

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS  
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

**MAESTRÍA EN BIOLOGÍA**

**Tesis Sometida a Consideración de la Escuela de Biología, Programa de  
Maestría en Biología, para optar por el Grado de:**

**Magíster en Science**

**PRINCIPALES PARÁSITOS GASTROINTESTINALES PRESENTES  
EN UNA MUESTRA DE LA POBLACIÓN ESCOLAR DE LA  
COMUNIDAD DE GUABITO ASOCIADA A FACTORES  
SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES, BOCAS DEL TORO -  
PANAMÁ , 2009**

**PRESENTADO POR:**

**YAIRA M. CANDANEDO M.  
4-289-94**

**ASESOR:**

**PhD. ORLANDO CÁCERES**

**COASESORES:**

**MSc. LUIS GONZÁLEZ  
DRA. VANESSA VALDÉS**

## ÍNDICE GENERAL

❖ Dedicatoria .....	III
❖ Agradecimiento .....	IV
❖ Índice de Cuadros .....	V
❖ Índice de Gráficas .....	VI
❖ Índice de Tablas .....	VII
❖ Índice de Fotografías .....	VIII
❖ Índice de Figuras .....	IX
❖ Resumen .....	X
❖ Introducción .....	XI
<b>I. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes y Justificación del Problema.....	1
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Hipótesis.....	5
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1 Introducción a la Parasitología Clínica.....	7
2.2 Característica más Importantes de los Parásitos.....	8
2.3 Características del Parásito y el Medio Ambiente.....	10
2.4 Características de la Parasitosis Humana.....	12



<b>2.5 Naturaleza del Parasitismo.....</b>	<b>14</b>
<b>2.6 Distribución Geográfica.....</b>	<b>16</b>
<b>2.7 Características del Parasitismo.....</b>	<b>17</b>
<b>2.8 Características Generales de los Parásitos Encontrados en el Estudio.....</b>	<b>19</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>54</b>
<b>3.1 Área de Estudio.....</b>	<b>54</b>
<b>3.2 Descripción de la Comunidad de Guabito.....</b>	<b>55</b>
<b>3.3 Selección del tamaño de la muestra.....</b>	<b>56</b>
<b>3.4 Recolección de las Muestras.....</b>	<b>60</b>
<b>3.5 Criterios de Inclusión y Exclusión.....</b>	<b>61</b>
<b>3.6 Técnicas.....</b>	<b>61</b>
<b>3.7 Diseño y Análisis Estadístico.....</b>	<b>65</b>
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>67</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>101</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>103</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>105</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>111</b>

## DEDICATORIA

*Hoy cuando al fin llego a la meta trazada a pesar de los obstáculos, quiero con la más grande alegría de todo mi ser dedicarlo a quienes fueron parte importante en este triunfo:*

*A nuestro Padre Todopoderoso, por regalarme la vida, la sabiduría, por fortalecerme en los momentos más difíciles, por ser mi guía y colmarme de bendiciones.*

*A mi madre Etelvina, por entregarme su amor, dedicación, esfuerzo y por enseñarme el mejor camino, que ha hecho de mí una persona humana, íntegra y profesional que soy hoy en día. Este logro es para ti.*

*A mi padre Abdúl, por creer en mí, por su afecto y comprensión.*

*A mis hermanas Betzyana, Neíla y Jeanice, por su amor, comprensión y apoyo infinito, porque siempre han estado a*



*mí lado, que esto les sirva de estímulo para que logren sus metas. Las amo mucho.*

*A mi hermano Abdúl, aunque hoy físicamente no estés aquí compartiendo esta alegría guardo los mejores recuerdos, ternura y afecto, Gracias por tus bendiciones.*

*A mis sobrinos, Jeff, Adriana, Mariana y Carola, por llenar mi vida de sonrisas y alegrías con su dulce inocencia, quiero ser una guía y apoyarles para que sigan adelante. Dios los bendiga. Los adoro.*

*A mi amiga incondicional, hermana y compañera Carolina, quien siempre me ha brindado su cariño y consejos que contribuyeron grandemente al logro de este hermoso sueño, que Dios te bendiga. Te quiero mucho.*

## AGRADECIMIENTO

*Desde lo más profundo de mi alma quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a:*

*Dios por estar conmigo en cada paso que doy, por iluminarme y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio.*

*La Universidad Autónoma de Chiriquí, por abrirme las puertas y permitirme adquirir estos conocimientos, lo que ha estimulado mi carrera profesional.*

*La Universidad de Panamá, Centro Regional de Bocas del Toro, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, por el apoyo técnico y profesional brindado para el desarrollo de este trabajo.*

*De manera especial, agradezco a los estudiantes del Centro de Educación Básica General de Guabito y la comunidad*



*en general, a quienes debo el éxito de esta investigación.*

*Mis Asesores, sin su ayuda y conocimiento no estaría en donde me encuentro ahora.*

*Mi amiga Carolina porque sin su ayuda no hubiese sido posible el logro de esta meta, Dios te pague y te acompañe siempre.*

*A mis compañeros, hoy amigos Oscar, Alex, Edgar, Marylín y Jorge, quienes compartieron mis alegrías y tristezas, por su cariño, apoyo y motivarme a seguir luchando.*

## ÍNDICE DE CUADROS

Nº	TÍTULO	PÁGINA
1	<b>Porcentaje de pruebas positivas y negativas para Parasitosis Gastrointestinal, en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro – 2009.....</b>	76
2	<b>Pruebas positivas y negativas por edad, para parasitosis gastrointestinal, en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro – 2009.....</b>	79
3	<b>Porcentaje de Pruebas positivas y negativas por sexo, en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la Comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro. 2009.....</b>	80
4	<b>Frecuencia de los principales parásitos identificados en una muestra de 200 estudiantes de la población</b>	



	escolar de la comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro. 2009.....	83
5	Frecuencia de mono y poliparasitismo en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro. 2009.....	85
6	Tipos de poliparasitismo gastrointestinal en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la Comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro – 2009.....	87

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Nº	TÍTULO	PÁGINA
1	<b>Porcentaje de Pruebas Positivas y Negativas para Parasitosis Gastrointestinal en una Muestra de 200 Estudiantes de la Población Escolar de la Comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola - Bocas del Toro – 2009.....</b>	76
2	<b>Pruebas positivas y negativas de parasitismo gastrointestinal por edad en una muestra de 200 estudiantes en la comunidad de Guabito. Bocas del Toro – 2009.....</b>	79
3	<b>Pruebas positivas y negativas de parasitismo gastrointestinal por sexo en una muestra de 200 estudiantes de la comunidad de Guabito. Bocas del Toro – 2009.....</b>	81
4	<b>Frecuencia de los principales parásitos gastrointestinales identificados en una muestra de 200</b>	

	<b>estudiantes en la comunidad de Guabito- Bocas del Toro – 2009.....</b>	<b>84</b>
<b>5</b>	<b>Frecuencia de Mono y Poliparasitismo gastrointestinal en una muestra de 200 estudiantes de la comunidad de Guabito. Bocas del Toro – 2009.....</b>	<b>86</b>
<b>6</b>	<b>Tipos de poliparasitimo gastrointestinal en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la Comunidad de Guabito, Bocas del Toro – 2009.....</b>	<b>87</b>
<b>7</b>	<b>Coliformes Fecales en los tres tipos de agua utilizados para el consumo en la Comunidad de Guabito, Bocas del Toro-2009.....</b>	<b>99</b>
<b>8</b>	<b>Coliformes Totales en los tres tipos de agua utilizados para el consumo en la Comunidad de Guabito, Bocas del Toro-2009.....</b>	<b>99</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

N°	TÍTULO	PÁGINA
1	<b>Prueba de Chi Cuadrado (<math>X^2</math>), para el análisis de los resultados obtenidos para determinar si existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por sexo en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.....</b>	90
2	<b>Prueba de Chi Cuadrado (<math>X^2</math>), para el análisis de los resultados obtenidos para determinar si existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por edad en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.....</b>	92
3	<b>Análisis de las Encuestas para Determinar si las Características Socio-Ambientales influyen en la Proliferación de Parásitos Gastrointestinales en la Comunidad de Guabito.....</b>	94
4	<b>Correlación de Pearson entre diferentes variables</b>	

	socioeconómicas y ambientales.....	95
5	Prueba de Kruskal Wallis para el análisis de los resultados obtenidos y determinar la relación de coliformes fecales y totales con los tres tipos de agua que utilizan para consumo en la comunidad de Guabito.....	97

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Nº	TÍTULO	PÁGINA
1	Recolección de las muestras de heces en uno de los grados del C.E.B.G. Guabito.....	60
2	Técnica coproparasitológica para el análisis de los resultados, en el laboratorio de parasitología del Centro Regional Universitario de Bocas del Toro.....	62
3	Método directo para el análisis de los resultados, en el laboratorio de Parasitología del Centro Regional Universitario de Bocas del Toro.....	62
4	Técnica de flotación por centrífuga, con el Método de Sheather para el análisis de los resultados, en el laboratorio de parasitología del Centro Regional Universitario de Bocas del Toro.....	63
5	Toma de muestra de agua lluvia en la comunidad de Guabito, Bocas del Toro.....	64
6	Toma de muestra de agua de pozo en la comunidad de	



	Guabito, Bocas del Toro.....	64
7	Quiste de <i>Entamoeba histolytica</i> .....	68
8	Huevo de <i>Ascaris lumbricoides</i> con membrana mamelonada.....	69
9	Huevo de <i>Ascaris lumbricoides</i> .....	70
10	Quiste de <i>Giardia lamblia</i> .....	71
11	Quiste de <i>Giardia lamblia</i> .....	72
12	Huevo de <i>Strongyloides stercoralis</i> .....	73
13	Larva rabditoide de <i>Strongyloides stercoralis</i> .....	74
14	Quistes de <i>Cryptosporidium sp</i> .....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

N°	TÍTULO	PÁGINA
1	Mapa del Corregimiento de Guabito.....	55

## RESUMEN

Para conocer el índice de parasitosis gastrointestinal y factores socioeconómicos y ambientales en niños de 4 a 12 años de edad, procedentes del Centro de Educación Básico General de Guabito, comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, entre marzo y diciembre de 2009, se realizó un estudio de tipo descriptivo.

Se tomó una muestra de 200 estudiantes, previo consentimiento de los acudientes. Se realizó una encuesta tipo cerrada para obtener información sobre los factores socioeconómicos y ambientales que puedan estar relacionados con las parasitosis. Se tomaron muestras de heces y se practicó el examen coproparasitológico directo y técnica de flotación de Sheater, demostrándose una parasitosis de 84.5% de pruebas positivas, presentándose una mayor frecuencia de pruebas positivas por parasitosis gastrointestinal en las edades de 5 a 10 años, sin diferencias significativas con relación al sexo.



Los principales parásitos gastrointestinales encontrados en el estudio fueron *Entamoeba histolytica* con un porcentaje de 59%, *Ascaris lumbricoides* con un 28%, *Giardia lamblia* 10%, siendo los parásitos de menos frecuencia *Strongyloides stercoralis* con un 2%, seguido de *Criptosporidium sp.* con 1%.

Se determinó en el presente estudio, una asociación entre parasitosis gastrointestinal y factores socioeconómicos y ambientales tales como: hacinamiento, disposición de la basura, calidad del agua, disposición de excretas, normas higiénicas sanitarias, estrato socioeconómicos y presencia de vectores en el hogar. Estos factores están asociados con la proliferación de parásitos gastrointestinales y se calculó con el estadístico de correlación de Pearson que señala que existe una relación positiva entre los factores socioeconómicos y ambientales con la parasitosis.

Los resultados obtenidos de la presente investigación servirán de fuente informativa para futuras investigaciones y que se puedan crear programas de prevención de las parasitosis gastrointestinales y las consecuencias que estas tienen para los seres humanos.

## INTRODUCCIÓN

Las parasitosis intestinales siguen constituyendo un problema de salud pública para los habitantes de diversas regiones del mundo y en especial en áreas tropicales y subtropicales. La población principalmente afectada sigue siendo la infantil debido a su inmadurez inmunológica y poco desarrollo de hábitos higiénicos. Los parásitos intestinales pueden llevar a consecuencias negativas, tanto físicas como desde el punto de vista cognitivo, en muchos niños parasitados.

La transmisión de parásitos intestinales usualmente ocurre debido a un mecanismo oral pasivo, a la ingesta de quistes, sobre todo por medio del agua, alimentos o manos contaminadas con residuos fecales. Las manifestaciones clínicas varían desde cuadros asintomáticos a casos graves que en raras ocasiones causan la muerte.

Entre las parasitosis intestinales más frecuentes por protozoarios se encuentran: la amebiasis, infección producida por *Entamoeba histolytica*, especie parásita del hombre que vive en el intestino grueso, puede invadir la mucosa intestinal produciendo ulceraciones. (Botero, 1998)



La giardiasis es una infección intestinal, ocasionada por *Giardia lamblia*; afecta principalmente la porción superior del intestino delgado. Es una parasitosis de distribución mundial con mayor incidencia en países tropicales y templados, es más frecuente en niños, quienes se infectan más fácilmente. (Meléndez, 2003)

La criptosporidiosis es la infección producida por *Cryptosporidium sp.*, que infecta al hombre, habita todo el tracto digestivo, produce síntomas semejantes a los de una gastroenteritis, especialmente en individuos con deficiencias inmunológicas y nutricionales. (Meléndez, 2003)

Los helmintos o vermes, comúnmente llamados gusanos, son seres multicelulares ampliamente distribuidos en la naturaleza. Muchos de ellos viven libremente y otros se han adaptado a llevar vida parasitaria en el hombre. La ascariasis es la helmintiasis intestinal cosmopolita más frecuente en el hombre. Su agente causal es el nematodo *Ascaris lumbricoides*, que es más frecuente en países tropicales y subtropicales, donde las condiciones de temperatura y humedad son las ideales para el cumplimiento de su ciclo de vida. (Meléndez y Sánchez, 2004)



La estrongiloidiasis es la parasitosis producida por *Strongyloides stercoralis*, que habita en el duodeno y yeyuno. Es común en zonas tropicales y se manifiesta por un cuadro digestivo generalizado de curso crónico y pronóstico variable. (Botero, 1998)

Según las consideraciones antes expuestas las enteroparasitosis persisten en nuestro medio, especialmente en los niños. Por lo que el objetivo del presente estudio, es determinar los principales parásitos gastrointestinales en la población infantil en edad escolar en la comunidad de Guabito, además, determinar si los factores socioambientales están relacionados con la incidencia de la parasitosis gastrointestinal.

## CAPÍTULO 1

### INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO

#### 1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La finalidad del estudio es determinar los principales parásitos gastrointestinales que afectan la población escolar de la comunidad de Guabito, señalar la especie de parásito con mayor prevalencia y también determinar los factores socioambientales, que puedan estar relacionados con la incidencia de parasitosis.

La parasitosis gastrointestinal es una infección producida por parásitos cuyo hábitat natural es el aparato digestivo del hombre. Algunos de ellos pueden observarse en heces aun estando alojados fuera de la luz intestinal (López y Beltrán, 2005).

