaris lumbricoides</i>	30	57.7	40	67.8
Niños parasitados	40	76.9	52	88.1
Niños no parasitados	12	23.1	7	11.9
Total	52	100	59	100

Fuente: Elaboración propia, en base a los resultados obtenidos de los métodos diagnósticos.

N: Total de niños muestreados

n: Frecuencia de niños parasitados

%: Porcentaje de parasitación

Anexo #6

Tabla 5. Multiparasitismo en relación a la edad en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.

N= 111														
Edades														
Cantidad de especies parasitarias	<1 n=17	%	1 n=10	%	2 n=11	%	3 n=16	%	4 n=19	%	5 n=24	%	6 n=14	%
1	2	11.8	3	30	2	18.2	1	6.25	3	15.8	0	0	3	21.4
2	0	0	4	40	3	27.3	5	31.3	4	21.1	6	25	2	14.3
3	2	11.8	1	10	4	36.4	4	25	8	42.1	7	29.17	3	21.4
4	0	0	0	0	0	0	4	25	4	21.1	5	20.83	4	28.6
5	0	0	0	0	0	0	1	6.25	0	0	3	12.5	2	14.3
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.333	0	0
No parasitados	13	76.5	2	20	2	18.2	1	6.25	0	0	1	4.167	0	0
Total	17	100	10	100	11	100	16	100	19	100	24	100	14	100

Fuente: Elaboración propia, en base a los resultados obtenidos de los métodos diagnósticos.

N: Total de niños muestreados

n: Frecuencia de niños parasitados

%: Porcentaje de parasitación

Anexo #8



HOJA DE RESULTADO

Laboratorio Clínico Docente POLISAL, UNAN-Mangua

Departamento de Bioanálisis Clínico.

Nombre y Apellidos: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Fecha: _____

Examen General de Heces

Examen Físico

Color: _____ Consistencia: _____

Examen microscópico

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> <i>Entamoeba coli</i> | <input type="checkbox"/> <i>Blastocystis hominis</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar</i> | <input type="checkbox"/> <i>Hymenolepis nana</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Entamoeba hartmanni</i> | <input type="checkbox"/> <i>Trichuris trichiura</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Giardia intestinalis</i> | <input type="checkbox"/> <i>Ascaris lumbricoides</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Endolimax nana</i> | <input type="checkbox"/> <i>Cyclospora spp</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Iodamoeba bütschlii</i> | <input type="checkbox"/> <i>Cryptosporidium spp</i> |
| | <input type="checkbox"/> No se observó parásito. |

Observaciones: _____

Dra. Aleyda Pavón Ramos

Anexo #9

Formato Utilizado para recopilar información y registrar los resultados del examen físico y microscópico, y a la vez se registró información relacionada al método de Kato Katz, previo a la entrega formal del resultado.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO "RUBÉN DARÍO"
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD "LUIS FELIPE MONCADA"
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO



Nombre:	Edad:	Sexo:
Código:		N°:

Examen Físico	
Color:	Consistencia:

Kato Katz		
Consistencia solida:	SI	NO
Numero de hpg:	Numero de adultos:	

Examen Microscópico	

Observaciones	

Anexo #11

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO”
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD “LUIS FELIPE MONCADA”
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO



Frecuencia de parásitos intestinales en niños de 0-6 años, que habitan en la Región Autónoma de la Costa Caribe sur (RACCS). Nicaragua, durante el 2019

Consentimiento informado

Introducción

Los parásitos intestinales son agentes infecciosos que comúnmente afectan al hombre, estos se encuentran ampliamente distribuidos en todo el mundo, principalmente en los países en vías de desarrollo y constituyen en la época un problema médico-social; sin embargo es la población infantil la más afectada y sus efectos influyen sobre la nutrición y desarrollo físico e intelectual de los niños. A esta grande diseminación contribuyen las condiciones socio económicas de muchas áreas; el nivel de pobreza y falta de hábitos higiénico sanitarias adecuadas.

Derechos del paciente

El paciente tiene derecho a saber en qué consiste la investigación, a retirarse en cualquier momento, a recibir atención de calidad profesional acepte o no participar en la actividad, a recibir resultados sin costo alguno, a recibir así mismo el frasco para la recolección de la muestra y la confidencialidad de los resultados y a obtener información o aclarar dudas sobre la investigación por parte de los responsable del muestreo.

Por cuanto yo: _____

Habiendo sido informado(a) detalladamente de manera verbal y escrita sobre los propósitos, alcances, beneficios y riesgos de la participación de mi hijo(a) en el estudio. Se me ha informado tanto si participo como si no lo hago o si me rehusó a responder alguna pregunta no se verán afectado los servicios que yo o cualquier miembro de mi familia podamos

requerir de los prestadores de servicio de salud pública o social. De manera voluntaria doy mi autorización para que mi hijo(a) participe en el estudio.

Firmo a los: _____ días del mes de _____ del año 2019.

Responsable del niño(a): _____

Nombre del niño(a): _____

Responsables del estudio:

Autores: Br Mendieta Cruz Cristhin Leticia

Br Herrero Urbina Samaria Belén

Br Molina Fargas Bryan Sebastián

Tutor: Dra. Aleyda del Carmen Pavón Ramos,

Profesora titular parasitología médica.

Anexo #12



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO”
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD “LUIS FELIPE MONCADA”
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO



Frecuencia de parásitos intestinales en niños de 0-6 años, que habitan en la Región Autónoma de la Costa Caribe sur (RACCS). Nicaragua, durante el 2019

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Nombre de los investigadores:	
Nombre del lugar:	
Dirección del lugar:	
Fecha de la observación:	

Objetivo general:

Determinar la frecuencia de parásitos intestinales en niños de 0-6 años que habitan en un territorio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua, durante el 2019.

