



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL EN LOS NIÑOS DE
LAS COMUNIDADES TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA
PARROQUIA DE SAN LUIS**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

AUTORA: JHOANA ELIZABETH LAMIÑA CALI

DIRECTORA: DRA. SANDRA NOEMÍ ESCOBAR ARRIETA PhD.

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Jhoana Elizabeth Lamiña Cali

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Jhoana Elizabeth Lamiña Cali, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 14 de noviembre del 2023

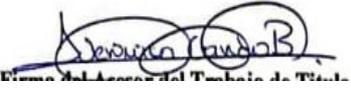
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jhoana Elizabeth Lamiña Cali', with a stylized flourish at the end.

Jhoana Elizabeth Lamiña Cali

060488225-8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, **ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL EN LOS NIÑOS DE LAS COMUNIDADES TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS**, realizado por la señorita: **JHOANA ELIZABETH LAMIÑA CALI**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Elizabeth del Rocío Escudero Vilema MSc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-11-14
Dra. Sandra Noemí Escobar Arrieta PhD. DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-11-14
Dra. Verónica Mercedes Cando Brito PhD. ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 <small>Firma del Asesor del Trabajo de Integración Curricular</small>	2023-11-14

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación, está dedicado a Dios Todopoderoso, por sus bendiciones e infinito amor, además por brindarme conocimiento, sabiduría, por ser mi fortaleza y fuente de vida para alcanzar mis metas anheladas. A mis padres por haberme dado la vida, educarme y ser el apoyo incondicional a lo largo de mi carrera profesional, y han sido mi fuente de inspiración para lograr mis metas a pesar de los obstáculos que se presenten en la vida. A mis queridas hermanas, Breidy y Kelly, quienes me apoyaron con sus consejos y palabras de aliento en momentos de dificultad. Finalmente quiero dedicar este trabajo a todas las personas que formaron parte de mi vida estudiantil, a mis amigos y profesores, con quienes compartí momentos inolvidables que permanecerán dentro de mi memoria y mi corazón como un gran tesoro.

Jhoana

AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia, en donde recibí mi formación profesional fundamentada en valores y principios. Mi profundo agradecimiento a la Dra. Sandra Noemí Escobar Arrieta, Tutora del trabajo de Integración Curricular; y la Dra. Verónica Mercedes Cando Brito, Asesora; así también a los miembros del grupo LEISHPAREC, por su importante asesoramiento y valiosa colaboración para la realización del trabajo. A mi familia por ser mi apoyo, por su educarme y formarme como una persona humilde, capaz de luchar por mis sueños

Jhoana

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Limitaciones y delimitaciones.....	4
1.2.1. <i>Limitaciones</i>	4
1.2.2. <i>Delimitaciones</i>	4
1.3. Problema general de investigación.....	5
1.4. Problemas específicos de investigación.....	5
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	5
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	5
1.6. Justificación.....	6
1.6.1. <i>Justificación teórica</i>	6
1.6.2. <i>Justificación metodológica</i>	7
1.6.3. <i>Justificación práctica</i>	7

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes de investigación.....	8
2.2. Referencias teóricas.....	10
2.2.1. <i>Aspectos históricos</i>	10
2.2.2. <i>Asociaciones biológicas</i>	11
2.2.3. <i>Microbiota intestinal</i>	11
2.2.4. <i>Composición del microbiota intestinal</i>	12

2.2.5.	<i>Funciones de la microbiota intestinal</i>	13
2.2.6.	<i>Factores que intervienen en la composición de la microbiota intestinal</i>	14
2.2.7.	<i>Metagenómica</i>	15
2.2.8.	<i>Parásitos intestinales</i>	16
2.2.8.1.	<i>Parásitos considerados como no patógenos</i>	16
2.2.8.2.	<i>Parásitos considerados como patógenos</i>	20
2.2.9.	<i>Diagnóstico de las enfermedades parasitarias</i>	29
2.2.9.1.	<i>Examen coproparasitario</i>	29
2.2.9.2.	<i>Método de flotación de Willis</i>	29

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	30
3.1.	Enfoque de investigación	30
3.2.	Nivel de investigación	30
3.3.	Diseño de investigación	30
3.3.1.	<i>Según la manipulación o no de la variable independiente</i>	30
3.3.2.	<i>Según las intervenciones en el trabajo de campo</i>	30
3.4.	Tipo de estudio	31
3.5.	Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra	31
3.5.1.	<i>Población y planificación</i>	31
3.5.2.	<i>Criterios de inclusión</i>	32
3.5.3.	<i>Criterios de exclusión</i>	32
3.6.	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	32
3.6.1.	<i>Metodología para la recolección de datos</i>	32
3.6.2.	<i>Permisos éticos y legales</i>	33
3.6.3.	<i>Socialización, entrega de recipientes para la recolección de muestras y encuestas</i> .	33
3.6.4.	<i>Recolección y transporte de muestras</i>	33
3.6.5.	<i>Examen coproparasitario</i>	34
3.6.6.	<i>Método de flotación de Willis</i>	34
3.6.7.	<i>Metagenómica</i>	35
3.6.8.	<i>Socialización de los resultados obtenidos con la comunidad de estudio</i>	36
3.6.9.	<i>Análisis estadístico</i>	36

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	37
----	---	----

4.1.	Prevalencia de bacterias según análisis molecular	37
4.1.1.	<i>Cantidad, calidad de las muestras</i>	37
4.1.2.	<i>Microbiota bacteriana en la muestra NG251 y NG253</i>	39
4.2.	Prevalencia de parásitos según examen microscópico.....	42
4.2.1.	<i>Parásitos</i>	42
4.2.2.	<i>Método de flotación de Willis</i>	46
4.3.	Factores predisponentes de la enfermedad parasitaria.....	49
4.3.1.	<i>Hipótesis 1</i>	50
4.3.2.	<i>Hipótesis 2</i>	52
4.3.3.	<i>Hipótesis 3</i>	53
4.3.4.	<i>Hipótesis 4</i>	55
4.3.5.	<i>Hipótesis 5</i>	57
4.3.6.	<i>Hipótesis 6</i>	58
4.4.	Socialización de resultados con la población de estudio.....	62
 CONCLUSIONES.....		63
RECOMENDACIONES.....		64
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1:	Prevalencia de parasitosis en 264 niños entre 5 a 10 años.....	42
Tabla 4-2:	Prevalencia de monoparasitosis y parasitosis mixta en niños entre 5 a 10 años ...	43
Tabla 4-3:	Parásito más prevalente en niños entre 5-10 años de Instituciones Educativas.....	44
Tabla 4-4:	Prevalencia de parasitosis según el género en niños entre 5 a 10 años	46
Tabla 4-5:	Prevalencia de parasitosis intestinales en 264 niños entre 5 a 10 años.....	47
Tabla 4-6:	Parásito en comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje-parroquia de San Luis	48
Tabla 4-7:	Prevalencia de animales en casa en niños entre 5 a 10 años	49
Tabla 4-8:	Chi-cuadrado parasitosis intestinal vs contacto animales en el hogar	50
Tabla 4-9:	Relación parasitosis y tipo de servicio higiénico en hogar en niños 5-10 años.....	51
Tabla 4-10:	Relación entre parasitosis y tipo de vivienda de los niños entre 5 a 10 años	52
Tabla 4-11:	Relación parasitosis y el tipo de agua que consume en hogar niños 5 a 10 años ..	54
Tabla 4-12:	Relación parasitosis y las medidas de higiene en los niños entre 5 a 10 años.....	56
Tabla 4-13:	Relación parasitosis y la disposición de servicio de recolección de basura	58
Tabla 4-14:	Relación de parasitosis y síntomas en los últimos 6 meses en niños 5-10 años	59
Tabla 4-15:	Medicamentos administrados en los últimos 6 meses en los niños 5 a 10 años	60

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Influencia de la microbiota intestinal en el organismo humano	14
Ilustración 2-2:	Ciclo de vida de Entamoeba coli	17
Ilustración 2-3:	Ciclo de vida de Chilomastix mesnili	18
Ilustración 2-4:	Ciclo de vida de Iodamoeba bütschlii	19
Ilustración 2-5:	Ciclo de vida Endolimax nana	20
Ilustración 2-6:	Ciclo de vida de Entamoeba histolytica.....	21
Ilustración 2-7:	Ciclo de vida de Giardia lamblia	23
Ilustración 2-8:	Ciclo de vida de Hymenolepis nana.....	24
Ilustración 2-9:	Ciclo de vida de Enterobius vermicularis	25
Ilustración 2-10:	Ciclo de vida de Trichuris trichiura	26
Ilustración 2-11:	Ciclo de vida de Ascaris lumbricoides.....	28
Ilustración 4-1:	Cuantificación y calidad de la muestra de heces fecales NG251	37
Ilustración 4-2:	Cuantificación y calidad de la muestra de heces fecales NG253.....	38
Ilustración 4-3:	Microbiota en muestra NG251, secuenciación masiva MiSep de Illumina ..	39
Ilustración 4-4:	Microbiota muestra NG253, secuenciación masiva MiSep de Illumina.....	39
Ilustración 4-5:	Prevalencia de parasitosis en 264 niños entre 5 a 10 años.....	42
Ilustración 4-6:	Prevalencia de monoparasitosis y parasitosis mixta en niños 5 a 10 años	43
Ilustración 4-7:	Parásito más prevalente en niños 5-10 años de Instituciones Educativas.....	44
Ilustración 4-8:	Morfología de parásito más prevalente en niños entre 5-10 años.....	45
Ilustración 4-9:	Huevo de Trichuris trichiura mediante método de flotación de Willis.....	46
Ilustración 4-10:	Prevalencia de parasitosis según el género en niños entre 5 a 10 años.....	47
Ilustración 4-11:	Prevalencia de parasitosis intestinales en 264 niños entre 5 a 10 años.....	48
Ilustración 4-12:	Prevalencia de animales en casa en niños entre 5 a 10 años.....	49
Ilustración 4-13:	Relación entre parasitosis y el tipo de servicio higiénico en hogar en niños	51
Ilustración 4-14:	Relación de parasitosis y el tipo de vivienda de los niños entre 5 a 10 años	53
Ilustración 4-15:	Relación parasitosis y tipo de agua que consume en hogar niños 5-10 años	55
Ilustración 4-16:	Relación parasitosis y las medidas de higiene en los niños 5 a 10 años	56
Ilustración 4-17:	Relación de parasitosis y disposición de servicio de recolección de basura.	58
Ilustración 4-18:	Relación de parasitosis y síntomas en últimos 6 meses en niños 5-10 años .	59
Ilustración 4-19:	Grupos farmacológicos que son administrados en ellos niños 5 a 10 años ..	61

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** APROBACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN POR EL COMITÉ DE ÉTICA
- ANEXO B:** PERMISO DEL GAD DE SAN LUIS PARA INGRESO A COMUNIDADES
- ANEXO C:** ENCUESTAS A REPRESENTANTES LEGALS DE LOS NIÑOS
- ANEXO D:** VALIDACIÓN DE ENCUESTAS POR DOCENTES DE LA ESPOCH
- ANEXO E:** CONSENTIMIENTO INFORMADO A LOS REPRESENTANTES LEGALES Y NIÑOS
- ANEXO F:** SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO
- ANEXO G:** ENTREGA DE ENCUESTAS Y CONSENTIMIENTOS A CADA NIÑO
- ANEXO H:** RECOLECCIÓN DE MUESTRAS EN LAS COMUNIDADES DE SAN LUIS
- ANEXO I:** PREPARACIÓN DE MUESTRAS DE HECES EN FRESCO Y LUGOL
- ANEXO J:** EXAMEN COPROPARASITARIO DE LAS MUESTRAS DE HECES
- ANEXO K:** APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE MÉTODO DE FLOTACIÓN DE WILLIS
- ANEXO L:** RESULTADOS DEL EXAMEN MICROSCÓPICO DE HECES FECALES
- ANEXO M:** CONSENTIMIENTO INFORMADO DE REPRESENTANTES LEGALES
- ANEXO N:** ENCUESTA A LOS REPRESENTANTES LEGALES DE LOS NIÑOS
- ANEXO O:** ENTREGA Y SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ADN	Ácido desoxirribonucleico
ARNr	Ácido ribonucleico ribosomal
ELISA	Ensayo de enzimoimmunoanálisis de adsorción
LEISHPAREC	(Acrónimo de “Leishmaniosis y otras parasitosis en Ecuador”)
NGS	Secuenciación de nueva generación
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PCR	Reacción en cadena polimerasa
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

RESUMEN

En el presente estudio se determinó la prevalencia de la microbiota intestinal en niños en edades comprendidas de 5 a 10 años, pertenecientes a las comunidades Tiazo, Guaslán y El Troje de la parroquia de San Luis. En una población de 264 niños, mediante encuestas, se obtuvo información sobre la edad, género y factores de riesgos, además se receptó muestras de heces fecales, que fueron trasladadas al Laboratorio de Parasitología, donde fueron analizadas empleando la técnica de examen coproparasitario en fresco con lugol y solución salina 0.85%, adicionalmente para confirmación de resultados se analizó el 8% del total de muestras mediante el método de concentración por flotación de Willis con solución saturada de cloruro de sodio, así también en el 2% de muestras se realizó el análisis de metagenómica de manera automatizada. Mediante el análisis estadístico con la prueba de chi cuadrado, se halló la relación de los factores de riesgo en la enfermedad parasitaria. La prevalencia de parasitosis en niños fue del 44,32%. Ambos géneros son susceptibles de contraer parasitosis. Los parásitos más frecuentes son: *Entamoeba coli* (58,86%), *Entamoeba histolytica* (17,72%), *Giardia lamblia* (10,13%), y 3,16% las especies *Chilomastix mesnili*, *Hymenolepis nana*, y *Iodamoeba bütschlii*. Mediante el método de flotación de Willis se identificó la presencia de huevos *Trichuris trichiura*, especie que se evidenció en el coproparasitario. La población de bacterias más prevalentes de la microbiota intestinal es: *Prevotellaceae* (55%), *Proteobacterias* (47%), *Firmicutes* (27%), y *Treponema* (17%). Los factores de riesgo de la parasitosis intestinal en la población de estudio fueron: contacto con mascotas, decadencia en la infraestructura de servicio higiénico, la falta de hábitos higiénicos y recolección de basura. Se recomienda a las autoridades de salud, que se realice campañas de promoción de la salud, de esta manera disminuirá la prevalencia de parasitosis en la población infantil.

Palabras clave: <MICROBIOTA INTESTINAL>, <METAGENÓMICA>, <EXAMEN COPROPARASITORIO>, <FACTORES DE RIESGO>, <PARASITOSIS INTESTINAL>.



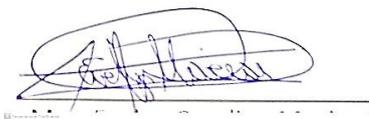
09-01-2024

0079-DBRA-UPT-2024

ABSTRACT

The main objective of this research study was to determine the prevalence of intestinal microbiota in children aged 5 to 10 years from the communities of Tiazo, Guaslán, and El Troje in the parish of San Luis. In a population of 264 children, information on age, gender, and risk factors was obtained through surveys. Samples of feces were also collected and taken to the Parasitology Laboratory, where they were analyzed using the technique of fresh coproparasite examination with Lugol and 0.85% saline solution. 85%, additionally for confirmation of results 8% of the total samples were analyzed using the Willis flotation concentration method with saturated sodium chloride solution, and 2% of the samples were analyzed by automated metagenomic analysis. Statistical analysis using the chi-square test showed the relationship of risk factors to parasitic disease. The prevalence of parasitosis in children was 44.32%. Both genders are susceptible to parasitosis. The most frequent parasites are *Entamoeba coli* (58.86%), *Entamoeba histolytica* (17.72%), *Giardia lamblia* (10.13%), and 3.16% the species *Chilomastix mesnili*, *Hymenolepis nana*, and *Iodamoeba bütschlii*. The Willis flotation method identified the presence of *Trichuris trichiura* eggs, a species that was evident in the coproparasite. The most prevalent bacterial populations of the intestinal microbiota are *Prevotellaceae* (55%), *Proteobacteria* (47%), *Firmicutes* (27%), and *Treponema* (17%). The risk factors for intestinal parasitosis in the study population were: contact with pets, decay in toilet infrastructure, lack of hygienic habits, and rubbish collection. It is recommended that the health authorities carry out health promotion campaigns to reduce the prevalence of intestinal parasitosis in the child population.

Keywords: <INTESTINAL MICROBIOT>, <METAGENOMIC>, <COPROPARASITORY EXAMINATION>, <RISK FACTORS>, <INTESTINAL PARASITOSIS>.



Mgs. Evelyn Carolina Macias Silva

C.I 0603239070

INTRODUCCIÓN

Las infecciones intestinales producidas por agentes patógenos representan un problema de salud pública a nivel mundial. Los niños poseen mayor incidencia a las infecciones gastrointestinales, estas enfermedades afectan a la composición de la flora intestinal comensal del ser humano y son indicadores de la decadencia en hábitos de higiene personal, factores ambientales, pobreza, entre otros.

La microbioma intestinal desempeña funciones importantes en el organismo humano, entre ellas el aporte de nutrientes esenciales, ayuda a mejorar el sistema humano, permite la producción de metabolitos, neurotransmisores bioactivos como el ácido gamma-aminobutírico (GABA), favorece al crecimiento y desarrollo cognitivo (Ronan et al., 2021, p. 1).

La flora intestinal del ser humano es específica para cada individuo, aunque compartamos la mitad de los casi 600.000 genes que tenemos en ella (Álvarez et al., 2018, p. 13). Sin embargo, puede verse afectado por factores como la desnutrición causada por la falta de aporte de macromoléculas importantes a través de la dieta, misma situación perjudica a la fisiología del niño, consecuentemente a la composición habitual del microbiota intestinal.

A partir del nacimiento, la microbiota intestinal cambia constantemente debido a los cambios biológicos, fisiológicos que se dan en el organismo humano, varios son los factores que pueden alterar el correcto desarrollo de la flora intestinal. Entre los factores determinantes que afecta a la composición del microbiota intestinal se encuentra el tipo de parto, dieta del bebé, enfermedades en la infancia, exposición a medicamentos, incluso el medio ambiente (Ronan et al., 2021, pp. 1–2).

Los niños nacidos por cesárea pueden presentar un microbioma intestinal menos estable a diferencia de los niños nacidos por tracto vaginal, debido a que el neonato entra en contacto con la zona anatómica de la madre, durante la labor de parto (Ronan et al., 2021, p. 2). Las zonas anatómicas por donde se lleva a cabo el alumbramiento del bebé, se caracteriza por estar colonizada por diferentes microorganismos, donde algunos de ellos son patógenos y afectan gravemente a la salud del recién nacido (RN).

En cuanto la dieta infantil, el aporte de leche materna durante los primeros dos años de vida es fundamental. Entre los microorganismos predominantes en la leche materna, se encuentran *Lactobacillus*, *Staphylococcus* y *Bifidobacterium* (Ronan et al., 2021, p. 2). Mediante estudios se ha demostrado que la circulación enteromamaria, permite que las bacterias intestinales beneficiosas

de la madre pasen a través de la glándula mamaria al intestino del infante, lo cual beneficia a la salud (Álvarez et al., 2018, p. 12). La maduración y estabilidad de la flora intestinal del niño es proporcional a su crecimiento, y alcanza patrones adultos a los tres años de edad (Ronan et al., 2021, p. 2), esto depende del tipo de alimentación que reciba el niño durante la etapa de crecimiento.

En la actualidad, las bacterias son los microorganismos de la flora intestinal más estudiados, sin embargo, el microbioma también incluye agentes tales como parásitos, viroma y fungoma (Ronan et al., 2021, p. 10), por ello constituye un importante motivo de estudio. El aparato gastrointestinal es el sistema encargado en llevar a cabo la mayoría de procesos metabólicos, de esta manera el cuerpo humano recibe la mayor cantidad de nutrientes para su correcto funcionamiento, pero cuando el niño sufre de infecciones causadas por microorganismos patógenos, estos poseen la capacidad de alterar la homeostasis del organismo.

Un niño en etapa de escolaridad con enfermedades causadas por agentes patógenos, presenta manifestaciones clínicas como diarrea, pérdida de apetito, bajo peso corporal, bajo desempeño escolar, retrasos en el crecimiento, depresión del sistema inmune, e incluso la muerte. Es por ello que las enfermedades intestinales representan un problema de salud pública, debido a la alta incidencia y prevalencia de morbilidad y mortalidad.

Es por esta razón que el presente proyecto de investigación se centró en analizar el microbiota intestinal de los niños de las comunidades Tiazo, Gualán y el Troje de la parroquia de San Luis, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Para el desarrollo del estudio se trabajó conjuntamente con el proyecto de investigación perteneciente a la línea CLÍNICA de diagnóstico de enfermedades parasitarias a cargo del Grupo de Investigación LEISHPAREC (Leishmaniosis y otras parasitosis en el Ecuador).

El tamaño de la muestra seleccionada es de 345 muestras de heces fecales, recolectadas de los niños y niñas que asisten a los centros educativos de las comunidades previamente citadas; con el objetivo de analizar el microbiota intestinal y así determinar la presencia o ausencia de bacterias, hongos, y parásitos patógenos. Estudios han demostrado que las enfermedades producidas por microorganismos generan gran preocupación a nivel mundial debido a las complicaciones de salud que afecta a grupos vulnerables, pero con mayor incidencia en la población infantil. La finalidad de esta investigación, es que los resultados obtenidos de la prevalencia de agentes patógenos, formen parte de la epidemiología de la población de estudio, para que las autoridades del sistema sanitario opten por medidas de tratamiento y prevención ante las enfermedades causadas por agentes infecciosos.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La alta incidencia y prevalencia de enfermedades producidas por agentes patógenos afecta a la calidad de vida de los seres humanos, con un mayor porcentaje a poblaciones vulnerables. Los infantes presentan mayor susceptibilidad para las infecciones causadas por agentes patógenos, debido a varios factores predisponentes como inmadurez inmunológica, pocos o escasos hábitos higiénicos, falta de saneamiento en las localidades, malnutrición, hacinamiento, pobreza, entre otros (Castro et al., 2020, p. 2).

Según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), estima que uno de cada tres niños no recibe la nutrición que necesita para crecer bien, lo que conlleva a la aparición de enfermedades. El aporte de nutrientes a través de la alimentación, asegura un adecuado desarrollo y crecimiento en los niños, y principalmente favorece al incremento de microorganismos beneficiosos de la flora intestinal (Álvarez et al., 2018, p. 12).

Por otro lado, la malnutrición hace referencia a la falta de aporte de biomoléculas importantes, mismas que son requeridas para las múltiples funciones biológicas del organismo. En la actualidad existe gran demanda en la disponibilidad y consumo de alimentos pobres en nutrientes, lo cual perjudica al organismo en especial al microbiota intestinal.

Aproximadamente 192 millones de niños en el mundo sufren de malnutrición proteino-energética y más de 2000 millones tienen carencia de micronutrientes (Fonseca et al., 2020, p. 240). Los países en desarrollo presentan elevadas tasas de desnutrición infantil. De acuerdo al informe de La Organización de las Naciones Unidas (ONU) en Ecuador en el año 2021, menciona que un 23,1% de niños del territorio tienen desnutrición crónica infantil, siendo más alta la cifra en zonas rurales. Esta es una problemática que conlleva al deterioro del sistema inmune de los niños y niñas del Ecuador, por ende, son más vulnerables a enfermedades causadas por microorganismos patógenos.

Dentro de los agentes etiológicos comúnmente conocidos por causar enfermedades en niños escolares, se encuentran los virus (rotavirus) responsables del 70 a 80% de las diarreas infecciosas, las bacterias causan del 10 al 20% de los casos, y los parásitos ocupan el 10% (Mero

et al., 2019, p. 1024). Además, el fungoma constituye un importante punto de estudio, pocos son los estudios realizados acerca de las enfermedades intestinales producidas por hongos.

En el Ecuador, la parasitosis intestinal es una de las causas de morbilidad ambulatoria del Ministerio de Salud Pública del Ecuador en el año 2014, y una las primeras causas de consulta pediátrica (Gómez et al., 2017, p. 53). Las infecciones parasitarias intestinales provocan un número importante de enfermedades en los niños, por ende, representa un gran problema para el país. Entre los parásitos encontrados con mayor frecuencia son: *Giardias*, *Oxiuros* y *Áscaris* (Delgado 2020, p. 13).

Así también, los microbios tienen la capacidad de ingresar al organismo por diferentes mecanismos de diseminación, y provocan alteraciones en la homeostasis del cuerpo humano. La disbiosis o alteración de la flora intestinal causa graves consecuencias en el niño en etapa de escolaridad como: falta de concentración, problemas en el desarrollo cognitivo, síndrome de malabsorción, o incluso puede provocar cáncer colorrectal.

1.2. Limitaciones y delimitaciones

1.2.1. Limitaciones

Entre las limitaciones que presenta este proyecto de investigación se encuentran:

- Representantes legales de los niños y niñas de las comunidades de la parroquia San Luis, que no han firmado el Consentimiento Informado y Asentimiento informados, según corresponda.
- Niños y niñas en etapa de escolaridad que no traigan sus muestras de heces fecales y no quieran participar en el proyecto de investigación.

1.2.2. Delimitaciones

La investigación se llevará a cabo en las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Previo al consentimiento informado otorgado por los representantes legales y niños de las comunidades rurales de la parroquia mencionada, se recogerán 345 muestras de heces fecales de los niños en etapa de escolaridad, en edades comprendidas entre 5 a 10 años.

Estas muestras serán analizadas por la investigadora en el laboratorio de parasitología de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).

1.3. Problema general de investigación

¿Cuáles son los microorganismos que colonizan en la flora intestinal de los niños de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis?

1.4. Problemas específicos de investigación

- ¿Cuál es la prevalencia e incidencia de los agentes patógenos que colonizan la microbiota intestinal en los niños de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis?
- ¿Qué factores de riesgo aumentan la susceptibilidad de infección y transmisión de microorganismos patógenos en los niños de las comunidades de la parroquia San Luis?
- ¿La metodología empelada para la investigación, permite alcanzar los resultados?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Analizar el microbiota intestinal en los niños de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar el microbiota intestinal en los niños de las comunidades Tiazo, Guaslán, y el Troje de la parroquia de San Luis, mediante técnica de Biología Molecular (Metagenómica) en el 2%.
- Identificar la morfología parasitaria en los niños de las comunidades de la parroquia de San Luis, mediante el examen coproparasitario y método de flotación de Willis.
- Correlacionar los factores de riesgo y prevalencia de parasitosis en los niños de la parroquia de San Luis.
- Socializar con la población sujeta al estudio y con el personal de salud del Subcentro de la parroquia de San Luis, para el respectivo seguimiento.