Para simplificar la clasificación, podemos dividirlos en dos grandes grupos: protozoos y helmintos.

Dentro de la clasificación de los protozoos que parasitan al hombre podemos mencionar los siguientes phylum: *Sarcodyna* (incluye todas las amebas), *Ciliophora* (protozoos ciliados), *Sporozoa* (coccidios) y *Mastogophora* (protozoos flagelados). Los helmintos incluyen parásitos

trematodos, cestodos y nematodos. Todos ellos se reproducen a través de huevos (López y Beltrán, 2005).

Se considera que un gran problema sanitario en los humanos son las infecciones parasitarias, causando en muchos casos diarreas. Gran parte de la población está infectada con parásitos gastrointestinales que en la mayoría de los casos presentan cuadros asintomáticos.

Según Brown y Belding (1965), la transmisión de las enfermedades parasitarias depende de tres factores:

1. Fuente de infección
2. Modo de Transmisión
3. Presencia del huésped susceptible

El ser humano es altamente susceptible a enfermedades parasitarias, pero en algunos casos existen animales como huéspedes intermediarios. Las infecciones parasitarias tienden a menudo a ser crónicas, con pocos síntomas o ninguno, el sujeto infectado puede transformarse en portador sin mostrar signos clínicos, volviéndose un potencial de infección. La transmisión se lleva a cabo por contacto directo o indirecto, alimentos, agua, tierra, transmisores vertebrados y artrópodos. Las probabilidades de infección aumentan en ciertas



condiciones, cuando el ambiente favorece la existencia extracorpórea del parásito, faltan medidas sanitarias o de higiene de grupo.

La parasitosis intestinales es un problema de gran importancia que afectan principalmente a la población infantil, la cual es especialmente susceptible de adquirirla, sobre todo cuando la forma infectante del parásito es por vía oral. (Solano *et al.*, 2008).

En los países subdesarrollados, las malas condiciones higiénicas, la escasa cultura médica, el deficiente saneamiento ambiental y las pobres condiciones socioeconómicas están asociados directamente con la presencia, persistencia y la diseminación de parásitos intestinales, así como con las características geográficas y ecológicas específicas del lugar. (Quihui-Cota *et al.*, 2004)

El papel que juegan los parásitos en el estado nutricional y cognitivo de los estudiantes es lo que ha impulsado el desarrollo del presente estudio.

Cabe mencionar que es el primer estudio que se realiza en estudiantes de la comunidad de Guabito y el segundo en la provincia de Bocas del Toro, por lo que se pretende dar un seguimiento para evitar la proliferación de parasitosis gastrointestinal que afectan el estado nutricional y cognitivo de los

estudiantes y el alto costo que representa para el Estado las enfermedades producidas por estos parásitos.

## 1.2 OBJETIVOS

### General

- Determinar los principales parásitos gastrointestinales en la población infantil en edad escolar en la comunidad de Guabito.

### Específicos

- Aislar de muestras de heces de niños, especies de parásitos gastrointestinales.
- Identificar taxonómicamente las especies de parásitos gastrointestinales que parasitan niños.
- Señalar la especie de parásito que presenta mayor prevalencia en la comunidad de Guabito.
- Determinar los factores socioambientales, que puedan estar relacionados con la incidencia de parasitosis.

### 1.3 HIPÓTESIS

- “Existe diversidad de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar en la comunidad de Guabito”
  
- “Existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por sexo en una muestra de la población escolar en la comunidad de Guabito”
  
- “Existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por edad en una muestra de la población escolar en la comunidad de Guabito”
  
- “Existe dependencia entre los factores ambientales y socioeconómicos con la prevalencia de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar de la comunidad de Guabito”



- “Existe diferencia significativa en la proliferación de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar de la comunidad de Guabito con relación al tipo de agua que utilizan para su consumo”

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 INTRODUCCIÓN A LA PARASITOLOGÍA CLÍNICA

Saredi (2002), define parásito a todo ser vivo, vegetal o animal, que pasa toda, o parte de su existencia, a expensas de otro ser vivo, generalmente más potente que él (huésped), del cual vive causándole o no daño, que puede ser aparente o inaparente, y con quien tiene una dependencia obligada y unilateral. Existen diversos tipos de parasitismo:

1. Parasitismo obligatorio: los parásitos necesitan para vivir hacer vida parasitaria. Este estado puede ser permanente, permanente estacionario, periódico o temporario.
2. Parasitismo facultativo: son seres de vida libre que en circunstancias favorables hacen vida parasitaria.
3. Parasitismo accidental: no son parásitos verdaderos, pero ocasionalmente pueden serlo.

4. Parasitismo extraviado: parásitos de los animales que anormalmente pueden encontrarse en el hombre.
5. Parasitismo errático: cuando la localización del parásito en el huésped no es en el órgano o tejido habitual.

## **2.2 CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DE LOS PARÁSITOS**

Beaver (1988), señala las siguientes características más importantes de los parásitos:

1. Resistencia al medio exterior: para enfrentar los factores climáticos y algunos agentes químicos, los huevos, quistes o larvas se protegen con cubiertas proteicas que los hacen resistentes.
2. Patogenicidad: está relacionada con la morbilidad y la mortalidad. Algunos parásitos son patógenos por sí mismos, y otros lo son, dependiendo de las características del huésped; esto hace que un mismo parásito pueda o no producir enfermedad. Por esta razón



existen el portador sano y los parásitos oportunistas, que se manifiestan en pacientes inmunocomprometidos.

3. Autoinfección: es la forma para que el parásito permanezca por más tiempo en el huésped. Puede ser auto exoinfección, en la que está en el exterior un tiempo muy corto; o auto endoinfección, en la que se multiplica dentro del huésped, y la recontaminación se hace en el interior del mismo.
4. Prepatencia: es el tiempo que transcurre entre la entrada del parásito al huésped y la demostración de éste, o sus formas de desarrollo, ya sea por la observación directa, estudios bioquímicos, cultivos, etc.
5. Viabilidad: es importante que las formas emitidas al exterior por el parásito sean viables a través de estructuras resistentes, tanto al medio como a los huéspedes intermediarios. Se asegura de esta forma la continuidad del ciclo y su permanencia.
6. Diapausa: es el estado en que muchas veces las larvas de los parásitos permanecen en el organismo del huésped en forma latente encapsuladas o formando quistes para evadir la respuesta inmunológica.

7. Longevidad: la longevidad de un parásito admite dos formas: longevidad verdadera, cuando permanecen muchos años en un organismo; o perpetuándose-por medio de la autoinfección- aunque el parásito tenga vida muy corta.
  
8. Fecundidad: la capacidad para emitir determinada cantidad de formas parasitarias le sirve al parásito para perpetuarse. Es útil conocerla, ya que a través de ello (por ejemplo, en los helmintos, postura diaria de huevos), es posible hacer el cálculo aproximado del número de parásitos que infectan al huésped.

### **2.3 CARACTERÍSTICAS DEL PARASITO Y EL MEDIO AMBIENTE**

Acha y Szyfres (1989), señalan que el medio ambiente relaciona al huésped con el parásito y puede ser un importante factor determinante para que exista enfermedad por parásitos. Ambos mencionan que existen tres elementos fundamentales en la proliferación de los parásitos como lo son el suelo, el agua y las condiciones geográfico-climáticas.

El suelo: para determinadas parasitosis, sobre todo las helmintiasis, el suelo se comporta como un huésped intermediario ya que recibe heces o agua contaminadas con parásitos en estadios no infectantes, y les ofrece condiciones de desarrollo, para que en determinado tiempo se transformen en estadios infectantes. Además puede ser un excelente medio para la conservación de estos últimos. Los factores del suelo que favorecen la supervivencia de los parásitos son la humedad, la consistencia y composición (humus, arcilla, etc.)

El agua: puede actuar como vehículo y diseminante de determinadas parasitosis; y ser necesaria para que los parásitos completen su ciclo biológico por alojar y/o desarrollar huéspedes intermediarios.

Condiciones geográfico-climáticas: la humedad, las lluvias, la temperatura, la vegetación, la latitud, la altitud, etc. pueden favorecer o entorpecer el desarrollo de parásitos y sus vectores o reservorios animales, determinando así la distribución geográfica de las parasitosis.



## 2.4 CARACTERÍSTICAS DE LA PARASITOSIS HUMANA

Atías (1991), señala que existen algunas características generales comunes en la parasitosis humana y se pueden resumir de la siguiente forma:

- Afectan a individuos de todas las edades, pero especialmente a los infantes, a los niños y a los adultos jóvenes de ambos sexos en las etapas de mayor productividad.
- El desarrollo físico y mental de los niños se perturba, lo cual los marcará para toda su vida.
- Tienen la característica de infecciones familiares. El caso clínico que consulta al médico, muchas veces representa el indicador de la infección en otros miembros del grupo familiar.
- Producen escasa sintomatología o ésta es atípica o atenuada. En general, las infecciones asintomáticas predominan más que los casos clínicos típicos. Consecuentemente, sólo se hospitalizan los pacientes de mayor gravedad. La mayoría de las infecciones son atendidas en ambulatorios o consultorios externos. Por lo tanto, la casuística hospitalaria no representa la verdadera situación epidemiológica de la comunidad.

- La malnutrición proteíno-energética deprime las respuestas inmunocelulares de los huéspedes e influye en la evolución clínica.
- Prevalen en áreas rurales o suburbanas, desprovistas de agua potable y alcantarillado. Se trata de poblaciones, por lo común, carentes de atención médica y sin infraestructura básica ni sanitaria, que viven de faenas agrícolas que realizan con procedimientos anticuados y cuyo rendimiento es pobre.
- A menudo, se comprueban infecciones por varias especies de parásitos o asociadas a microbios y virus, con la consiguiente influencia en la acción patógena.
- Prevalen en individuos de escasa cultura o en proceso de aculturación o transculturación, y cuya ignorancia en instrucción básica y sanitaria los induce a practicar acciones o hábitos perniciosos para su salud y la de sus semejantes.
- La atención médica insuficiente y la falta de laboratorios de diagnóstico parasitológico determinan que pasen inadvertidas, y consecuentemente, que no se registren en la información estadística de morbilidad y mortalidad.

- En general, las autoridades sanitarias, presionadas por otros problemas aparentemente de mayor gravedad o urgencia, tienden a despreocuparse de las infecciones parasitarias y no conceden suficientes recursos para su diagnóstico y control.
- En síntesis, pobreza, vivienda insalubre, ignorancia, carencia de atención médica, mala nutrición, hábitos perjudiciales, constituyen los factores antropológicos, sociales y humanos esenciales para las endemias parasitarias, las que a su vez repercuten en el deterioro de la calidad de vida de las poblaciones.

## **2.5 NATURALEZA DEL PARASITISMO**

Los parásitos no tienen la capacidad de sobrevivir sin los alimentos que les proporciona el huésped, y se ven obligados a competir con otros para su existencia y sólo los mejores adaptados pueden sobrevivir.

El hábitat de los parásitos es variado y éstos se han adaptado para habitar un determinado huésped.



- Medios de Transmisión

Según Tay y Lara (1998), Las transmisiones de parásitos se pueden efectuar de tres maneras:

- ✓ Por contacto directo entre los dos individuos en el cual el individuo infectado transmite el parásito al individuo sano.
- ✓ A través de fómites, es decir, agentes físicos que realizan el transporte mecánico de los parásitos.
- ✓ A través de transmisores generalmente artrópodos, los cuales pueden picar a varios animales el mismo día y de esta manera transmiten a los parásitos rápidamente.

- Diagnóstico de Parasitosis Humana

Según Rau (1990), el diagnóstico de la parasitosis humana se realiza a través de:

- ✓ Examen parasitológico de materia fecal macroscópico, microscópico directo.
- ✓ Técnicas de flotación
- ✓ Biopsia rectal
- ✓ Examen proctoscópico
- ✓ Raspado de la mucosa rectal
- ✓ Escobillado anal

## 2.6 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La distribución geográfica de los parásitos depende de dos factores:

- ✓ La presencia de hospedadores adecuados.
- ✓ Que los hábitos y condiciones ambientales que hagan posible el paso de un hospedador a otro.

Según Gallego (2007), la distribución geográfica de los parásitos es cosmopolita, que abarca todas las áreas del planeta y en su mayoría la distribución se halla condicionada a las interacciones de los factores bióticos y abióticos examinados, así como a la actividad humana, en tanto que ésta, puede ser capaz de modificarlos. La influencia del hombre

sobre los grandes factores climáticos como temperatura, pluviometría y humedad relativa ambiental, es prácticamente nula y en consecuencia, son estos factores los que condicionan la distribución geográfica de la mayoría de parásitos, sobre la cual la actividad humana ejerce una influencia limitada.

## **2.7 CARACTERÍSTICAS DEL PARASITISMO**

Según Mehlhor y Piekarski (1993), entre las características podemos mencionar las siguientes:

- Simbiosis: Condición en la cual dos seres vivos de diversas especies, habitualmente (pero no necesariamente) viven juntos, con beneficio para uno o para ambos.
- Mutualismo: Tipo de simbiosis en la cual se benefician recíprocamente hospedero y simbiote.
- Comensalismo: Relación simbiótica en la cual una especie, el comensal, vive a expensas de otra especie, el hospedero, sin ocasionarle ningún daño.



- Huésped: Persona o animal que alberga a un agente o comensal. También suelen utilizarse los términos hospedador, hospedero y mesonero.
- Ectoparásitos: Parásito que vive en la superficie externa del hospedero.
- Endoparásitos: Parásito que vive en el interior del hospedero.
- Parásito Facultativo: Es aquel que desarrolla algunos protozoarios y hongos que viven sobre materias orgánicas en descomposición, pero en ocasiones parasitan sobre heridas, ulceraciones, etc.
- Parásito Obligado: Es aquel que necesariamente en alguna etapa o permanentemente ejerce su acción parasitaria.
- Parásito Accidental: Es aquel que se encuentra en un huésped no habitual.
- Parásito Temporal: Parásito que intermitentemente depende de un hospedero para subsistir y luego lo abandona.
- Parásito Permanente: Parásito que vive toda su existencia en o sobre su hospedero.

## 2.8 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PARÁSITOS ENCONTRADOS EN EL ESTUDIO

- Protozoarios:

Clasificación taxonómica de los protozoarios encontrados en el estudio:

- ✓ Phylum Sarcomastigophora
  - Clase: Zoosmastigophorea.
  - Orden: Diplomonadida.
  - Familia: Hexamitidae
    - *Giardia lamblia*

Según Becerril y Romero (2006), La Giardiasis en los infantes, la infección sigue la ruta fecal-bucal directa y los alimentos se pueden contaminar por la manipulación de estos.

### a- Características Generales

Es de característica cosmopolita y puede actuar como comensal inofensivo o como agente patógeno.

Este parásito se encuentra más en niños que en adultos, y la enfermedad que causa se conoce como Giardiasis (Ortega y Gómez, 2000).