Objetivos específicos:

5. Identificar las condiciones higiénico-sanitarias con las que cuentan las viviendas de los niños en estudio.
6. Aplicar los métodos diagnósticos de examen directo, Kato-Katz, método de concentración de la Gravedad y la tinción de Ziehl Neelsen modificado.
7. Clasificar a los niños parasitados según las variables, sexo y edad.
8. Demostrar el multiparasitismo en relación a la edad.

Condiciones higiénico sanitarias de los habitantes del territorio seleccionado de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) Nicaragua.

1. Descripción geográfica y características ambientales.

2. Condiciones higiénico sanitarias.

- a. Viviendas:**
- b. Eliminación de las heces:**
- c. Consumo de agua:**
- d. Almacenamiento de agua:**
- e. Basura:**
- f. Convivencia con animales:**
- g. Agua residuales:**

3. Abastecimiento de los servicios básicos.

- a. Agua**
- b. Luz**

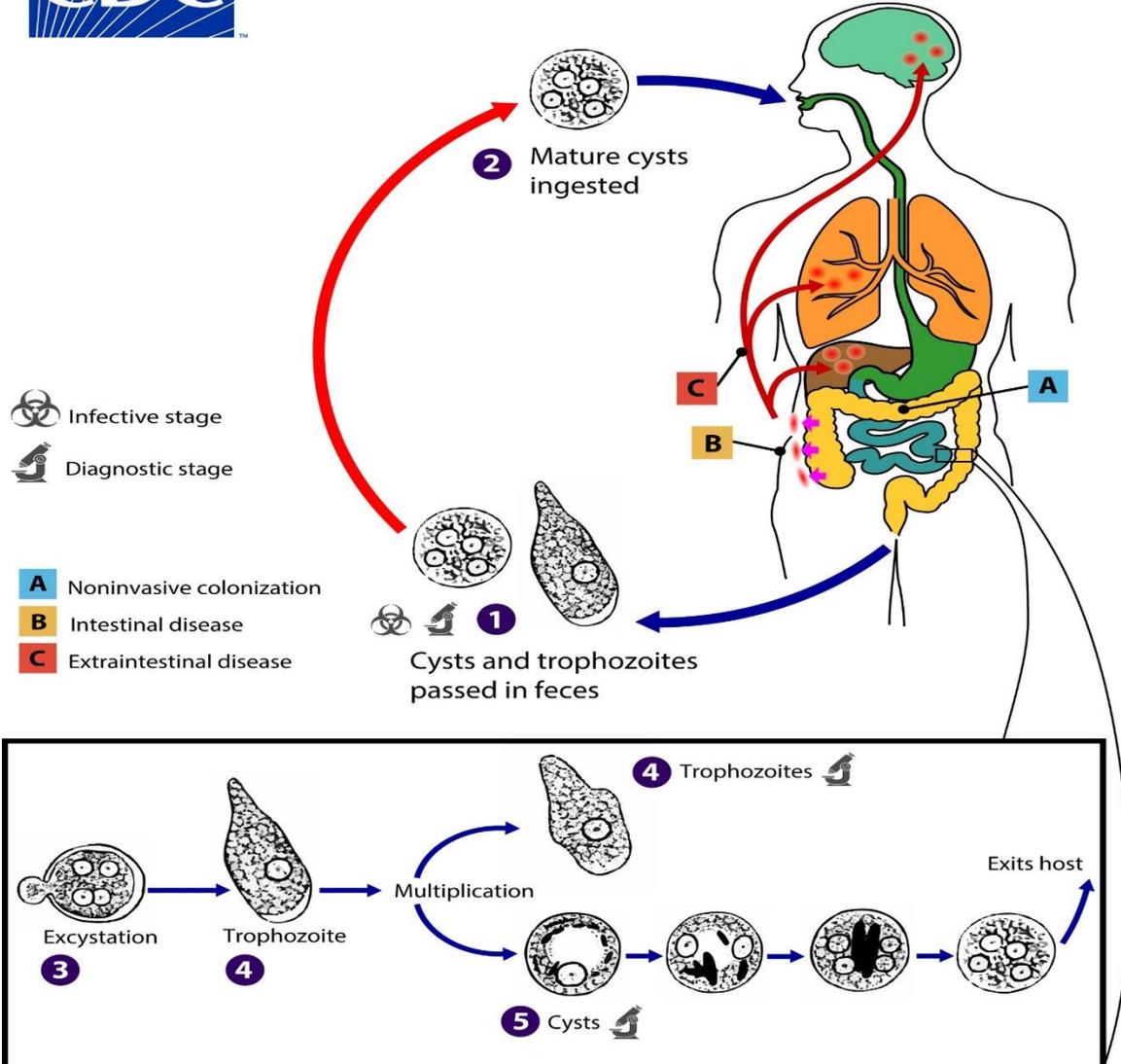
4. Costumbres y hábitos higiénico de los habitantes

Reseña de hábitos alimenticios y actividades económicas de los habitantes.