1.6. Justificación

El microbioma intestinal regula la correcta homeostasis del organismo humano, y mantienen interacción directamente proporcional con los distintos aparatos y sistemas del organismo humano, en específico, con el sistema nervioso, sistema inmunológico, además participa en la regulación de la fisiología intestinal, por lo que la alteración del microbioma o disbiosis, es un factor crítico para el ser humano (Vicentini et al., 2021, p. 1). Es por ello que el estudio de la microbiotaintestinal presenta gran relevancia científica, dado que permite identificar los microorganismos presentes en la flora intestinal de los niños sujetos a la investigación de las comunidades de la Parroquia de San Luis.

Entre los agentes etiológicos que afecta gravemente a la salud de los niños son las enterobacterias, virus, hongos y parásitos. La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha estimado que en el mundo existen 3.500 millones de habitantes parasitados y aproximadamente 450 millones padecen de enfermedad parasitaria siendo mayor en los niños (Rodríguez 2015b, p. 113). Mientras que, las especies comúnmente conocidas tales como *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Shigella*, son bacterias con mayor prevalencia e incidencia de infecciones intestinales, que además pueden causar la muerte del niño (Grande et al., 1998, p. 220).

Por tal motivo, el estudio de los parásitos y bacterioma del intestino de niños de las comunidades de San Luis, en etapas escolares, permitirá correlacionar las diversas manifestaciones clínicas con el agente etiológico causal. Además, en el Ecuador, no existen estudios basados en heces fecales de niños para la detección de especies bacterianas en la luz intestinal. De esta manera, se aporta a la comunidad científica y al sistema de salud, tanto a nivel regional y mundial, sobre las especies de microorganismos más prevalentes en niños pertenecientes a las comunidades rurales de la provincia de Chimborazo, Ecuador.

1.6.1. Justificación teórica

En los últimos años, la microbiota intestinal se ha convertido en un gran motivo de estudio, ya que la complejidad del mismo, hace que participe y regule varias funciones del organismo humano. La patogenicidad de ciertas especies de microorganismos que colonizan el sistema digestivo, causa gran preocupación ya que conlleva al desarrollo de enfermedades. En la presente investigación se aplicará conceptos relacionados con disbiosis del microbiota intestinal del ser humano, donde la información se obtendrá de las diferentes bases de datos de alto impacto.

1.6.2. Justificación metodológica

Para el análisis del microbiota intestinal, se emplearán muestras de heces fecales de niños y niñas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis. Los representantes legales de los niños que deseen formar parte de la investigación deberán firmar el consentimiento y asentimiento informado. Además, se emplearán encuestas aprobadas por los docentes de la ESPOCH, mismas que serán completadas por los participantes, con el fin de conocer los factores económicos, sociales, ambientales, que predisponen a las infecciones intestinal en los niños.

Para alcanzar los objetivos planteados, se realizará el examen coproparasitario de las muestras recolectadas para la identificación de parásitos intestinales. Así mismo, el método de flotación de Willis, que posee alta sensibilidades para identificar los parásitos, ya que permite analizar toda la muestra de heces fecales. Por otra parte, la aplicación de la técnica de Microbiología Molecular, como es la Metagenómica, a través del análisis del ARNr de los microorganismos, posibilita conocer el microbioma del intestino de los niños y niñas de la comunidad de San Luis, es así que se podrá determinar la prevalencia de agentes etiológicos (bacterias y parásitos) que afecta a la calidad de vida de los infantes. Finalmente, para el análisis estadístico se empleará el programa analítico Excell y MegaStat.

1.6.3. Justificación práctica

Los resultados de la presente investigación serán debidamente analizados, y socializados con la población de estudio y con profesionales del subcentro de salud de la parroquia de San Luis, para el respectivo seguimiento médico, con el fin de mejorar la calidad de vida de los niños, Además, que los resultados obtenidos apoyan a la epidemiología de microorganismos prevalentes en la región. De tal manera, se contribuirá en la disminución de las elevadas cifras de la prevalencia de agentes causales de graves complicaciones en la vida d ellos niños y niñas de las comunidades rurales del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

El sistema digestivo y la complejidad del mismo presente gran relevancia de estudio, debido al microbioma intestinal, mismo que desempeña múltiples funciones, tales como, mantener la homeostasis energética del intestino, establece respuestas inmunes contra los agentes patógenos, llevar a cabo las reacciones metabólicas que permite al niño crecer sano y fuerte. (Guillot 2017, p. 98).

En la luz intestinal de los seres humanos, existe un gran complejo de nichos ecológicos conocido como microbiota intestinal. Dicho complejo está constituido por diferentes especies de microorganismos, entre ellas cuatro divisiones bacterianas: *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Actinobacterias*, y *Proteobacterias*. En cuanto a los hongos y *Archaea*, conforman el 1% del total de la flora intestinal comensal. (Guillot 2017, p. 100).

Por otra parte, el desarrollo del microbioma intestinal depende de distintos factores como: tipo de parto, nutrición que recibió el niño durante sus primeros años de vida y la infancia, condiciones de salud, estilos de vida, hacinamiento, factores socio-económicos, y a la exposición de medicamentos (Guillot 2017, p. 97). Cabe recalcar que la microbiota y los metabolitos que se producen en el intestino humano, contribuye en la configuración de señales neurales por lo que influye en las funciones cognitivas, estado de ánimo y comportamiento, comúnmente denominado como el eje microbiota-intestino-cerebro (Álvarez et al., 2021, p. 523)

No obstante, la alteración de la microbiota o comúnmente denominado como disbiosis, es considerada como un problema para el estado fisiológicos del sistema gastrointestinal. La colonización de agentes etiológicos en el aparato intestinal perjudica la flora intestinal comensal, la pérdida de microorganismos beneficiosos puede conllevar a la alteración de las distintas funciones que realiza el organismo humano. Si los factores desencadenantes son intensos, aumenta la probabilidad de aparición de enfermedades intestinales y sistémicas en el niño, y pueden ser conducidas generalmente de tipo recurrente o crónico (Álvarez et al., 2021, p. 524).

Los niños presentan mayor vulnerabilidad a la recurrencia a la disbiosis de la flora intestinal, debido a enfermedades intestinales producidas por agentes patógenos. Hoy en día las

infecciones gástricas constituyen una de las enfermedades de elevada significancia en la población infantil. En países como África, Asia, y América del Sur, el 7% muere a causa de diarreas infecciosas. En Estados Unidos aproximadamente 200.000 niños son hospitalizados por causa de diarrea aguda (Grande et al., 1998, p. 220).

En cuanto a las especies bacterianas responsables de las enfermedades infecciosas en niños, entre el 10 y 20% se encuentran *Salmonella*, *Campylobacter* (Grande et al., 1998, p. 220). Las especies enteropatógenas de *Staphylococcus* spp., *Salmonella* spp., y *Shigella* spp., son frecuentes en frutas que se consumen con piel, y otros alimentos preparados en condiciones insalubres (Tenea et al., 2023, p. 2). Generalmente, las infecciones intestinales en niños se deben al consumo de alimentos contaminados con bacterias y no han sido tratadas con medidas higiénicas.

Por otro lado, las enfermedades parasitarias perjudican la calidad de vida del niño, debido a las manifestaciones clínicas que se genera a nivel local y sistémico, es decir impactan en el eje microbiota-intestino-cerebro, por lo que están asociados con retrasos en el crecimiento y el desarrollo, deficiencias de micronutrientes por problemas en los procesos de absorción intestinal, anemia, modificación de las funciones de los neurotransmisores; es decir causan impacto en el comportamiento del niño, tales como: trastornos psicológicos y de personalidad (Heikkilä et al., 2021, p. 2).

El incremento de las infecciones parasitarias sea por transmisión fecal-oral, a través de la ingestión de formas infectantes en tierra, agua o alimentos; se debe a la falta de higiene de alimentos, hacinamiento, falta de agua salubre, indebida disposición de basura, mascotas, estado nutricional (Castro et al., 2020, p. 2).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cerca de 46 millones de niños en edades comprendidas entre 1 y 14 años están en riesgo de infección por parásitos, donde 33,3 millones son de edad escolar. En países desarrollados, se estiman cifras que varían entre el 30 y 90% de prevalencia de parasitosis intestinal en escolares. A diferencia de las infecciones producidas por bacterias, la parasitosis puede presentarse de manera crónica (Castro et al., 2020, p. 1).

En Latinoamérica, el nivel de prevalencia e incidencia es mayor que en los países desarrollados, se estima que entre el 20% y 50% de parasitosis, dependiendo de los factores sociales y demográficos. En Venezuela, el 72,73% de niños en edad de escolaridad presentan infecciones parasitarias, y el 22,73% con poliparasitismo elevado (Gómez et al., 2018, p. 17). En Ecuador, la

prevalencia de parasitosis en comunidades rurales de la provincia del Azuay, es del 23,52%, siendo mayor en varones (Cuenca et al., 2021, p. 596).

Entre las especies de protozoarios más frecuentes que causan enfermedades locales e incluso sistémicas en el ser humano, se encuentran: *Entamoeba coli*, *Chilomastix mesnili*, *Iodamoeba büttchlii*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, las dos últimas poseen elevada patogenicidad debido a que pueden causar diarrea aguda, perforar el intestino y llegar a órganos sistémicos a través de la circulación sanguínea, causando abscesos hepáticos (Cuenca et al., 2021, p. 597). Además, las infecciones parasitarias pueden causar trastornos intestinales, que incluye retrasos en el crecimiento, síndrome de fatiga crónica, artritis, patología ocular, deterioro cognitivo (Belkessa et al., 2021, p. 910).

2.2. Referencias teóricas

2.2.1. Aspectos históricos

Desde la aparición del ser humano, fue desplazándose por distintos horizontes en donde tenía la necesidad de adaptarse al medio que lo rodea, es así como entró en contacto con los microorganismos, a través de su evolución. Cuando el hombre presentaba una enfermedad causada por un agente etiológico, constituye un motivo de gran preocupación por las manifestaciones clínicas que afecta a la calidad de vida del ser humano. De tal manera, el avance de la ciencia apoyó al descubrimiento de los agentes causales de las enfermedades, que en la actualidad se conoce cerca de la mitad de ellos. Este gran avance se logró mediante las técnicas de diagnóstico más relevantes que han sido mejoradas a través de los años. Anton van Leeuwenhoe, uno de los investigadores ilustres de la antigüedad, describe el aspecto de una bacteria a quien denominó como “animáculos” que había observado en el microscopio rudimentario que había fabricado (Sebastián y Sánchez 2018, p. 52).

Más tarde, Louis Pasteur en el año 1861, se le atribuye el descubrimiento de bacterias intestinales anaerobias. Ilya Metchnikov, menciona sobre las bacterias ácido lácticas, como microorganismos beneficiosos. Además, en ese periodo se planteaba que la intoxicación propia del intestino y el envejecimiento pueden modificar la flora intestinal y ser reemplazado por otros microorganismos como *Clostridium*, responsable de sustancias tóxicas para el organismo, por ejemplo, fenoles, amoníaco. El término microbiota fue acuñado el año 2001, por J. Lederberg, quien recibió el Premio Nobel de Medicina, debido a los diversos estudios genéticos en las bacterias, y aseguraba que los microorganismos viven en simbiosis en el organismo humano, y son encargadas en proteger al ser humano (Sebastián y Sánchez 2018, p. 52).

La microbiota, antes denominado flora, reúne una gran comunidad de microorganismos vivos, entre ellos predominan especies de diferentes géneros que mantienen una relación mutualista dentro de un nicho ecológico, en este caso el intestino humano, por ello es considerado primordial para la vida de los organismos superiores. El estudio de la microbiota, se asocia desde el año 1880 por Theodor Escherich, quien analizó el microbioma en muestras de heces fecales y buscó establecer la relación con la digestión que lleva el ser humano. Mientras que las técnicas moleculares genotípicas de identificación, inició en el año 2000, a través del análisis del ARN ribosomal 16S (16S rARN), de la subunidad menor del ribosoma de la célula bacteriana (Beltrán 2017, pp. 17–18).

2.2.2. Asociaciones biológicas

Los organismos vivos necesitan energía para sus necesidades vitales, y poseen la capacidad de producir y reservar sustancias de alto valor energético. De esta manera se llevan a cabo diferentes asociaciones biológicas con el fin de perpetuar la vida de las especies (Madrid et al., 2012, p. 1), mismas que son señalas a continuación:

- Parasitismo: sucede cuando el agente denominado como parásito, obtiene beneficio de su hospedero para sobrevivir y a su vez le puede causar daño.
- Simbiosis: es cuando dos o más especies se asocian y ambos se benefician el uno del otro para vivir.
- Comensalismo: refiere a la asociación de dos o más organismos, donde solo uno de ellos obtiene beneficio del otro, pero no causa daño al hospedero.
- Mutualismo: asociación de dos individuos y se da un beneficio mutuo.
- Inquilinismo: refiere a la asociación de dos diferentes organismos, uno de ellos se hospeda en el otro, sin embargo, no causa daño y tampoco produce alimento para subsistir (Madrid et al., 2012, p. 1).

2.2.3. Microbiota intestinal

La microbiota intestinal está compuesta por varias especies de organismos como bacterias, hongos, arqueas, protistas, helmintos, y virus. El término microbioma refiere a un gran genoma colectivo de microbios, es por esto que las especies de microorganismos permanecen en relación simbiótica en el sistema gastrointestinal (Aya et al., 2021, p. 2).

El genoma intestinal presenta un conjunto cerca de 3,3 millones genes activos de los 22 mil genes humanos, por esta razón, la microbiota intestinal es diferente de cada individuo ya que está constituido por un perfil único que se puede modificar por los distintos hábitos de vida. El

ser humano hospeda entre 10 a 100 billones de células microbianas, existiendo una mayor diversidad en el intestino (Saeed et al., 2022a, p. 1876).

2.2.4. Composición del microbiota intestinal

El ecosistema microbiano en el ser humano es muy compleja y extensa, alberga un sin número de especies beneficiosas para la homeostasis del organismo. El número de microorganismos supera a la cantidad de células que existe en el cuerpo humano. En cuanto al peso de la microbiota del intestino, se estima cerca de los 2 kilogramos, teniendo en cuenta que la gran parte de los microorganismos son específicas en cada individuo (Beltrán, 2017, p. 18).

El microbioma intestinal está constituido por los Dominios Bacteria, Archaea, Eukarya, virus y en algunos casos parásitos, siendo las bacterias el grupo más abundante. Las heces fecales, son muestras biológicas que están constituidas por los agentes que habitan en el aparato digestivo. Mediante estudios de las mismas se ha logrado detectar entre siete y nueve de 55 filos del Dominio Bacteria con alta variabilidad, entre ellas *Bacteroidetes* (*Bacteroides*, *Prevotella*) y *Firmicutes* (*Roseburia*, *Clostridium*, *Faecalibacterium*). Así también, las *Proteobacterias*, *Verrubacterias*, *Actinobacterias*, *Fusobacterias*, son otros de los microorganismos predominantes (Balerdi-Trébol, 2019, p. 1).

El aparato gastrointestinal es un sistema complejo de órganos que en conjunto desempeñan un papel importante en cuanto a la fisiología del organismo, es así como los agentes huéspedes también condicionan la estabilidad de todo el organismo humano, con importante influencia en el desarrollo, nutrición e inmunidad. Una persona con salud estable, presenta una relación diez a uno (10:1) de células microbianas, respecto a las células corporales. Se estima que el intestino alberga cerca de 1×10^{12} microorganismos que aprovechan de las características del tracto gastrointestinal como: temperatura, osmolaridad y la cantidad de oxígeno, para la formación de nichos ecológicos necesarios para ciertas especies microbianas.

La boca alberga alrededor de 700 especies de los nueve filos bacterianos, una de las especies representativas son los Streptococcus. Mientras que, en el esófago en base al estudio del rARN 16S, detectó 95 especies de seis filos bacterianos. El estómago que presenta un pH ácido (pH 2), donde no todos los microbios pueden sobrevivir y proliferar. Sin embargo, *Helicobacter pylori* es un microorganismo altamente predominante en algunos individuos, mismo que causa graves manifestaciones clínicas como gastritis, úlceras y tumores. Además, se han detectado 128 especies bacterianas de ocho filos, entre ellas son residentes o ingeridas (Dethlefsen et al., 2006, p. 518).

En relación a la porción de intestino delgado con pH 4 y poca cantidad de oxígeno, las poblaciones bacterianas aumentan en 10^4 ml^{-1} cerca del estómago y 10^7 ml^{-1} en el colon, donde la composición cambia y permite el aumento de especies anaerobias, en esta porción se presentan las bacterias de la familia de los *Streptococcus* y *Lactobacillus*. Por otra parte, en el intestino grueso debido a las condiciones bioquímicas como la fermentación de carbohidratos e hidrólisis de polisacáridos que se da en el ciego y en el colon ascendente; hace que las poblaciones bacterianas aumenten entre 10^{11} a 10^{12} ml^{-1} en las heces, donde se estiman aproximadamente 800 especies, siendo en su mayoría los anaerobios obligados de los filos Bacteroidetes y Firmicutes (Dethlefsen et al., 2006, p. 518). Las especies predominantes en esta porción del aparato gastrointestinal son *Faecalibacterium*, *Escherichia*, *Bifidobacterium*, mismas que presentan gran relevancia clínica por las manifestaciones clínicas que produce.

2.2.5. Funciones de la microbiota intestinal

Debido a la complejidad de la microbiota intestinal, varias son las funciones importantes que se dan en el organismo, pero entre las más importantes están:

- Apoya en los procesos de muerte de las células cancerosas de colon debido a la capacidad de generar apoptosis sobre las mismas, además realizan procesos metabólicos como la fermentación bacteriana anaerobia, generando metabolitos necesarios para el sistema respiratorio, reparación epitelial luego de una lesión de colon.
- Tiene importante participación en el control del peso corporal del individuo, participando en diversas reacciones metabólicas mediante el empleo de energía obtenida a partir de la dieta. Sin embargo, debido a la disbiosis de la microbiota pueden generar graves efectos mentales, por ende puede generar padecimientos como depresión, ansiedad, anorexia.
- Uno de los papeles fundamentales, es la producción de nutrientes específicos como vitamina K, y ciertas moléculas del grupo de la vitamina B, por ejemplo la cianocobalamina que es absorbida por el intestino humano.
- Una microbiota en buen estado de salud desempeña un rol fundamental en la inmunomodulación, debido a la gran cantidad de anticuerpos como la IgA secretora, producidas por las bacterias de la luz intestinal de la placa de Peyer.
- Finalmente, el eje intestino-cerebro de la microbiota, controla la fisiología del sistema intestinal acompañado de secreción de sustancias importantes, y por otra vía al comunicarse con el cerebro, regula la producción de neuroquímicos cerebrales, serotonina, entre otros compuestos vitales. Es por ello que se le denomina como un complejo bidireccional, que además controla la homeostasis del organismo, es por esto la importancia de la microbiota en múltiples funciones importantes para el cuerpo humano (Sebastián et al., 2018, p. 53).

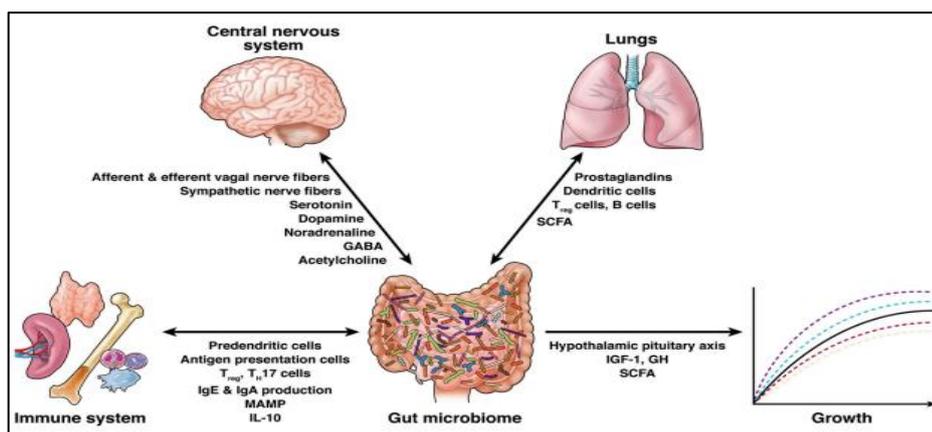


Ilustración 2-1: Influencia de la microbiota intestinal en el organismo humano

Fuente: (Ronan et al., 2021, p. 497)

De acuerdo a la Ilustración 2-1, la microbiota intestinal presenta elevada significancia clínica en el desarrollo de los niños, ya que regula el crecimiento corporal regulando la obtención de energía de los nutrientes, y participa en la señalización de la hormona de crecimiento. Si la microbiota intestinal se ve afectada en los primeros dos años de vida esta repercute gravemente en el crecimiento, peso corporal, en la modificación en la capacidad locomotora, inflamación sistémica, y a la probabilidad de la deposición de grasa en algunas zonas del cuerpo del infante (Ronan et al., 2021, p. 497).

2.2.6. Factores que intervienen en la composición de la microbiota intestinal

La complejidad de la ecología de las comunidades bacterianas que forma parte de la luz intestinal radica a partir desde los primeros días de vida del niño, incluso el tipo de parte que tuvo la madre constituye un factor importante, sin embargo, puede existir ciertas condiciones por las cuales puede generar una disminución de los filos importantes. De tal manera, la dieta en el recién nacido determina la composición de la microbiota intestinal en el neonato, ya que mediante la vía mamaria se produce la transición de microorganismos. A medida que el niño crece la leche artificial y los alimentos que forman parte de la alimentación complementaria, son otros de los factores que influyen en el microbioma intestinal del niño. Ciertos compuestos como el sulfato dietético favorecen a varios géneros de bacterias reductoras de sulfato, así también la inulina y las fibras genera el aumento de *Bifidobacterias*. En cuanto a las mucinas y otros recursos derivados del hospedador ayudan a mantener una comunidad microbiana diversa (Dethlefsen et al., 2006, p. 519).

El aumento o disminución de filos bacterianos suele estar relacionado con enfermedades, tal es el caso de *Helicobacter pylori*, bacteria comensal en todos los individuos, pero el aumento de

dicha bacteria está relacionado clínicamente con la gastritis. Por otra parte, la gran variabilidad de los genes en los seres humanos, indica que cada organismo puede tener diferentes grupos de bacterias, debido a que algunos genes relacionados con el sistema inmune son muy polimórficos, sin embargo, este un factor intrínseco en cual no se puede modificar, por lo tanto, el individuo no puede cambiar dicha situación (Balerdi 2019, pp. 1–22).

El uso de terapia antibiótica ha sido tomado en cuenta como una problemática que genera preocupación al personal de salud, debido a que se ha descrito como un factor que desencadena la disminución de bacterias a nivel de la luz intestinal. En estudios realizados se ha evidenciado niños con microbiotas menos desarrolladas como efecto de la antibioticoterapia. Otro de los factores incluye, el contacto con mascotas domésticas y el número de hermanos en el hogar (Ronan et al., 2021, p. 497), sin embargo, aún no se han realizado estudios donde se relacione ambas constantes con la disbiosis.

2.2.7. *Metagenómica*

La tecnología científica busca cada vez más mejorar las técnicas diagnósticas que oriente de mejor manera hacia un diagnóstico más detallado, siendo así nace uno de los métodos más eficientes para estudiar microorganismos, denominado como Metagenómica, considerado como una técnica de la rama de Biología Molecular de alto impacto. En un inicio, el campo de la Microbiología ha permitido cultivar y asilar colonias de cepas de microorganismos, y partir de ello formar bases informáticas de organismos vivos o también denominadas como bibliotecas de metagenomas (Zhang et al., 2021, pp. 1–2).

La metagenómica se basa en el estudio de una colección de genomas clonados de una comunidad mixta de organismos, donde se extrae y enriquece todos los genes obtenidos de una muestra. El tamaño de muestra está influenciado por la concentración microbiana, en el caso de heces fecales puede requerir únicamente un hisopado anal. Las limitaciones de esta técnica es que el gen diana puede perderse en el proceso de construcción de la biblioteca, por ende, la célula huésped no puede reconocer el promotor único, y falla la expresión de fragmento de genes (Zhang et al., 2021, p. 2).

Para el análisis de secuencias se emplean cebadores o sondas de oligonucleótidos, para seleccionar células diana mediante PCR e hibridación de genes. La secuenciación de próxima generación de alto rendimiento (NGS), es una las tecnologías de secuenciación de gran capacidad de detección rápida de microorganismos, empleado a nivel mundial por su gran escala de secuenciación de genoma. Para llevar a cabo el análisis de metagenómica, el ADN

genómico se puede secuenciar de bibliotecas de ADN, o a partir de la muestra, previamente se debe asegurar la pureza y contenido de ADN (Zhang et al., 2021, pp. 2–3).

En cuanto al estudio de la microbiota intestinal, se emplean muestras de heces fecales que mediante NGS se detectan bacterias que no son capaces de crecer en medios de cultivo tradicionales. Para identificar las bacterias intestinales se realiza la extracción de ADN, amplificación y la secuenciación del genoma de la subunidad 16S del RNAr, para obtener los perfiles taxonómicas de las bacterias que conforman la microbiota intestinal (Balerdi 2019, pp. 2–3).

2.2.8. Parásitos intestinales

2.2.8.1. Parásitos considerados como no patógenos

- *Entamoeba coli*

Parásito que se hospeda a nivel intestinal cosmopolita, presenta bajo nivel de patogenicidad razón por la cual es denominado como no patógeno. La infección producida por este patógeno se da mediante la transmisión fecal-oral de las formas infectantes (Madrid et al., 2012, p. 111).