Son afectados con mayor frecuencia los individuos jóvenes, en especial niños en edad escolar, sobretodo en el verano, de tal manera que la tasa de infección en adultos suele ser más baja (Acha y Szyfres, 1989).

En países en desarrollo es una de las causantes de diarrea aguda persistente, sobre todo en los niños, se da de forma endémica, debido a que su contagio es interpersonal, ingestión de alimentos contaminados, falta de saneamiento ambiental y por desconocimiento de las normas higiénicas; cabe resaltar que también se puede dar de forma epidémica por la ingesta de agua contaminada (Yoshiyama *et al*, 2000).

#### b- Hábitat

La *Giardia lamblia* vive en el duodeno y las primeras porciones del yeyuno, a veces en los conductos biliares y la vesícula (Ortega y Gómez, 2000).

Contagiarse con *Giardia* es muy fácil, ya que los quistes del parásito no sólo están en las heces y manos de las personas sino en el ambiente, tierra y polvo, por lo que es difícil mantener desparasitada a una familia con bajos recursos en salubridad (Cevallos, *et al*, 1995)



c- Morfología

*Giardia lamblia* presenta dos fases o estadios: Trofozoíto y Quiste.

El trofozoíto tiene simetría bilateral y es piriforme. Su tamaño es de 12 a 15 micras. La superficie dorsal es convexa y la ventral está formada por un disco succionario cóncavo. Presenta dos núcleos con cariosomas centrales, dos axóstilos, dos blefaroplastos, dos barras o cuerpos parabasales y cuatro pares de flagelos.

El quiste es elipsoide y puede medir de 9 a 12 micras; su pared es lisa y bien diferenciada. Tiene de dos a cuatro núcleos situados en uno de los polos del quiste; citoplasma con filamentos refringentes teñidos con lugol parasitológico y dos axóstilos paralelos (Brown, 1985).

d- Ciclo de Vida

Se localiza principalmente en el intestino delgado de sus hospederos, su ciclo es muy diferente ya que forma quistes resistentes (Georgi y Georgi, 1994). Se presentan como formas flageladas o vegetativas, con reproducción binaria y con frecuencia la división nuclear se lleva a cabo en el interior del quiste, mientras que la división celular

ocurre cuando se disuelve la pared del quiste en el interior del nuevo hospedero (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Por medio de las heces el organismo infectado elimina al medio ambiente el quiste de *Giardia* y el hospedero susceptible contrae la infección por la ingesta de estos, es decir, el ciclo evolutivo se completa en un solo hospedero determinando un ciclo monoxénico y una infección por fecalismo (Atías, 1991). El parásito se libera de la pared quística en el duodeno y emerge como un trofozoíto de cuatro núcleos ovalados que miden de 8 a 12 um por 7 a 10 um y que se subdivide en dos trofozoítos binucleados (Acha y Szyfrees, 1989), por lo general mide menos de 20 um (Georgi y Georgi, 1994). Fuera del hospedero no tiene lugar ningún desarrollo, siendo infectantes en el momento que son liberados con las heces (Atías, 1991; Georgi y Georgi, 1994).

Las hortalizas, son con frecuencia fuente de contaminación, por la contaminación cruzada durante la manipulación de los alimentos, ya sea directa entre alimentos crudos o indirecta a través de insectos, roedores, manos, superficies o utensilios contaminados (Motarjemi *et al*, 1994 ), determinando así que la manipulación de alimentos sea uno de los factores más importantes en la cadena de transmisión de



las enteroparasitosis (Villanueva *et al* 1993, Durán *et al* 2000 ), esto debido a que el hombre es el principal reservorio de giardiasis humana ya que la fuente de infección está constituida por las heces con quistes del parásito (Acha y Szyfres, 1989).

#### e- Patogenia

Según Quevedo *et al* (1990), cuando los quistes se encuentran en el estómago, el jugo gástrico disuelve su envoltura y se liberan los trofozoítos; estos se localizan en el duodeno y yeyuno y a veces penetran la submucosa. Si las condiciones son adversas las formas vegetativas se enquistan y se eliminan por las heces.

Estudios realizados por Frisancho (1993), demuestran que *Giardia lamblia* contiene en su membrana unas moléculas denominadas lectinas, las cuales son activadas por la secreción duodenal y pancreática (principalmente tripsina). La activación de las lectinas confiere a la *Giardia* la capacidad de adherirse a las microvellosidades del duodeno, para luego multiplicarse.

Estudios realizados por Acha y Szyfres (1989), en el hombre la mayor parte de las infecciones por *Giardia* son subclínicas o asintomáticas.



Muchas personas que padecen de giardiasis son asintomáticas incluso pueden presentarse los síntomas de 1 a 3 semanas, luego de la contaminación. La fase aguda dura de 3 a 4 días, cursa con dolor abdominal como principal manifestación clínica, seguido de hiporexia e irritabilidad, náuseas, vómitos, diarrea acuosa, fétida y crónica, meteorismo, flatulencia y distensión abdominal (Anderson *et al*, 2000). Este protozoo provoca gastroenteritis con diarreas y numerosas deficiencias vitamínicas en el individuo (Ortega y Gómez, 2000).

f- Diagnóstico

Según Ramírez *et al* (1993), *Giardia lamblia* se considera como el protozoo más diagnosticado en el hombre.

La presencia de *Giardia lamblia* en un paciente se determina por la presencia de quistes en las heces, por el método directo e indirecto (Ortega y Gómez, 2000).

Según Center For Food Safety and Applied Nutrition (1992), el diagnóstico frecuente de *Giardia lamblia* se hace visualizando los quistes en una preparación por el método directo utilizando lugol y observando al microscopio y en ocasiones cuando la muestra está muy concentrada, se emplea el método de sedimentación o flotación.

#### g- Tratamiento

Se recomienda un tratamiento con 0.1 g de atebrina tres veces al día durante 5 días, también se obtienen buenos resultados con 0.5 g de cloroquina al día durante cinco días (Brown y Belding, 1965).

La Quinacrina se considera uno de los mejores tratamientos, se toma en dosis de 0.1 g. para adultos por cinco días; para niños la dosis debe reducirse. Este tratamiento es eficaz en un 90%.

El más usado es Metronidazol a dosis de 22 mg/kg dos veces al día o Tinidazol a dosis de 44mg/kg una vez al día durante tres días (Ramírez et al, 1993; Georgi y Georgi, 1994).

#### h- Prevención

Las mejores alternativas para la prevención de la giardiasis son:

- Tratamiento adecuado de las aguas.
- Cuidados especiales en la higiene de los niños, que son los más susceptibles a presentar la enfermedad.
- Identificar los portadores asintomáticos y tratarlos en forma adecuada.

✓ Phylum Sarcomastigophora

➤ Clase: Rhizopodea

➤ Orden: Amoebida

➤ Familia: Entamoebidae

▪ *Entamoeba histolytica*

a- Características generales

Es un protozoo parásito anaerobio con forma ameboide, como su nombre lo indica. Es patógena para el humano y para los cánidos, causando amebiasis incluyendo colitis amébrica y absceso hepático.

Esta ameba parasita al ser humano y puede vivir como comensal en el intestino grueso; causando infecciones generalmente asintomáticas que llegan a adquirir importancia clínica. Esta enfermedad ataca al ser humano en cualquier edad, siendo más frecuente en niños y adultos jóvenes.

b- Hábitat

Tiene una distribución mundial que varía de un lugar a otro. Generalmente las tasas de prevalencia son más altas en algunas zonas del trópico, donde el saneamiento es deficiente.



### c- Morfología

Presenta dos formas o fases de desarrollo: el trofozoíto y el quiste, que constituyen, respectivamente, la forma invasiva e infectante.

El trofozoíto o forma móvil, es extraordinariamente pleomórfico, ya que su aspecto y movilidad están influidos por los cambios de pH, potencial redox y osmolaridad. Se multiplica por fisión binaria y es muy sensible al jugo gástrico y a los agentes externos. Su hábitad comprende la luz y pared del colon y especialmente ciego y recto (Pumarola, 1991).

Posee tamaño muy variable y oscila entre 10 y 60  $\mu\text{m}$  y más frecuentemente 15 y 30  $\mu\text{m}$ . Las formas más pequeñas corresponden a las no invasivas y se encuentran habitualmente en los casos asintómicos, mientras que las de mayor tamaño son las formas invasivas, que a diferencia de los anteriores no aparecen en la luz intestinal y poseen en el endoplasma restos celulares o hemáties (Pumarola, 1991).

El trofozoíto presenta una membrana citoplasmática dividida en dos porciones: una externa llamada ectoplasma y una porción interna denominada endoplasma (Petri y Mann, 1993).

La pared periférica del trofozoíto, que recibe el nombre de ectoplasma, es hialina, transparente, retráctil y casi sin granulaciones (Pumarola, 1991). Los pseudópodos son prolongaciones del ectoplasma y proporciona una movilidad al parásito de aproximadamente de 50um/seg (Romero, 1993).

#### d- Ciclo de Vida

El hábitat de *Entamoeba histolytica* es la pared y la luz del colon, en especial el ciego, ascendente y el rectosigmoide, lugar donde por lo general ocurre la estasis fecal.

Los quistes, con 15  $\mu\text{m}$ , son formas esféricas, resistentes excretadas con las heces por personas infectadas. Tras ingerir agua o alimentos contaminados, pasa sin modificación por el ambiente ácido del estómago, hasta la porción inicial del colon, el ciego, donde se induce a su transformación en metaquistes, los cuales rápidamente se divide en ocho trofozoítos (de 50  $\mu\text{m}$ ), también amébicos. Los trofozoítos se adhieren fuertemente a la mucosa del colon, multiplicándose y pudiendo causar muchas dolencias. Algunos metaquistes se transforman en formas quísticas, que no se adhieren a la mucosa y son expelidas en las heces.

La disentería amebiana o amebiasis es la forma de diarrea, infecciosa con sangre y moco, causada por *Entamoeba histolytica*. Además de ello la ameba puede atacar el hígado causando un absceso hepático amebiano. (Pumarola, 1991).

e- Patogenia

Las amebas se multiplican como trofozoitos en la luz intestinal, colonizando el colon y transformándose en quistes. En los cuadros sintomáticos el proceso evoluciona en tres fases:

- Adherencia: se realiza con las células del epitelio de descamación.
- Penetración: es necesario que se altere la mucosa, debido a una disminución en la resistencia, esta se realiza por las zonas interglandulares del epitelio debido a la menor resistencia de estas áreas. Como consecuencia de la adherencia se lisan las células del epitelio, destrucción que es potenciada por la fagocitosis que realiza la propia ameba (Leippe, 1994).
- Propagación: los parásitos pueden emigrar a zonas adyacentes del intestino y provocar una intensa reacción inflamatoria y dar lugar así a un ameboma (Pumarola, 1991)



f- Diagnóstico

Muestras: Tiene como objeto la identificación en muestras intestinales (heces, exudados obtenidos por rectosigmoidoscopia, material de biopsia o autopsia de la mucosa intestinal) de trofozoítos o quistes de *E. histolytica*.

Los trofozoítos se encuentran en el exudado recogido por rectosigmoidoscopia y en las heces líquidas. Las heces conformadas no suelen contener trofozoítos, pero si quistes en gran cantidad.

Observación microscópica: Puede realizarse en fresco con ayuda de una pequeña cantidad de solución salina o emulsión en una solución de yodo y mediante tinción con hematoxilina férrica (trofozoítos).

Los trofozoítos se hallan en los casos agudos, mientras que la presencia de quistes, en ausencia de trofozoítos, es propia de los cuadros crónicos y portadores.

Cultivos: Son útiles cuando la muestra contiene pocas amebas. *E. histolytica* es esencialmente anaerobia, aunque puede crecer en atmósferas con pequeñas proporciones de oxígeno. Los medios que se emplean son complejos, enriquecidos y normalmente difásicos (Pumarola, 1991).

#### g- Tratamiento

Para el tratamiento de la amibiasis existen drogas antiamebianas con acción a diferentes niveles de los tejidos del hospedero como son los de acción luminal, tisular en el intestino, tisular fuera del intestino, de concentración selectivamente hepática y de acción mixta (Biagi, 1988). Dentro de las de acción luminal tenemos a las quinoleínas, las diyodohidroxiquinoleínas que son las más usadas; y la quinfamida de acción luminal y tisular intestinal la clefamida y etofamida, de acción sistémica el metronidazol y algunos otros imidazoles como tinidazol, zecnidazol, ornidazol, entre otros y de acción sistémica y con buenas concentraciones cutáneas tenemos la dehidroemetina (Romero, 1993).

En los cuadros intestinales sintomáticos, el fármaco de elección es el metronidazol asociado a la diyodohidroxiquina, ya que esta evita las recurrencias intestinales que en ocasiones se presentan cuando se emplea únicamente el metronidazol (Pumarola, 1991).

#### h- Prevención

Según Pumarola 1991, las medidas de profilaxis irán encaminadas a:

1. Mejorar el saneamiento ambiental e higiene individual.

2. Tratamiento de personas infectadas.
3. Examen de los contactos.
4. Luchar contra los mecanismos de transmisión.

✓ Phylum Apicomplexa

- Clase: Conoidasida
- Orden: Eucoccidiorida
- Familia: Cryptosporidiidae

- *Cryptosporidium sp*

a- Características generales

Según Chester *et al* (1992), *Cryptosporidium* es un parásito de la familia de los coccidios. Se le asocia con enteritis severa y tal vez colecistitis en pacientes inmunocomprometidos. Recientes estudios sugieren que es una causa común de diarrea en el mundo, particularmente en gente joven (Romero, 1993).

El ooquiste es la forma infectante, que presenta pared gruesa, muy resistente a la mayor parte de los desinfectantes y que sobrevive bien en el medio externo (Pumarola, 1991). Los ooquistes de pared delgada no son excretados en las heces, sin



embargo tienen una capacidad autoinfectiva. Estos factores implican que existan varias rutas de transmisión (Romero, 1993).

#### b- Hábitat

Es un parásito cosmopolita, que se presenta más en verano y meses lluviosos y que incide fundamentalmente en inmunodeprimidos y en niños (Pumarola, 1991).

#### c- Morfología

En materia fecal el *Cryptosporidium* corresponde a la forma de ooquiste, que aparece como estructura esférica o ligeramente ovoide, con tamaño aproximado de 4 a 6  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Con ayuda de un microscopio de contraste se observa que tiene una doble pared y una estructura interna formada por 4 esporozoitos vermiformes y cuerpos residuales que no son claramente visibles.

Pueden observarse varios tipos de ooquistes: No esporulados y esporulados, en los cuales, en los cuales en muchos casos es posible observar los esporozoitos como líneas transversales claras

y el cuerpo residual como una mancha oscura excéntrica (Tay, 1993).