Anexo #13



Entamoeba histolytica



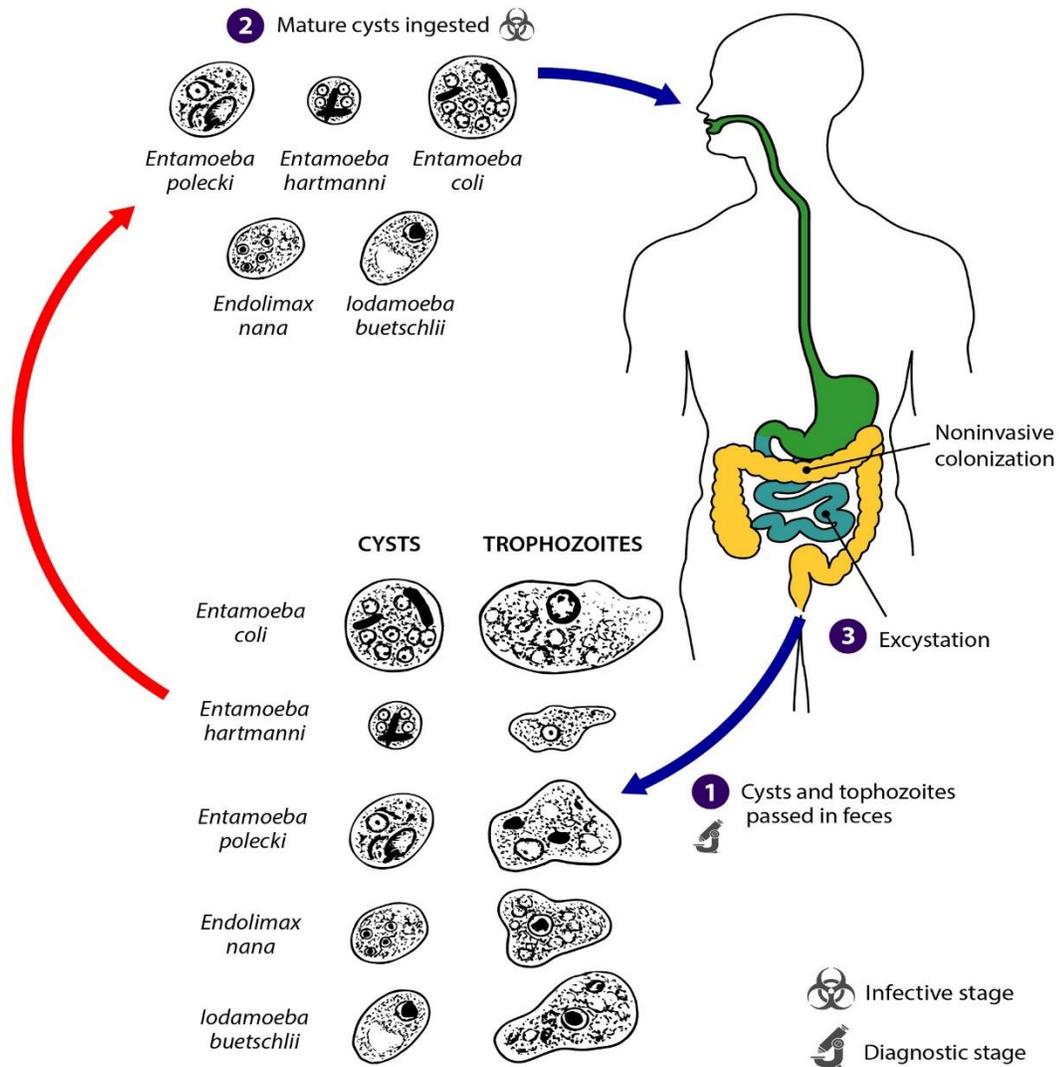
(CDC, 2019). Ciclo de vida, *Entamoeba histolytica*. [Figura]. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>

Los quistes y trofozoítos se eliminan en las heces. Los quistes se encuentran típicamente en las heces formadas, mientras que los trofozoítos se encuentran típicamente en las heces diarreicas. La infección por *Entamoeba histolytica* (y *E. dispar*) se produce por la ingestión de quistes maduros de alimentos, agua o manos contaminados con heces. También puede ocurrir exposición a quistes infecciosos y trofozoítos en materia fecal durante el contacto sexual. La excitación ocurre en el intestino delgado y los trofozoítos se liberan, que migran al intestino grueso (CDC, 2019).

Anexo #14



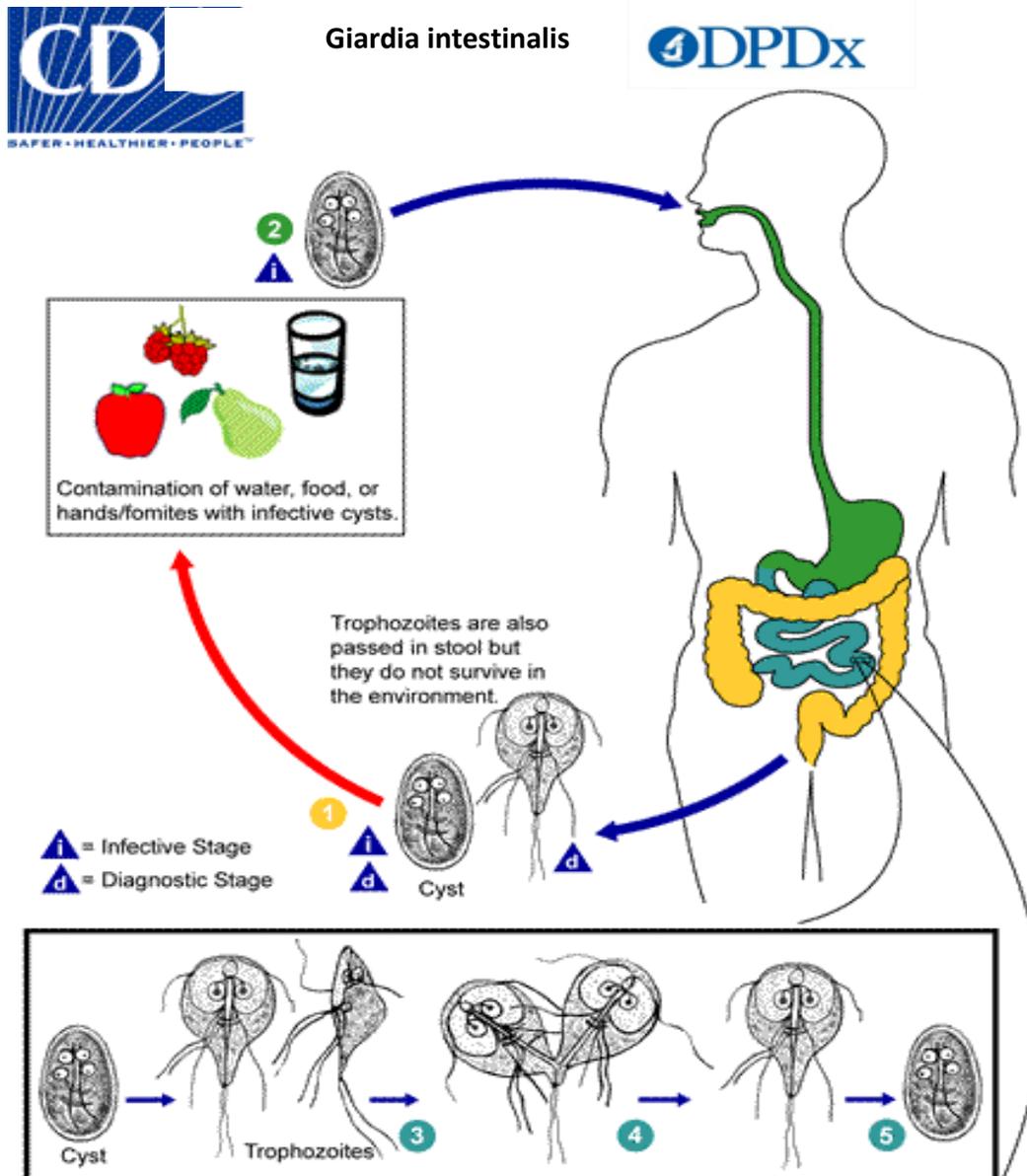
Intestinal Amebae (Nonpathogenic)