Trofozoíto: Mide entre 15-50 μm , en preparaciones en fresco, su núcleo de gran tamaño puede ser visible, además presenta poca movilidad producida mediante pseudópodos no hialinos, cortos. En preparaciones teñidas se observa cariosoma irregular, de gran tamaño, localización céntrica o excéntrica y rodeada de halo material. En cuanto a su citoplasma es granular y muy vacuolado (Sard et al., 2011, p. 21).

Quiste: Es la forma infectante del parásito. En los quistes jóvenes o inmaduros contienen gran cantidad de glucógeno con los núcleos desplazados, mientras que los quistes maduros contienen glucógeno difuso. Miden de 10-35 μm , son esféricos, aunque puede presentarse de forma oval. Cuando los quistes maduran pueden tener hasta 8 núcleos, raramente puede presentarse hasta 16 núcleos, ubicados en la parte céntrica o excéntrica del citoplasma. (Sard et al., 2011, p. 22).

Ciclo evolutivo:

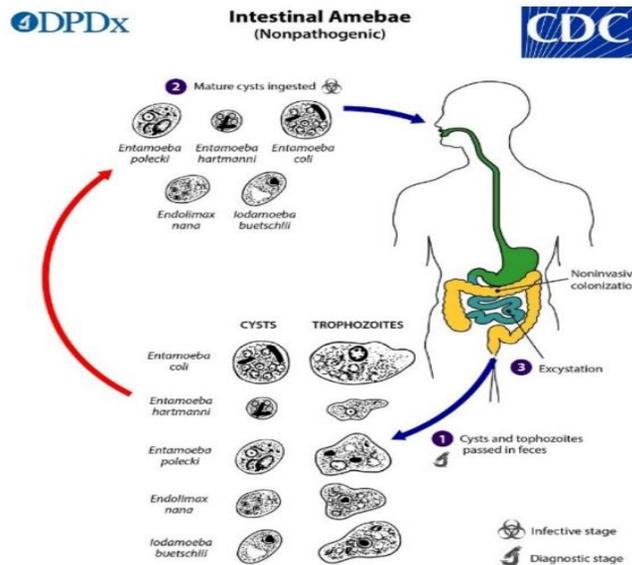


Ilustración 2-2: Ciclo de vida de *Entamoeba coli*

Fuente: CDC, 2019

La transmisión se da por la ingesta de alimentos contaminados con sus formas infectantes, o por medio de fómites o manos contaminadas. Los quistes ingeridos a nivel del tubo digestivo se transforman en trofozoítos, e invaden el intestino del huésped, (puede alcanzar órganos sistémicos mediante circulación) donde se transforman nuevamente en quistes siendo eliminado a través de las heces. Los trofozoítos también se eliminan a través de las heces (Arguero, 2018, p. 45).

Manifestaciones clínicas: No causa sintomatología grave debido a ser considerada como no patógena.

- *Chilomastix mesnili*

Especie perteneciente a la familia de los protozoos del grupo de los flagelados, que habita en el colon del ser humano, y de ciertos animales (Arguero, 2018, p. 36).

Trofozoíto: Presenta estructura piriforme, con una extremidad posterior aguda curva. Mide aproximadamente 10 a 15 μm de longitud y de 3 a 10 μm de ancho, un surco en forma de espiral a lo largo del cuerpo fácilmente observadas en preparaciones en fresco con movimientos de traslación y rotación, y un citostoma en el extremo anterior (Arguero, 2018, p. 36).

Quiste: Es la forma infectante del parásito presente en materia fecal sólida o blanda. Posee forma redondeada o piriforme, mide entre 6 a 9 μm , con una prominencia en su membrana

parecida a la forma de un limón, presenta doble membrana gruesa y un núcleo (Arguero, 2018, p. 36).

Ciclo evolutivo:

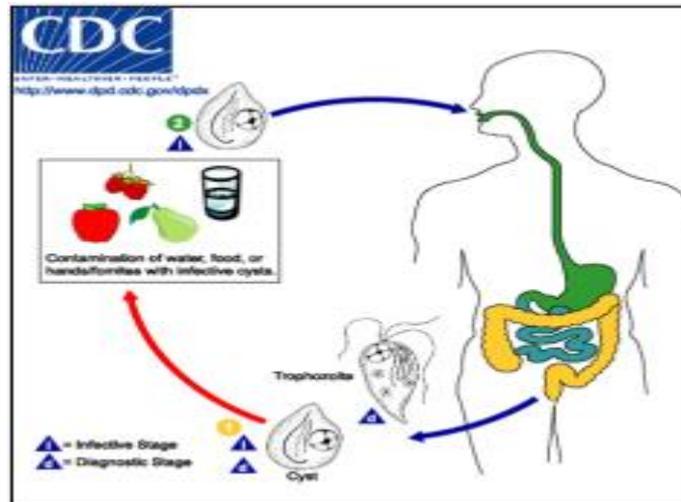


Ilustración 2-3: Ciclo de vida de *Chilomastix mesnili*

Fuente: CDC, 2019

Los quistes son la forma resistente a presiones ambientales y responsable de la transmisión de este parásito. La transmisión se da a través de la ingesta de agua o alimentos contaminados, o por la ruta fecal-oral. Una vez los trofozoítos llegan a intestino se liberan trofozoítos donde se alimentan y reproducen dando lugar a nuevos quistes. Tanto trofozoítos y quistes se encuentran en las heces fecales (Falcone y Navone, 2023, p. 43).

Manifestaciones clínicas: Es un parásito considerado como no patógeno para el huésped, pero se ha asociado cuadros de diarrea debido a la irritación de la mucosa del intestino, sobre todo cuando la cantidad de parásitos es elevada (Arguero, 2018, p. 37).

- *Iodamoeba bütschlii*

Trofozoíto: Forman pseudópodos hialinos y su movimiento es lento, mide de 4 a 20 μm de diámetro (Veintimilla, 2017, p. 34).

Quiste: Son de forma variada, como ovalada, piriforme o esférico. Posee un núcleo y una vacuola de glucógeno muy evidente en las tinciones de lugol presentando un color café rojizo, miden entre 6 a 15 μm (Veintimilla, 2017, p. 34).

Ciclo evolutivo:

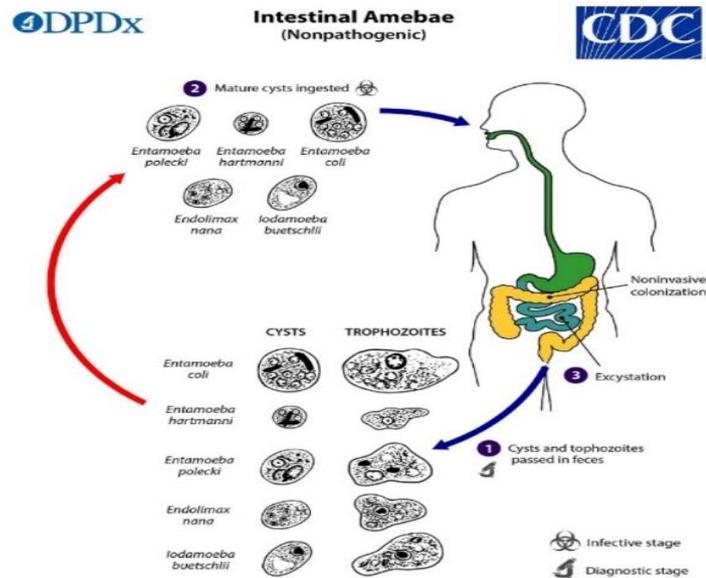


Ilustración 2-4: Ciclo de vida de *Iodamoeba bütschlii*

Fuente: CDC, 2019

La infección se produce con la ingesta de alimentos contaminados con quistes de amebas, que, en el tubo digestivo, principalmente en el colon, invaden la mucosa intestinal, y pueden migrar por el sistema porta al hígado y alcanzar órganos sistémicos. Los trofozoítos, se transforman nuevamente en quistes en el intestino grueso y son eliminados con la deposición (Veintimilla, 2017, p. 35).

Diagnóstico y tratamiento: Se realiza examen microscópico de heces fecales, para la identificación de quistes o trofozoítos. Para el tratamiento de esta infección se emplean fármacos como: Metronidazol, por 7 a 10 días en 3 dosis; o Quinfamidas según la edad del paciente (Veintimilla, 2017, p. 35).

- *Endolimax nana*

Trofozoíto: Presenta una membrana fina y seudópodos cortos con movimientos bruscos. Miden entre 5 a 15 μm (Veintimilla, 2017, p. 19).

Quiste: Posee forma ovoide elipsoidal, que mide de 6 a 12 micrómetros de diámetro, puede presentar hasta cuatro núcleos y citoplasma finamente granular (Veintimilla, 2017, p. 19).

Ciclo evolutivo:

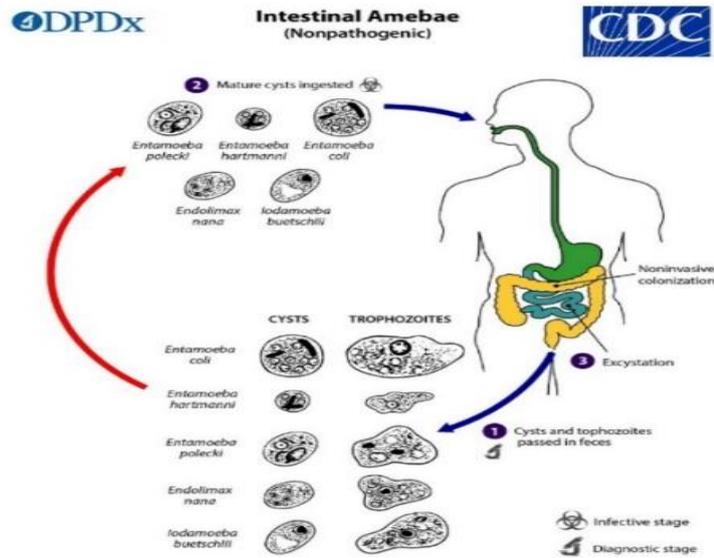


Ilustración 2-5: Ciclo de vida *Endolimax nana*

Fuente: CDC, 2019

Se transmite por vía fecal-oral, o por ingesta de alimentos o agua contaminada con quistes de amebas, y una vez llega al tubo digestivo, principalmente en el colon, invaden la mucosa intestinal, y pueden migrar por el sistema porta al hígado y alcanzar órganos sistémicos. Los trofozoítos, se transforman nuevamente en quistes en el intestino grueso y son eliminados con la deposición (Veintimilla, 2017, p. 35).

Diagnóstico y tratamiento: Se realiza examen microscópico de heces fecales, para la identificación de quistes o trofozoítos. Para el tratamiento de esta infección se emplean fármacos como: Metronidazol, por 7 a 10 días en 3 dosis; o Quinfamidas según la edad del paciente (Veintimilla, 2017, p. 35).

2.2.8.2. *Parásitos considerados como patógenos*

- *Entamoeba histolytica*

Parásito considerado como patógeno, debido a las graves manifestaciones clínicas que produce en el hospedero.

Trofozoíto: Es de tamaño variables, mide entre 10-60 μm , a través de su membrana periférica, emite pseudópodos digitiformes que le permite la movilidad. Posee un citoplasma que generalmente alberga eritrocitos fagocitados. Su núcleo es de forma esférica y cromatina

adosada a la membrana nuclear, y en el interior del núcleo presenta el cariósoma (Sard et al., 2011, p. 113).

Quiste: Mide entre 5-20 μm , son de forma esférica. Según los estadios del quiste puede tener de uno a tres núcleos que almacena reserva alimentaria en el citoplasma y una vacuola de glucógeno. El quiste maduro presenta hasta 4 núcleos, es la forma parasitaria infectante que en preparaciones de fresco y lugol son poco legibles (Sard et al., 2011, p. 113).

Ciclo evolutivo:

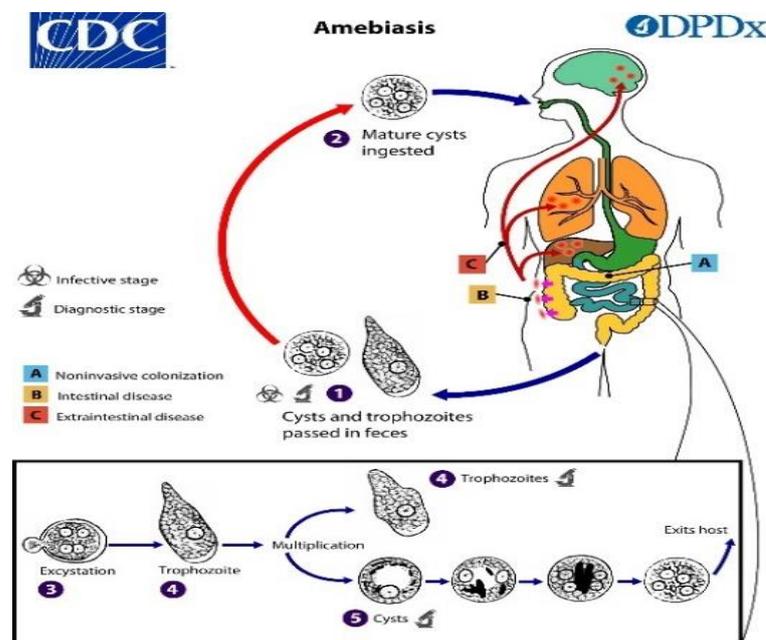


Ilustración 2-6: Ciclo de vida de *Entamoeba histolytica*

Fuente: CDC, 2019

La infección de este parásito se da a través de la ingestión de alimentos contaminados con quistes, mismos que son resistentes a las condiciones ambientales, cloración de agua y ácidos gástricos. Una vez llega a intestino, las formas infectantes dan lugar a ocho trofozoitos, que colonizan el colon, e invaden la mucosa, puede producir úlceras en el intestino y en otros órganos cuando estos migran por circulación sanguínea (Barros et al., 2023, pp. 125–126).

Manifestaciones clínicas: La clínica producida a causa de este parásito puede presentarse de forma aguda, presentando disentería que un inicio puede darse en alta frecuencia, dolor de abdomen, tenesmo, fiebre alta, colitis fulminante, diarrea. Mientras que en la forma crónica causa perforación de la mucosa intestinal y alcanza otros órganos como el hígado generando abscesos hepáticos, mediante la migración del trofozoito desde vasos capilares del colon hasta

la circulación entero-portal. Produce cuadros diarreicos, hepatomegalia, hemorragia intestinal, peritonitis e incluso la necrosis. Así también, alcanza otros órganos extraintestinales causando la amebiasis cutánea o mucocutánea (Sard et al., 2011, pp. 117–118).

Diagnóstico y tratamiento: Se realiza la revisión de la historia clínica del paciente, examen físico y exámenes coprológico. El diagnóstico de imagen que va a permitir detectar las formas parasitarias a nivel intestinal y extraintestinal son radiología, acografías o ultrasonografía, cintigrama o gammagrafía, tomografía axial computarizada, y magnética nuclear.

El avance de la ciencia ha permitido el alcance de otras técnicas diagnósticas tales como método ELISA, inmunofluorescencia directa, hemograma, y evaluación PCR (Sard et al., 2011, pp. 118–119). Para los pacientes sintomáticos se requiere amebicida tisular y luminal, tales como Metronidazol o Tinidazol más Paromomicina (Barros et al., 2023, pp. 125–126).

- *Giardia lamblia*

También denominada como *Giardia intestinalis* o *duodenalis*, es una de las especies con gran prevalencia clínica en entornos de climas templados, con escasa práctica de buenas prácticas de higiene y la falta de servicio básicos como agua. Pertenece a los parásitos considerados como patógenos y a la infección se la conoce como giardiasis. (Barros et al., 2023, p. 125).

Trofozoíto: Presenta aspecto piriforme, mide 20 x 15 μm , en su citoplasma presenta un esqueleto axial denominado como axostilo formado por microtúbulos, y se reproduce por división binaria. Cerca al axostilo se encuentra los cuerpos basales o parabasales, posee dos núcleos prominentes y vesiculosos con un cariosoma visible. De la membrana exterior emergen 4 pares de flagelos que le dan movilidad, además tiene una placa o disco suctor que actúa como ventosa, en forma de coma, que le permite adherirse a la mucosa de la primera porción del intestino delgado (Sard et al., 2011, p. 124).

Quiste: Los quistes son resistentes y son las formas infectantes, presenta doble membrana refringente en preparaciones en fresco, es de forma oval, mide 8 x 7 μm . En el citoplasma del parásito puede aparecer hasta 4 núcleos, los restos flagelares y cuerpos parabasales, poseen forma de filamentos (Barros et al., 2023, p. 124).

Ciclo evolutivo:

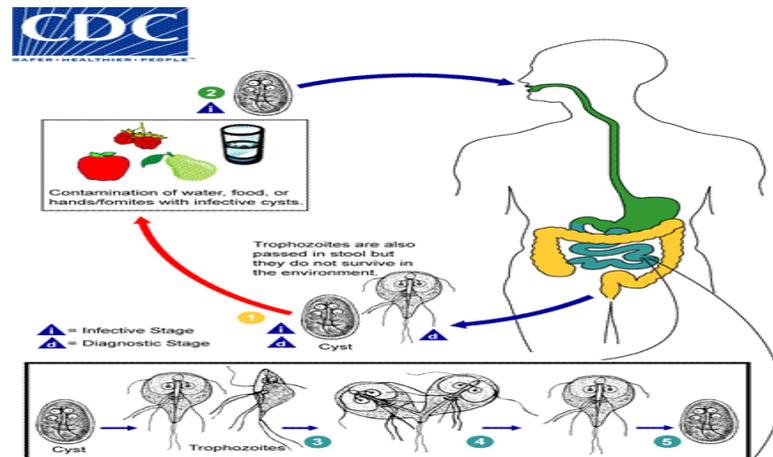


Ilustración 2-7: Ciclo de vida de *Giardia lamblia*

Fuente: CDC, 2019

La infección se da por la ingesta de quistes a través de agua o alimentos contaminados, en el interior del intestino superior se liberan los trofozoítos, donde se aprovecha de los nutrientes obtenidos a través de la dieta del huésped. Algunos trofozoítos se enquistan, formando una pared dura que protege al quiste una vez que se expulsa el parásito fuera (Barros et al., 2023, p. 125).

Manifestaciones clínicas: La giardiasis suele ser asintomática, sin embargo, en forma aguda puede presentarse náuseas, vómitos, diarrea acuosa, dolor abdominal, anorexia debido a que el parásito toma los nutrientes que son ingeridos a través de la dieta del hospedador, flatulencia, meteorismo. En forma crónica, causa dolor abdominal epigástrico difuso, estreñimiento, disminución del peso corporal (Barros et al., 2023, pp. 126–127).

Diagnóstico y tratamiento: Las técnicas empleadas para el diagnóstico de este parásito son antígeno específico GSA-65 mediante ELISA, PCR e inmunofluorescencia con anticuerpos monoclonales, así también se realiza endoscopia digestiva para la toma de biopsias duodenales y el examen coproparasitario. Para el tratamiento se debe emplear fármacos como Metronidazol 15 mg/kg/día cada 8 horas por vía oral por 7 días, o Tinidazol 50-60 mg/kg/día cada 8 horas por vía oral de 7 a 10 días (Barros et al., 2023, p. 125).

- *Hymenolepis nana*

Huevo: esférica y ligeramente elíptica, mide de 30 a 45 μm , son de característica hialina y presenta tres ganchos en el núcleo, vista a manera de una pestaña (Veintimilla, 2017, p. 51).

Forma adulta: Mide de 3 a 4 centímetros, de forma alargada. Presenta cuatro ventosas en su escólex y rostelo retráctil que contiene de 20 a 30 ganchos. Así también, presenta estróbilo que posee 150 a 200 proglótides (Veintimilla, 2017, p. 51).

Ciclo evolutivo:

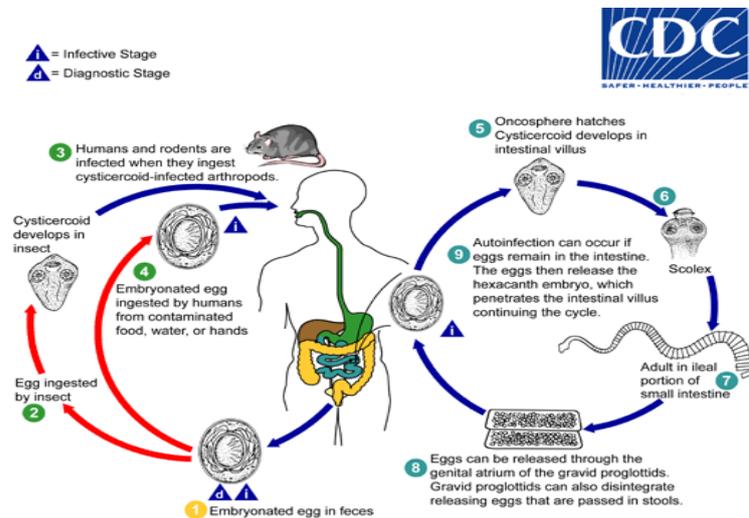


Ilustración 2-8: Ciclo de vida de *Hymenolepis nana*

Fuente: CDC, 2019

En su ciclo de vida participan roedores, cucarachas, moscas e insectos que contaminan los alimentos con sus heces que contienen huevos, y al ser ingeridas por el individuo liberan embriones que penetran en la mucosa intestinal donde se desarrollan y vuelven a salir a la luz intestinal. (Barros et al., 2023, p. 132).

Manifestaciones clínicas: La infección causada por este parásito puede ser asintomática o sintomática leve, presentando cuadros de diarrea no sanguinolenta, dolor abdominal, pérdida ponderal, irritabilidad, meteorismo, anorexia, cefalea. Aunque también se han reportado casos de mareos, irritabilidad, trastorno del sueño y convulsiones (Barros et al., 2023, pp. 132–133).

Diagnóstico y tratamiento: En cuanto al diagnóstico se realiza la visualización de huevos en materia fecal a través del examen microscópico. También se emplean otras técnicas como eosinofilia. Para el correcto tratamiento, se emplea Prazicuantel en mayores de 3 años 25 mg/kg/día, cada 24 horas, por vía oral durante 1 día y repetir a la semana, o Niclosamida en menores de 3 años, cada 24 horas, por vía oral durante 7 días y repetir ciclo a la semana (Barros et al., 2023, p. 133).

- *Enterobius vermicularis*

Huevo: Presenta forma alargada y ovalada, mide de 50 a 60 x 22 a 30 micras, son transparentes e incoloros, presentan asimetría debido a que son convexos de sus lados y por el otro es casi plano (Veintimilla, 2017, p. 25).

Forma adulta: las hembras son más grandes que los machos, midiendo de 8 a 12 mm de largo, mientras que los machos solo miden de 3 a 5 mm. Son gusanos alargados que poseen expansiones cefálicas, además los machos presentan un extremo posterior con una sola especula y las hembras poseen una cola larga y puntiaguda (Veintimilla, 2017, pp. 25–26).

Ciclo evolutivo:

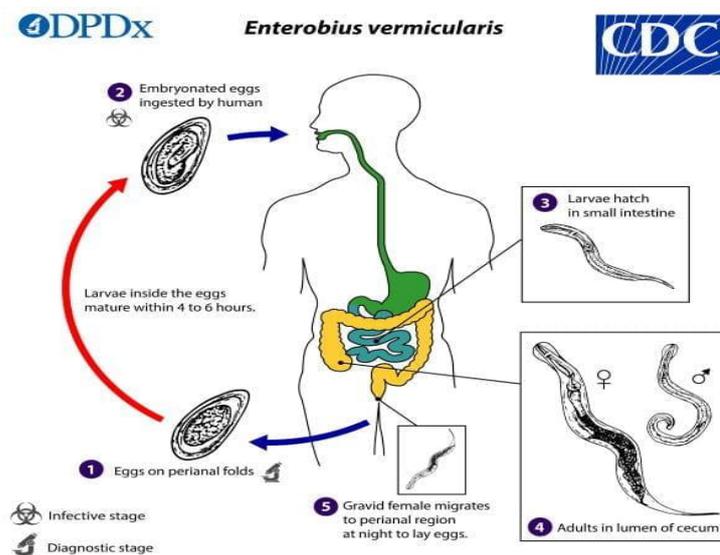


Ilustración 2-9: Ciclo de vida de *Enterobius vermicularis*

Fuente: CDC, 2019

El ciclo de vida inicia una vez que las hembras durante la noche han emigrado a la luz intestinal con sus sacos uterinos llenos de huevos, y en la zona perianal depositan una carga masiva de huevos, mismos que quedan adheridos al ano y a la piel circundante. Esto da lugar a prurito anal que provoca el rascado inconsciente en dicha zona, lo que conlleva a que los huevos pasen a los dedos y se alojan en las uñas y se vuelve a repetir la reinfección por transmisión fecal-oral (Barros et al., 2023, p. 128).

Manifestaciones clínicas: La mayoría de las infestaciones son asintomáticas, o producen síntomas leves como prurito anal e insomnio, y cuando la carga de estos parásitos es alta el paciente puede presentar vómitos, náuseas. Además, estos gusanos pueden desarrollar vaginitis

y salpingitis, debido a la ubicación anatómicas del ano cercano al aparato reproductor femenino (Barros et al., 2023, p. 128).

Diagnóstico y tratamiento: La observación directa del gusano en la región perianal confirma el diagnóstico, así también la observación de huevos en el examen coproparasitario de heces fecales del paciente. Así mismo se realiza el test de Graham o técnica de Markey para examen microscópico (Barros et al., 2023, p. 128). En cuanto al tratamiento, debe emplearse Pamoato de pyrantel 11 mg/kg/día, cada 24 horas por vía oral durante 1 día y repetir la dosis en 2 semanas, o Mebendazol cada 24 horas por vía oral durante un día (Medina et al., 2011, p. 81).

- *Trichuris trichiura*

Huevo: Presenta forma de limón o de barril, con doble membrana con dos tapones polares hialinos, translucidos y refringentes, de color pardo intenso, con un tamaño de 50 a 54 x 22 a 23 micras (Veintimilla, 2017, pp. 29–30).

Forma adulta: Las hembras miden 35 a 45 mm, y los machos de 30 a 40 mm. Presenta forma alargada y de látigo. La hembra posee una región posterior arqueada, en el macho la región posterior termina en espiral, donde se encuentra la espícula, además tiene un aparato digestivo y genital muy desarrollado aún más en las hembras (Veintimilla, 2017, p. 30).