#### d- Ciclo de Vida

Como todas las Coccidias, posee un ciclo de vida asexuado y otro sexuado, los cuales suceden en el interior de los enterocitos en las infecciones intestinales. Este ciclo se inicia con la reproducción asexuada, cuando el ooquiste infectante se desenquista y los esporozoítos liberados invaden las células para convertirse en trofozoítos y esquizontes (merogonia), de primera y segunda generación. Los merozoítos (merontes) procedentes de esta segunda generación, inician el ciclo sexuado con microgametocitos y macrogametocitos que dan origen a células masculinas (microgametos) y femeninas (macrogametos). Estos se unen, forman cigotes y luego ooquistes, unos de pared delgada que autoinfectan y otros de pared gruesa que salen al exterior para contaminar otros huéspedes. La reproducción se hace dentro de una vacuola parasitófora en las células de las microvellosidades, que se observan como prominencias al microscopio.

La localización es intracelular pero extracitoplasmática. (Botero y Restrepo, 1992).

e- Patogenia

Según Romero (1993), La criptosporidiosis puede ser transmitida por diferentes hospederos, siendo los animales los más importantes reservorios de la infección para los humanos, principalmente los animales domésticos.

El principal mecanismo de transmisión es la vía oral-fecal, ya que los ooquistes son encontrados exclusivamente en las heces. La transmisión también puede ocurrir de manera directa o indirecta con heces contaminadas. La forma directa puede ser durante el acto sexual, involucrando la práctica oral-anal; mientras que la indirecta puede ocurrir mediante la exposición al medio ambiente contaminado con materia fecal como agua y alimentos contaminados.



f- Diagnóstico

El método más útil para el diagnóstico es la evidencia histológica de los estadios parasitarios que atacan la superficie de células epiteliales.

La excreción de ooquistes de *Cryptosporidium* en heces de animales infectados, ya sea en forma natural o experimental, coincide con la enfermedad clínica y daño del tejido de la mucosa. Los ooquistes son más pequeños que los otros coccidios, miden de 3 a 6 micrómetros de diámetro y a menudo se excretan intermitentemente en cantidades pequeñas (Romero, 1993).

Mediante técnicas de sedimentación con formol-éter o floculación en gradiente de sacarosa y posterior tinción con lugol pueden visualizarse microscópicamente los ooquistes, por otro lado dan buenos resultados la tinción de Ziehl-Neelsen o alguna de sus modificaciones, pues el ooquiste es ácido-alcohol-resistente (Pumarola, 1991).

Según Romero 1993, un método serológico promisorio para el diagnóstico de criptosporidiosis, es mediante el uso de inmunofluorescencia indirecta para detectar anticuerpos contra *Cryptosporidium*.

#### g- Tratamiento

Ha habido reportes anecdóticos de éxito en la paliación de la diarrea criptosporideal con espiramicina. Este antibiótico macrólido es similar a la eritromicina y a la clindamicina y se ha utilizado en Europa y Canadá para tratar la toxoplasmosis y las infecciones respiratorias bacterianas. Los efectos adversos del tratamiento incluyen náuseas, vómito, diarrea, dolor epigástrico y colitis aguda.

Se han reportado más de 40 agentes antimicrobianos, incluyendo coccidiostáticos y otros compuestos antiprotozoarios, antibióticos de amplio espectro y aún antihelmínticos para tratamiento de la infección en humanos, así como experimentalmente en terneras y ratones. Ningún esquema ha sido eficaz (Romero, 1993).

#### h- Prevención

Hervir el agua es el método más seguro para destruir los ooquistes.

Otra forma sería tratar el agua con tabletas de yodo o pasarlas por filtros que puedan retener hasta partículas de 4µm.

Mantener una buena higiene.

Omitir contacto con animales.

Desinfección de alimentos.

Conservar en refrigeración los alimentos y guardarlos en recipientes con cierre hermético.

- Nematodos

Clasificación taxonómica de los nematodos encontrados en el estudio:

- ✓ Phylum Nematoda

- Clase: Secernentea

- Orden: Ascaridida

- Familia: Ascarididae

- *Ascaris lumbricoides*

- a- Características Generales

Produce una enfermedad conocida como ascariasis, son gusanos cilíndricos alargados con simetría bilateral y con sexos separados.

Se encuentran ampliamente distribuidos por el mundo, sobre todo en climas cálidos. La ascariasis es más común en niños de edad preescolar y de la infancia. Son transmitidos por vía digestiva, dando



a lugar un parasitismo intestinal por medio del gusano adulto (Pumarola, 1991).

b- Hábitat

El verme adulto se encuentra en el intestino delgado del hombre puede adherirse a la mucosa con la ayuda de los labios y encontrarse también en la luz intestinal (Ortega y Gómez, 2000).

c- Morfología

Parásito es de color blanco o rosado, el cuerpo es cilíndrico, con longitud en los machos de 10 a 31 cm., y las hembras de 22 a 35cm. La cutícula es finamente estriada y lisa, las extremidades anteriores y posteriores son cónicas, el macho tiene su extremidad posterior con la papila encorvada ventralmente con dos espículas, la boca es terminal con tres labios ovales con papilas sensitivas y órganos reproductores apareados en los 2/3 posteriores de la hembra, y túbulos simples, largos y tortuosos en el macho (Brown, 1985).

En el macho, el extremo posterior está curvado hacia la posición ventral (Tay, 1993). Sus órganos genitales consisten en un tubo largo

formado sucesivamente por los testículos, el vaso deferente y el conducto eyaculador, que desemboca en la cloaca, junto con el recto y las espículas copuladoras. En la hembra hay ausencia de enrollamiento. Su vulva es de localización medio ventral, se continúa con la vagina cónica que se bifurca para formar un par de tubos genitales, cada uno de los cuales consta de un útero, receptáculo seminal, oviducto y ovario (Chester *et al*, 1992). Pueden contener hasta 27 millones de huevos y que la hembra puede poner hasta 200,000 huevos por día. Se pueden observar dos tipos de huevos, los fecundados y los no fecundados. Los huevos fecundados son ovalados, de cápsula gruesa y transparente formada por tres capas; la interna o membrana vitelina es lipóide, la media derivada del glucógeno y la externa albuminoidea con mameloides múltiples. En el interior existe una masa amorfa de citoplasma. La membrana vitelina es inerte, la cual evita que sustancias tóxicas del medio ambiente puedan lesionar al embrión. Los huevos son de color castaño, estos miden de 40 a 80  $\mu\text{m}$  de largo por 25 a 50  $\mu\text{m}$  de ancho (Tay, 1993). Los huevos infértiles son alargados y la membrana externa mamelonada es delgada y de poca consistencia.



Los huevos son resistentes a la desecación, a altas temperaturas y a la humedad (Ortega y Gómez, 2000).

#### d- Ciclo de Vida

La hembra deposita los huevos que son eliminados con el material fecal, los huevos no son segmentados cuando salen en las heces. En condiciones ambientales favorables, en el suelo, en tres semanas se forman embriones en segunda etapa infectante, después de la primera muda, dentro de la cubierta del huevo. La temperatura óptima para su desarrollo es de unos 25 grados centígrados, variando de 21 a 30. Las temperaturas inferiores retardan el desarrollo pero favorecen la supervivencia. A 37 centígrados se desarrollan sólo hasta la etapa de ocho células (Brown, 1985). El huevo sufre una división blastomérica desarrollándose el embrión que se transforma en larva móvil del primero y luego del segundo estadio, que es infectante. Los huevos infectantes al ser ingeridos, alcanzan la segunda porción del duodeno, dicha larva de 200 a 300 micras perfora la membrana ovular por uno de sus polos, penetra la pared intestinal, llega hasta el hígado donde permanece de 3 a 5 días. Aumenta de tamaño hasta alcanzar las 900  $\mu\text{m}$  de longitud y el



tercer estadio, continúa su migración hasta llegar a los pulmones donde muda y se transforma en larva del cuarto estadio. Llega a medir 1.5 centímetros, asciende por bronquiolos, bronquios, tráquea y es deglutida, pasando a esófago y estómago y finalmente llega al intestino delgado, donde se convierte en larva del quinto estadio y se desarrolla hasta alcanzar la madurez sexual 50 días después de la infección. Se produce la infección y 10 días más tarde se pueden encontrar huevos en materiales fecales (Tay, 1993).

#### e- Patogenia

1- Fase larvaria: Las larvas que logran llegar al parénquima pulmonar, producen lesiones mecánicas con procesos congestivos e inflamatorios fugaces con eosinofilia local y sanguínea, fiebre alta, disnea, a menudo de tipo asmático, tos y estertores bronquiales por la presencia de exudado bronquioalveolar (Chester *et al*, 1992).

2- Fase de estadio: En el hombre se producen distintos tipos de acción patógena como son: mecánica, tóxica, expoliatriz, inflamatoria, traumática o irritativa.

Cuando hay parasitosis masiva se observa una gran irritación de la mucosa intestinal que clínicamente se manifiesta con diarreas, anorexia, palidez, pérdida de peso y malestar general (Tay, 1993).

Las infecciones intensas en los pulmones provoca hemorragia y una grave neumonía que puede ser fatal (Ortega y Gómez, 2000).

En ocasiones suelen aparecerse complicaciones que requieren intervención quirúrgica, los más frecuentes son: suboclusión y oclusión intestinal debido a la gran cantidad de parásitos en una porción del tubo digestivo, provocando volvulus, invaginación, perforación, apendicitis, diverticulitis, abscesos hepáticos y obstrucción laríngea (Tay, 1993).

Los efectos graves y fatales de la ascariasis, se deben a la migración de *Ascaris lumbricoides*, tanto en forma de larva como de los gusanos adultos, que pueden ser regurgitados y vomitados, escapar a través de las narinas, invadir las vías biliares, vesícula, hígado, riñón, apéndice, conducto lagrimal, conducto auditivo externo, cicatriz umbilical, vejiga y rara vez, ser inhalados a un bronquio (Brown, 1985) (Tay, 1993).



Según Tay (1993), existe poco aprovechamiento de proteínas que son ingeridas por parte del hospedero y de esta forma contribuye así a la desnutrición e impide un desarrollo normal, sobre todo en los niños.

f- Diagnóstico

La sintomatología de la ascariasis no se pueden diferenciar de otras helmintiasis, su diagnóstico se da por la presencia de huevos fértiles, infértiles o ambos en las heces, al efectuarse su análisis, también se puede diagnosticar la enfermedad en individuos altamente parasitados por la presencia del gusano adulto y por larvas en el esputo del individuo.

Con ayuda de rayos X se pueden detectar las sombras de los gusanos en los intestinos, utilizando material de contraste como sulfato de bario. Los estudios serológicos son de gran valor, sobre todo en la fase de migración larvaria para hacer diagnóstico diferencial con problemas pulmonares, la eosinofilia es un dato muy importante en la fase extraintestinal (Tay, 1993).



Según Chester *et al* (1992), se puede descubrir en la orina mediante la cromatografía de gas, ciertos ácidos grasos volátiles producidos por los gusanos, este método aún está en fase preliminar.

#### g- Tratamiento

Para eliminar este parásito existen medicamentos adecuados como son la Piperazina, Tetramisol, Pirantel y el Mebendazol.

La oclusión y perforación intestinal, así como la penetración a apéndice y obstrucción de conductos biliares deberán ser tratados quirúrgicamente (Tay, 1993).

#### h- Prevención

Las mejores alternativas para la prevención de la ascariasis son de tipo ambiental e individual. Entre ellas se encuentran:

- 1- Construcción de letrinas
- 2- No usar aguas contaminadas para riegos
- 3- Cocer bien los alimentos y protegerlos de las moscas
- 4- Lavarse las manos
- 5- Cortarse las uñas
- 6- No jugar con tierra

La educación sanitaria en este sentido es de gran importancia (Pumarola, 1991).

- ✓ Phylum Nematoda
  - Clase: Secernentea
  - Orden: Rhabditida
  - Familia: Strongylidae

- *Strongyloides stercoralis*

a- Características generales

*Strongyloides stercoralis* es un parásito muy pequeño, vive en el interior de la mucosa del intestino delgado, principalmente en duodeno y yeyuno (Botero y Restrepo, 1992).

Habita en materia orgánica en descomposición. Se encuentran comúnmente en el suelo, agua sucia y frutas en descomposición.

Pueden causar infecciones en animales, en el sistema digestivo, respiratorio, excretor y reproductivo.

Mantiene ciclos de vida heterogónico, alternando vida parasítica con vida libre. En generaciones de vida parasítica solamente hay hembra y se reproduce por partenogénesis, mientras que en las generaciones de vida libre se han descrito macho y hembra.

#### b- Hábitat

Este nematodo es endémico en regiones geográficas tropicales, subtropicales y hasta templadas donde se dan las condiciones adecuadas para su desarrollo (temperatura, humedad, materia orgánica y condiciones sanitarias deficientes). También debe contemplarse su potencial zoonótico, poco evaluado. (Olsen *et al.*, 2009).

#### c- Morfología

Presenta dos ciclos: uno de vida libre y uno de vida parasitaria.

**Adultos:** El macho sólo se encuentra en las formas de vida libre; es piriforme y ancho, mide de 0.7 mm a 1 mm de largo por 40 a 50  $\mu\text{m}$  de diámetro, posee dos espículas subterminales y presenta esófago rhabditiforme. La hembra mide alrededor de 1 mm de largo por 50 a 75  $\mu\text{m}$  de diámetro; al igual que el macho, posee esófago rhabditiforme; los úteros ocupan la mayor parte del cuerpo y se encuentran llenos de huevos en desarrollo. En el ciclo de vida parasitario, las hembras son partenogénicas, es decir, realizan la oviposición sin necesidad de ser fecundadas por el macho.



**Huevo:** Es ovoide, mide de 50 a 60  $\mu\text{m}$  de longitud por 30 a 34  $\mu\text{m}$  de diámetro, poseen una cáscara lisa y delgada, es incoloro, cuando los huevos son excretados en las heces, generalmente se encuentran en las primeras fases de división, presentando de cuatro a ocho mórulas.

**Larva rhabditiforme:** Su tamaño es de 225  $\mu\text{m}$  de longitud por 16  $\mu\text{m}$  de diámetro. Presenta esófago muscular rhabditiforme y cápsula bucal corta, lo que representa cerca de la tercera parte del diámetro corporal. El primordio genital lenticular se encuentra hacia la mitad del intestino medio.

**Larva filariforme:** Tamaño aproximadamente de 550  $\mu\text{m}$  de largo por 20  $\mu\text{m}$  de ancho, el esófago es relativamente largo ya que ocupa la mitad de la longitud corporal; en el extremo posterior presenta una muesca.

La morfología de los huevos y las larvas (filariforme y rhabditiforme) es igual en ambos ciclos. Las hembras parásitas miden 2 mm, es larga y filiforme, esófago cilíndrico, extremo caudal puntiagudo, 2 úteros con huevos (Costamagna *et al*, 2008).

#### d- Ciclo de Vida

*Strongyloides stercoralis* tiene un ciclo de vida complejo.

En la ruta tradicional la larva filariforme infectante penetra por el tejido celular subcutáneo, ingresa a un capilar venoso, y va hasta el pulmón. En el pulmón, rompe la pared alveolar, para ascender por los bronquios y ayudada por el mecanismo de expulsión de los cilios, llega a tráquea, laringe, faringe y por deglución al intestino delgado.