Fuente: (CDC, 2019). Ciclo de vida, *Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba polecki*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba buetschlii*. [Figura]. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/dpdx/intestinalamebae/index.html>.

Entamoeba coli, *E. hartmanni*, *E. polecki*, *Endolimax nana* e *Iodamoeba buetschlii* generalmente se consideran no patógenas y residen en la luz del intestino grueso del huésped humano. Tanto los quistes como los trofozoítos de estas especies se eliminan en las heces y se consideran diagnósticos (CDC, 2019).

Anexo #15



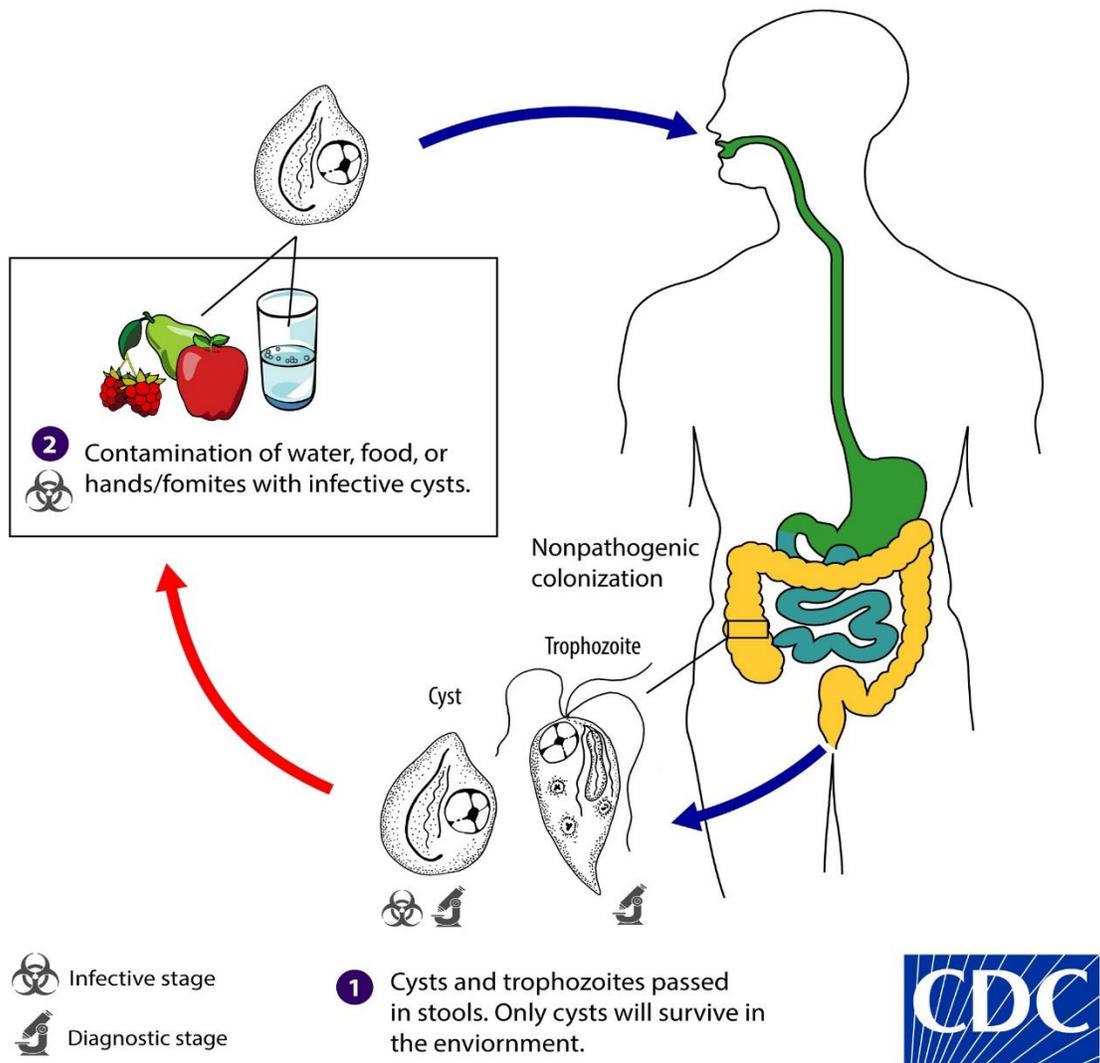
(CDC, 2017). Ciclo de vida, *Giardia intestinalis*. [Figura]. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/dpdx/giardiasis/index.html>

Los quistes son formas resistentes y son responsables de la transmisión de la giardiasis. Tanto los quistes como los trofozoítos se pueden encontrar en las heces (etapas de diagnóstico). Los quistes son resistentes y pueden sobrevivir varios meses en agua fría. La infección se produce por la ingestión de quistes en agua, alimentos contaminados o por vía fecal-oral (manos o fómitem). En el intestino delgado, la excisión libera trofozoítos (cada quiste produce dos trofozoítos) (CDC, 2017).