Ciclo evolutivo:

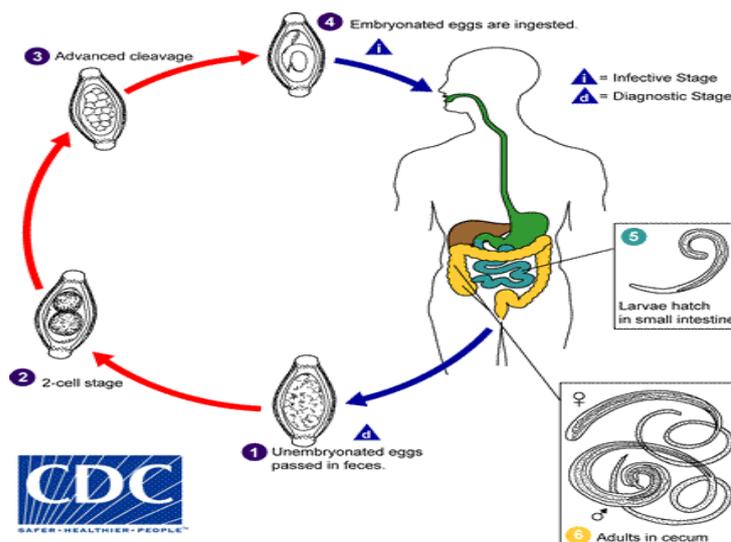


Ilustración 2-10: Ciclo de vida de *Trichuris trichiura*

Fuente: CDC, 2019

Los huevos ingeridos a través del agua, alimentos, tierra llegan al intestino delgado, en donde las larvas maduran y migran al colon ascendente. Infiltran la mucosa del colon, dando lugar a la inflamación, edema y hemorragia.

Las formas adultas pueden vivir unos 4 a 6 años, durante los cuales se nutren de la mucosa lisada, y la hembra pone unos 3000 a 10000 huevos diariamente. La ingesta de huevos infectantes permite continuar con su ciclo de vida (Barros et al., 2023, pp. 128–129).

Manifestaciones clínicas: Este parásito produce edema, inflamación y hemorragia intestinal, aunque algunos pacientes suelen ser asintomáticos también se han reportado casos de dolor cólicos, diarrea ocasional o sanguinolenta, pujo, tenesmos y a veces prolapso rectal. En infestaciones intensas se ha descrito retraso del crecimiento, retraso cognitivo, pica y dedos hipocráticos (Barros et al., 2023, p. 129).

Diagnóstico y tratamiento: Se emplean técnicas como evaluación microscópica de heces fecales, visualización directa del gusano recuperado de muestras como por ejemplo un vómito o por endoscopia realizada al paciente. Los fármacos a emplear son de preferencia Mebendazol cada 12 horas, por vía oral durante 3 días, o Albendazol cada 24 horas durante 1 día (Barros et al., 2023, p. 29)..

- *Ascaris lumbricoides*

Huevo: Es redondo u ovalada aquellos que presenten larvas y los sin larva son alargados, miden 45 a 75 micras de longitud por 35 a 50 micras de diámetro. Presenta tres membranas, una interna que es lipoproteica e impermeable al agua; una media que es gruesa, hialina y lisa; y una membrana externa que es de tipo albuminosa, gruesa e irregular de color café (Veintimilla, 2017, p. 17).

Forma adulta: La hembra mide alrededor de 20 a 35 centímetros, y el macho de 15 a 20 centímetros. De forma alargada, son de color marfil o ligeramente rosado, con tres labios prominentes y un ojo desnudo, el macho se diferencia de la hembra por tener un extremo posterior incurvado ventralmente, y la hembra lo tiene ligeramente atenuado (Veintimilla, 2017, p. 17).

Ciclo evolutivo:

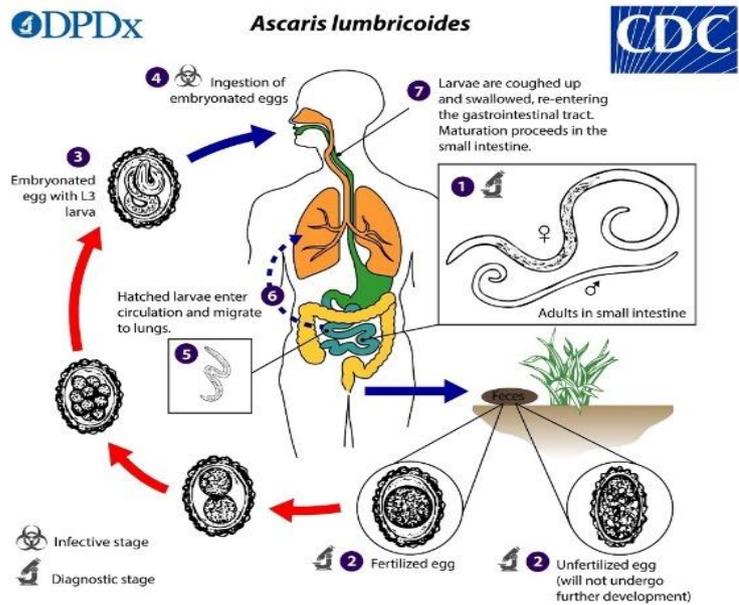


Ilustración 2-11: Ciclo de vida de *Ascaris lumbricoides*

Fuente: CDC, 2019

La transmisión de este parásito da cuando se ingieren agua o alimentos contaminados con huevos fértiles, tras un periodo de maduración en el suelo de unas 2 a 8 semanas. Una vez dentro del organismo humano, eclosionan las larvas en el intestino delgado, atraviesan el epitelio intestinal y llega al hígado por circulación sanguínea. Pueden invadir los pulmones y alvéolos, para ascender por el árbol bronquial hasta la tráquea y se ingiere el huevo. En el intestino alcanza la madurez sexual y la hembra pone huevos, que vuelven a salir en las heces (Veintimilla, 2017, p. 18).

Manifestaciones clínicas: Durante la fase pulmonar se puede presentar tos, fiebre, disnea, hemoptisis, sibilancias e infiltrados pulmonares, y eosinofilia periférica. Durante la fase intestinal, suele ser asintomática o puede presentar diarrea leve intermitente, dolor abdominal, náuseas y vómitos. También se han reportado casos de apendicitis aguda, colecistitis, pancreatitis, absceso hepático, peritonitis, aunque son afecciones raras (Barros et al., 2023, p. 128).

Diagnóstico y tratamiento: La presencia del parásito o de sus huevos en la evaluación microscópica, confirma el diagnóstico. Las larvas pueden identificarse en esputo y en aspirado gástrico. Así también se suele emplear PCR, por su mayor sensibilidad y especificidad, IgG específica mediante técnicas de ELISA, o la eosinofilia en sangre periférica (Barros et al., 2023, p. 128).

2.2.9. Diagnóstico de las enfermedades parasitarias

2.2.9.1. Examen coproparasitario

Es una de las técnicas de identificación de parásitos intestinales en heces fecales de forma macroscópica y microscópica, se destaca por su rapidez en el procedimiento y la obtención de resultados. El seriado es parte fundamental para el reporte de resultados y un mejor diagnóstico (Polanco et al., 2015, p. 2).

2.2.9.2. Método de flotación de Willis

Esta técnica de Willis-Molloy es una técnica comúnmente empleada en caso de no realizar análisis seriados de una muestra de heces fecales. Se basa en la preparación de una solución saturada de cloruro de sodio en una densidad mínima de 1.200, donde las formas parasitarias como quistes de protozoarios y huevos de las especies de geohelminintos flotan en la superficie del envase por la diferencia de densidad (Ossa et al., 2007, p. 23).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de investigación

La presente investigación empleó un enfoque cuali-cuantitativo, debido que se recolectaron datos mediante el empleo de encuestas validadas por docentes de la carrera de Bioquímica y Farmacia, y fueron tabuladas mediante el software Microsoft Office Excel.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es de tipo descriptivo, ya que para alcanzar los objetivos planteados se requirió la observación directa con el fin de recopilar datos sobre la parasitosis intestinal y la afección de la microbiota intestinal en los niños de las Instituciones Educativas pertenecientes a las comunidades de la parroquia de San Luis. Además, se aplicaron de encuestas para identificar y relacionar los factores de riesgo que influyen en la parasitosis y causan manifestaciones clínicas que afectan a la calidad de vida de los infantes.

3.3. Diseño de investigación

3.3.1. *Según la manipulación o no de la variable independiente*

El presente estudio es no experimental, debido a que no se controló ni manipuló ninguna variable, por esto es de tipo observacional para determinar la microbiota intestinal, y la prevalencia conjuntamente con los factores de riesgo de parasitosis en niños de las comunidades Tiazo, Guaslán y El Troje de la parroquia de San Luis.

3.3.2. *Según las intervenciones en el trabajo de campo*

En base a las intervenciones realizadas indica que es una investigación transversal o transeccional, ya que se recopiló y analizó la información obtenida en el periodo abril-agosto 2023, para establecer la prevalencia de la parasitosis y la determinación de la microbiota intestinal en el 2% de la población de estudio.

3.4. Tipo de estudio

La presente investigación es de tipo de estudio de laboratorio clínico, ya que mediante el análisis de muestras biológicas se obtuvo la información sobre la presencia de parásitos intestinales y bacterias que se localizan en el aparato intestinal de los niños.

3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra

3.5.1. Población y planificación

Este estudio se realizó en diferentes comunidades: Tiazo, Guaslán y el Troje, perteneciente a la parroquia San Luis, que se encuentre localizado al Oeste del cantón de Riobamba, de la provincia de Chimborazo. La población de estudio está dirigido a niños de 5 a 10 años de las comunidades de la parroquia de San Luis pertenecientes al cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, durante el periodo abril-agosto 2023. En dicha parroquia existe una población de 3572 niños (Secretaría Nacional de Planificación, 2018).

Muestra:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N= tamaño de la población

Z_α= Nivel de confianza (95% = 1.96)

p= Probabilidad de éxito (0.95)

q= Probabilidad de fracaso (0.05)

e= error absoluto

$$n = \frac{3572 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2 * (3572 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 346.94 \approx 347$$

Como conclusión de la población de 3572 niños de la parroquia de San Luis del cantón Riobamba, de la provincia de Chimborazo, la muestra que fue de 347 niños sin distinción de género, de las Instituciones Educativas comunidades Tiazo, Guaslán y El Troje.

3.5.2. Criterios de inclusión

Serán consideradas como unidad muestral todos aquellos pacientes que reúnan los siguientes criterios:

- Niños de 5 a 10 años son distensión de género de las comunidades Tiazo, Guaslán el Troje de la parroquia de San Luis.
- Niños que de manera libre y voluntaria aceptaron participar en el estudio, mediante previa firma del consentimiento y asentimiento informado según corresponda.
- Niños que recolectaron debidamente las muestras de heces fecales y fueron entregados para su posterior análisis en el laboratorio de acuerdo a la planificación.
- Niños que proporcionaron toda la información requerida en la encuesta.

3.5.3. Criterios de exclusión

- Niños menores a 5 años y mayores a 10 años.
- Niños que no presentaron el asentimiento y consentimiento firmado por sus padres o representante legal.
- Niños que no entregaron las muestras de heces fecales en la fecha planificada para su posterior análisis.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

3.6.1. Metodología para la recolección de datos

El presente proyecto de investigación fue realizado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, mediante la Escuela de Bioquímica y Farmacia de la Facultad de Ciencias, la institución facilitó las instalaciones para la elaboración de los documentos necesarios para efectuar la investigación.

De la misma manera, se llevó a cabo el procesamiento de las muestras a través del examen coproparasitario, método de flotación de Willis, interpretación del perfil molecular obtenido mediante Metagenómica y la elaboración de informes de resultados. Además, se contó con la contribución del personal profesional de la institución, mismos que forman parte del grupo investigación LEISHPAREC (Leishmaniosis y otras parasitosis en el Ecuador).

Es importante recalcar que los resultados obtenidos de esta investigación se hicieron de una sola toma de muestra, es por ella la importancia de realizar un seriado de muestras para mayor confiabilidad de los resultados.

3.6.2. Permisos éticos y legales

Para las consideraciones éticas de la presente investigación se solicitó permiso al Comité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) para la investigación con muestras de seres humanos. Para lo cual, se realizaron consentimientos, asentimientos informados para el representante legal y los niños, finalmente se elaboraron protocolos con las consideraciones debidas para el desarrollo del proyecto de investigación. Así también, se solicitó los permisos oportunos al presidente del GAD Municipal de San Luis, para el ingreso a las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje, de esta contribuyó con la obtención de los consentimientos para el ingreso a las distintas Instituciones Educativas, para llevar a cabo este proyecto.

3.6.3. Socialización, entrega de recipientes para la recolección de muestras, consentimientos y encuestas

Se explicó la razón e importancia de la ejecución de esta investigación, esta información se proporcionó al director, personal docente, estudiantes y padres de familia de cada Institución Educativa. Se brindó el espacio para las inquietudes que surjan debido al proceso de recolección de muestras y resultados, posteriormente se procedió a la entrega de recipientes, consentimiento (documento dirigido hacia los padres de familia y/o representante legal), asentimiento (documento dirigido a los niños) y las encuestas a cada uno de los niños, dicha documentación fue recolectada para el respectivo análisis.

3.6.4. Recolección y transporte de muestras

Previo a la recolección de la muestra de heces fecales, se verificó que este codificada con el nombre del estudiante. Con respecto a la documentación: consentimiento, asentimiento y encuestas, fueron archivados en una carpeta. Las muestras fueron colocadas en un cooler y transportadas hasta el laboratorio de parasitología de la Facultad de Ciencias, ESPOCH, en la misma se asignó una codificación numérica a cada una de las muestras, encuestas, consentimiento y asentimientos.

3.6.5. Examen coproparasitario

Previo a la ejecución del análisis de muestras de heces fecales, se prepararon materiales y reactivos como suero fisiológico, lugol, placas porta objetos, placas porta objetos, mondadientes y microscopio óptico. Con las muestras codificadas, se procedió a colocar el número designado en cada placa portaobjetos, se colocó una gota de suero fisiológico y lugol, sucesivamente con la ayuda de un mondadientes se tomó 0,1 - 0,3 gramos de muestra, para luego homogenizar en suero fisiológico seguidamente en lugol.

Posteriormente, se coloca las placas cubre objetos para observar en el microscopio, se enfoca con el lente 4X y se observó con el lente 10X y 40X para confirmar la morfología parasitaria característica de cada especie. Los resultados obtenidos se registran de acuerdo a la codificación numérica asignado al estudiante.

3.6.6. Método de flotación de Willis

Los materiales y reactivos que fueron empleados para la realización de este método son cloruro de sodio o sal común, agua destilada, solución salina, lugol, tubos de ensayo, placas porta objetos, placas cubre objetos, vaso de precipitación, tubos de ensayo, baja lenguas, balanza analítica, papel filtro, colador, y un reverbero. Seguidamente, se preparó la solución saturada de NaCl, para ello se pesó 165,5 gramos de sal común y se disolvió en 500 mililitros de agua destilada a 37°C.

Luego con un baja lenguas se colocó las muestras de heces en la solución saturada preparada hasta el punto de conseguir una solución homogénea. La solución se transfirió en los tubos de ensayo hasta llenarlos por completo, sucesivamente se colocó un porta objetos sobre los tubos de manera que haga contacto con el líquido, y se dejó por 30 minutos.

De esta manera, se consiguió que las formas parasitarias quedarán adheridos a las placas porta objetos, que por densidad flotan en la superficie del líquido.

Posteriormente, se colocó una gota de solución salina y suero fisiológico en la placa porta objetos y luego un cubre objetos. Se observó en el microscopio con el lente objetivo de 10X y para confirmar la morfología parasitaria con el lente 40X.

3.6.7. *Metagenómica*

Para la presente investigación se basa en secuenciación masiva paralela, mismo que se divide en trabajo de laboratorio y análisis bioinformático de las lecturas generadas por el secuenciador. En cuanto a la etapa de laboratorio, se emplean tres etapas: preparación de la muestra y se realizó el control de calidad de la misma, preparación de librerías, preparación de template y finalmente la secuenciación. Mientras que el análisis bioinformático corrido fue desarrollado y validado por el laboratorio *BioSin Ciencias* (BioSin Ciencias, 2023).

Para la extracción del ADN total, se tomó una muestra significativa de heces de seis puntos aleatorios. Continuamente, una masa aproximada de 0,25 gramos fue macerada mecánicamente con pistilo plástico durante 2 minutos a temperatura ambiente, hasta obtener una pasta y seguir con la extracción mecánica-química de ácidos nucleicos totales utilizando el kit QIAamp Fast DNA Stool Mini Kit (50) (cat. No. 51604), siguiendo las instrucciones del proveedor del reactivo. El ADN genómico total se llevó a dilución en agua libre de nucleasas, para ser cuantificado empleando un espectrofotómetro NANODROP 2000. La integridad de las muestras fue revelada mediante corrida electroforética en gel de agarosa al 1% a 100 voltios por 50 minutos (BioSin Ciencias, 2023).

En cuanto a la preparación de librerías y secuenciación masiva paralela, se empleó el kit Herculase II Fusion DNA Polymerase Nextera XT Index V2. El ADN genómico fue aleatoriamente cortado en fragmentos pequeños y a su vez fueron añadidos adaptadores en los extremos 5' y 3'. Los fragmentos con adaptadores fueron amplificados con primers que se alinearon al final de los adaptadores, y luego purificados. La librería final fue cargada en la flowcell donde los fragmentos de ADN se capturan por oligos complementarios a los adaptadores. Además, cada fragmento fue amplificado en distintos clusters clonales por medio de amplificación en puente. Finalmente, se procedió con la secuenciación por síntesis de Illumina, realizando lecturas paired end (BioSin Ciencias, 2023).

Las lecturas o reads obtenidas fueron limpiadas, ensambladas, contabilizadas empleando un pipeline bioinformático corrido en Linux. Las secuencias finales fueron identificadas mediante BLAST contra procariontas y eucariontas con la base de datos SILVA, con un índice de identidad de 99%. Finalmente, los resultados fueron visualizados con discos de Krona (BioSin Ciencias, 2023).

3.6.8. Socialización de los resultados obtenidos con la comunidad de estudio

Se elaboró informes de resultados para cada estudiante, donde se reportó los parásitos encontrados a través del análisis coproparasitario. Así también, se brindaron charlas sobre la parasitosis intestinal a los representantes legales de los niños participantes en el presente estudio, y también se logró concientizar sobre las medidas de higiene, saneamiento del entorno donde vive el niño, el tipo de agua de consumo, entre otros.

3.6.9. Análisis estadístico

Los factores de riesgo de la parasitosis analizados en la presente investigación, tales como, contacto con animales dentro del hogar, el tipo de servicio higiénico, infraestructura de la vivienda, hábitos de higiene y la disposición de servicio de recolección de basura, fueron analizados mediante el programa Microsoft Office Excel y MegaStat mediante el empleo de tablas de contingencia y un nivel de significancia menor o igual a 0,05. Además, se elaboraron las conclusiones de cada relación en base a los grados de libertad, y valor de chi-cuadrado calculado; para finalmente compararlo con el valor de chi-cuadrado crítico en base a tablas estadísticas.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Prevalencia de bacterias según análisis molecular

De un total de 264 muestras de heces fecales, 164 muestras correspondían a niños con parasitosis intestinal. De ellas se seleccionaron al azar a dos muestras de niños con giardiasis intestinal para realizar el análisis molecular, mismas que fueron codificadas con un código único. De esta manera, la muestra 1 denominada como NG251, y la muestra 2 con código NG253. Para el análisis molecular, previamente se cuantificó y analizó las muestras de heces fecales, las absorbancias 260 y 280 nm se emplearon para realizar la evaluación del ARN y ADN, un valor aproximado de 1.8 se considera como ADN puro y 2.0 como ARN puro. En cuanto a la relación 260/230 refiere a la pureza de los ácidos nucleicos, los rangos esperados que se consideran normales fueron de 2.0 a 2.2. Finalmente, mediante discos de Krona se detallaron las especies encontradas con su respectiva frecuencia. Los resultados metagenómicos de ambas muestras fueron validados por el laboratorio *BioSin Ciencias*.

4.1.1. Cantidad, calidad de las muestras

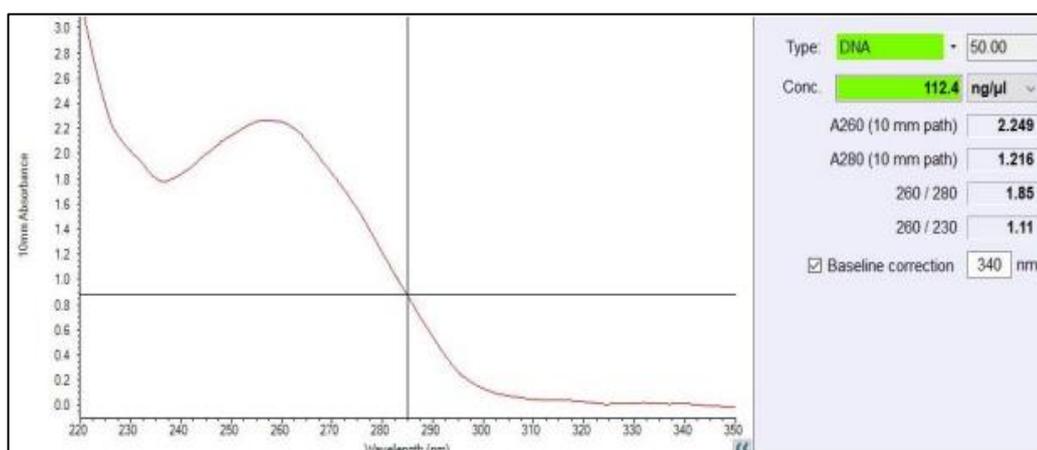


Ilustración 4-1: Cuantificación y calidad de la muestra de heces fecales NG251

Realizado por: Lamiña J., 2023

En base a la Ilustración 4-1, se obtuvo 4.59 µg de ADN total, a partir de la muestra de heces fecales. Además, la cantidad y métrica de absorbancia 260/280 para la muestra estuvieron dentro de los valores aceptables. En cuanto a la calidad de secuenciación, se realizaron un total de 163 870 lecturas o reads, el 99,43% resultaron reads utilizables o limpios y fueron sometidos

a pipeline bioinformático. El porcentaje restante de 0,57% correspondió a secuencias de adaptadores.

Generalmente, la probabilidad de error incrementa ligeramente a medida que la posición de una base de un read se acerca a 150 o 300. Sin embargo, en el 91,70% de los reads utilizables exhibieron un puntaje de Q20 y el 83,50% un puntaje Q3, lo que significa que los existe una probabilidad de error de apenas 1%. Por esta razón y la evidencia de adaptadores es necesario hacer un filtrado y limpieza de datos crudos dentro de la etapa bioinformática.

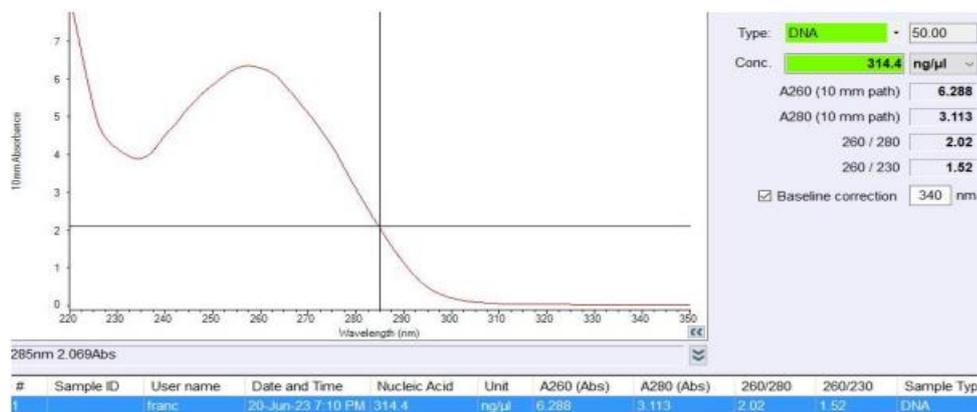


Ilustración 4-2: Cuantificación y calidad de la muestra de heces fecales NG253

Realizado por: Lamiña J., 2023

De acuerdo a la Ilustración 4-2, se obtuvo el peso de 3,84µg de ADN total a partir de la muestra de heces NG253, y para las absorbancias 260/280 y 260/230 estuvieron dentro de los rangos establecidos.

En relación a la secuenciación, se efectuaron 130 934 reads limpios, es decir 98,91% de lecturas utilizables para posteriormente ser sometidos al pipeline bioinformático. Apenas el 1,09% correspondió a secuencias de adaptadores.

El 90.00% de reads utilizables obtuvieron un puntaje de Q20, mientras el 80,70% fueron puntaje Q30, es decir que existe el 1% de probabilidad de error. Por tal motivo y la presencia de adaptadores se realizó un filtrado y limpieza de datos crudos en la etapa bioinformática.