Las observaciones de hiperinfección en modelos animales, donde no se recuperan siempre larvas en el tracto respiratorio superior (Schad *et al*, 1989) y experimentos con larvas marcadas con material radioactivo (Heyworth, 1996) hacen suponer que la larva filariforme puede migrar directamente al duodeno (Mahmoud, 1996). Es probable que se usen las dos vías al azar. Al parecer no todas las larvas logran completar el ciclo. En estudios de ratas infectadas hasta con 70,000 larvas filariformes, sólo 30% llegan al estado adulto (Owen, 1998).

Al final de este ciclo se hacen dos mudas y se obtiene la hembra adulta. Con esto se inicia la producción de huevos por medio de



partenogénesis. Este ciclo puede durar entre 12 y 28 días; cada hembra adulta produce entre 15 y 50 huevos diarios.

Los huevos rápidamente eclosionan para dar origen a la larva rābditiforme. Por esta razón los huevos no se encuentran en la materia fecal, a no ser que se presenten cuadros diarreicos severos (Owen, 1998).

Algunas larvas rābditiformes antes de salir al exterior, pueden mudar a larvas filariformes; se inicia entonces un nuevo ciclo en algūn sitio del intestino o a travēs de la piel perianal.

Las otras larvas que salen al exterior pueden tener dos tipos de desarrollo, de acuerdo con las condiciones de temperatura: el homogōnico y el heterogōnico (Grove, 1994).

Desarrollo homogōnico o ciclo directo: en este ciclo la larva rābditiforme muda dos veces para formar la larva filariforme. Esta ūltima permanece en la parte mās superficial del suelo en espera del prōximo contacto con la piel de un huésped humano.

Desarrollo heterogōnico o ciclo indirecto: la larva rābditiforme despuēs de cuatro mudas genéticamente determinadas se diferencia en gusanos de vida libre, machos y hembras. En esta etapa no son parāsitos. Por reproducciōn sexual inician la



producción de huevos que eclosionan y forman larvas rabbitiformes, que pueden optar por el desarrollo homogónico o heterogónico.

Esto le permite al parásito, si las condiciones ambientales son adecuadas, mantener su existencia indefinidamente para preservar la especie.

#### e- Patogenia

La mayoría de las infecciones con este parásito son asintomáticas y pueden persistir por décadas sin ser detectadas, especialmente en regiones con difícil acceso a los servicios de salud. Los casos clínicos se manifiestan típicamente por alteraciones dermatológicas, pulmonares o gastrointestinales. (Vadlamudi *et al*, 2006)

La penetración larvaria a la piel se produce, fundamentalmente, en los espacios interdigitales de los pies aunque puede ocurrir en cualquier sitio que se exponga a la tierra contaminada con el parásito. En el sitio de entrada se produce inflamación, eritema y

exudación que se puede infectar secundariamente. (Fardet *et al*, 2006)

El rash característico de esta parasitosis se conoce con el nombre de Larva currens (racing larvae) y se caracteriza por un rash urticariano de trayecto irregular que migra a razón de 5 a 15 cm/h y es consecuencia de las reacciones alérgicas a la larva en movimiento. Las lesiones dermatológicas pueden durar horas o días pero pueden repetirse si existen reinfecciones. (Funkhouser *et al*, 2006)

Las manifestaciones respiratorias y gastrointestinales producidas por el parásito son variables y se producen como resultado del proceso traumático directo sobre las superficies mucosas o por reacciones alérgicas del huésped en su relación con el agresor (Ramdial *et al*, 2006)

#### f- Diagnóstico

Se basa en la observación de larvas rhabditiformes o larvas filariformes (ocasionalmente) en la materia fecal, líquido

duodenal, esputo o en tejido, por medio del examen directo de concentración o por el método de Baerman. (López *et al*, 2006).

#### g- Tratamiento

En la actualidad hay tres fármacos para manejar esta parasitosis: el Albendazol, el Tiabendazol y la Ivermectina.

#### h- Prevención

Es muy importante el uso de zapatos, especialmente en zonas endémicas (Mahmoud, 1996).

La profilaxis depende esencialmente del tratamiento sanitario de la excreta y la protección de la piel contra el contacto del suelo contaminado (Brown y Belding, 1965).



## CAPÍTULO 3

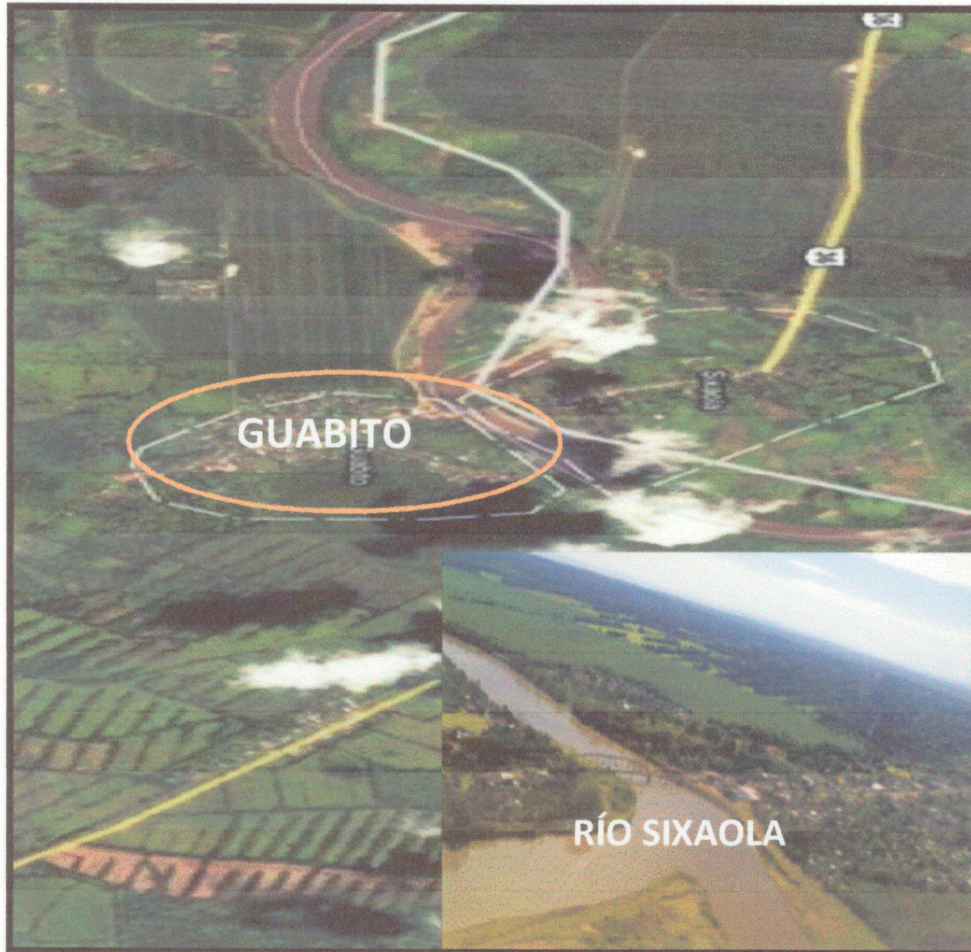
### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudio

El estudio se realizó en la comunidad de Guabito, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, el mismo se localiza en la parte limítrofe de Panamá con Costa Rica y sus coordenadas geográficas son: 9°30'0''N y 82°37'12''O.

La comunidad de Guabito tiene un clima Tropical, según la clasificación de W. Köppen, con temperatura media de 24°C a 31°C y lluvias abundantes durante todo el año. Se ubica en la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical de la clasificación de Holdridge, con una distribución uniforme del régimen de lluvias, que durante todo el año se caracteriza por recibir precipitaciones que van entre los 2,000 y 3,000 milímetros. Tiene una altitud de 10 msnm y su población actual es de 8,387 habitantes.

Figura N° 01. Mapa del Corregimiento de Guabito.



### 3.2 Descripción de la Comunidad de Guabito

La comunidad de Guabito cuenta con una cantidad importante de indígenas de la etnia Ngöbe Buglë, además de centroamericanos y una población de mercaderes islámicos, que junto con algunos pobladores chinos compone el bloque comercial más importante.



Con respecto a las características socioeconómicas y ambientales, podemos señalar que los pobladores de la comunidad, en su mayoría son empleados de la empresa bananera o pequeños productores independientes y una pequeña parte de la población se desempeña como funcionarios públicos.

La mayoría de las viviendas de la comunidad son de madera, algunas de madera con cemento, otras de cemento y algunas de quincha; con pisos de cemento, madera y de tierra.

La comunidad de Guabito cuenta con un suministro de agua potable que obtienen de la Planta Potabilizadora de Changuinola; pero la misma sólo llega a la comunidad una vez por semana, por lo que los pobladores tienen que utilizar otras fuentes de agua como agua de lluvia y agua de pozo subterráneo, y las mismas no cuentan con las normas de salubridad que se requieren para el consumo humano.

### 3.3 Selección del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula para comparar dos proporciones en un estudio de tipo descriptivo, utilizando un nivel de confianza de 95 % y con un margen de error de 5%. El tamaño de la muestra se estimó utilizando la siguiente fórmula estadística: (Daniel, 1996).



$$n: \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

N: 415 estudiantes en edad escolar

Z: 1.96, valor de tabla para  $\alpha/2$ .

p: 0.50  
q: 0.50

{ coeficientes de confiabilidad para un muestreo sin remplazo

d: 0.05, nivel de significancia

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{415(1.96)^2 (0.50) (0.50)}{(0.05)^2 (415-1) + (1.96)^2 (0.50) (0.50)}$$

$$n = \frac{415 (3.8416) (0.25)}{0.0025 (414) + (3.8416) (0.25)}$$

$$n = \frac{(1594.264) (0.25)}{1.035 + 0.9604}$$

$$n = \frac{398.566}{1.9954}$$

$$n = 199.7$$

$$n = 200$$

Para el tamaño de la muestra por nivel o estrato se utilizó la siguiente fórmula:

$$n_i = \frac{n(N_i)}{N}$$

Donde:

$n_i$  = tamaño de la muestra estratificada

$n$  = tamaño de la muestra

$N_i$  = tamaño de la población por nivel

$N$  = tamaño de la población total

A) Preescolar

$$n_i = \frac{200(45)}{415}$$

$$n_i = 22$$

B) Primer Grado

$$ni = \frac{200(100)}{415}$$

$$ni = 48$$

C) Segundo Grado

$$ni = \frac{200(93)}{415}$$

$$ni = 45$$

D) Tercer Grado

$$ni = \frac{200(94)}{415}$$

$$ni = 45$$

E) Cuarto Grado

$$ni = \frac{200(89)}{415}$$

$$ni = 40$$



### 3.4 Recolección de las muestras

En el mes de mayo se empezaron a recolectar las muestras de heces, por medio de un muestreo aleatorio, utilizando una muestra de 200 estudiantes de diferentes niveles de educación primaria.

Las muestras fueron colocadas en frascos debidamente rotulados y luego se analizaron en el laboratorio de Parasitología. (Ver foto N° 1)

**Foto N° 1. Recolección de las muestras de heces en uno de los grados del C.E.B.G. Guabito.**



Foto: Yaira Candanedo, 2009

### 3.5 Criterios de inclusión y exclusión

Se tomaron en cuenta a niños y niñas entre los 4 y 12 años de edad, en buen estado de salud aparente y que sus padres o acudientes hubieran firmado la nota de consentimiento para participar en este estudio; se excluyeron a niños y niñas que hubiesen sido tratados con antiparasitarios 6 meses antes del examen.

### 3.6 Técnicas

Se facilitaron los envases plásticos estériles debidamente rotulados, a cada estudiante para que proporcionaran las muestras de heces que serían analizadas posteriormente a través de un examen coproparasitológico, utilizando el método directo y la técnica de flotación por centrífuga, con el Método de Sheather (Brooke y Melvin, 1971). Las muestras que no se analizaron el mismo día de ser colectadas, se preservaron en formalina al 7%, para su posterior análisis, y así evitar que los huevos y quistes se destruyeran. Los estudios de exámenes coproparasitológicos se realizaron en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Panamá, Centro Regional de Bocas del Toro. (Ver fotos N° 2, 3 y 4).



**Foto N° 2. Técnica coproparasitológica para el análisis de los resultados, en el laboratorio de parasitología del Centro Regional Universitario de Bocas del Toro.**



Foto Yaira Candanedo, 2009

**Foto N° 3. Método directo para el análisis de los resultados, en el laboratorio de parasitología del Centro Regional Universitario de Bocas del Toro.**



Foto Yaira Candanedo, 2009



**Foto N° 4. Técnica de flotación por centrifuga, con el método de Sheather para el análisis de los resultados, en el laboratorio de parasitología del Centro Regional Universitario de Bocas del Toro.**

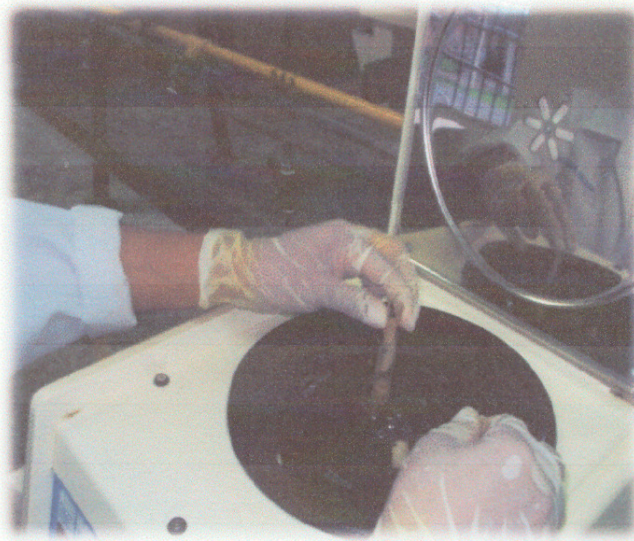


Foto Yaira Candanedo, 2009

En el análisis de agua para coliformes fecales y totales, se utilizó la técnica de filtración por membrana y para este análisis se utilizó el agua de lluvia, agua de pozo y agua potable, que son las utilizadas para consumo en la comunidad de Guabito. Ver foto 5 y 6. Los análisis de agua para determinar coliformes fecales y totales se realizaron en MARAFA, laboratorio de calidad de agua, suelo y medio ambiente.

**Foto N° 5. Toma de muestra de agua lluvia en la comunidad de Guabito, Bocas del Toro.**



Foto Yaira Candanedo, 2009

**Foto N° 6. Toma de muestra de agua de pozo en la comunidad de Guabito, Bocas del Toro.**



Foto Yaira Candanedo, 2009



Para determinar si existe alguna relación entre la presencia de parásitos con los distintos factores socio ambientales, se utilizó la técnica de encuestas a las familias a las que pertenecen los estudiantes que me brindaron las muestras de heces para su análisis parasitológico. Esta encuesta es de tipo cerrada, en donde se incluyen: características de la vivienda, provisión de agua, eliminación de excretas, hacinamiento, seguro social, escolaridad de los padres, nivel socioeconómico y presencia de animales en la vivienda.