Anexo #16



Chilomastix mesnili



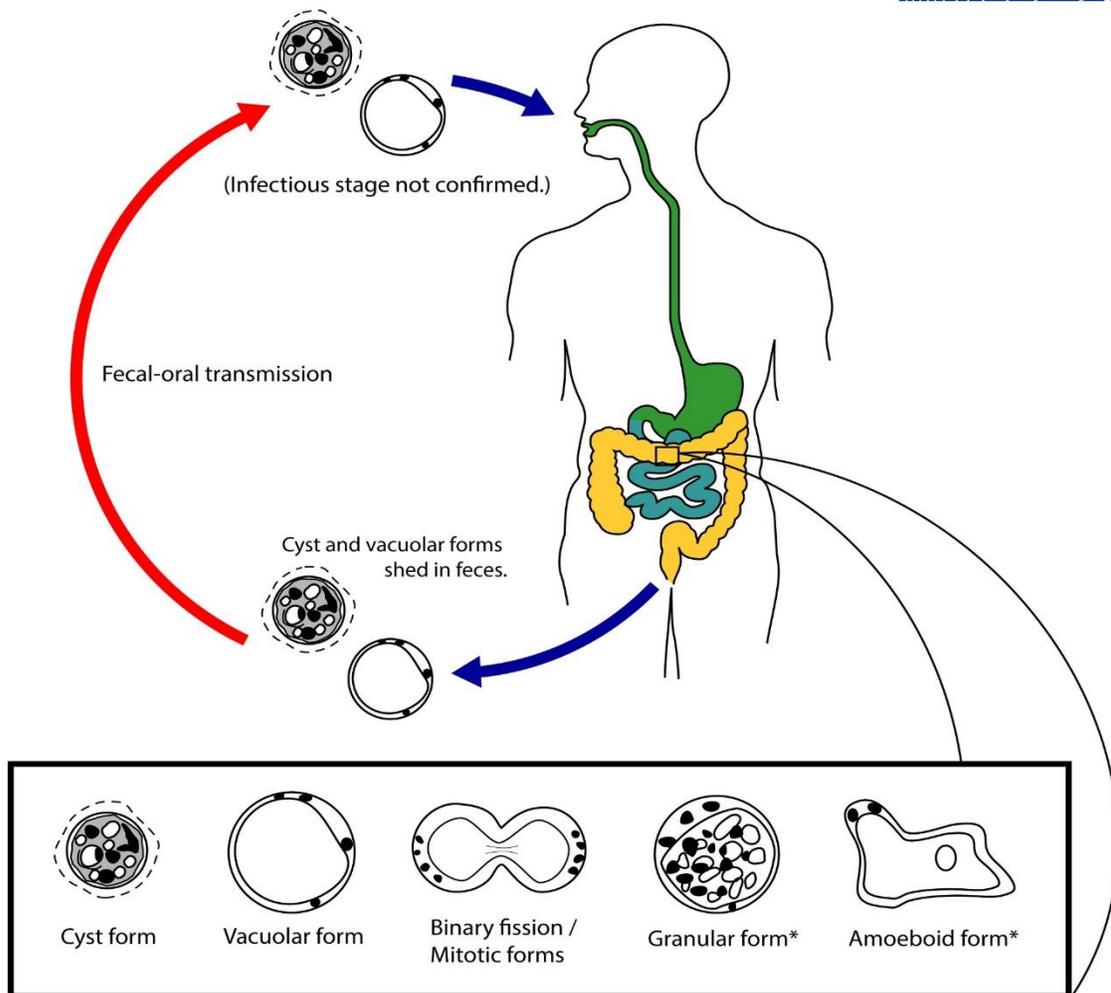
Fuente: (CDC, 2019). Ciclo de vida, *Chilomastix mesnili*. [Figura]. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/dpdx/chilomastix/index.html>

La etapa de quiste es resistente a las presiones ambientales y es responsable de la transmisión de *Chilomastix*. Tanto los quistes como los trofozoítos se pueden encontrar en las heces (etapas de diagnóstico). La infección se produce por la ingestión de quistes en agua, alimentos contaminados o por vía fecal-oral (manos o fómites). En el intestino grueso (y posiblemente en el delgado), la excitación libera trofozoítos. *Chilomastix* reside en el ciego y / o el colon; generalmente se considera un comensal cuya contribución a la patogenicidad es incierta (CDC, 2019).

Anexo #17



Blastocystis sp.