4.1.2 Microbiota bacteriana en la muestra NG251 y NG253

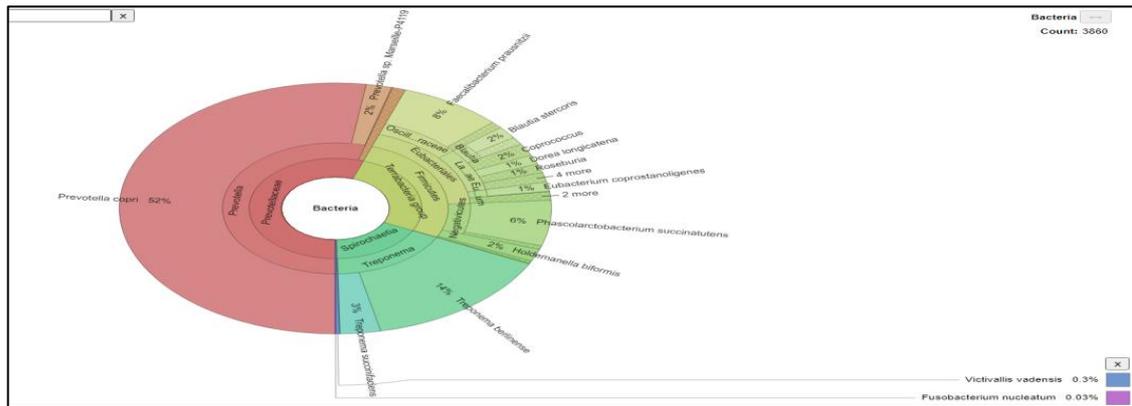


Ilustración 4-3: Microbiota en muestra NG251, secuenciación masiva MiSep de Illumina

Realizado por: Lamiña J., 2023

Interpretación de resultados de NG251:

En la Ilustración 4-3, indica la microbiota bacteriana analizada en la muestra NG251 analizado mediante la búsqueda de BLAST, evidenciando una elevada prevalencia de especies de la familia *Prevotellaceae* (54%), como *Prevotella* sp., *Prevotella copri*, *Massiliprevotella massiliensis*, seguido de *Firmicutes* (27%) que constituyen especies como *Phascolarctobacterium succinatutents*, *Faecalibacterium prausnitzii*, *Blautia stercoris*, *Blautia faecis*, *Blautia stercors*, *Lactobacillus rogosae*, *Holdemanella biformis*, *Veillonella biformis*, *Clostridium septicum*, *Gemmiger formicilis*, *Ruminococcus champanellensis*, *Coprococcus comes*, *Coprococcus eutactus*, *Dorea longicatena*, *Roseburia faecis*, *Fusicatenibacter saccharivorans*, *Eubacterium coprostanoligenes*, *Gemmiger foricilis*, *Clostridium septicum*. Así mismo, la familia *Treponema* (17%) con especies representativas como *Treponema berlinense*, *Treponema succinafaciens*. Finalmente, las especies con menor frecuencia fueron *Victivallis vadensis* (0,3%), *Fusobacterium nucleatum* (0,03%).

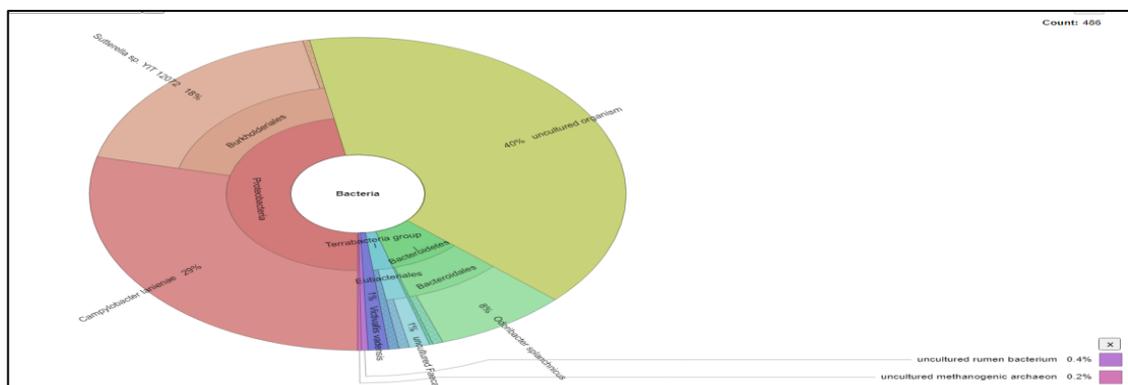


Ilustración 4-4: Microbiota muestra NG253, secuenciación masiva paralela MiSep de Illumina

Realizado por: Lamiña J., 2023

Interpretación de resultados de NG251:

Según los resultados de la Ilustración 4-4, un alto porcentaje (40%) provienen de la región 16S amplificadas, mismas que corresponden a organismos que no fueron reconocidos en la base de datos de laboratorio *BioSin Ciencias*, debido a que no se han logrado cultivar dichas cepas. Así también el 0,4% y el 0,2%, se relacionaron con bacterias *Ruminales* no cultivadas y *Archeon* metagenómico no cultivado, respectivamente. Sin embargo, el grupo de *Proteobacteria* (47%) fueron los microorganismos de mayor prevalencia, dentro de este grupo se encontraron las especies *Sutterella* sp. YIT 12072, *Campylobacter lanienae*, y *Comamonas kerstersii*. Las especies correspondientes al grupo de *Bacteroidetes* (9%), fueron *Odoribacter splanchnicus*, *Kaistella yonginensis*, y *Bacteriodes* sp.; seguidamente del grupo de *Terrabacteria* (2%) que constituye especies como, *Bifidobacterium pseodocatenulatum*, *Faecalibacterium* so. No cultivas, y *Eubacteriales bacterium* no cultivas. En menos prevalencia, se evidenció la especie *Victivallis vadensis* (1%).

Análisis:

Los resultados presentados en la Ilustración 4-3 y la Ilustración 4-4, las muestras NG251 y NG253 no presentan similitud en las especies encontradas mediante el análisis metagenómico, ya que, en la primera muestra, la familia *Prevotellaceae* presentó mayor frecuencia, mientras que en NG253 a pesar que el 40% de las especies no fueron identificadas, el grupo más representativo fue *Proteobacteria*.

Varios estudios reportan resultados de la microbiota intestinal en niños menores de 5 años, es así que en estudios realizados en China y Estados Unidos, en niños de edades comprendidas de 3-36 meses de edad y de 1 a 4 años respectivamente, los filos *Bacteroidetes*, *Firmicutes*, *Proteobacteria* y *Actinobacteria* fueron los más dominantes en las edades señaladas de los infantes (Niu et al., 2020, p. 3), estos resultados difieren de los encontrados en esta investigación debido a que los niños participantes de esta investigación comprendían edades entre 5 y 10 años. Otro de las razones por la cual los resultados son diferentes, es debido a la zona geográfica donde viven, y a los factores como dieta, ambiente, exposición a fármacos, entre otros.

Además, Ronan *et al.*, menciona en su proyecto que, a partir de los 3 años de edad, la microbiota intestinal alcanza madurez y puede ser comparada con la de un adulto, siendo así Ringel-Kulka *et al.*, plantea agrupar a los niños mayores de 4 años con individuos de 4 a 20 años de edad (Ringel et al., 2013, p. 7). Sin embargo, los hallazgos de la presente investigación confirman la variabilidad de la microbiota intestinal en niños de diferentes edades.

Por otra parte, Saeed *et al.*, manifiesta que ciertas especies son propias del organismos humano y constituyen parte fundamental para el correcto funcionamiento de los sistemas, es así que las especies en niños sanos abundan especies del género *Lactobacillus*, *Firmicutes*, *Proteobacterias*, *Bacteroidetes* (incluye a los *Bacteroides* y *Prevotella*), y algunas especies del género *Clostridium*, mismos que mantienen una relación de simbiosis, pero en ciertos casos, puede presentarse disbiosis, es decir aumento o disminución de dichas bacterias comensales. Es así el caso de niños con problemas de desnutrición donde se reducen las *Bifidobacterias* y a su vez aparecen microbios patógenos. Así mismo, en niños que presentaron estreñimiento funcional aumenta el número de especies del filo *Prevotella*, *Coprococcus*, y *Faecalibacterium* (Saeed et al., 2022b, pp. 1878–1882).

En nuestro caso, ambas muestras de heces que fueron sometidas a análisis molecular, provenían de niños con poliparasitosis causada por especies como *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia*, siendo los dos últimos agentes con mayor capacidad patógena y causan desnutrición, estreñimiento, diarrea y otras manifestaciones clínicas que conllevan a la disbiosis intestinal. En la actualidad, no existen estudios donde se relacione la parasitosis con la disbiosis, ya que la modificación de los grupos microbianos se asocia a enfermedades como obesidad, síndrome de intestino irritable, enfermedad de Crohn, otros (Sebastián et al., 2018, p. 54).

Con respecto a las especies de mayor significancia clínica, como la de los géneros *Roseburia* y *Eubacteria*, son más prevalentes cuando el niño presenta dieta rica en fibra, tal es el caso de *Prevotella* que elevan su proporción en dietas que contienen verduras y vegetales. *Faecalibacterium prausnitzii* tienden a reducirse en la enfermedad de intestino irritable y la obesidad, lo perjudicial es que no se puede restablecer con tratamiento probiótico (Balerdi 2019, pp. 22–31).

La muestra NG253 no presentó algunas de estas especies en su microbiota, este análisis puede tener relación a que el individuo presenta alto consumo de grasas saturadas, a diferencia de NG251 presenta un buen estado de la microbiota intestinal debido a la diversidad de bacterias que contenía la muestra, mismas que señalan ser beneficiosas en el individuo.

Por este motivo, la nutrición en menores de edad es un factor importante para el correcto desarrollo de la microbiota, además es importante concientizar a las madres de familia, sobre la alimentación balanceada en su dieta diaria.

4.2. Prevalencia de parásitos según examen microscópico

4.2.1. Parásitos

Tabla 4-1: Prevalencia de parasitosis en 264 niños entre 5 a 10 años

Parasitosis	Número de casos	Porcentaje (%)
Positivo	117	44.32
Negativo	138	52.27
Datos perdidos	9	3.41
TOTAL	264	100

Realizado por: Lamiña J., 2023

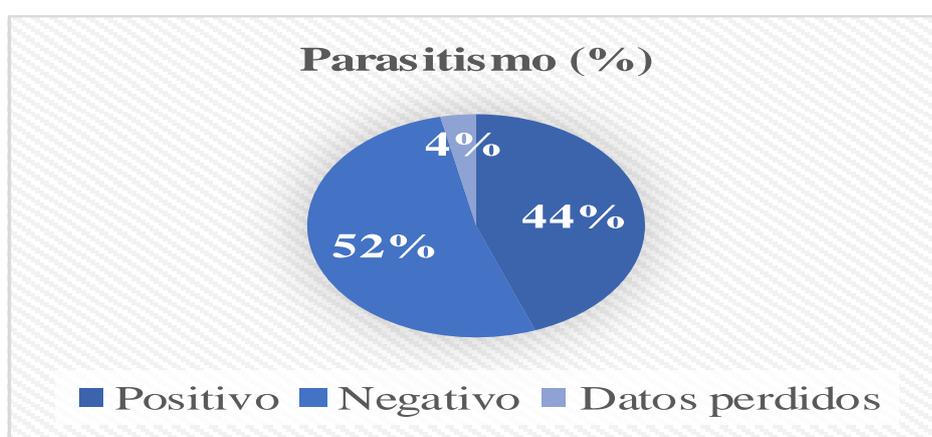


Ilustración 4-5: Prevalencia de parasitosis en 264 niños entre 5 a 10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

En base a los resultados presentados en la Tabla 4-1, el 46,27% de la población de estudio presentó parasitosis, lo que indica un alto índice de infección a causa de estos microorganismos en niños en edades comprendidas de 5 a 10 años. Bajo este aspecto, se puede correlacionar estos resultados con las manifestaciones clínicas que presenta la población estudiada tales como: malnutrición, retrasos en el crecimiento y desarrollo, falta de concentración, bajo desempeño escolar, entre otros; mismos que afectan gravemente a la calidad de vida de la población infantil.

Los resultados de esta investigación, causan gran preocupación debido a la elevada prevalencia de parasitosis intestinal en la población de estudio, que a diferencia de otra zona rural del Ecuador el índice de prevalencia de parasitosis intestinal fue apenas del 23,52% (Cuenca et al., 2021, p. 596). La disparidad en los resultados de prevalencia suele estar relacionados con la zona geográfica donde se encuentra hacinada la población de estudio, lo que explica la divergencia en los datos analizados.

Tabla 4-2: Prevalencia de monoparasitosis y parasitosis mixta en niños entre 5 a 10 años

	Casos	Porcentaje (%)
Monoparasitosis	68	58.12
Parasitosis mixta	49	41.88
TOTAL	117	100.00

Realizado por: Lamiña J., 2023

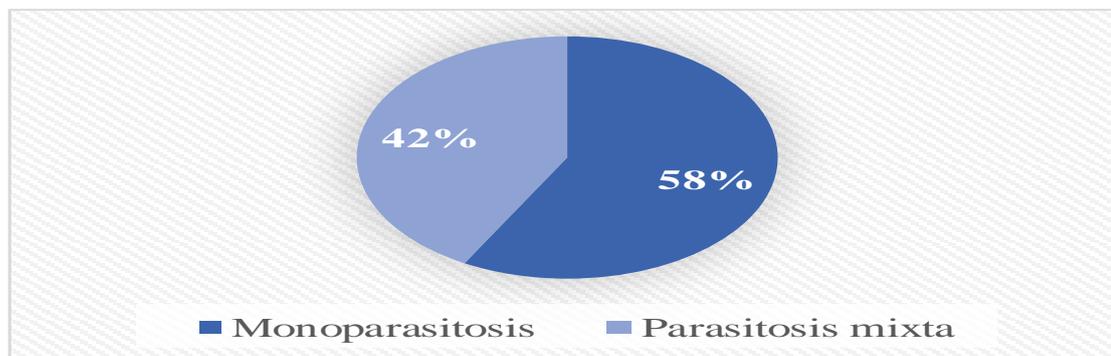


Ilustración 4-6: Prevalencia de monoparasitosis y parasitosis mixta en niños entre 5 a 10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

En cuanto a los resultados presentados en la Tabla 4-2, se determinó la prevalencia de monoparasitosis (infección parasitaria causada por una sola especie) misma que fue de 58,12%; mientras que la parasitosis mixta (también denominado poliparasitosis; es la infección parasitaria causada por 2 o más especies) se le atribuyó el 41,88%. Esto quiere decir que, gran parte de los estudiantes tenían infecciones parasitarias causadas por una sola especie de parásitos.

A pesar que los casos de poliparasitosis no representaron mayor porcentaje, no se descarta la importancia del mismo, por ello es fundamental analizar los factores que desencadenan la parasitosis mixta. Estos datos presentan cierta relación con los resultados encontrados por Cuenca-León *et al.* en el año 2021, en su estudio desarrollado en niños pertenecientes a comunidades rurales del Ecuador, donde el 63,64% fueron niños con monoparasitosis, y 36,36% casos de poliparasitosis (Cuenca *et al.*, 2021, p. 3).

Esta correlación de datos, es debido a que la población de estudio fueron niños de 6 a 12 años de edad. Así mismo, en otro estudio realizado en el Ecuador estima que el 85,7% de infantes estaban infectados por una especie parasitaria, mientras que el 63,4% presentaba infección por dos o más parásitos (Jacobsen *et al.*, 2007, p. 401). Las infecciones causadas por uno o más parásitos representa un gran problema de salud pública, por tal motivo es necesario la atención médica a los niños que presentan la infección.

Tabla 4-3: Parásito más prevalente en niños entre 5-10 años de Instituciones Educativas

Tipo de parásito	Casos	Porcentaje (%)
<i>Entamoeba coli</i>	93	58.86
<i>Entamoeba histolytica</i>	28	17.72
<i>Giardia lamblia</i>	16	10.13
<i>Chilomastix mesnili</i>	5	3.16
<i>Hymenolepis nana</i>	5	3.16
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	5	3.16
<i>Enterobius vermicularis</i>	1	0.63
<i>Trichuris trichiura</i>	3	1.90
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0.63
<i>Endolimax nana</i>	1	0.63

Realizado por: Lamiña J., 2023

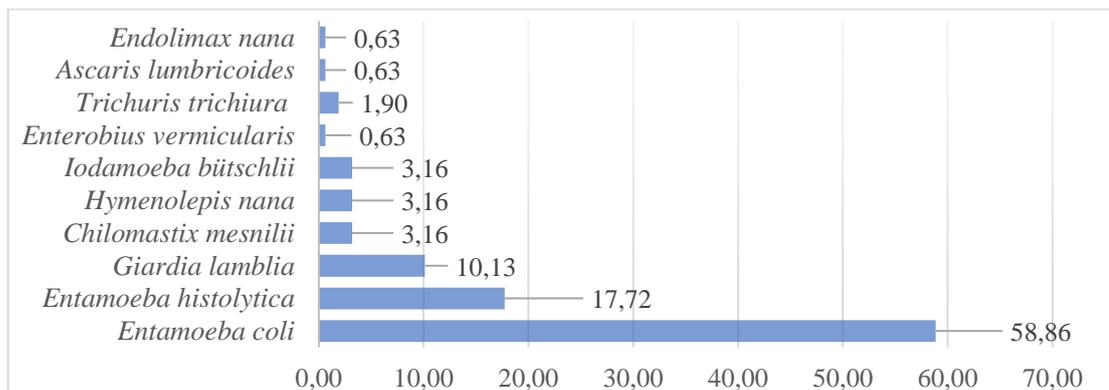
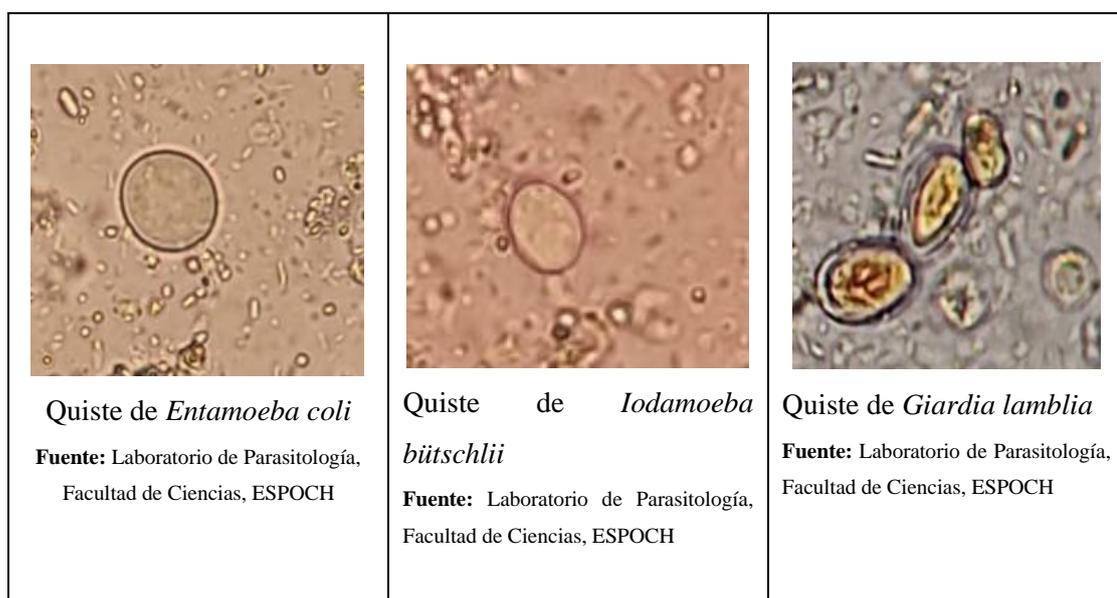


Ilustración 4-7: Parásito más prevalente en niños entre 5-10 años de Instituciones Educativas

Realizado por: Lamiña J., 2023



		
<p>Huevo de <i>Hymenolepis nana</i> Fuente: Laboratorio de Parasitología, Facultad de Ciencias, ESPOCH</p>	<p>Quiste de <i>Entamoeba histolytica</i> Fuente: Laboratorio de Parasitología, Facultad de Ciencias, ESPOCH</p>	<p>Huevo de <i>Trichuris trichiura</i> con 1 hendidura Fuente: Laboratorio de Parasitología, Facultad de Ciencias, ESPOCH</p>
		
<p>Quistes de <i>Chilomastix mesnili</i> Fuente: Laboratorio de Parasitología, Facultad de Ciencias, ESPOCH</p>	<p>Huevo de <i>Trichuris trichiura</i> sin hendidura Fuente: Laboratorio de Parasitología, Facultad de Ciencias, ESPOCH</p>	<p>Quiste de <i>Entamoeba coli</i> en solución de lugol Fuente: Laboratorio de Parasitología, Facultad de Ciencias, ESPOCH</p>

Ilustración 4-8: Morfología de parásito más prevalente en niños entre 5-10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

En relación a los datos presentados en la Tabla 4-3, se observó que la especie parasitaria con mayor prevalencia en la población de estudio es Quiste de *Entamoeba coli* (58,86%), seguidamente de Quistes de *Entamoeba histolytica* (17,72%), Quistes de *Giardia lamblia* (10,13%), Quistes de *Chilomastix mesnili*, Huevos de *Hymenolepis nana* y Quistes de *Iodamoeba bütschlii* (3,16%), Huevos de *Trichuris trichiura* (1,90%), Huevos de *Ascaris lumbricoides*, Huevos de *Enterobius vermicularis* y Quistes de *Endolimax nana* (0,63%) respectivamente.

Cabe mencionar que existen especies consideradas como no patógenas, tales como *Entamoeba coli* y *Iodamoeba bütschlii*, sin embargo, no difieren de importancia clínica debido a que son marcadores de las condiciones de hacinamiento y déficit de buenos hábitos de higiene la población de estudio. Por otra parte, las demás especies: *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Trichuris trichiura*, entre otras, comúnmente denominadas como patógenas debido a las manifestaciones clínicas que provoca en el paciente y la afección grave en la fisiología del

infante, misma que puede conllevar a la muerte del niño cuando las formas parasitarias migran mediante circulación sistémica. Sin embargo, en estudios realizados en niños de las provincias de Chimborazo, Santo Domingo, Guayas; las especies parasitarias *E. vermicularis* (16,7%); *Blastocystis* sp (39,2%); *A. lumbricoides* (29,4%), fueron reportadas como los microorganismos con mayor prevalencia, mismo que difiere de los resultados determinados en la presente investigación (Calvopina et al., 2023, p. 174).

4.2.2. Método de flotación de Willis

Se evidenció la presencia de metazoarios mediante el empleo de la técnica de flotación de Willis que por la diferencia de densidad los geohelmintos flotaron en la superficie del recipiente, que a diferencia de los quistes que presentan mayor densidad, quedaron en el fondo del tubo. Los huevos de *Trichuris trichiura* fue el parásito con mayor frecuencia. Mientras que, en otro estudio realizado en el año 2017 en la provincia de Chimborazo, se reportaron otras especies de parásitos evidenciados al emplear la técnica, tales como: huevos de *A. lumbricoides*, huevos de *Hymenolepis nana* y huevos de *E. vermicularis* (Veintimilla, 2017, p. 51).

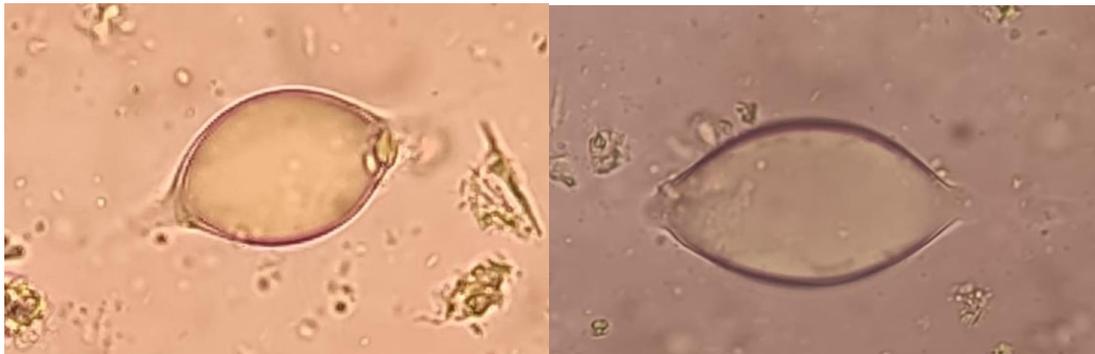


Ilustración 4-9: Huevo de *Trichuris trichiura* mediante método de flotación de Willis

Fuente: Laboratorio de Parasitología, Facultad de Ciencias, ESPOCH

Tabla 4-4: Prevalencia de parasitosis según el género en niños entre 5 a 10 años

	Parasitados	%	No Parasitados	%
Hombres	29	51.79	44	78.57
Mujeres	51	57.95	46	52.27

Realizado por: Lamiña J., 2023

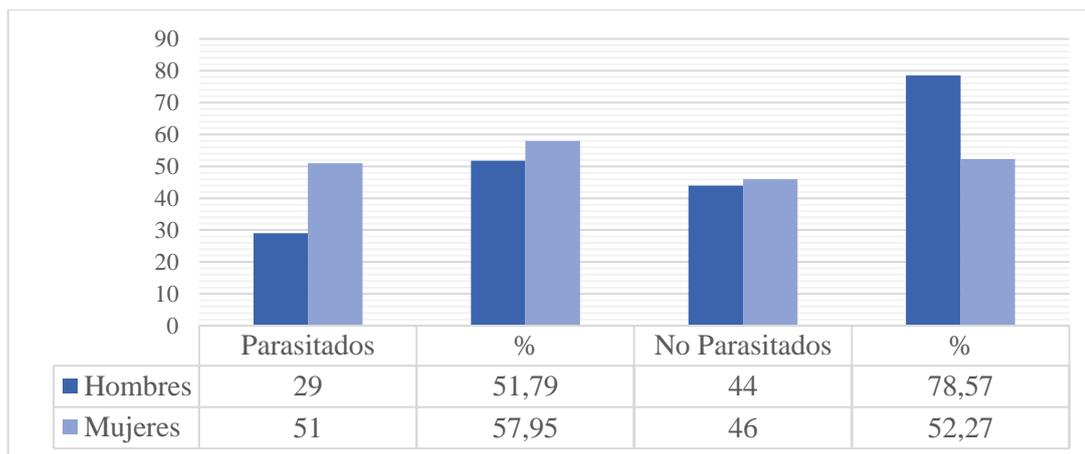


Ilustración 4-10: Prevalencia de parasitosis según el género en niños entre 5 a 10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

De acuerdo al análisis estadístico presentado en la Tabla 4-4, no existen diferencias significativas en cuanto al prevalencia de infección parasitaria de acuerdo al género, el 52,14% de niñas y 47,85% de niños presentan parasitosis intestinal. La frecuencia levemente superior en las niñas, sugiere múltiples factores como escasos hábitos higiénicos, hacinamiento, crianza de animales o contacto con mascotas en casa, solo el 38,41% de niñas no presentaron parasitosis intestinal. En cuanto a los niños, al poseer un porcentaje menor, indica que poseen mejores condiciones en cuanto a educación sobre las medidas de higiene, hacinamientos en lugares menos contaminados, o menor contacto con animales, ya que el 61,59% de niños no fueron parasitados sea por una o más especies, aunque no son los únicos criterios para vindicar esta afirmación.