### 3.7 Diseño y Análisis Estadístico

Los resultados obtenidos se presentaron en tablas, para su análisis se utilizaron pruebas estadísticas como la prueba de Chi cuadrado para determinar si existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por sexo; diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por edad; mientras que la diversidad de especies de parásitos gastrointestinales se determinó con el estadístico de Shannon Wiener y se aplicó una correlación de Pearson para determinar la dependencia entre los factores ambientales y socioeconómicos con la presencia de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar en la comunidad de Guabito, utilizándose el programa de estadística Biostad 5.0. El Análisis de



Varianza de Kruskal-Wallis, se calculó para determinar si existe diferencia significativa con relación a coliformes fecales y totales y los tres tipos de agua que utilizan para consumo en la comunidad de Guabito.

## CAPÍTULO 4

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El índice de infestación parasitaria generalmente guarda relación con las condiciones del medio ambiente y del hogar, desempeñando un papel fundamental en la transmisión y propagación de los parásitos. (Navone, *et al* 2006).

En el presente estudio se analizaron 200 muestras, a través de exámenes coproparasitológicos, utilizando la técnica de flotación por centrifuga con el Método de Sheather (Brooke y Melvin, 1971) y el método directo.

De las 200 muestras analizadas, 169 resultaron positivas por parásitos gastrointestinales y 31 resultaron negativas; observándose especies de protozoos y nematodos e identificándose los siguientes géneros:

➤ *Entamoeba histolytica*

- **Características microscópicas:** se observó un estadio de su ciclo evolutivo, el quiste, que es de forma oval, inmóvil y presenta una pared resistente al medio ambiente, posee un endosoma central que contiene de uno a cuatro núcleos, dependiendo de la madurez del quiste.

Fue observado en 111 muestras que dieron positivas para este protozoario. (Ver foto N° 7)

**Foto N° 7 Quiste de *Entamoeba histolytica* (100X)**

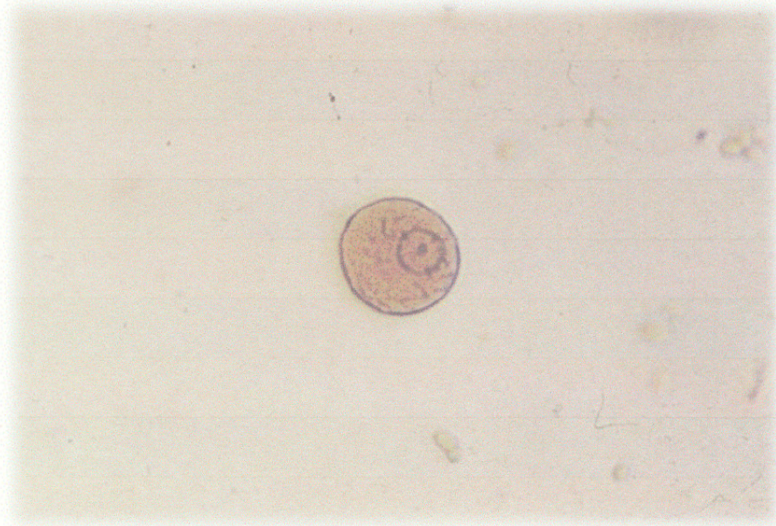


Foto Yaira Candanedo, 2009



➤ *Ascaris lumbricoides*

- **Características microscópicas:** se observaron huevos de este nematodo, los cuales presentan una capa o membrana externa mamelonada, que actúa como estructura de sostén y una interna delicada e impermeable. (Ver foto N° 8)

Los huevos de *Ascaris lumbricoides* se observaron en 54 muestras. (Ver foto N°8 y 9)

**Foto N° 8. Huevo de *Ascaris lumbricoides* con membrana mamelonada**

**(100X)**

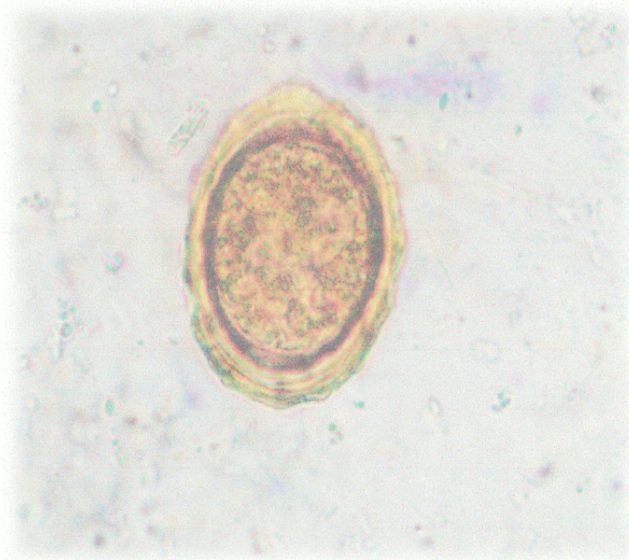


Foto Yaira Candanedo, 2009

Foto N° 9. Huevo de *Ascaris lumbricoides* (100X)



Foto Yaira Candanedo, 2009

➤ *Giardia lamblia*

• **Características microscópicas:**

Se observó quistes de *Giardia lamblia*, que es de forma ovoide y mide de 8 a 12 micrómetros en su diámetro mayor y 8 micrómetros como promedio el menor. Se aprecia en el interior del quiste un citoplasma granular en el que se encuentran inmersos varios núcleos que van en número de 2 a 4, dicho número dependerá del grado de madurez quística, los quistes inmaduros poseen 2 núcleos, mientras que los maduros tienen 4



en su interior. Además, pueden verse flagelos retraídos situados a los lados de núcleos y axonemas longitudinalmente al diámetro mayor del quiste. (Ver foto N° 10 y 11)

Se observaron 18 muestras positivas con quistes de *Giardia lamblia*

**Foto N° 10. Quiste de *Giardia lamblia* (100X)**

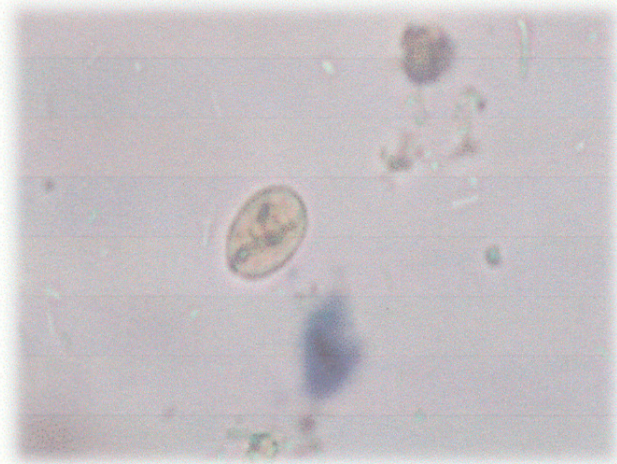


Foto Yaira Candanedo, 2009



Foto N°11. Quiste de *Giardia lamblia* (100X)

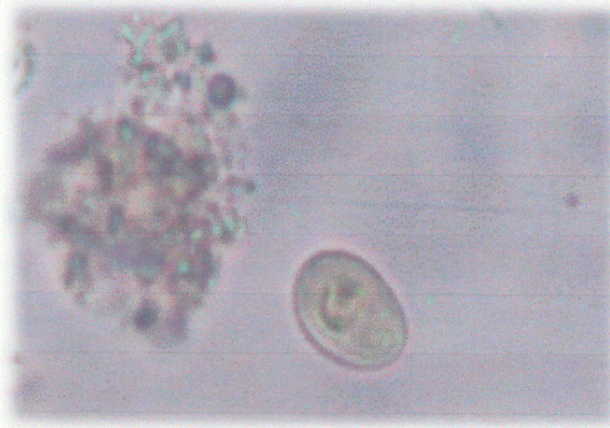


Foto Yaira Candanedo, 2009

➤ *Strongyloides stercoralis*

- **Características microscópicas:**

Se observaron huevos de *Strongyloides stercoralis*, estos pueden medir de 50 a 60  $\mu\text{m}$  de longitud por 30 a 34  $\mu\text{m}$  de diámetro; poseen una cáscara lisa y delgada, son incoloro. Cuando los huevos son excretados en las heces, generalmente se encuentran en las primeras fases de división, presentando de cuatro a ocho mórulas o células.

Se observaron 3 muestras positivas con huevos de *Strongyloides stercoralis*. (Ver foto N° 12)

De las muestras analizadas que resultaron positivas con *Strongyloides stercoralis*, una presentó una larva rabditoide o L1 que emergen del huevo y son muy móviles, miden aproximadamente 250-300  $\mu$  de largo por 15  $\mu$  de diámetro. El extremo cefálico es romo y el caudal, agudo. La cavidad bucal es corta y estrecha. Presentan un esófago muscular con bulbo posterior y un istmo bien marcado en la parte media. El primordio genital es muy evidente en el tercio posterior de la cara dorsal. (Ver foto N° 13).

**Foto N° 12. Huevo de *Strongyloides stercoralis* (100X)**



Foto Yaira Candanedo, 2009



Foto N° 13. Larva rabditoide de *Strongyloides stercoralis* (100X)



Foto Yaira Candanedo, 2009

➤ *Cryptosporidium* sp.

- **Características microscópicas:** se observó un coccidio de *Cryptosporidium* sp, identificándose un ooquiste esférico, ligeramente ovoidal que mide de 4 a 6  $\mu$  de diámetro.

Sólo una muestra dio positiva para *Cryptosporidium* sp.

(Ver foto N° 14)



Foto N° 14. Quistes de *Cryptosporidium sp* (100X).

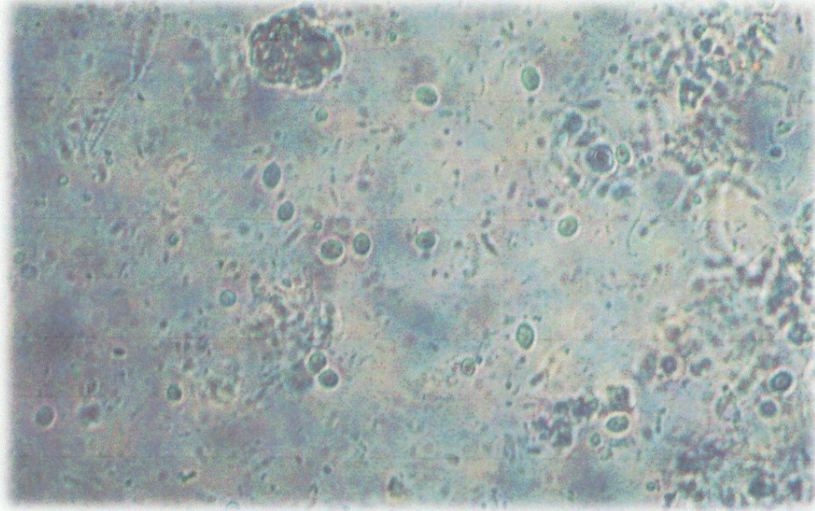


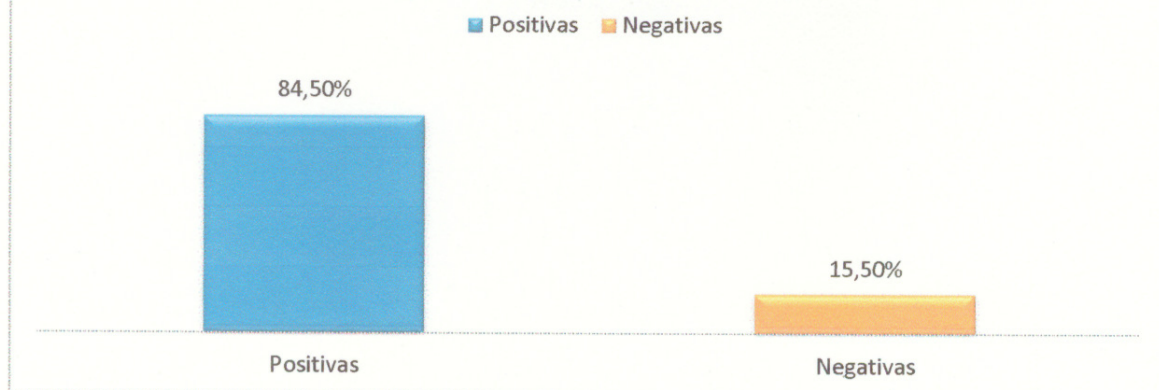
Foto Yaira Candanedo, 2009

El análisis de los datos obtenidos en el estudio, determinó que el índice de parasitosis intestinal en una muestra de 200 estudiantes de la comunidad de Guabito es elevado, presentándose 169 pruebas positivas, para un porcentaje de 84.5 % y 31 pruebas negativas para un porcentaje de 15.5%. (Cuadro N° 01, Gráfica 01).

**Tabla N ° 1. Porcentaje de Pruebas Positivas y Negativas para Parasitosis Gastrointestinal, en una Muestra de 200 Estudiantes de la Población Escolar de la Comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro – 2009.**

Pruebas Positivas	Pruebas Negativas
169	31
84.5 %	15.5 %

**Gráfica N° 1. Porcentaje de Pruebas Positivas y Negativas para Parasitosis Gastrointestinal en una Muestra de 200 Estudiantes de la Población Escolar de la Comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola - Bocas del Toro - 2009**





Esto se puede sustentar por las deficientes condiciones sanitarias, socioeconómicas y la falta de agua potable que presenta la Comunidad de Guabito, esto lo podemos sustentar con estudios realizados por Chourio, *et al* (2002), que señala que la parasitosis gastrointestinal está estrechamente relacionada con las condiciones higiénico-sanitarias y socioeconómicas.

En la tabla N° 2, se observan las pruebas positivas y negativas por edad, para la parasitosis gastrointestinal de la muestra analizada en la comunidad de Guabito, observándose que de 200 estudiantes muestreados, 11 tenían cuatro años de edad, para los cuales todas las muestras resultaron positivas; 23 estudiantes tenían 5 años, de los cuales 17 resultaron positivas; 31 estudiantes tenían 6 años, de los cuales 28 resultaron positivas y 3 pruebas negativas; 25 estudiantes de 7 años, de los cuales 22 pruebas resultaron positivas y 3 negativas; 29 estudiantes de 8 años, de los cuales 27 pruebas resultaron positivas y 2 pruebas negativas; 24 estudiantes de 9 años, de los cuales 23 pruebas resultaron positivas y 1 prueba negativa; 20 estudiantes de 10 años, de los cuales 18 pruebas resultaron positivas y 2 pruebas negativas; 27 estudiantes de 11 años, de los cuales 19 pruebas resultaron positivas y 8 pruebas negativas y 10 estudiantes de 12 años, de los cuales 4 pruebas resultaron positivas y 6 pruebas negativas; dando como resultado un total de 169 pruebas positivas y 31 pruebas negativas, observándose que la edad



comprendida entre 5 a 10 años, presenta mayor frecuencia de pruebas positivas por parasitosis gastrointestinal, no así en las edades de 11 y 12 años, donde se observó mayor frecuencia de pruebas negativas, debido a que los estudiantes de mayor edad, presentan más cuidado en sus hábitos higiénicos que los estudiantes de menor edad. Esta afirmación se puede sustentar con un estudio realizado por Casado (2010), donde señala que los parásitos intestinales infectan a todas las personas, siendo más propensos los niños entre las edades de 5 a 10 años, sobre todo en aquellos que viven en la zona rural debido a la situación socioeconómica e insalubridad que padecen. (Ver tabla N ° 02, gráfica N ° 02).