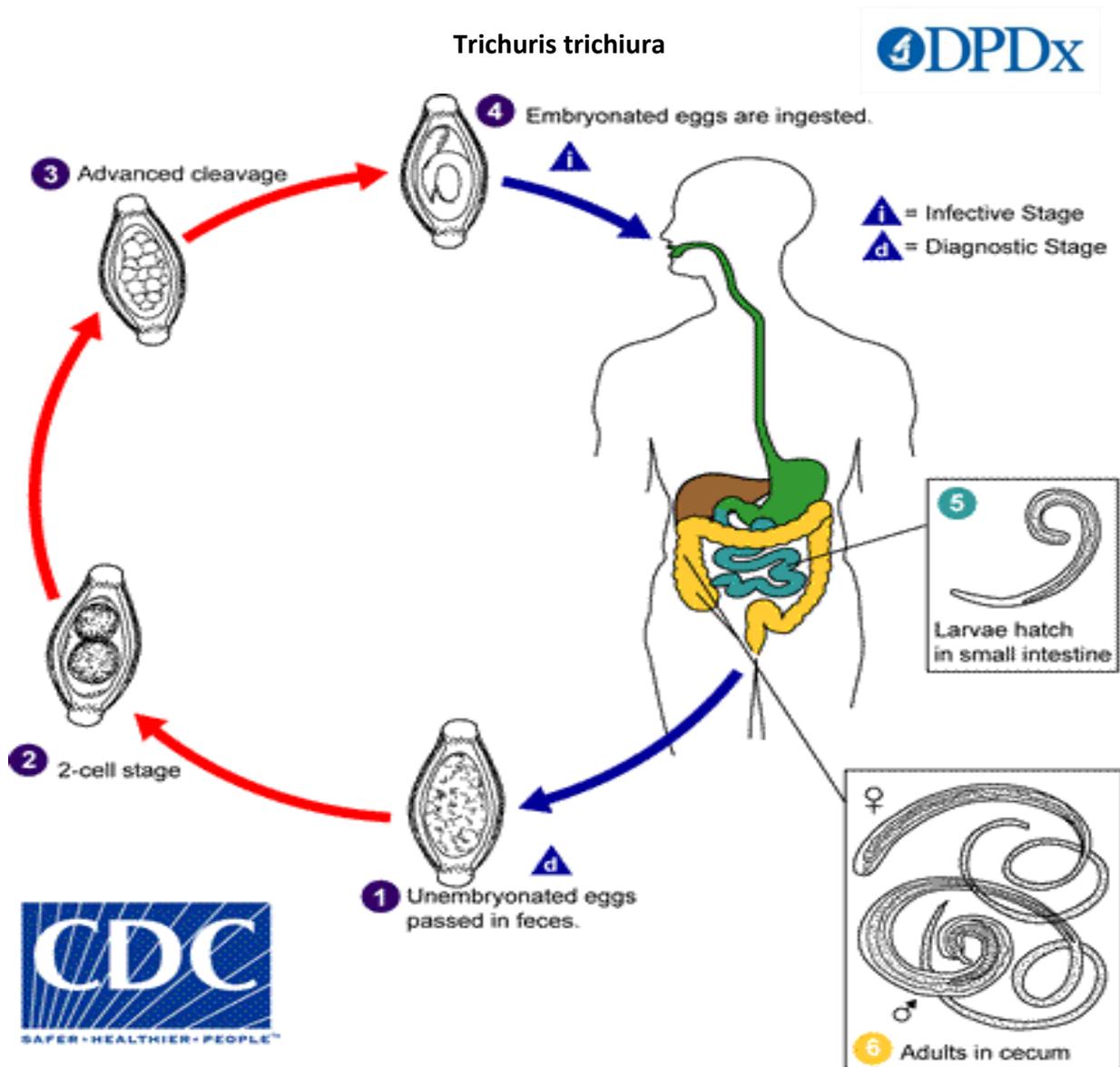


*Various forms that may occasionally be seen in human stool samples and in culture. Their biological significance is not well understood.

Fuente: (CDC, 2019). Ciclo de vida, *Blastocystis* spp. [Figura]. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/dpdx/blastocystis/index.html>

El ciclo de vida de *Blastocystis* spp. Aún no se entiende, incluida la etapa infecciosa y si (y cuál de las) diversas formas morfológicas de este organismo polimórfico que se han identificado en las heces o cultivos constituyen etapas biológicas distintas del parásito en el tracto intestinal de los huéspedes. Se postula que la forma del quiste (3-5 μm) es una etapa infecciosa, pero no se confirma. La forma predominante que se encuentra en las muestras de heces humanas se conoce como forma vacuolar (o del cuerpo central) y es de tamaño variable (5 a 40 μm , en ocasiones mucho más grande) (CDC, 2019).

Anexo #18



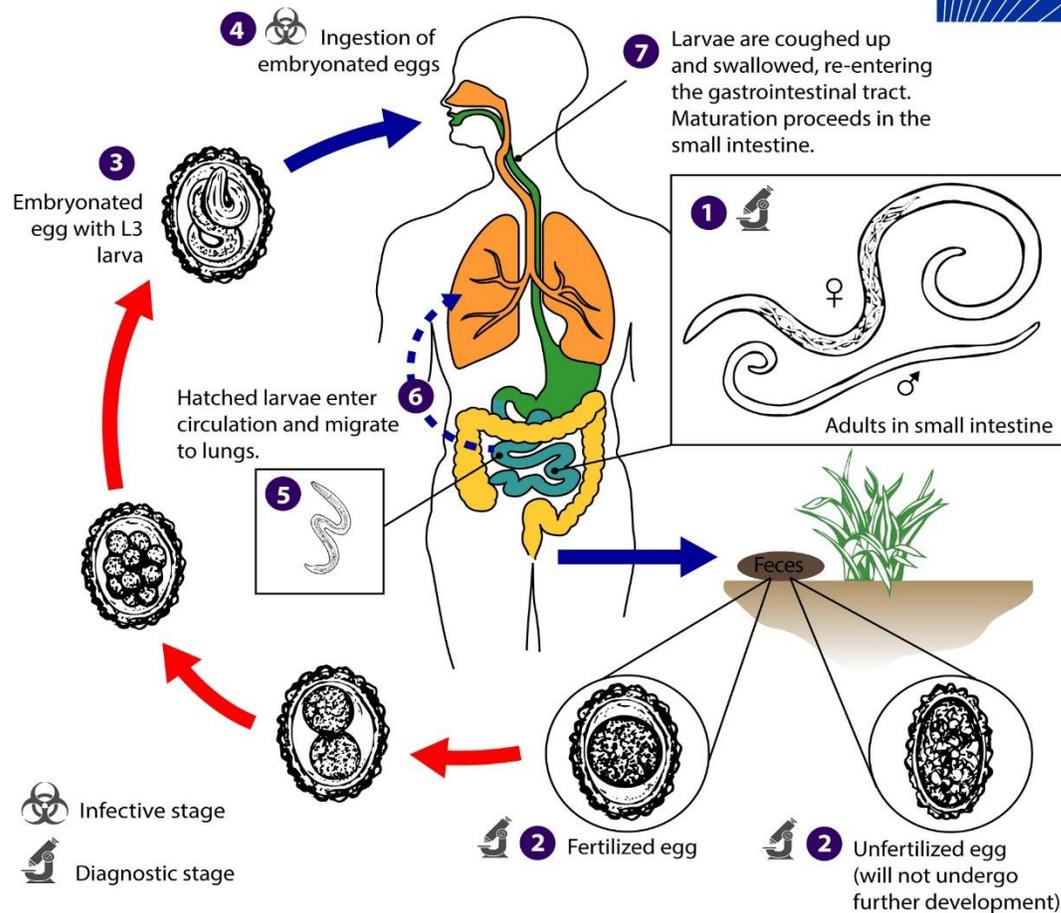
Fuente:(CDC, 2017). Ciclo de vida, *Trichuris trichiura*. [Figura]. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/dpdx/trichuriasis/index.html>