Debido a la leve diferencia en la prevalencia de parasitosis en los diferentes géneros, no constituye un factor que influya en la adquisición de infección parasitaria (Durán-Pincay et al., 2019, p. 46). Sin embargo, en estudios realizados, el 62,23% de niños y el 37,76% de niñas están parasitados, es decir que el género masculino es el más afectado por los parásitos (Cuenca-et al., 2021, p. 598). Esta diferencia de resultados, puede deberse a la ubicación geográfica donde se encuentran hacinados la población o a diversos factores que pueden originar esta disimilitud.

Tabla 4-5: Prevalencia de parasitosis intestinales en 264 niños entre 5 a 10 años

COMUNIDADES		Frecuencia		Frecuencia %
PARROQUIA SAN	Casos Positivos	%	Casos negativos	
LUIS				
Tiazo	38	32.48	45	32.61
Guaslán	51	43.59	26	18.84
El Troje	28	23.93	67	48.55

Realizado por: Lamiña J., 2023



Ilustración 4-11: Prevalencia de parasitosis intestinales en 264 niños entre 5 a 10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

Según los resultados de la Tabla 4-5, señala la prevalencia de cada una de las comunidades de estudio pertenecientes a la parroquia de San Luis, de esta manera, la comunidad Tiazo presentó una frecuencia del 38%, El Troje 28% y la comunidad con mayor frecuencia Guaslán 51%. La prevalencia en cada una de las comunidades puede tener una relación directa con los factores que desencadenan la parasitosis intestinal como ambientes contaminados, manejo inadecuado de excretas, escasos hábitos de higiene, entre otros.

Debido a la elevada frecuencia en la comunidad Guaslán, los factores antes mencionados influyen con mayor impacto, mismo que afecta a la salud de los niños. De acuerdo a Jacobsen K *et al.*, menciona que la gran parte de las especies poseen varias vías de transmisión, entre los más importantes está el contacto con alimentos, agua, tierra o excrementos contaminados, lo que provoca la elevada prevalencia de enfermedad parasitaria en la población infantil. (Jacobsen et al., 2007b, p. 399).

Tabla 4-6: Parásito prevalente en comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje-parroquia de San Luis

Parásito	Tiazo		Guaslán		El Troje	
	n	%	n	%	n	%
<i>Entamoeba coli</i>	28	10.98	51	20.00	14	5.49
<i>Entamoeba histolytica</i>	6	2.35	19	7.45	3	1.18
<i>Giardia lamblia</i>	5	1.96	7	2.75	4	1.57
<i>Chilomastix mesnili</i>	2	0.78	2	0.78	1	0.39
<i>Hymenolepis nana</i>	1	0.39	3	1.18	1	0.39
<i>Iodameba bütschlii</i>	2	0.78	2	0.78	1	0.39
<i>Enterobius vermicularis</i>	0	0.00	1	0.39	0	0.00
<i>Trichuris trichiura</i>	0	0.00	2	0.78	1	0.39
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0	0.00	1	0.39	0	0.00
<i>Endolimax nana</i>	0	0.00	1	0.39	0	0.00

Realizado por: Lamiña J., 2023

En base a la Tabla 4-6, se evidenció la mayor prevalencia de agentes parasitarios pertenecientes al grupo de protozoarios en la comunidad Guaslán de la parroquia de San Luis, *Entamoeba coli* (20,00%), *Entamoeba histolytica* (7,45%), *Giardia lamblia* (2,75%). Así mismo, en la comunidad de Tiazo y el Troje, *Entamoeba coli* fue la especie con mayor frecuencia, y la especie *Giardia lamblia*, presentó mayor frecuencia de (1,96%) y (1,57%), respectivamente. Sin embargo, también se determinó la presencia de especies pertenecientes a la clasificación de geohelmintos, por ejemplo, *Hymenolepis nana*, que se relaciona con presencia de roedores dentro del hogar. En el presente estudio las especies del grupo de los protozoarios fueron más comunes que las especies parasitarias perteneciente al grupo de los helmintos, misma que puede deberse a la edad de la población y a la zona de hacinamientos de los mismos.

4.3. Factores predisponentes de la enfermedad parasitaria

Tabla 4-7: Prevalencia de animales en casa en niños entre 5 a 10 años

		Frecuencia		Frecuencia	
		Parasitados	%	No parasitados	%
TIENE ANIMALES DENTRO DEL HOGAR	Con mascotas	61	23.92	56	20
	Sin mascotas	56	21.96	87	34.12

Realizado por: Lamiña J., 2023

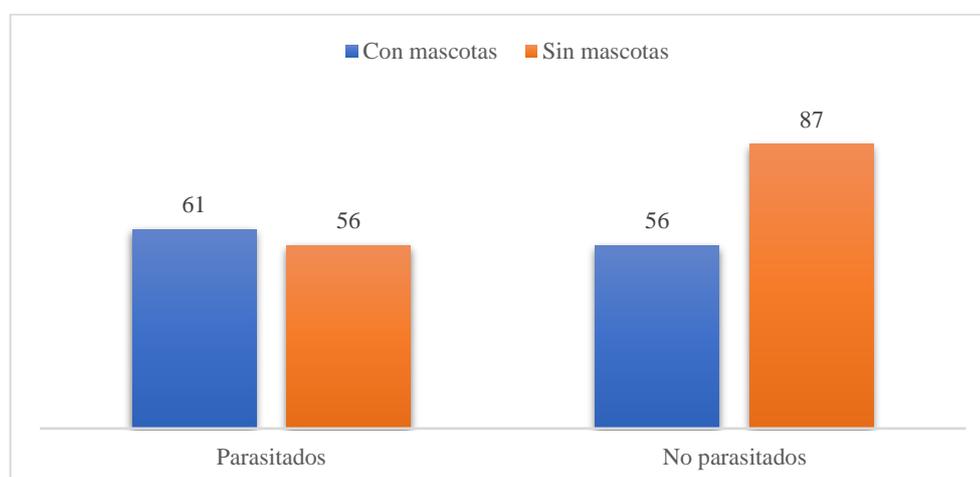


Ilustración 4-12: Prevalencia de animales en casa en niños entre 5 a 10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

Según los datos presentados en la Tabla 4-7, el 23,92% de la población conviven con sus mascotas en el interior del hogar y presentan parasitosis intestinal. La convivencia con mascotas o animales de corral provocan la transmisión de agentes patógenos a sus dueños, es por ello que se considera como uno de los factores predisponentes para la elevada prevalencia de

enfermedades parasitarias. Por otra parte, algunos niños que conforman parte de la población de estudio comentaron que posee un hámster, conejo o cerdo como mascota y con mayor frecuencia gatos y perros, se conoce que los roedores y los cerdos son uno de los animales responsables de la mayor zoonosis en cuanto a infecciones parasitarias. Así también, los perros o gatos en estado de gestación, lactantes y cachorros, se ha observado mayor infestación por parásitos, y como prevención sería ideal la desparasitación de las mascotas, sin embargo, en las zonas rurales poco se habla a cerca de este tema, lo que conlleva a que los animales se infecten por parásitos y los transmitan al humano. No obstante, no todos los estudiantes encuestados especificaron el tipo de mascota en su hogar.

4.3.1. Hipótesis 1

H0: La parasitosis intestinal y el contacto con animales en el hogar de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son independientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 3,841$).

H1: La parasitosis intestinal y el contacto con animales en el hogar de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son dependientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 3,841$).

Tabla 4-8: Chi-cuadrado parasitosis intestinal vs contacto animales en el hogar

		Parasitados	No parasitados	Total
Con mascotas	Observed	61	51	112
	Expected	51.39	60.61	112.00
Sin mascotas	Observed	56	87	143
	Expected	65.61	77.39	143.00
Total	Observed	117	138	255
	Expected	117.00	138.00	255.00
		5.92 chi-square		
		1 Df		
		.0149 p-value		

Realizado por: Lamiña J., 2023

En base a la Ilustración 4-21, el presente estudio contó con 264 participantes que entregaron sus muestras de heces fecales para el análisis, los datos obtenidos mediante las encuestas aplicadas, se resumieron en una tabla 2x2. Se realizó el análisis estadístico mediante la prueba de chi-cuadrado (X^2), empleando el programa de MegaStat, obteniendo un valor de chi-cuadrado de 5,92, debido a que es mayor a $X^2_{\text{crítico}} = 3,841$, se rechaza la hipótesis nula (H_0), y se acepta la

hipótesis alternativa (H1), por lo tanto, existe una relación directa entre la parasitosis intestinal y el contacto con animales en el hogar de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, es decir ambas variables son dependientes una de la otra, lo que significa que los animales dentro del hogar influye en la prevalencia de infecciones parasitarias en menores de edad.

En cuanto a la comparación con el valor-p ($p\text{-value}=0.0149$), y con la corrección estadística de Yates (cuando el número de grados de libertad es igual a 1; cuyo resultado fue de 5,32), se llegó a la misma conclusión de acuerdo a la regla de decisión planteada.

En el estudio de González-Ramírez *et al.*, manifiestan que las comunidades rurales están en contacto directo con animales domésticos, ganado y animales de granja, además la gran cantidad de perros callejeros implica ser un riesgo epidemiológico puesto que esparcen sus excrementos en entornos utilizados mayoritariamente por los niños. Así también la crianza de animales domésticos, conejos, cuyes, entre otros, cuyo abono se utiliza para emplear en los cultivos, también constituye un foco de contaminación que conduce a la infección parasitaria en niños. (González et al., 2022, pp. 2–4).

Tabla 4-9: Relación entre parasitosis y el tipo de servicio higiénico en hogar en niños 5-10 años

TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO EN EL HOGAR		Frecuencia		Frecuencia	
		Parasitados	%	No parasitados	%
TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO EN EL HOGAR	Pozo séptico	54	21.18	23	9.02
	Letrina	36	14.12	48	18.82
	Alcantarillado	27	10.59	67	26.27

Realizado por: Lamiña J., 2023

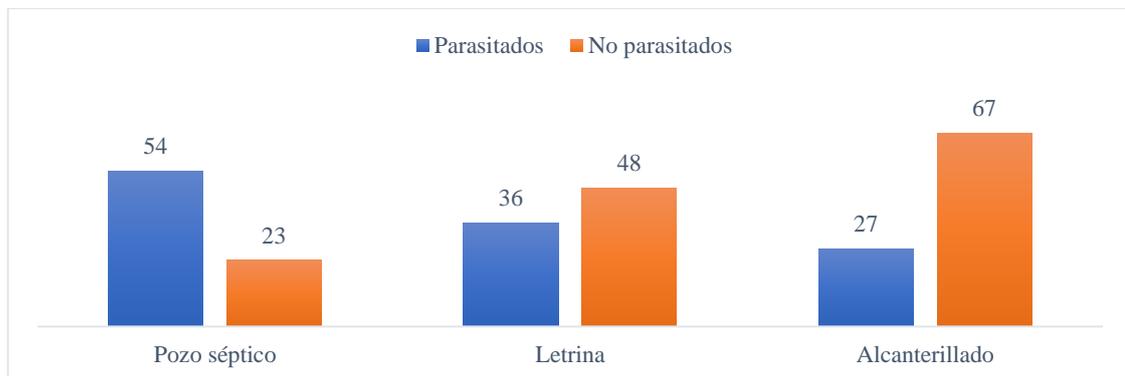


Ilustración 4-13: Relación entre parasitosis y el tipo de servicio higiénico en hogar en niños

Realizado por: Lamiña J., 2023

4.3.2. Hipótesis 2

H0: La parasitosis intestinal y el tipo de servicio higiénico en el hogar de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son independientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 5,991$).

H1: La parasitosis intestinal y y el tipo de servicio higiénico en el hogar de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son dependientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 5,991$).

De acuerdo a los resultados de la Tabla 4-8, de los 117 pacientes que presentaron parasitosis intestinal, el 10,59% de la población de estudio cuenta con servicio de alcantarillado, el 14,12% posee letrina, sin embargo, el 21,18% de la población de estudio cuenta con pozo séptico. De acuerdo al análisis estadístico, se obtuvo el valor de $X^2 = 29,69$, por lo tanto, al ser mayor a $X^2_{\text{crítico}} = 5,991$, se acepta la hipótesis alternativa (H1), de modo que, existe una relación directa entre la parasitosis intestinal y el tipo de servicio higiénico en el hogar de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, es decir ambas variables son dependientes una de la otra, lo que significa que el tipo de servicio higiénico en el hogar influye en la prevalencia de infecciones parasitarias. Respecto a la comparación con el valor-p ($p\text{-value}=3,58E-07$), se llegó a la misma conclusión de acuerdo a la regla de decisión planteada.

Según González-Ramírez *et al.*, las aguas residuales son desechadas en infraestructuras inadecuadas denominadas como, fosas sépticas, habitualmente están no se poseen cubiertas o el agua residual se filtran bajo la tierra, como consecuencia, se desborda en cerca de las viviendas, lo cual contamina la tierra, que generalmente es ocupado por los niños. Cabe recalcar que el manejo inadecuado de excretas conlleva a la transmisión fecal-oral de parásitos intestinales (González et al., 2022, p. 2). Sin embargo, se evidenció una frecuencia ligeramente superior en niños (26,27%) que no estaban parasitados y poseen servicio de alcantarillado en su hogar.

Tabla 4-10: Relación entre parasitosis y tipo de vivienda de los niños entre 5 a 10 años

TIPO DE INFRAESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	Parasitados		No parasitados	
	Frecuencia	Frecuencia %	Frecuencia	Frecuencia %
Choza	21	8.24	27	10.59
Adobe	35	13.73	38	14.90
Cemento armado	61	23.92	73	28.63

Realizado por: Lamiña J., 2023

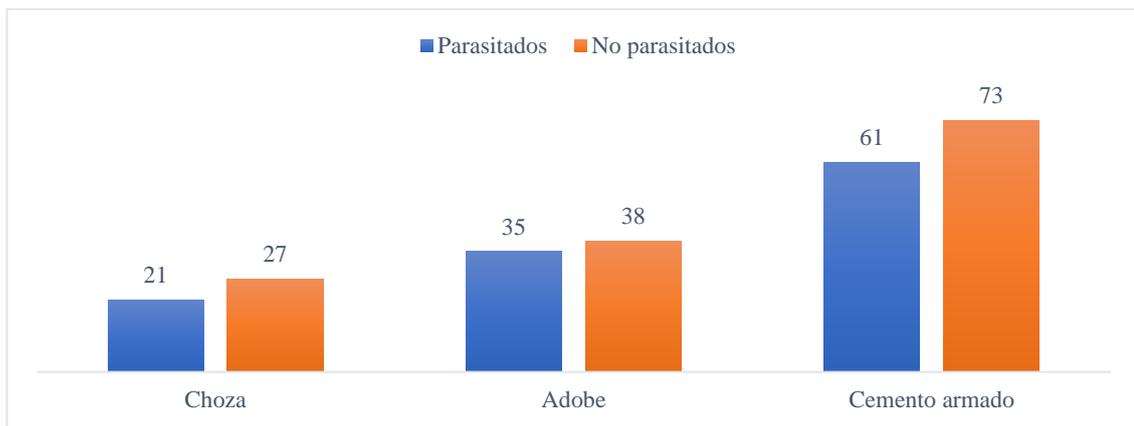


Ilustración 4-14: Relación de parasitosis y el tipo de vivienda de los niños entre 5 a 10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

4.3.3. Hipótesis 3

H0: La parasitosis intestinal y el tipo de infraestructura de la vivienda de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son independientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 5,991$).

H1: La parasitosis intestinal y el tipo de infraestructura de la vivienda de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son dependientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 5,991$).

En base a los resultados resumidos en la **Tabla 4-9**, de los participantes que presentaron parasitosis, el 23,92% de la población posee una vivienda con infraestructura de cemento armado, el 13,73% una casa de adobe y el 8,24% vive una choza. De acuerdo al análisis estadístico mediante chi-cuadrado, se obtuvo un valor de $X^2 = 0,22$, en consecuencia, al ser menor a $X^2_{\text{crítico}} = 5,991$, no se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, no existe relación directa entre la parasitosis intestinal y el tipo de infraestructura de la vivienda de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, es decir ambas variables son independientes una de la otra, lo que significa que el tipo de infraestructura de la vivienda no influye en prevalencia de infecciones.

Respecto a la comparación con el valor-p (p-value=0,90), se llegó a la misma conclusión de acuerdo a la regla de decisión planteada. Sin embargo, según varios autores, las condiciones de vivienda influyen directamente en la salud de los niños, ya que pueden contraer infecciones por microorganismos patógenos que se encuentren en el suelo. En el caso de la presente

investigación, cierta parte de los niños no viven en condiciones adecuadas, y se encuentran en lugares marginales de las comunidades. No obstante, Jacobsen et al., mencionan en su investigación se evidenció que los niños que viven en entornos con suelos sucios se asociaban a una mayor prevalencia de parásitos, debido a que la mayoría de agentes analizadas se transmiten mayormente a través del suelo contaminado (Jacobsen et al., 2007b, p. 404).

Por esta razón, las viviendas que en su infraestructura cuenta con tierra, constituye una vía de transmisión de agentes parasitarias, ya que las membranas de los huevos o quistes resultan ser impermeables y resistentes lo que ayuda a la supervivencia de los parásitos en la tierra, pues puede conducir a la conservación de la forma parasitaria y la adhesión a superficies, animales e incluso en los niños que juegan en la tierra. Además, la familia de los helmintos madura en el suelo, por lo que representa un grave riesgo para los niños, debido a la alta probabilidad de transmisión de enfermedades parasitarias (Araújo et al., 2021, p. 8).

Por otra parte, el 28.53% de los niños encuestados no presentaron infección por agentes parasitarias y posee viviendas cuyo material de construcción predominante es el cemento armado. Esta frecuencia es ligeramente superior a la de los niños con parasitosis que viven en las mismas condiciones, es por esto que en el presente estudio no se hallaron diferencias significativas para poder afirmar que los niños con exposición al suelo tienen la probabilidad de tener enfermedad parasitaria.

Tabla 4-11: Relación de parasitosis y el tipo de agua que consume en el hogar niños 5 a 10 años

		Frecuencia		Frecuencia	
		Parasitados	%	No parasitados	%
TIPO DE AGUA PARA CONSUMO	Agua potable	42	16.47	53	20.78
	Cisterna	26	10.2	18	7.06
	Entubada	15	5.88	28	10.98
	Botellón	34	13.33	39	15.29

Realizado por: Lamiña J., 2023

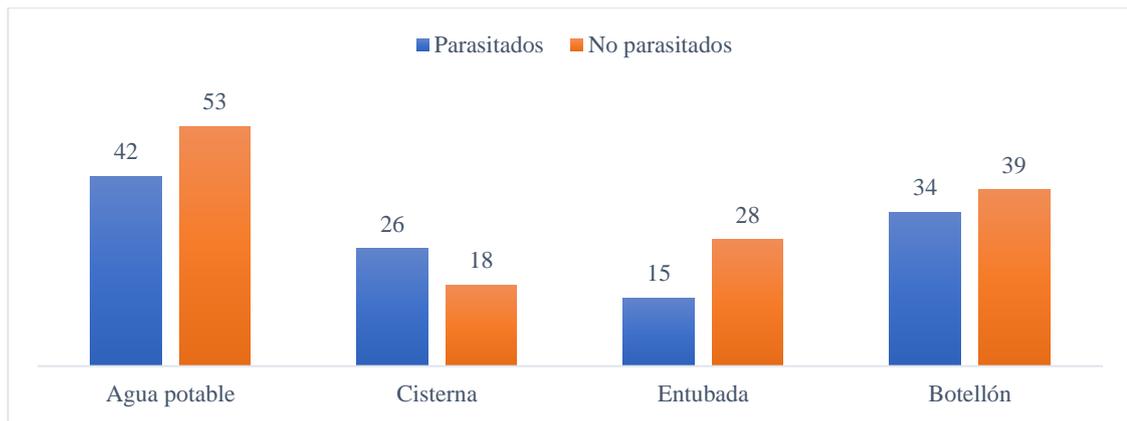


Ilustración 4-15: Relación parasitosis y tipo de agua que consume en el hogar niños 5-10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

4.3.4. Hipótesis 4

H0: La parasitosis intestinal y el tipo de agua para el consumo diario en el hogar de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son independientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 9,348$).

H1: La parasitosis intestinal y el tipo de agua para el consumo diario en el hogar de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son dependientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 9,348$).

De acuerdo a la Tabla 4-10, un alto porcentaje de niños cuenta con agua potable en su hogar, sin embargo, cierta parte de la población estudiada no posee agua debidamente tratada y que sea segura para el consumo humano, es así que el 5,88% dispone de agua entubada y el 10,20 % posee agua almacenada en una cisterna donde por las condiciones, aumenta el crecimiento de bacterias y protozoos que puede perjudicar la vida de los niños, estos datos representa a los niños con parasitosis intestinal.

A pesar que sean porcentajes disminuidos, se realizó el análisis estadístico a través del análisis de chi-cuadrado, obteniendo un valor de 5,31, por lo tanto, al no ser mayor que $X^2_{\text{crítico}} = 9,348$, se acepta la hipótesis nula, de modo que la parasitosis intestinal no depende del tipo de agua para el consumo diario en el hogar de los niños de las comunidades estudiadas de la parroquia de San Luis, es decir, que el tipo de agua para consumo no influye en la prevalencia de infecciones parasitarias. Asimismo, mediante la comparación con el valor-p (p-value=0,15), se llegó a la misma conclusión de acuerdo a la regla de decisión planteada.

De igual manera, Jacobsen *et al.*, no halló relación significativa entre el tipo de agua para consumo humano en las comunidades y la parasitosis intestinal en menores de edad, pero si se consideró que los hogares de las comunidades deben poseer agua limpia para el consumo y aseo (Jacobsen et al., 2007b, p. 404) Además, en la presente investigación el 20,78% de niños no están parasitados y tienen agua potable, lo que explica la razón por la cual no se relaciona este factor con la parasitosis intestinal.

Al contrario, González *et al.*, refieren que en las comunidades rurales presentan deficiencia en el consumo de agua. Algunas viviendas cuentan con tanques o tuberías por donde se distribuye el agua, a pesar eso la cloración de las comunidades no se rige a las normas nacionales, que van desde los 0,3 y 1,5 ppm de cloro residual, estas cantidades insuficientes de cloro no logra el objetivo de erradicar patógenos que se encuentran en el agua, lo que conlleva a las infecciones por agentes patógenos (González et al., 2022, p. 4). En el año 2017, Ribas *et al.*, analizaron muestras de agua sin tratamiento adecuado, evidenciando más de 5 patógenos entéricos, mismos que pueden causar manifestaciones clínicas graves, como la diarrea crónica (Ribas et al., 2017, p. 527).

Tabla 4-12: Relación entre la parasitosis y las medidas de higiene en los niños entre 5 a 10 años

HÁBITOS HIGIÉNICOS	Parasitados	Frecuencia %	No parasitados	Frecuencia %
Lavado de manos luego de utilizar el baño	71	27.84	60	23.53
Lavado de frutas/verduras	46	18.04	78	30.59

Realizado por: Lamiña J., 2023

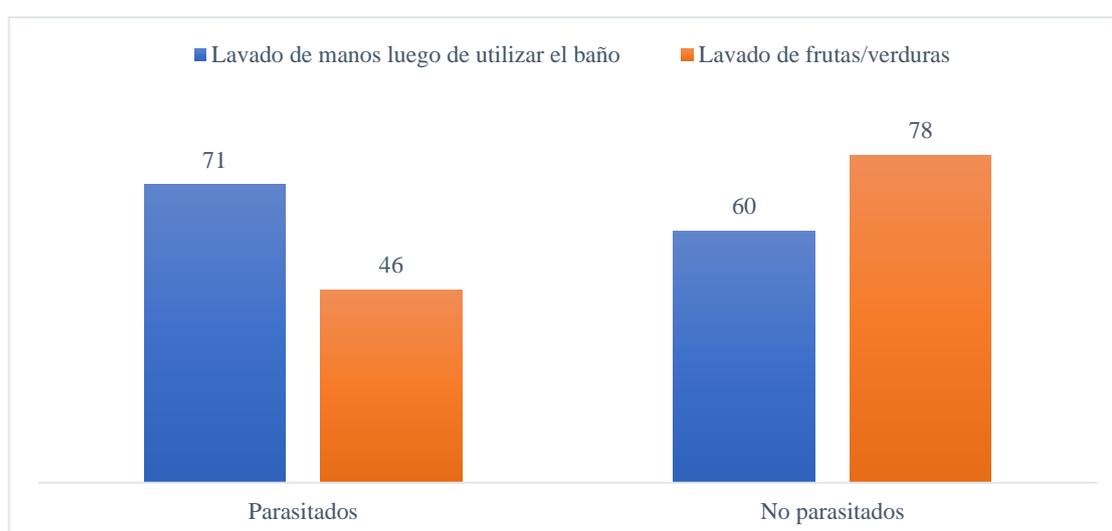


Ilustración 4-16: Relación parasitosis y las medidas de higiene en los niños entre 5 a 10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

4.3.5. Hipótesis 5

H0: La parasitosis intestinal y los hábitos higiénicos de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son independientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 3,841$).

H1: La parasitosis intestinal y los hábitos higiénicos de los niños entre 5 a 10 años de las Instituciones Educativas de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son dependientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 3,841$).

Según los resultados de la Tabla 4-11, de los 117 niños parasitados el 27,84% lavan sus manos después de ir al baño, y el 18,04% lavan las frutas o verduras. El análisis estadístico con chi-cuadrado fue de 7,50, mismo que es mayor a $X^2_{\text{crítico}} = 3,841$, por lo que, en este estudio se relaciona la parasitosis intestinal con los hábitos higiénicos de los niños de las comunidades de la parroquia de San Luis, es decir que los hábitos de higiene influyen directamente en la parasitosis intestinal.

En relación al valor-p calculado de 0,0062 y con la corrección de Yates: $X^2 = 6,82$, la decisión no cambia y se llegó a la misma conclusión. Además, se evidenció que gran parte de la población de estudio conoce de las medidas de higiene, a pesar de esto los niños tienen parásitos, esto puede deberse a que no se llevan a cabo las recomendaciones necesarias al lavar sus manos o los alimentos, o en tal caso, usan agua que está contaminada por agentes patógenos.