**Tabla 2. Pruebas positivas y negativas por edad, para parasitosis gastrointestinal, en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la Comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro - 2009**

Edad	Positivas	Negativas	Total
4	11	-	11
5	17	6	23
6	28	3	31
7	22	3	25
8	27	2	29
9	23	1	24
10	18	2	20
11	19	8	27
12	4	6	10
<b>Total</b>	<b>169</b>	<b>31</b>	<b>200</b>

**Gráfica 2. Pruebas positivas y negativas de parasitismo gastrointestinal por edad en una muestra de 200 estudiantes en la comunidad de Guabito. Bocas del Toro - 2009**



En la tabla N° 03 se observa el porcentaje de pruebas positivas y negativas por sexo, en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar



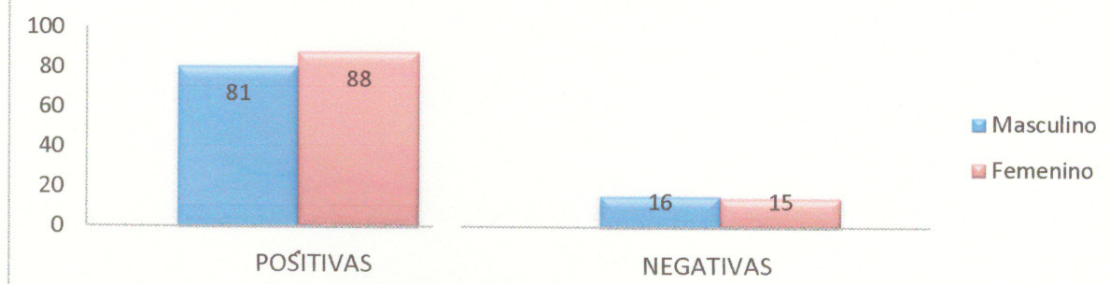
de la comunidad de Guabito, donde podemos observar que no existe diferencia significativa en cuanto a la distribución de parásitos gastrointestinales por sexo en las muestras analizadas, ya que se puede observar que de 169 pruebas positivas, 81 corresponden al sexo masculino, para un porcentaje de 48 % y 88 al sexo femenino, para un porcentaje de 52 %; mientras que de 31 pruebas negativas, 16 corresponden al sexo masculino para un porcentaje de 48 % y 15 al sexo femenino, para un porcentaje de 52 %. Estos resultados se sustentan con estudios realizados por Urdaneta *et al* (1999), donde señalan que ambos sexos son afectados por igual, debido a que todos están expuestos a los mismos factores que determinan las parasitosis o tienen los mismos hábitos higiénicos y por consiguiente la población es afectada por igual. Por otro lado, estudios realizados por Rivero *et al* (2001), señalan que no hay diferencias significativas con relación al sexo en las parasitosis gastrointestinal. (Ver tabla N° 03, Gráfica N° 03).

**Tabla 3. Porcentaje de Pruebas positivas y negativas por sexo, en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro. 2009**

Sexo	Positivas	Porcentaje	Negativas	Porcentaje
Masculino	81	48 %	16	52 %
Femenino	88	52 %	15	48 %
<b>Total</b>	<b>169</b>		<b>31</b>	



**Gráfica 3. Pruebas positivas y negativas de parasitismo gastrointestinal por sexo en una muestra de 200 estudiantes de la comunidad de Guabito. Bocas del Toro - 2009**



En la tabla N° 04 se observa la frecuencia de los principales parásitos identificados, en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la comunidad de Guabito, donde la *Entamoeba histolytica*, es el parásito más frecuente en el estudio, reportándose 111 pruebas positivas, con un porcentaje de 59 %; seguido de *Ascaris lumbricoides*, que presenta una frecuencia de 54 pruebas positivas, para un porcentaje de 28 %; luego el protozoo *Giardia lamblia*, que presenta una frecuencia de 18 pruebas positivas, para un porcentaje de 10 %; luego *Strongyloides stercoralis*, que presenta una frecuencia de 3 pruebas positivas, para un porcentaje de 2 % y por último el *Cryptosporidium sp.*, que presenta una frecuencia de 1 prueba positiva, para un porcentaje de 1%. (Ver tabla N° 04). Esta frecuencia de los principales parásitos gastrointestinales presentes en el estudio, se relacionan con el tipo de

clima presente en la provincia de Bocas del Toro, que según la clasificación de Köppen, se ubica en Tropical Húmedo, que es un tipo de clima favorable para la proliferación de estos tipos de parásitos gastrointestinales. Estos resultados pueden sustentarse con estudios realizados en la comunidad de Manabi (Ecuador), la cual presenta el mismo clima de la comunidad de Guabito; y dichos estudios señalan que la humedad, lluvia, temperatura, altitud, latitud, entre otros, pueden favorecer el desarrollo de parásitos y sus vectores o reservorios animales, determinando así la distribución geográfica de los diferentes tipos de parásitos (Rivera C., 2011).

Las condiciones climáticas y las características del suelo de las regiones costeras, como la temperatura, la humedad y los vientos, influyen en la distribución de los helmintos. (Mabaso *et al*, 2003).

La amebiasis constituye un grave problema de salud pública en áreas tropicales y subtropicales del mundo, especialmente en países en desarrollo. (Rivera *et al*, 1998).

La prevalencia de *Cryptosporidium sp.*, fue baja en el presente estudio, reportándose sólo una prueba positiva, lo que representa un 1%, esto se debe a que es un parásito que tiene mayor prevalencia en pacientes



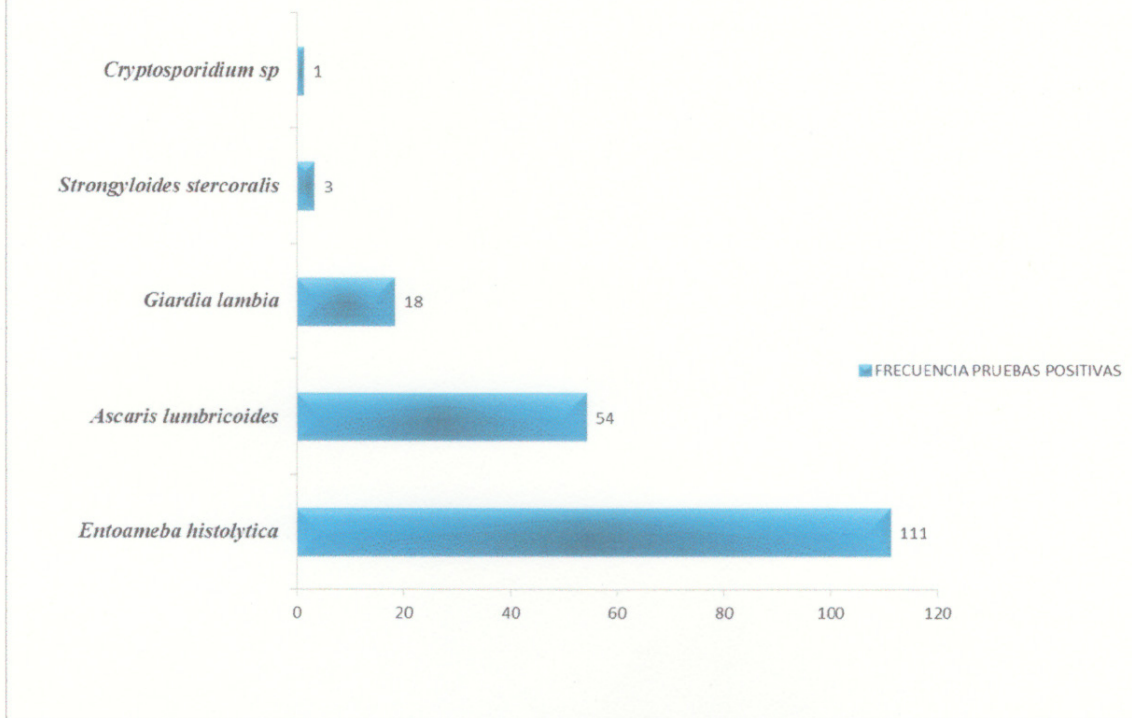
inmunocomprometidos o inmunodeficientes; estudios realizados por Seegar et al, 1984, confirman esta sustentación.

**Tabla 4. Frecuencia de los principales parásitos identificados en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la Comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro. 2009**

Nº	Parásito	Frecuencia	Porcentaje
1	<i>Entamoeba histolytica</i>	111	59 %
2	<i>Ascaris lumbricoides</i>	54	28 %
3	<i>Giardia lamblia</i>	18	10 %
4	<i>Strongyloides stercoralis</i>	3	2 %
5	<i>Cryptosporidium sp.</i>	1	1 %



**Gráfica 4. Frecuencia de los principales parásitos gastrointestinales identificados en una muestra de 200 estudiantes en la comunidad de Guabito. Bocas del Toro 2009.**



En la tabla N° 05, se observa la frecuencia de mono y poliparasitismo, en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la Comunidad de Guabito, donde se presenta un monoparasitismo de 88 %, con una frecuencia de 150 estudiantes con un solo tipo de parásito. Se observa un porcentaje de 11%, para una frecuencia de 18 estudiantes con dos tipos de parásitos y un 1%, para una frecuencia de 1 estudiante con tres tipos de parásitos.

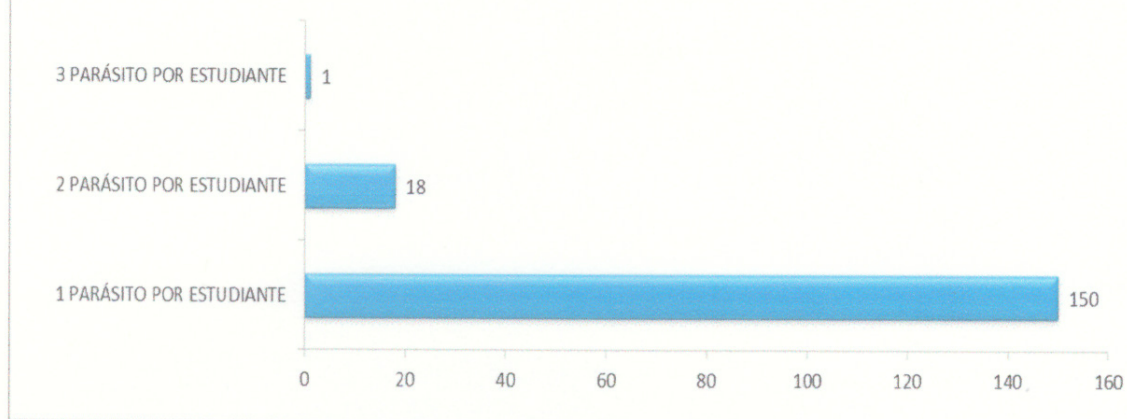
Como en otros estudios, el poliparasitismo fue un hallazgo común, lo que demuestra un elevado nivel de transmisión debido a que existen las condiciones para ello (Urdaneta *et al*, 1999). Los habitantes están de forma persistente expuestos a los ambientes contaminados con parásitos, lo que permite la posibilidad de adquirir un amplio espectro de especies parasitarias ya que muchos de estos parásitos comparten la misma epidemiología, por lo que en su transmisión juegan un papel importante las condiciones ecológicas y del medio ambiente, además de las deficiencias en los hábitos de higiene. (Morales *et al*, 1999).

**Tabla 5. Frecuencia de mono y poliparasitismo en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la Comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro. 2009**

Nº de Parásito por Estudiante	Frecuencia	Porcentaje
1	150	88 %
2	18	11 %
3	1	1 %



**Gráfico 5. Frecuencia de Mono y Poliparasitismo gastrointestinal en una muestra de 200 estudiantes de la comunidad de Guabito. Bocas del Toro 2009.**



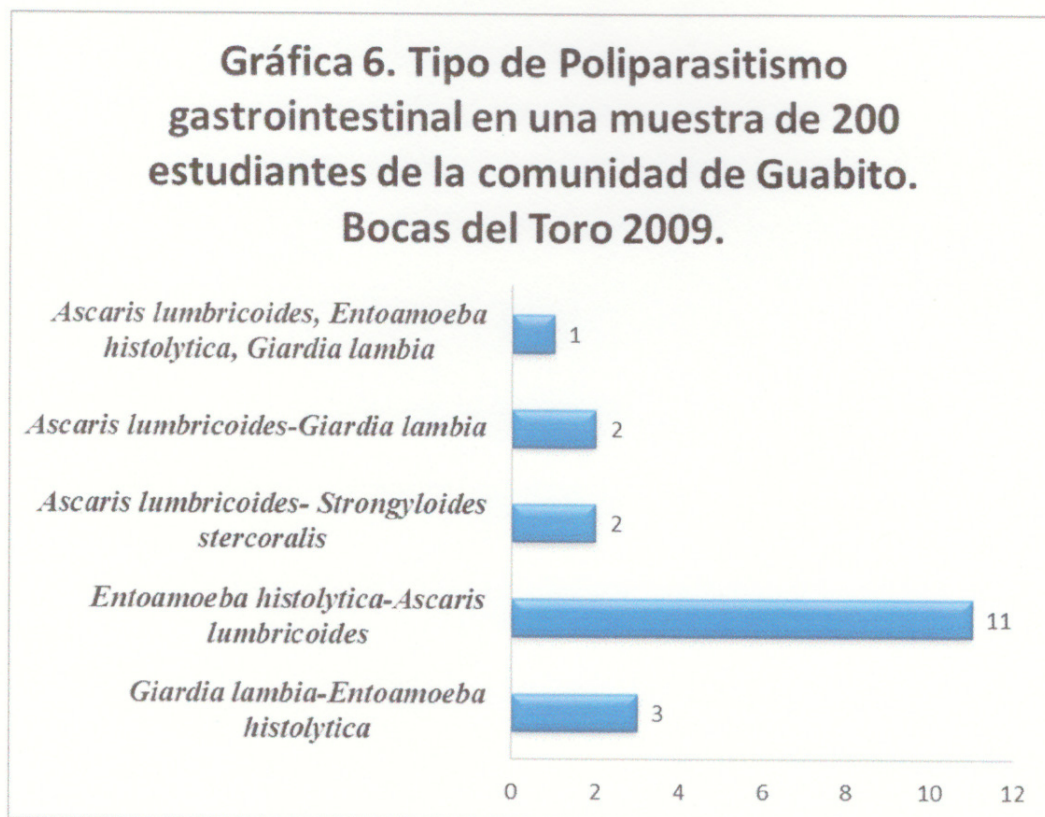
En la tabla N° 6, gráfica N° 6, se observan los tipos de poliparasitismo gastrointestinal reportados en el estudio, donde el mayor poliparasitismo se dio entre *Entamoeba histolytica* y *Ascaris lumbricoides*, con una frecuencia de 11 pruebas positivas y un porcentaje de 57%, y estas son las especies más frecuentes reportadas en el estudio; seguido por *Giardia lamblia* y *Entamoeba histolytica*, con una frecuencia de 3 pruebas positivas y un porcentaje de 16%; luego se reportó poliparasitismo para *Ascaris lumbricoides* y *Strongyloides stercoralis* y para *Ascaris lumbricoides* y *Giardia lamblia*, en ambos casos con una frecuencia de 2 pruebas positivas y un porcentaje de 11% y por último se determinó una prueba positiva de poliparasitismo entre *Ascaris*



*lumbricoides*, *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia*, para un porcentaje de 11%.