Los huevos no embrionados se eliminan con las heces. En el suelo, los huevos se desarrollan en una etapa de 2 células, una etapa de escisión avanzada, y luego se embrionan; los huevos se vuelven infecciosos en 15 a 30 días. Después de la ingestión (manos o alimentos contaminados con tierra), los huevos eclosionan en el intestino delgado y liberan larvas que maduran y se establecen como adultos en el colon. Los gusanos adultos (de aproximadamente 4 cm de longitud) viven en el ciego y el colon ascendente. Los gusanos adultos se fijan en esa ubicación, con las porciones anteriores enroscadas en la mucosa. Las hembras comienzan a ovipositar entre 60 y 70 días después de la infección. Las lombrices hembras en el ciego arrojan entre 3.000 y 20.000 huevos por día. La esperanza de vida de los adultos es de aproximadamente 1 año (CDC, 2017).

Anexo #19



Ascaris lumbricoides



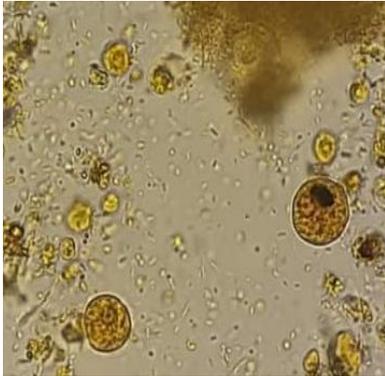
Fuente: (CDC, 2019). Ciclo de vida, *Ascaris lumbricoides*. [Figura]. Recuperado de: https://www.cdc.gov/dpdx/ascariasis/modules/Ascariasis_LifeCycle_lg.jpg

Los gusanos adultos viven en la luz del intestino delgado. Una hembra puede producir aproximadamente 200.000 huevos por día, que se eliminan con las heces. Los huevos no fertilizados se pueden ingerir pero no son infecciosos. Las larvas se desarrollan hasta la infectividad dentro de los huevos fértiles después de 18 días a varias semanas, según las condiciones ambientales (óptimo: suelo húmedo, cálido y sombreado). Una vez que se ingieren los huevos infecciosos, las larvas eclosionan, invaden la mucosa intestinal y son transportadas a través del portal, luego la circulación sistémica a los pulmones. Las larvas maduran más en los pulmones (10 a 14 días), penetran las paredes alveolares, ascienden por el árbol bronquial hasta la garganta y se tragan. Al llegar al intestino delgado, se convierten en gusanos adultos. Se requieren entre 2 y 3 meses desde la ingestión de los huevos infecciosos hasta la oviposición por parte de la hembra adulta. Los gusanos adultos pueden vivir de 1 a 2 años (CDC, 2019).

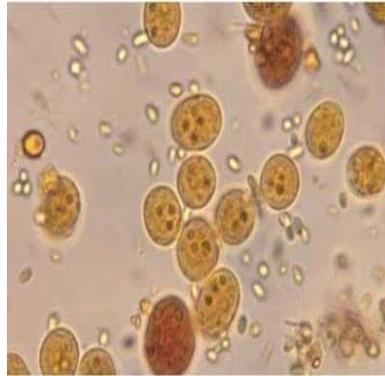
Anexo #20

Imágenes de parásitos encontrados en el análisis de las muestras biológicas a través de los diferentes métodos diagnósticos

Protozoos



Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar



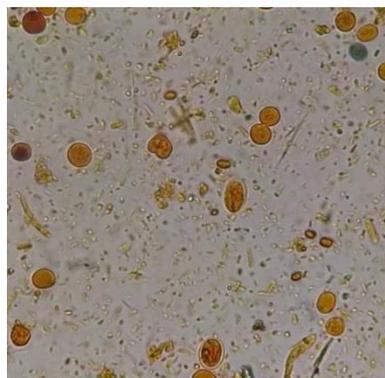
Endolimax nana



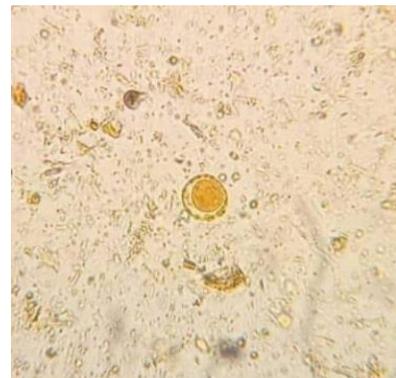
Iodamoeba bütschlii



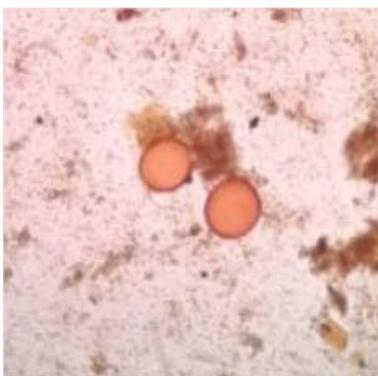
Entamoeba coli



Giardia intestinalis



Blastocystis hominis



Urbanorum spp



Urbanorum spp



Urbanorum spp

Fuente: las seis primeras imágenes fueron recuperadas de casos clínicos del laboratorio, las de *Urbanorum spp* tomadas por autores de Monografía.