Sin embargo, de acuerdo a la investigación realizada por González-Ramírez *et al.*, en las comunidades rurales de Ecuador se ha evidenciado falta de buenos hábitos higiénicos, los alimentos se venden en la calle o en tiendas con escasa higiene y no existe control sanitario. Los cereales como arroz, maíz, cebada entre otros, son almacenados en bolsas o envases descubiertos, permitiendo el fácil acceso de vectores o ratas (González-Ramírez *et al.*, 2022, p. 4), lo que representa ser un factor de riesgo importante en la parasitosis intestinal e incluso disbiosis de la microbiota. En cuanto al aseo de manos, varios autores señalan que todos conocen acerca de las medidas de higiene.

Los habitantes de las comunidades rurales, suelen pastar a los animales de granja sobre los terrenos, se infectan por parásitos y no son sometidos a un tratamiento para evitar la parasitosis por lo tanto los productos también se contaminan. Otra de las formas por lo que las frutas y verduras se contaminan, es por la contaminación de agua para regadío de los cultivos con excretas de animales o de humano (Caiza y Caiza, 2019, p. 40), es por ello la importancia de

concientizar a las madres de familia sobre el lavado adecuado de frutas y verduras para evitar la presencia de agentes patógenos en los mismos. Esta mediada va relacionada con el lavado de manos después de utilizar el baño, con agua y jabón.

Tabla 4-13: Relación entre la parasitosis y la disposición de servicio de recolección de basura

		Parasitados	Frecuencia %	No parasitados	Frecuencia %
SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA	Si	32	12.55	57	22.35
	No	85	33.33	81	31.76

Realizado por: Lamiña J., 2023

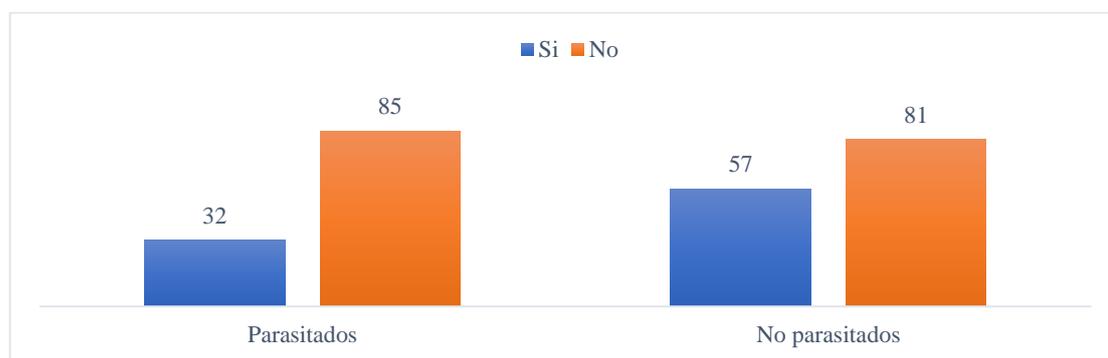


Ilustración 4-17: Relación de parasitosis y la disposición de servicio de recolección de basura

Realizado por: Lamiña J., 2023

4.3.6. Hipótesis 6

H0: La parasitosis intestinal y el servicio de recolección de basura en las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son independientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 3,841$).

H1: La parasitosis intestinal y el servicio de recolección de basuras en las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, son dependientes (nivel de significancia 0,05 y $X^2_{\text{crítico}} = 3,841$).

En relación a los resultados de la Tabla 4-12, el 33,33% de los niños parasitados no poseen servicio de recolección de basura en sus comunidades, lo cual aumenta el riesgo de infección por agentes parasitarios. Se analizó estadísticamente, para establecer la relación entre la parasitosis y la disposición de servicio de recolección de basura. Se obtuvo el valor de $X^2 = 5,43$ y p-value = 0,020, para lo cual se estableció la influencia de la falta de disposición de servicio de recolección de basura y la alta prevalencia de parasitosis en los niños de las comunidades de

la parroquia de San Luis. Las comunidades rurales de dicha parroquia, no cuentan con este tipo de servicio básico y optan por otras medidas finales para los desechos del hogar, pero al no manejar de manera controlada, aumenta la contaminación de suelo, agua y ambiente. No existen otras investigaciones que discutan sobre la relación entre el manejo de desechos y la parasitosis intestinal en niños de las comunidades rurales.

Tabla 4-14: Relación de parasitosis y síntomas en los últimos 6 meses en niños entre 5-10 años

		Casos	%
SÍNTOMAS EN EL NIÑO EN LOS ÚLTIMOS 6 MESES	Debilidad	63	24.71
	Dolor abdominal	70	27.45
	Diarrea	55	21.57
	Somnolencia	8	3.14
	Pérdida de peso	43	16.86
	Ninguno	16	6.27

Realizado por: Lamiña J., 2023

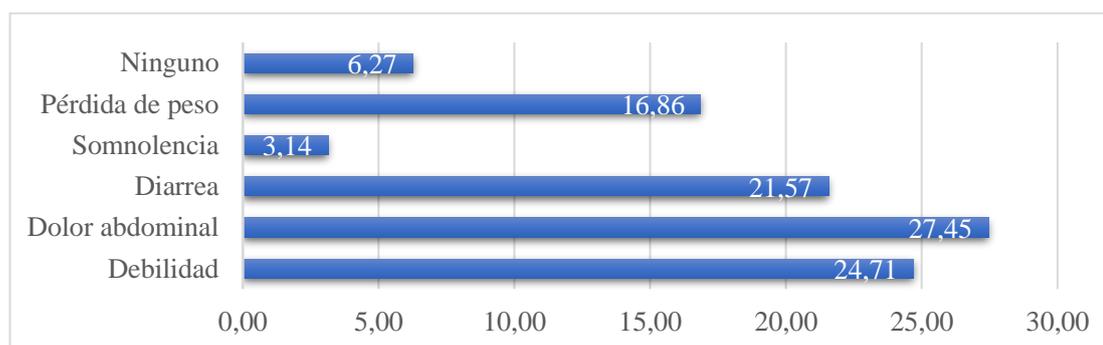


Ilustración 4-18: Relación de parasitosis y síntomas en los últimos 6 meses en niños entre 5-10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

En cuanto a los resultados de la Tabla 4-13, el dolor abdominal (27,45%), sucesivo por debilidad (24,71%), Diarrea (21,57%), Pérdida de peso (16,86%), son las sintomatologías más prevalentes en los niños de las comunidades de la parroquia de San Luis. Por otra parte, Rodríguez-Sáenz, menciona que la parasitosis suele ser asintomática durante un cierto tiempo, y luego puede presentarse cuadros clínicos preocupantes, que afecta a la calidad de vida de los niños, debido a las manifestaciones clínicas que pueden ser desde leves hasta graves, causando la muerte del infante en caso de poliparasitosis (Rodríguez 2015^a, p. 114).

Además, existen parásitos como *Entamoeba histolytica* que causa perforación de tejidos para alcanzar órganos sistémicos.

Los nutrientes consumidos por el niño, son aprovechados por los parásitos intestinales para su crecimiento y proliferación, causando falta de dolor abdominal, falta de apetito conllevando a la pérdida de peso, siendo este último un factor de riesgo también afecta la población de estudio presentado por una frecuencia de 16,86%. Así también, Lobato *et al.*, menciona que los helmintos son relacionados particularmente por causar bajo rendimiento escolar y falta de concentración en los niños, esto sucede cuando el nivel de parasitosis ya es elevado, e incluso tiene infección por más de una especie parasitaria (Lobato et al., 2012, p. 4). Sin embargo, la infección más recurrente en la presente investigación fue por protozoarios, razón por la cual se evidenció en mayor frecuencia dolor abdominal, diarrea y debilidad.

Tabla 4-15: Medicamentos administrados en los últimos 6 meses en los niños entre 5 a 10 años

		Parasitados	Frecuencia %	No parasitados	Frecuencia %
MEDICAMENTOS ADMINISTRADOS EN LOS NIÑOS EN LOS ÚLTIMOS 6 MESES	Si	68	26.67	45	17.65
	No	49	19.22	93	36.47

Realizado por: Lamiña J., 2023

En relación a los resultados de la Tabla 4-14, el 26,67% de niños parasitados consumen medicamentos para tratar diferentes sintomatologías, mientras que el 19,22% están parasitados y no han recibido tratamiento farmacológico. Por otra parte, el 36,47% de niños que no tenían parasitosis no han tomado medicamentos en los últimos seis meses. Este análisis es de importancia para conocer el alcance de la atención médica en las comunidades rurales de la parroquia de San Luis, aunque no presenta elevada significancia, estas estadísticas permitió relacionar el uso de medicamentos y la influencia en la microbiota intestinal de los niños.

Tabla 4-15: Grupos farmacológicos que son administrados en ellos niños entre 5 a 10 años

		Casos	%
TIPO DE MEDICAMENTO	Antihistamínicos	43	16.86
	Antibióticos	89	34.90
	Suplementos probióticos	21	8.24
	Vitaminas	12	4.71
	Antiinflamatorios no AINE	14	5.49
	Antiparasitarios	8	3.14
	Sin especificar	68	26.67

Realizado por: Lamiña J., 2023

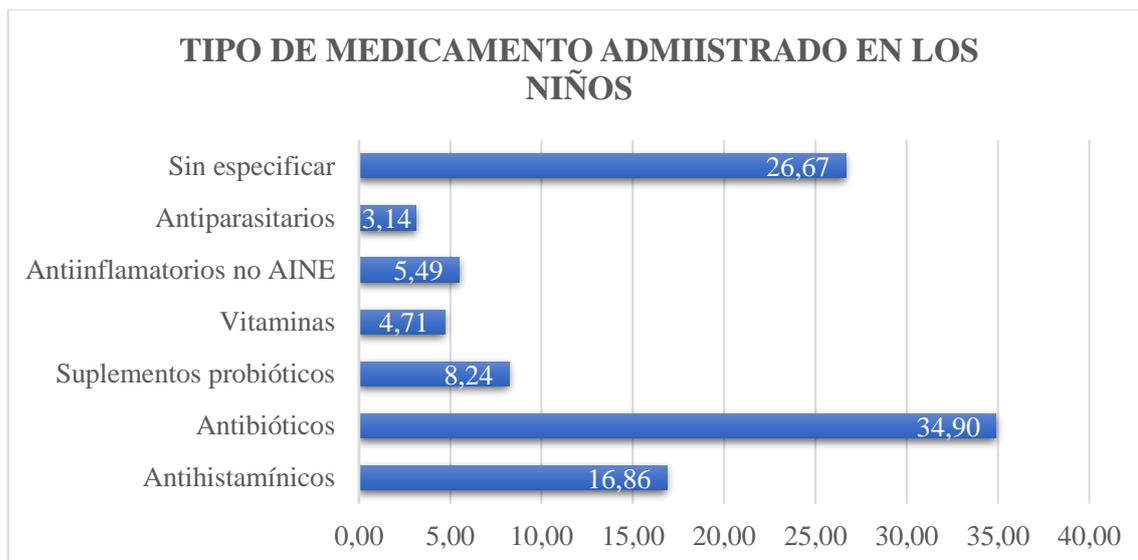


Ilustración 4-19: Grupos farmacológicos que son administrados en ellos niños entre 5 a 10 años

Realizado por: Lamiña J., 2023

De acuerdo a los resultados de la Tabla 4-15, el grupo de fármacos utilizados con mayor frecuencia por los niños de las comunidades de la parroquia de San Luis son los antibióticos (34,90%), seguido de antihistamínicos (16,86%), suplementos probióticos (8,24%), antiinflamatorios no AINE (5,49%), vitaminas (4,71%), y antiparasitarios (3,14%). Simultáneamente, el 26,67% de los representantes legales de los niños, asegura haber administrado fármacos, pero no los especifica, eso debe a que no están familiarizados con los medicamentos, lo cual puede sugerir que se practica la automedicación sin antes consultar a un médico. Por otra parte, algunos representantes reconocen la necesidad de administrar a sus hijos, vitaminas y suplementos probióticos, es decir que velan por la salud de los niños.

Debido a la falta de atención médica en las zonas marginales de las comunidades rurales, varios habitantes optan por acudir a farmacias comunitarias y adquirir los medicamentos. En base al análisis de resultados del presente estudio, las enfermedades que aquejan comúnmente a los niños son aquellas producidas por bacterias, debido a que los signos y síntomas se presentan en pocas horas, por esto son las que más atención reciben, mientras que las manifestaciones clínicas producidas por parásitos son desapercibidas por los habitantes, por esta razón es que la tasa de prevalencia de parasitosis en el Ecuador es cada vez más superior.

En cuanto al uso de antibióticos, es un punto clave de análisis sobre la influencia en la microbiota intestinal de los niños, los autores Claesson *et al.*, y Penders *et al.*, manifiestan que la administración de antibióticos en menores de edad constituye un riesgo para la microbiota intestinal, y afecta a grupos bacterianos comensales beneficiosos para el organismo humano

causando la disminución de la riqueza taxonómica. En especial la amoxicilina causa la disminución de microbiota anaerobia Bifidobacterias, Bacteroides y el grupo de las especies *B. fragilis*. (Claesson et al., 2011, p. 4590). Por esta razón, es importante concientizar a los padres de familia el uso adecuado de los medicamentos, como es el caso de antibióticos, que a más de causar pérdidas de la microbiota comensal, también genera resistencia bacteriana.

4.4. Socialización de resultados con la población de estudio

Luego de analizar las muestras obtenidas de cada una de las comunidades pertenecientes a la comunidad de San Luis, se realizó la entrega de los informes de resultados a los representantes legales de los niños que conformaron la población de estudio. Además, se colaboró con la interpretación de resultados para una mayor comprensión. Estos resultados fueron comunicados al centro de salud de la parroquia de San Luis para el respectivo seguimiento médico.

CONCLUSIONES

- El análisis de Biología Molecular mediante la técnica de Metagenómica realizado en el 2% de los niños de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, conllevó a la determinación de la microbiota intestinal identificando grupos importantes del Dominio Bacteria, tales como *Prevotella* en un 55% mismo que fue uno de los géneros con mayor frecuencia, así también especies de los filos: *Proteobacterias* 47%, *Firmicutes* en 27%, y el género *Treponema* con 17%. Mientras que en menor prevalencia se determinaron *Bacteroidetes* en 9%, *Terrabacteria* 2%, *Victivallis vadensis* entre 0.3 a 1%, y 0,03% de *Fusobacterium nucleatum*.
- Se identificó las formas parasitarias y las frecuencias de los parásitos en la población de estudio, con mayor frecuencia fue *Entamoeba coli* con 58,86%, *Entamoeba histolytica* en un 17,72%, *Giardia lamblia* 10,13%, y en un 3,16% las especies *Chilomastix mesnili*, *Hymenolepis nana*, y *Iodamoeba bütschlii*. Así también, por el método de flotación de Willis se pudo encontrar huevos de *Trichuris trichiura*, mismos evidenciados en el método tradicional en fresco con suero fisiológico.
- La prevalencia de parasitosis fue de 44,32% en 264 niños de 5 a 10 años de edad de las comunidades Tiazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis del cantón Riobamba, de esta población el 58,12% presentó monoparasitosis y el 41,88% parasitosis mixta. Además, se correlacionó el contacto con mascotas, decadencia en la infraestructura de servicio higiénico, la falta de hábitos higiénicos y recolección de basura, como los principales factores de riesgo de la parasitosis intestinal en la población de estudio.
- Se socializó los resultados al personal de salud, representantes legales y participantes del presente proyecto de investigación, mediante la entrega de informes de laboratorio validados por la docente tutora.

RECOMENDACIONES

- Concientizar a la población de estudio sobre la importancia de la nutrición balanceada en los niños en etapa de crecimiento, con el fin de evitar disbiosis intestinal y la producción de enfermedades que afecten a la calidad de vida.
- En vista de la alta prevalencia de parasitosis intestinal en niños de la parroquia de San Luis, se recomienda a las casas de atención primaria en salud, se promuevan campañas de desparasitación en menores de edad.
- A los representantes legales se sugiere controlar el entorno donde vive el niño, a través de saneamiento del individuo y ambiente, manejo adecuado de excretas, y la desparasitación de las mascotas y a los animales de corral.
- Debido a la escasa información sobre la microbiota intestinal en niños del Ecuador, se recomienda a la comunidad científica realizar el análisis metagenómico en un mayor número de muestras, con el objetivo de investigar y conocer las cepas bacterianas desconocidas que viven en la luz intestinal en habitantes de nuestra región.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ÁLVAREZ, Guillermo; et al.** “Dieta y microbiota. Impacto en la salud”. *Nutrición Hospitalaria*. [en línea], 2018, (España), págs. 11-15. [Consulta: 05 mayo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.20960/nh.2280>
2. **ÁLVAREZ, José; et al.** “Microbiota intestinal y salud”. *Gastroenterología y Hepatología*. [en línea], 2021, (España), págs. 519-535. [Consulta: 16 mayo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.GASTROHEP.2021.01.009>
3. **ARAÚJO, Ariana; et al.** “Soil contamination by zoonotic parasites in leisure areas: an integrative review”. *Universidade Federal de Goiás* [en línea], 2021, (Brasil), págs. 7-20. [Consulta: 11 junio 2023]. Disponible en: <https://revistas.ufg.br/iptsp/article/view/68593/36497>
4. **ARGUERO, Vanessa.** Prevalencia de parásitos zoonóticos presentes en heces caninas muestreadas en el parque La carolina del distrito metropolitano de Quito. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador. 2018, págs. 30-35. [Consulta: 19 junio 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14578/1/T-UCE-0008-BC014-2018.pdf>
5. **AYA, Valeria; et al.** “Association between physical activity and changes in intestinal microbiota composition: A systematic review”. *Plos One* [en línea], 2020, (Colombia), pág. 16. [Consulta: 13 julio 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0247039>
6. **BALERDI, Martín.** La microbiota intestinal como órgano metabólico y sus interacciones con la dieta [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad del País Vasco. Bizkaia-España. 2019, págs. 1-35. [Consulta: 29 junio 2023]. Disponible en: https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/43718/TFG_Balardi_Trebol_Martin.pdf
7. **BARROS, Paulo; et al.** “Parasitosis intestinales”. *Asociación Española de Pediatría* [en línea], 2023, (España), págs. 123-137. [Consulta: 20 julio 2023]. Disponible en www.aeped.es/protocolos/
8. **BELKESSA, Salem; et al.** “Prevalence and Clinical Manifestations of Giardia intestinalis and Other Intestinal Parasites in Children and Adults in Algeria”. *ASTMH* [en línea], 2021, (Argelia), págs. 910-916. [Consulta: 21 junio 2023]. Disponible en: <https://www.ajtmh.org/view/journals/tpmd/104/3/article-p910.xml>

- 9. BELTRÁN, María.** “Microbiota autóctona. Farmacia Profesional”. *Elsevier* [en línea], 2017, (Colombia), págs. 17-20. [Consulta: 28 junio 2023]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-X0213932417608739>
- 10. CALVOPINA, Manuel; et al.** “Identification of intestinal parasite infections and associated risk factors in indigenous Tsáchilas communities of Ecuador”. *International Journal of Academic Medicine*. [en línea], 2023, (Ecuador), pág. 171. [Consulta: 2 julio 2023]. Disponible en: https://doi.org/10.4103/IJAM.IJAM_15_19
- 11. CASTRO, Jessica.** Epidemiología de las enteroparasitosis en escolares de Manabí, Ecuador. Kasma. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Estatal del Sur de Manabí. Manabí-Ecuador. 2020, págs. 2-8. [Consulta: 29 junio 2023]. Disponible en: <https://zenodo.org/records/3872171>
- 12. CLAEISSON, Mario.** “Composition, variability, and temporal stability of the intestinal microbiota of the elderly”. *National Academy of Sciences of the United States of America*. [en línea], 2029, (Estados Unidos), pág. 250. [Consulta: 4 julio 2023]. Disponible en: https://doi.org/10.1073/PNAS.1000097107/SUPPL_FILE/PNAS.201000097SI.PDF
- 13. CUENCA, Karina.** “Prevalence of intestinal parasitosis in the child population of a rural area of Ecuador”. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. [en línea], 2021, (Ecuador), págs. 596-602. [Consulta: 8 julio 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.52808/BMSA.7E5.614.006>
- 14. DELGADO, Andrea.** Prevalencia de parasitosis intestinal asociada a los factores de riesgo en niños de algunas provincias del Ecuador [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador. 2021, págs. 15-29. [Consulta: 29 junio 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/24734/1/CQCBCDELGADO%20ANDREA.pdf>
- 15. DETHLEFSEN, Les; et al.** “Assembly of the human intestinal microbiota”. *Trends in Ecology & Evolution*. [en línea], 2006, (Estados Unidos), págs. 517-523. [Consulta: 12 julio 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.TREE.2006.06.013>
- 16. DURÁN, Yelisa; et al.** Prevalencia de parasitosis intestinales en niños del Cantón Paján, Ecuador. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Zulia. Paján-Ecuador. 2019, págs. 20-29. [Consulta: 30 junio 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3730/373061540008/html/>

- 17. FALCONE, Andrea.** “Chilomastix mesnili (parásito intestinal no patógeno)”. *SEDICI* [en línea], 2023, (Argentina), págs. 42-46. [Consulta: 12 julio 2023]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/155494>
- 18. FONSECA, Zulay; et al.** “La malnutrición; problema de salud pública de escala mundial”. *Multimed*, [en línea], 2020, (Argentina), págs. 42-46. [Consulta: 12 julio 2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102848182020000100237&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- 19. GÓMEZ, Luis; et al.** Presence of intestinal parasitosis in a marginal urban school community of Ecuador”. *Redalyc* [en línea], 2017, (Ecuador), págs. 12-44. [Consulta: 19 julio 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.23961/cimel.2017.222.953>
- 20. GÓMEZ, Laura; et al.** “Parásitos intestinales y bacterias enteropatógenas en niños de edad escolar de Maracaibo”. *Revista Kasma* [en línea], 2018, (Venezuela), págs. 22-36. [Consulta: 19 julio 2023]. Disponible en: <https://sites.google.com/prod/view/revistakasma/vol%C3%BAmenes/20162020vols4447/2018-v-46-n-1/17-25?authuser=0>
- 21. GONZÁLEZ, Lucía; et al.** “Influence of Environmental Pollution and Living Conditions on Parasite Transmission among Indigenous Ecuadorians”. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. [en línea], 2022, (Ecuador), págs. 19-25. [Consulta: 12 julio 2023]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/11/6901>
- 22. GRANDE, Alejandro; et al.** “Infecciones gastrointestinales prevalentes en pediatría”. *Boletín de Pediatría* [en línea], 1998, (Salamanca), págs. 226-230. [Consulta: 12 julio 2023]. Disponible en: https://www.sccalp.org/boletin/166/BolPediatr1998_38_220-241.pdf
- 23. GUILLOT, Carlos.** “Microbiota intestinal y salud infantil”. *Revista Cubana de Pediatría* [en línea], 2017, (Cuba), págs. 119-125. [Consulta: 17 julio 2023]. Disponible en: <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/320/176>
- 24. HEIKKILÄ, Anna; et al.** “Intestinal parasites may be associated with later behavioral problems in internationally adopted children”. *Plos One*. [en línea], 2021, (Finlandia), págs. 45-65. [Consulta: 12 julio 2023]. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0245786>

- 25. JACOBSEN, Katherine; et al.** “Prevalence of Intestinal Parasites in Young Quichua Children in the Highlands of Rural Ecuador”. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, [en línea], 2017, (Ecuador), págs. 2-8. [Consulta: 21 julio 2023]. Disponible en: <http://pmc/articles/PMC2754013/>
- 26. LOBATO, Aline; et al.** “Development of cognitive abilities of children infected with helminths through health education”. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. [en línea], 2012, (Brazil), págs. 12-24. [Consulta: 12 julio 2023]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/nKnR6LxSWckrpzfGhwKLB6R/?lang=en>
- 27. MADRID, Verónica; et al.** “Manual de Parasitología”. *Universidad de Concepción* [en línea] 2012, (Chile), págs. 150-168. [Consulta: 21 julio 2023]. Disponible en: http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/880/2/Manual_Parasitologia.Image.Marked.pdf
- 28. MEDINA, Alberto; et al.** “Parasitosis intestinales”. *Enfermería APS* [en línea] 2012, (Chile), págs. 77-81. [Consulta: 25 julio 2023]. Disponible en: <https://www.enfermeriaaps.com/portal/wp-content/uploads/2013/02/Parasitosis-intestinales.-AEP-2012.pdf>
- 29. MERO, Nadia; et al.** “Diagnóstico y tratamiento de infecciones gastrointestinales en niños”. *RECIMUNDO*. [en línea] 2019, (España), págs. 10-16. [Consulta: 27 julio 2023]. Disponible en: [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(2\).abril.2019.1021-1047](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(2).abril.2019.1021-1047)
- 30. NIU, Joshep; et al.** “Evolution of the Gut Microbiome in Early Childhood: A Cross-Sectional Study of Chinese Children”. *Frontiers in Microbiology*, [en línea] 2020, (China), págs. 210-221. [Consulta: 28 julio 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/FMICB.2020.00439/BIBTEX>
- 31. OSSA, Napoleón; et al.** “Manifestaciones clínicas y factores de riesgo asociados a la infección por *Cryptosporidium* en pacientes de Barranquilla y tres municipios del Atlántico”. *SciELO* [en línea] 2007, (Colombia), págs. 39-45. [Consulta: 28 julio 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v23n1/v23n1a04.pdf>
- 32. Penders, Jhon; et al.** “Factors Influencing the Composition of the Intestinal Microbiota in Early Infancy”. *Pediatrics*, [en línea] 2006, (Países Bajos), págs. 118-125. [Consulta: 28 julio 2023]. Disponible en: <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/118/2/511/68933/Factors-Influencing-the-Composition-of-the?redirectedFrom=fulltext>

- 33. POLANCO, Loreto; et al.** “Reproducibility a direct examination of faeces and Ritchie (formol-ether) concentration and validity of direct ex-amination of feces for the diagnosis of intestinal parasites”. *Archivos de Medicina*, [en línea] 2015, (Estados Unidos), págs. 26-51. [Consulta: 30 julio 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3823/1266>
- 34. RIBAS, Alexis; et al.** “Intestinal Parasitic Infections and Environmental Water Contamination in a Rural Village of Northern Lao PDR”. *The Korean Journal of Parasitology*. [en línea] 2017, (Tailandia), págs. 523-532. [Consulta: 28 julio 2023]. Disponible en: <https://www.parahostdis.org/journal/view.php?doi=10.3347/kjp.2017.55.5.523>
- 35. RINGEL, Tamar; et al.** “Intestinal Microbiota in Healthy U.S. Young Children and Adults—A High Throughput Microarray Analysis”. *PLOS ONE*. [en línea] 2013, (Países Bajos), págs. 1-15. [Consulta: 11 agosto 2023]. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0064315&type=printable>
- 36. RODRÍGUEZ, Ariana; et al.** “Factores de riesgo del parasitismo intestinal en niños escolarizados de una institución educativa del municipio de Soracá - Boyacá, Colombia”. *Universidad y Salud*. [en línea] 2015, (Colombia), págs. 112-115. [Consulta: 12 agosto 2023]. Disponible en: https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/2401/pdf_74
- 37. RONAN, Victoria; et al.** “Childhood Development and the Microbiome: The Intestinal Microbiota in Maintenance of Health and Development of Disease During Childhood” *Development HHS Public Access. Gastroenterology*. [en línea] 2021, (Chicago), págs. 496-501. [Consulta: 14 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.gastrojournal.org/action/showPdf?pii=S0016-5085%2820%2935526-8>
- 38. SAEED, Nermin; et al.** “Gut microbiota in various childhood disorders: Implication and indications”. *World J Gastroenterol*. [en línea] 2020, (Egipto), págs. 196-204. [Consulta: 19 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v28/i18/1875.htm>
- 39. SARD, Bárbara; et al.** “Amebas intestinales no patógenas: una visión clinicoanalítica”. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. [en línea] 2011, (Estados Unidos), págs. 26-44. [Consulta: 19 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0213005X11700234?via%3Dihub>

40. SEBASTIÁN, Juan; et al. “De la flora intestinal al microbioma”. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*. [en línea] 2018, (España), págs. 51-56. [Consulta: 19 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.reed.es/ArticuloFicha.aspx?id=2532&hst=0&idR=56&tp=1>

41. TAPIA, Estephany; et al. “Prevalence and associated risk factors of intestinal parasites among schoolchildren in Ecuador, with emphasis on the molecular diversity of *Giardia duodenalis*, *Blastocystis* sp. and *Enterocytozoon bienersi*”. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. [en línea] 2023, (España), págs. 1-21. [Consulta: 23 agosto 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0011339>

42. TENEA, Germán; et al. “Pathogenic Microorganisms Linked to Fresh Fruits and Juices Purchased at Low-Cost Markets in Ecuador, Potential Carriers of Antibiotic Resistance”. *SciELO* [en línea] 2023, (España), págs. 10-23. [Consulta: 19 agosto 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS12020236/S1>

43. VEINTIMILLA, Ingris. Prevalencia de parasitosis intestinal y su influencia en el bajo rendimiento académico en los estudiantes de las unidades educativas del cantón Cumandá provincia de Chimborazo [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. 2017, págs. 1-57. [Consulta: 30 agosto 2023]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/6691/1/56T00707.pdf>

44. VICENTINI, Fernando; et al. “Intestinal microbiota shapes gut physiology and regulates enteric neurons and glia”. *Microbiome*. [en línea] 2021, (Canadá), págs. 2-24. [Consulta: 19 agosto 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/S40168-021-01165-Z>

45. ZHANG, Lu; et al. “Advances in Metagenomics and Its Application in Environmental Microorganisms”. *Frontiers in Microbiology*. [en línea] 2021, (España), págs. 1-15. [Consulta: 31 agosto 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/FMICB.2021.766364/BIBTEX>



ANEXOS

ANEXO A: APROBACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN POR EL COMITÉ DE ÉTICA



**Pontificia Universidad
Católica del Ecuador**
Seréis mis testigos

COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS
CEISH - PUCE

Quito, 08 de septiembre de 2023.
Oficio CEISH-662-2023

Señoritas
Madeley Ibett Buenaño Lliguin
Jhoana Elizabeth Lamiña Cali
Belis Alejandra Jaramillo Urquiza
Estudiantes de la Carrera de Bioquímica y Farmacia
Facultad de Ciencias
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

El Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos de la PUCE, en la sesión del 31.08.2023, estudió el proyecto: **ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL Y EVALUACIÓN DEL ESTADO ANÉMICO Y NUTRICIONAL EN NIÑOS DE ESCOLARIDAD PERTENECIENTES A LAS COMUNIDADES MONJAS TUNSHI, CORAZÓN DE JESÚS, LA INMACULADA, CANDELARIA, PANECILLO, LIBERTAD, TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA PARROQUIA SAN LUIS, DURANTE EL PERÍODO MAYO – SEPTIEMBRE 2023, MB-04-2023, V3.**

Este estudio se recibió inicialmente el 30.03.2023, evaluado el 13.04.2023. Recibido nuevamente con correcciones el 23.05.2023, evaluado el 29.06.2023. Recibido nuevamente con correcciones 07.08.2023.

Tomando en cuenta que este proyecto cumple con los criterios éticos, metodológicos y jurídicos, los cuales fueron evaluados por el CEISH, se **APRUEBA** por el tiempo propuesto para su desarrollo que es de doce (12) meses. Del mismo modo deberá presentar un informe parcial cada seis (6) meses, deberá presentar un informe final de la investigación terminado el tiempo de ejecución.

Con esta aprobación no se podrán hacer cambios al estudio, salvo con el consentimiento específico del CEISH.

Igualmente, con el fin de dar seguimiento, se solicita:

- **Comunicar por escrito** al CEISH-PUCE el momento del inicio de la investigación (acta de inicio).
- **Solicitar al CEISH** la evaluación y aprobación de **enmiendas o cambios** al protocolo aprobado, consentimiento informado, en caso de que se realicen cambios.
- **Informar por escrito** cualquier situación o circunstancia grave no prevista, que se presente durante el desarrollo de la investigación.
- Entregar **informe parcial** y/o el **informe final** según se detalla en la aprobación.
- El CEISH **podrá solicitar** informes adicionales en caso de considerarlo necesario.
- **Solicitar la renovación** de la aprobación del estudio 30 días hábiles antes de que se cumpla el periodo de aprobación o al año de su desarrollo (**en caso de que dure más de un año**).

Con nuestra consideración y estima,
En nombre del Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos



Galo Sánchez del Hierro, PhD
Presidente Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos
Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ANEXO B: PERMISO DEL GAD DE SAN LUIS PARA INGRESO A COMUNIDADES



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CARTA DE COMPROMISO ENTRE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS, FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL SAN LUIS

Comparecen a la celebración de la presente Carta de Compromiso, por una parte el GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL SAN LUIS, legalmente representada por el Ing. Juan Carlos Pérez Pérez, en su calidad de PRESIDENTE, que en adelante se denominará "GADPR San Luis" y en representación de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, la Dra. Sandra Escobar, en su calidad de Docente Investigadora de la Facultad de Ciencias, que en adelante se denominará "ESPOCH"; las partes de forma libre y voluntaria, acuerdan suscribir la presente Carta de Compromiso.

1. PROPÓSITO

El objetivo de esta Carta de Compromiso es establecer una relación de cooperación académica y de investigación entre la ESPOCH y el GAD Parroquial San Luis, ubicado en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia rural San Luis, en la calle 1 entre Independencia y Chimborazo, frente al parque 10 de Agosto, teléfono: 032-935-149, dirección electrónica: juangperez29174@gmail.com (en adelante, las "partes") a través de capacitación, investigación, prácticas pre profesionales y proyectos de transferencia de conocimiento, con un enfoque práctico en las áreas de: ciencias sociales y ciencias médicas.

Las áreas de cooperación incluyen, sujeto al consentimiento mutuo, de los programas ofrecidos por las instituciones según se considere deseable y viable por ambas partes, o que ambas partes contribuyan al fomento y desarrollo de las relaciones de cooperación entre las dos instituciones. La asistencia que proporcionará cada una de las partes será para motivar la enseñanza, la investigación, la vinculación, el intercambio cultural y el desarrollo del personal, según lo consideren beneficiosos las partes.

Este acuerdo representa un compromiso en el cual ambas partes trabajarán por un bien común, en observancia de las leyes. La ESPOCH se compromete a aportar el 70% y el GADPR San Luis el 30% del presupuesto del proyecto de investigación, los mismos que servirán para la compra de insumos, materiales y reactivos que se emplearán en el desarrollo del mismo.

2. DURACIÓN Y TERMINACIÓN

Este acuerdo permanecerá en vigencia por un período de un (1) año a partir de la fecha de la última firma, en el entendido de que cualquiera de las partes que notifique que la otra parte su deseo de rescindirlo.

La presente Carta de Compromiso documenta la intención de las partes de suscribir un Convenio de Cooperación Interinstitucional, de acuerdo a los intereses y compromisos de cumplimiento mutuo de las partes.

En fe de lo cual, se suscriben

Dra. Sandra Escobar
DOCENTE FACULTAD DE CIENCIAS-ESPOCH

Ing. Juan Carlos Pérez Pérez
PRESIDENTE GADPR SAN LUIS

ACTA DE CONFIDENCIALIDAD GAD SAN LUIS

INGENIERO

JUAN CARLOS PÉRES PÉREZ

PRESIDENTE DEL GAD DE SAN LUIS

Presente. –

Yo, Jhoana Elizabeth Lamiña Cali con C.I. 060488225-8 estudiante de la carrera de Bloquímica y Farmacia de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, estoy consciente de la importancia de mis responsabilidades en cuanto a o poner en peligro la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información brindada por los niños de 5 a 10 años de edad que conforman la parroquia San Luis.

Me comprometo a no divulgar, revelar o reproducir por ningún medio los resultados encontrados en el estudio titulado ***"ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL EN LOS NIÑOS DE LAS COMUNIDADES TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS"***

Atentamente



Srta. Jhoana Elizabeth Lamiña Cali
Estudiante de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
0604882258

DECLARACIÓN DE ANONIMIZACIÓN DE DATOS GAD SAN LUIS

**INGENIERO
JUAN CARLOS PÉREZ PÉREZ
PRESIDENTE DEL GAD DE SAN LUIS**

Presente. -

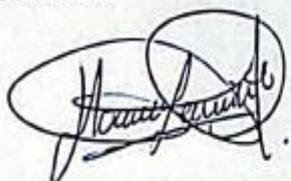
Yo, Jhoana Elizabeth Lamiña Call, en calidad de Investigadora del trabajo de titulación a realizarse con el tema: ***"ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL EN LOS NIÑOS DE LAS COMUNIDADES TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS"***

Con la finalidad de mantener la confidencialidad de la información a obtener de los participantes y cumplir con el uso exclusivo de datos para la información, emito la siguiente declaración de anonimización de datos.

Por la presente DECLARO QUE:

- Para lograr la identificación y análisis de los datos, se asignará a cada paciente un número, con lo que los lectores no conocerán a los participantes
- Toda la información a obtener de la siguiente investigación sólo podrá ser manipulada por el investigador y la institución
- La investigación a obtener será de uso único y exclusivo para esta investigación
- Lo que hago constar a fin de que el Gobierno Autónomo Descentralizado de San Luis emita el informe correspondiente

Atentamente



Srta. Jhoana Elizabeth Lamiña Cali
Estudiante de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
060488225-8

DECLARACIÓN DE USO EXCLUSIVO DE DATOS PARA LA INVESTIGACIÓN GAD SAN LUIS

**INGENIERO
JUAN CARLOS PÉREZ PÉREZ
PRESIDENTE DEL GAD DE SAN LUIS**

Presente. -

Yo, Jhoana Elizabeth Lamiña Cali, en calidad de Investigadora del trabajo de titulación a realizarse con el tema: ***"ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL EN LOS NIÑOS (5-10 AÑOS) DE LAS COMUNIDADES TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS"***

Por la presente DECLARO QUE:

1. Para lograr la anonimización de los datos, se asignará a cada paciente un número, con lo que los lectores no conocerán a los participantes.
2. El proyecto de investigación antes mencionado requiere únicamente de lo siguiente:
 - **Datos del paciente obtenidos en encuesta y muestras biológicas de heccs, previo consentimiento informado**
3. Esta información será de uso único y exclusivo para esta investigación

Atentamente



Srta. Jhoana Elizabeth Lamiña Cali
Estudiante de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
060488225-8
jhoana.laminia@esPOCH.edu.ec
0991258136

ANEXO C: ENCUESTAS A REPRESENTANTES LEGALS DE LOS NIÑOS

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS REPRESENTANTES LEGALES (PADRE DE FAMILIA) DE LOS NIÑOS DE 5 A 10 AÑOS

La presente encuesta es instrumento de investigación que se utilizará como método de obtención de información para el proyecto de investigación denominada "Análisis del microbiota intestinal en los niños de las comunidades Tizao, Guadalu y el Troje de la parroquia de San Luis, durante el periodo Abril – Agosto 2023", con el objetivo de conocer sus datos demográficos, socioeconómicos, hábitos higiénicos y farmacológicos, la información proporcionada será confidencial y únicamente con fin investigativo.

Lea detenidamente cada pregunta y marque con una X su respuesta.

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Nombres y Apellidos del niño: _____

Edad: _____ Años

Sexo: Femenino Masculino

Peso: _____ kg Talla: _____ cm IMC: _____

Con quién vive:

Mamá Papá Ambos Familiares

Otros: _____

CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES

1. Domicilio donde vive el niño/niña es:

Propia

Arrendada

2. Coexiste con animales dentro de su vivienda

Sí No

En caso de seleccionar Sí, especifique: _____

3. El tipo de servicio higiénico que cuenta su hogar es:

Pozo séptico Letrina

Alcantarillado

4. El tipo de vivienda es

Choza Cemento armado

Adobe

5. Tipo de agua que utiliza en su hogar es:

Agua potable Botellón

Sistema Entubada

6. Ambos representantes presentan trabajo

Sí No

7. Dispone de un servicio de recolección de basura

Sí No

8. ¿Se lava las manos después de utilizar el baño?

Sí No

9. ¿Lava los alimentos antes de consumirlos?

Sí No

10. El niño en los últimos 6 meses ha presentado:

Debilidad Dolor abdominal Diarrea

Sonmolencia Pérdida de peso Ninguno

11. El niño ha tomado algún medicamento en los últimos 6 meses

Sí No

En caso de seleccionar Sí, especifique: _____

ANEXO D: VALIDACIÓN DE ENCUESTAS POR DOCENTES DE LA ESPOCH

ANEXO: VALIDACIÓN DE ENCUESTA



GUÍA PARA LA REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENCUESTA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: JHOANA ELIZABETH LAMIÑA CALI
TEMA: "ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL EN LOS NIÑOS DE LAS COMUNIDADES TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS"
FECHA DE NOTIFICACIÓN DEL ACUERDO PARA SER EVALUADO: 10 DE ABRIL DE 2023
POBLACIÓN: ADULTA: ADOLESCENTE: NIÑO: X

COMPONENTES	CUMPLE	CUMPLE PARCIALMENTE	NO CUMPLE
CARACTERÍSTICAS DE LA ENCUESTA			
Encuesta descriptiva	X		
Encuesta analítica			
TIPO DE PREGUNTA			
Respuesta abierta			
Respuesta cerrada	X		
SEGÚN EL MEDIO DE CAPTURA			
Papel y lápiz	X		
Encuesta telefónica			
La Web			
Dispositivos móviles			
VARIABLES			
Demográfica	X		
Socio Económicas	X		
Higiénico ambientales	X		
Farmacológica/otras			
Pruebas de laboratorio			

CORRECCIONES SUGERIDAS

Fecha: 10/04/2023	
PROFESOR EVALUADOR BQF. Yolanda Buenaño Mgs.	

ANEXO: VALIDACIÓN DE ENCUESTA


GUÍA PARA LA REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENCUESTA


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: JIOANA ELIZABETH LAMIÑA CALI
TEMA: "ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL EN LOS NIÑOS DE LAS COMUNIDADES TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS"
FECHA DE NOTIFICACIÓN DEL ACUERDO PARA SER EVALUADO: 10 DE ABRIL DE 2023
POBLACIÓN: ADULTA: ADOLESCENTE: NIÑO: X

COMPONENTES	CUMPLE	CUMPLE PARCIALMENTE	NO CUMPLE
CARACTERÍSTICAS DE LA ENCUESTA			
Encuesta descriptiva	X		
Encuesta analítica			
TIPO DE PREGUNTA			
Respuesta abierta			
Respuesta cerrada	X		
SEGÚN EL MEDIO DE CAPTURA			
Papel y lápiz	X		
Encuesta telefónica			
La Web			
Dispositivos móviles			
VARIABLES			
Demográfica	X		
Socio Económicas			
Higiénico ambientales	X		
Farmacológica/otras	X		
Pruebas de laboratorio			

CORRECCIONES SUGERIDAS

Fecha: 10/04/2023	
PROFESOR EVALUADOR Dra. Elizabeth Escudero	

ANEXO: VALIDACIÓN DE ENCUESTA



GUÍA PARA LA REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENCUESTA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: JHOANA ELIZABETH LAMIÑA CALI
TEMA: "ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL EN LOS NIÑOS DE LAS COMUNIDADES TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS"
FECHA DE NOTIFICACIÓN DEL ACUERDO PARA SER EVALUADO: 10 DE ABRIL DE 2023
POBLACIÓN: ADULTA: ADOLESCENTE: NIÑO: X

COMPONENTES	CUMPLE	CUMPLE PARCIALMENTE	NO CUMPLE
CARACTERÍSTICAS DE LA ENCUESTA			
Encuesta descriptiva	X		
Encuesta analítica			
TIPO DE PREGUNTA			
Respuesta abierta			
Respuesta cerrada	X		
SEGÚN EL MEDIO DE CAPTURA			
Papel y lápiz	X		
Encuesta telefónica			
La Web			
Dispositivos móviles			
VARIABLES			
Demográfica	X		
Socio Económicas			
Higiénico ambientales	X		
Farmacológica/otras	X		
Pruebas de laboratorio			

CORRECCIONES SUGERIDAS

Fecha: 10/04/2023	
PROFESOR EVALUADOR Dra. Ana Albuja	

ANEXO E: CONSENTIMIENTO INFORMADO A LOS REPRESENTANTES LEGALES Y NIÑOS



Consentimiento informado dirigido a representante legal de niños de 5 a 10 años

Luego de haber leído (o me ha sido leído) y entendido todo el procedimiento a realizar acepto que mi representado forme parte del proyecto de investigación *ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL EN NIÑOS DE LAS COMUNIDADES TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS*, teniendo conocimiento de que mi representado puede retirarse del estudio en cualquier momento sin que nada lo obligue a mantenerse.

Nombre de la madre/padre o representante legal del niño: _____

Cédula de la madre/padre o representante legal del niño: _____

Nombre del niño participante: _____

Fecha: _____

Firma de la madre/padre o representante legal del niño: _____

Asentimiento informado dirigido a niños de 5 a 10 años

Tu participación es libre y voluntaria, es decir, es decisión de tus padres y tuya si deseas participar o no en esta investigación. También es importante que sepas que, si estabas participando y tus padres y tu no quieren continuar en el estudio, no habrá problema y nadie se enojará, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema. La información que obtengamos sobre tu salud será un secreto, esto quiere decir que no le diremos a nadie tus respuestas/resultados de los estudios realizados (solo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de estudio).

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una X en el cuadro de abajo que dice "Sí quiero participar" y escribe tu nombre. Si no deseas participar, no pongas ninguna X, ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre del niño: _____

Fecha: _____

Firma del participante: _____

ANEXO F: SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO



ANEXO G: ENTREGA DE ENCUESTAS Y CONSENTIMIENTOS A CADA NIÑO



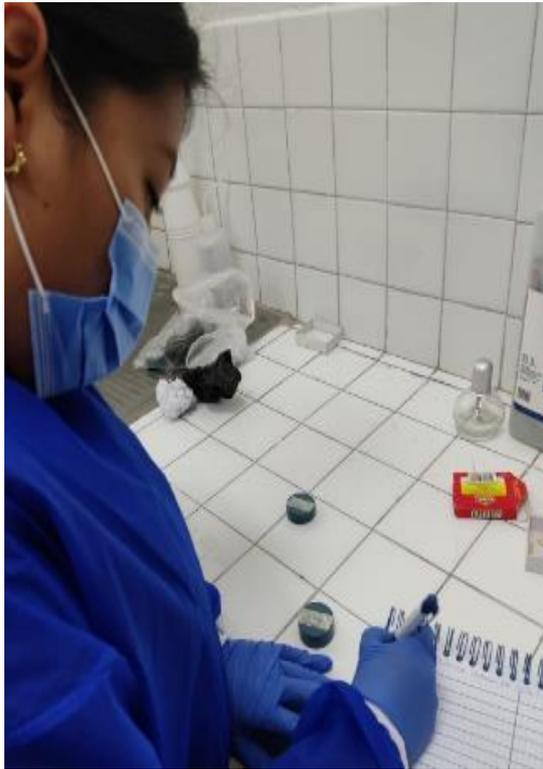
ANEXO H: RECOLECCIÓN DE MUESTRAS EN LAS COMUNIDADES DE SAN LUIS



ANEXO I: PREPARACIÓN DE MUESTRAS DE HECES EN FRESCO Y LUGOL



ANEXO J: EXAMEN COPROPARASITARIO DE LAS MUESTRAS DE HECES



ANEXO K: APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE MÉTODO DE FLOTACIÓN DE WILLIS



ANEXO L: RESULTADOS DEL EXAMEN MICROSCÓPICO DE HECES FECALES



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS



Nombre: Jostin Pintio

Código: 63

REPORTE DE EXAMEN MICROSCÓPICO DE HECES

Muestra:

Parásito	Cantidad*
Quistes de <i>Entamoeba coli</i>	++
Quistes de <i>Iodamoeba bütschlii</i>	++
Quistes de <i>Giardia lamblia</i>	+

*+ = escasas; ++ = algunas; +++ = numerosas.



Dra. Sandra N. Escobar Arrieta



ANEXO M: CONSENTIMIENTO INFORMADO A LOS REPRESENTANTES LEGALES



Ronald Cargua Si



Consentimiento informado dirigido a representante legal de niños de 5 a 10 años

Luego de haber leído (o me ha sido leído) y entendido todo el procedimiento a realizar acepto que mi representado forme parte del proyecto de investigación *ANÁLISIS DEL MICROBIOTA INTESTINAL EN LOS NIÑOS DE LAS COMUNIDADES TIAZO, GUASLÁN Y EL TROJE DE LA PARROQUIA DE SAN LUIS*, teniendo conocimiento de que mi representado puede retirarse del estudio en cualquier momento sin que nada lo obligue a mantenerse.

Nombre de la madre/padre o representante legal del niño: Yosenia Esabel Asquero Drozco

Cédula de la madre/padre o representante legal del niño: 060555314-8

Nombre del niño participante: Ronald Ismael Cargua Asquero

Fecha: 13-07-2023

Firma de la madre/padre o representante legal del niño: Yosenia Esabel Asquero Drozco

Asentimiento informado dirigido a niños de 5 a 10 años

Tu participación es libre y voluntaria, es decir, es decisión de tus padres y tuya si deseas participar o no en esta investigación. También es importante que sepas que, si estabas participando y tus padres y tu no quieren continuar en el estudio, no habrá problema y nadie se enojará, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema. La información que obtengamos sobre tu salud será un secreto, esto quiere decir que no le diremos a nadie tus respuestas/resultados de los estudios realizados (solo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de estudio).

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una X en el cuadro de abajo que dice "Si quiero participar" y escribe tu nombre. Si no deseas participar, no pongas ninguna X, ni escribas tu nombre.

Si quiero participar

Nombre del niño: Ronald Cargua

Fecha: 13-07-2023

Firma del participante: Ronald Cargua

ANEXO N: ENCUESTA A LOS REPRESENTANTES LEGALES DE LOS NIÑOS

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS REPRESENTANTES LEGALES (PADRE DE FAMILIA) DE LOS NIÑOS DE 5 A 10 AÑOS

La presente encuesta es instrumento de investigación que se utilizará como método de obtención de información para el proyecto de investigación denominada "Análisis del microbiota intestinal en los niños de las comunidades Tlazo, Guaslán y el Troje de la parroquia de San Luis, durante el período Abril – Agosto 2023", con el objetivo de conocer sus datos demográficos, socioeconómicos, hábitos higiénicos y farmacológicos, la información proporcionada será confidencial y únicamente con fin investigativo.

Lea detenidamente cada pregunta y marque con una X su respuesta.

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Nombres y Apellidos del niño: Ronald Cargua

Edad: 5 Años

Sexo: Femenino Masculino

Peso: _____ kg Talla: _____ cm IMC: _____

Con quién vive:

Mamá Papá Ambos Familiares

Otros: _____

CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES

1. Domicilio donde vive el niño/nia es:

Propia

Arrendada

2. Convive con animales dentro de su vivienda

Sí No

En caso de seleccionar Sí, especifique: _____

3. El tipo de servicio higiénico que cuenta su hogar es:

Pozo séptico Letrina

Alcantarillado

4. El tipo de vivienda es

Choza Cemento armado

Adobe

5. Tipo de agua que utiliza en su hogar es:

Agua potable Botellón

Cisterna Entubada

6. Ambos representantes presentan trabajo

Sí No

7. Dispone de un servicio de recolección de basura

Sí No

8. ¿Se lava las manos después de utilizar el baño?

Sí No

9. ¿Lava los alimentos antes de consumirlos?

Sí No

10. El niño en los últimos 6 meses ha presentado:

Debilidad Dolor abdominal Diarrea

Somnolencia Pérdida de peso Ninguno

11. El niño ha tomado algún medicamento en los últimos 6 meses

Sí No

En caso de seleccionar Sí, especifique: _____

ANEXO O: ENTREGA Y SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS



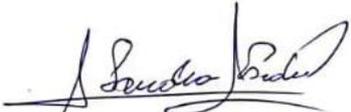
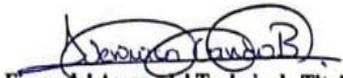




ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA NORMALIZACIÓN
DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO**

Fecha de entrega: 08/01/2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Jhoana Elizabeth Lamiña Cali
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Bioquímica y Farmacia
Título a optar: Bioquímica Farmacéutica
 Firma del Director del Trabajo de Titulación
 Firma del Asesor del Trabajo de Titulación