Huevos de helmintos



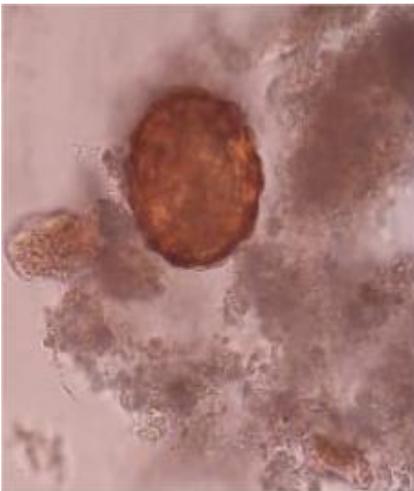
Huevo de Trichuris trichiura



Huevo de Trichuris trichiura



Ascaris lumbricoides huevo infértil



Ascaris lumbricoides huevo fértil



*Ascaris lumbricoides huevo fértil
larvado*



*Ascaris lumbricoides, salida de
larva.*

Fuente: Tomado por autores de Monografía

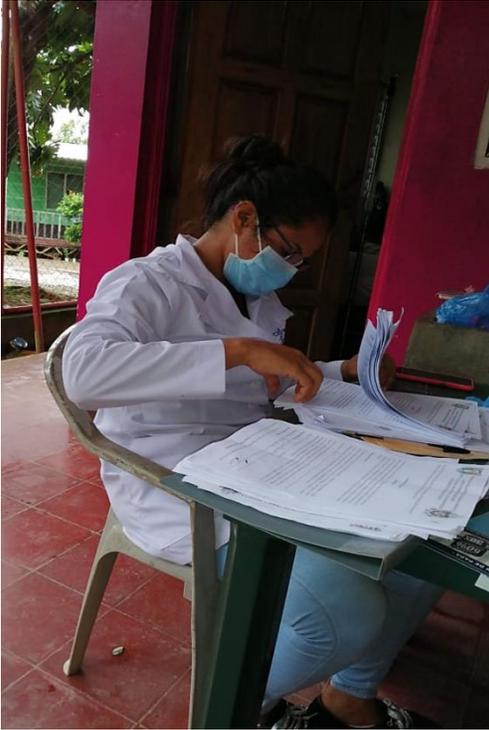
Anexo #21

Visita casa a casa



Anexo # 22

Recepción de las muestras



Anexo # 23

Muestras en el laboratorio



Anexo #24

Actividades económicas



Pobladores de la comunidad realizando sus respectivas actividades económicas, la pesca, producción de canela y la piña como parte de los frutos que siembran.

Anexo #25

Infraestructura de las viviendas



Viviendas hechas de tambo con pisos y paredes de madera, techo de palma o de zinc.

Anexo # 26

Pozos, fuente de agua para el consumo y quehaceres domésticos



Pozos artesanales, nótese aspecto turbio y marrón del agua.

Anexo #27

Recipiente para almacenamiento de agua de consumo



Cocina característica del territorio, en ella se muestran recipientes utilizados para almacenar agua la cual es utilizada para el consumo o quehacer domestico

Anexo #28

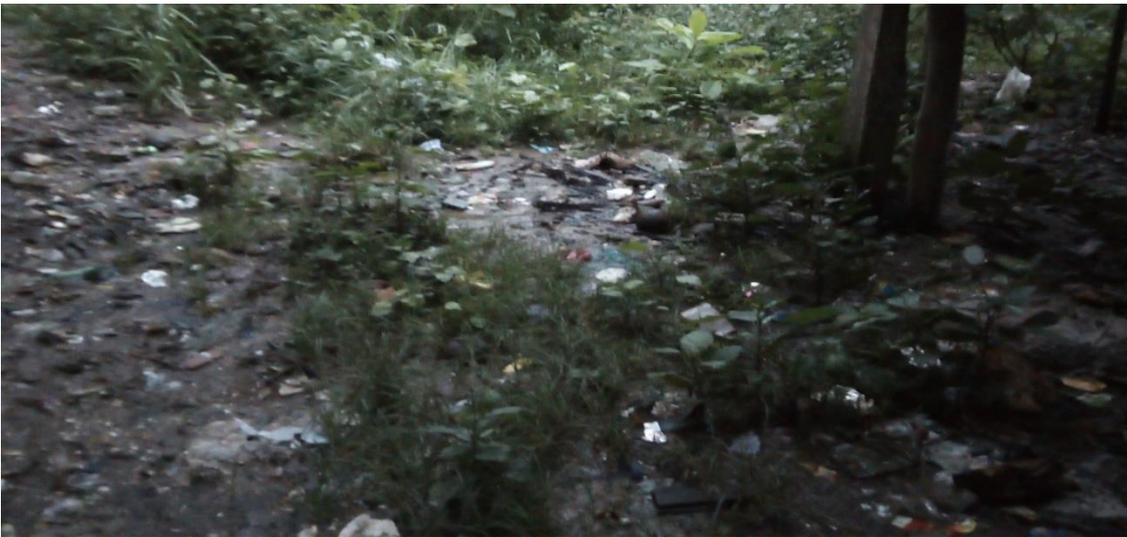
No hay sistema de alcantarillado



Zonas de estancamiento de agua de lluvia y aguas residuales de origen doméstico.

Anexo #29

Basura sin tratamiento



Cúmulos de basura producidos por la población de la localidad al no aplicar ni un tipo de tratamiento.

Anexo #30

Convivencia con animales



Los animales como pollos, perros y gatos circulan libremente por la casa o el patio

Anexo #31

Charla sanitaria sobre los parásitos intestinales (transmisión, daño que produce a los niños y la prevención), se destacó la importancia de un adecuado lavado de manos.



Anexo #32

Aplicación de desparasitante y sulfato ferroso



Tratamiento donado por diferentes centros hospitalarios y Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua, la aplicación del medicamento fue supervisado por médicos de diferentes especialidades.