Tabla 6. Tipos de poliparasitismo gastrointestinal en una muestra de 200 estudiantes de la población escolar de la comunidad de Guabito, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro - 2009

Parásito	Frecuencia	Porcentaje
<i>Entamoeba histolytica</i> – <i>Ascaris lumbricoides</i>	11	57 %
<i>Giardia lamblia</i> – <i>Entamoeba histolytica</i>	3	16 %
<i>Ascaris lumbricoides</i> – <i>Strongyloides stercoralis</i>	2	11 %
<i>Ascaris lumbricoides</i> – <i>Giardia lamblia</i>	2	11 %
<i>Ascaris lumbricoides</i> – <i>Entamoeba histolytica</i> – <i>Giardia lamblia</i>	1	5 %



## **Pruebas Estadísticas para Análisis de los Resultados Obtenidos**

1- Prueba de Shannon Wiener, para determinar si existe diversidad de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar de la Comunidad de Guabito.

**$H_1$ : Existe diversidad de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar en la comunidad de Guabito.**

**$H_0$ : No existe diversidad de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar en la comunidad de Guabito.**

Índice de Shannon-Wiener: **0.4290**

### **Regla de Decisión**

El índice de Shannon Wiener, indica que existe una baja diversidad de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar en la comunidad de Guabito. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.



2 - Prueba de Chi Cuadrado ( $X^2$ ), para determinar si existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por sexo en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.

**$H_t$ : Existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por sexo en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.**

**$H_0$ : No existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por sexo en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.**

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$



**Tabla 1. Prueba de Chi Cuadrado ( $X^2$ ), para el análisis de los resultados obtenidos para determinar si existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por sexo en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.**

SEXO	O	E	(O - E)	(O - E) <sup>2</sup>	(O - E) <sup>2</sup> / E
<i>Masculino</i>	81	84.5	-3.5	12.25	0.14
<i>Femenino</i>	88	84.5	3.5	12.25	0.14
	169	169			$X^2 C=0.28$

**$X^2$  Calculado: 0.28**

**$X^2$  Tabla: 3.8415**

### **Regla de Decisión**

Para 1 grado de libertad, con una probabilidad  $P = 0.05$ ,  $X^2$  tabla = 3.8415. Entonces  $X^2 c \leq X^2 t$ ;  $0.28 \leq 3.8415$ , por lo tanto se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alterna ( $H_t$ ), y se dice que no existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por sexo en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.

3 - Prueba de Chi Cuadrado ( $X^2$ ), para determinar si existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por edad en una muestra de la población escolar en la comunidad de Guabito.

**H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por edad en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.**

**H<sub>0</sub>: No existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por edad en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.**

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$



**Tabla 2. Prueba de Chi Cuadrado ( $X^2$ ), para el análisis de los resultados obtenidos para determinar si existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por edad en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.**

EDAD	O	E	(O - E)	(O - E) <sup>2</sup>	(O - E) <sup>2</sup> / E
4	11	18.78	-7.78	60.5	3.22
5	17	18.78	-1.78	3.2	0.17
6	28	18.78	9.22	85.0	4.53
7	22	18.78	3.22	10.3	0.55
8	27	18.78	8.22	67.5	3.59
9	23	18.78	4.22	17.8	0.95
10	18	18.78	-0.78	0.61	0.03
11	19	18.78	0.22	0.05	0.003
12	4	18.78	-14.78	218.4	11.63
	169	169			$X^2 C=24.67$

**$X^2$  Calculado: 24.67**

**$X^2$  Tabla: 15.5073**



### **Regla de Decisión**

Para 8 grados de libertad, con una probabilidad  $P = 0.05$ ,  $X^2$  tabla = 15.5073 Entonces  $X^2 c \geq X^2 t$ ;  $24.67 \geq 15.5073$ , por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_t$ ), y se dice que existe diferencia significativa en la distribución de parásitos gastrointestinales por edad en una muestra de la población escolar en la Comunidad de Guabito.

4- Prueba de Correlación de Pearson, para determinar si existe dependencia entre los factores ambientales y socioeconómicos con la prevalencia de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar de la Comunidad de Guabito.

**$H_t$ : Existe dependencia entre los factores ambientales y socioeconómicos con la presencia de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar de la Comunidad de Guabito.**

**$H_0$ : No existe dependencia entre los factores ambientales y socioeconómicos con la presencia de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar de la Comunidad de Guabito.**



**Tabla 3. Análisis de las Encuestas para determinar si las Características Socio-Ambientales influyen en la proliferación de parásitos gastrointestinales en la Comunidad de Guabito.**

Variables	Parasitados		No parasitados	
	Nº	%	Nº	%
<b>Deposición de Excretas</b>				
▪ Sanitario	83	41	11	6
▪ Letrina	62	31	16	8
▪ Suelo	24	12	4	2
<b>Fuente principal de agua</b>				
▪ Potable	14	7	17	8.5
▪ Lluvia	83	41	8	4
▪ Pozo	47	23.5	6	3
▪ Pozo/Lluvia	25	12.5	0	0
<b>Características de la vivienda</b>				
<b>- Tipos de casa</b>				
▪ Cemento	18	9	4	2
▪ Madera	79	39.5	13	6.5
▪ Madera/Cemento	36	18	14	7
▪ Quincha	36	18	0	0
<b>- Tipos de piso</b>				
▪ Cemento	38	19	18	9
▪ Madera	62	31	13	6.5
▪ Tierra	69	34.5	0	0
<b>- Cantidad de cuartos</b>				
▪ 1	47	23.5	6	3
▪ 2	68	34	7	3.5
▪ 3	33	16.5	18	9
▪ Más de 3	21	10.5	0	0
<b>Salario</b>				
▪ 100.00 a 150.00	97	48.5	17	8.5
▪ 250.00 a 400.00	62	31	12	6
▪ 500.00 a 900.00	10	5	2	1
<b>Seguro Social</b>				
▪ Sí	73	36.5	9	4.5
▪ No	96	48	22	11
<b>Animales en la vivienda</b>				
▪ Gallinas/Perros	127	63.5	15	7.5
▪ Perros/Gatos	34	17	10	5
▪ Cerdos	6	3	6	3
▪ Conejos	2	1	0	0



**Tabla 4. Correlación de Pearson entre diferentes variables socioeconómicas y ambientales.**

Nº	Variables	r (Pearson)
1	Parasitados vs Piso	0.4257
2	Parasitados vs Agua	0.0089
3	Parasitados vs Tipo de Servicio	0.0910
4	Parasitados vs Cantidad de Cuartos	-0.1383
5	Parasitados vs Animales	-0.2738
6	Parasitados vs Salario	0.0072
7	Parasitados vs Seguro Social	0.6512

**Regla de decisión:**

Para la mayoría de las r (Pearson) calculados con las diferentes variables presentadas, se determinó que hay una dependencia positiva entre los factores ambientales y socioeconómicos con la presencia de parásitos gastrointestinales en una muestra de la población escolar de la comunidad de Guabito. Por lo tanto se acepta la  $H_1$ .

Entre los factores que favorecen la adquisición y desarrollo de infecciones parasitarias se encuentran el incremento de la densidad poblacional en las zonas rurales, deficientes condiciones sanitarias, bajo nivel socioeconómico, mala disponibilidad de agua, deficiente eliminación de excretas, consumir alimentos contaminados, vivir en hacinamiento y el clima tropical (Botero, 1981 & Chacín 1990).



5- Prueba de Kruskal Wallis para determinar si existe diferencia significativa con relación a coliformes fecales y totales con los tres tipos de agua que utilizan para consumo humano en la comunidad de Guabito.

**H<sub>1</sub>: Existen diferencias significativas con relación a coliformes fecales y totales y los tres tipos de agua que utilizan para consumo en la comunidad de Guabito.**

**H<sub>0</sub>: No existen diferencias significativas con relación a coliformes fecales y totales y los tres tipos de agua que utilizan para consumo en la comunidad de Guabito.**

Tabla 5. Prueba de Kruskal Wallis para el análisis de los resultados obtenidos y determinar la relación de coliformes fecales y totales con los tres tipos de agua que utilizan para consumo en la comunidad de Guabito.

	Agua de lluvia	Rango	Agua de pozo	Rango	Agua potable	Rango
Coliformes Fecales	12.0	12	9.0	11	0.0	1.5
	16.0	14	1.6	6	1.0	3
	21.0	17.5	3.0	9	0.5	2
	17.0	15	5.0	10	1.2	4
Coliformes Totales	29.0	19	23.0	18	0.0	1.5
	36.0	21	18.0	16	1.5	5
	44.0	22	21.0	17.5	2.2	8
	30.0	20	15.0	13	1.8	7
	$\Sigma$ Rangos	140.5		100.5		32

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left( \sum \frac{T^2}{n} \right) - 3(N+1)$$

$$H = \frac{12}{12(12+1)} \left[ \frac{(140.5)^2}{8} + \frac{(100.5)^2}{8} + \frac{(32)^2}{8} \right] - 3(12+1)$$

$$H = \frac{12}{156} \left[ 2,467.5 + 1,262.5 + 128 \right] - 39$$



$$H = 0.076923 \left[ 3,858 \right] - 39$$

$$H = 296.76 - 39$$

$$H = 257.7$$

$$X^2 \text{ Calculado} = 257.7$$

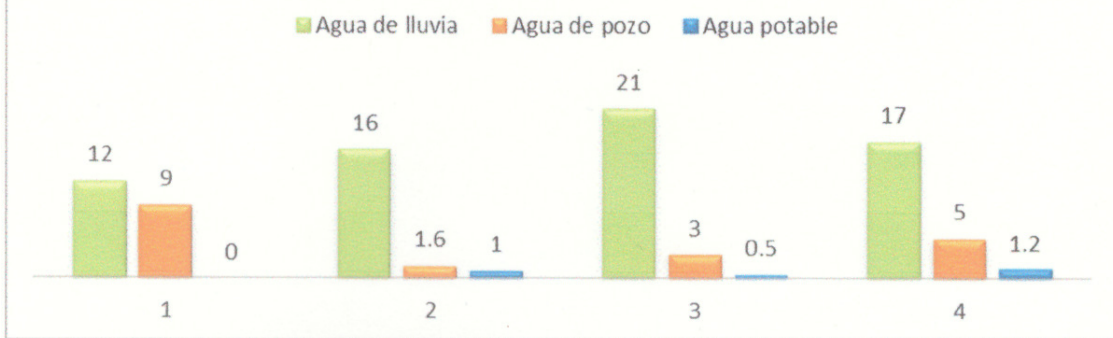
$$X^2 \text{ Tabla} = 5.9915$$

### **Regla de Decisión**

Para 2 grados de libertad, con una probabilidad  $P = 0.05$ ,  $X^2 \text{ tabla} = 5.9915$ .

Entonces  $X^2 c \geq X^2 t$ ,  $257.7 \geq 5.9915$ , por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_t$ ), por lo que se puede decir que existen diferencias significativas en la proliferación de parásitos gastrointestinales con relación a coliformes fecales y totales con relación a los tres tipos de agua que utilizan para el consumo. Ver gráfica 7 y 8.

**Gráfica 7. Coliformes Fecales en los tres tipos de agua utilizados para el consumo en la Comunidad de Guabito, Bocas del Toro - 2009**



En la gráfica N° 07 se observan las pruebas positivas de coliformes fecales en tres muestras de agua que consumen los habitantes de la comunidad de Guabito, donde se puede apreciar que el agua de lluvia contiene la mayor cantidad de coliformes fecales, seguida del agua de pozo y en menor cantidad el agua potable.

**Gráfica 8. Coliformes Totales en los tres tipos de agua utilizados para el consumo en la Comunidad de Guabito, Bocas del Toro - 2009**





De igual manera, se puede apreciar en la gráfica N° 08, para las pruebas de coliformes totales, que la mayor cantidad de pruebas positivas se observaron en el agua de lluvia, seguido por las muestras de agua de pozo, y en menor cantidad, el agua potable.

Las principales deficiencias en el mantenimiento de los tanques de reserva y de los pozos subterráneos, favorece la colonización de microorganismos, ya que la falta de una tapa adecuada y concentraciones óptimas de cloro libre residual, hace que el agua quede sin protección contra la contaminación microbiológica. (Galarraga, 1984).

La existencia de fugas y filtraciones entre los sistemas de almacenamiento y distribución del agua en el interior de los inmuebles y los sistemas de drenaje domiciliarios hacen posible la contaminación por Coliformes Totales y Coliformes Fecales (Flores *et al*, 1995).

El agua constituye un vehículo para aquellas infecciones parasitarias que se transmiten por vía oral, por lo que aquellos niños que ingieren agua no tratada o sin hervir, están más expuestos al riesgo de padecer parasitosis gastrointestinal. (Borda *et al*, 2005)

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSIONES

- ♣ Los resultados demuestran que los principales parásitos gastrointestinales de la población en edad escolar en la comunidad de Guabito son *Entamoeba histolytica*, *Ascaris lumbricoides*, *Gardia lamblia*, *Strongyloides stercoralis* y *Cryptosporidium sp*
  
- ♣ Se identificó que el parásito más prevalente en el estudio fue *E. histolytica*, con una incidencia de 111 pruebas positivas.
  
- ♣ No se observó diferencias significativas al relacionar la variable sexo y parasitosis, lo que refleja que todos los individuos tanto masculinos como femeninos están igualmente expuestos al riesgo de contaminación.
  
- ♣ Se encontró una prevalencia de parásitos intestinales en esta población, con un porcentaje de 57% de poliparasitismo entre las especies de *Entamoeba histolytica/Ascaris lumbricoides*, confirmando así la mayor



susceptibilidad que tienen los niños para adquirir enfermedades parasitarias, principalmente aquellas cuya forma infectante penetra por vía oral.

- ♣ Se puede decir que a través de la prueba de Pearson, existe una relación entre parasitosis intestinales y los factores de riesgo tales como: hacinamiento, deposición de basura, deposición de excretas, estrato socioeconómico y presencia de vectores en el hogar como mascotas ya sean perros o gatos que ayudan a facilitar la contaminación y propagación de los parásitos intestinales.

## CAPÍTULO 6

### RECOMENDACIONES

- ♣ Se recomienda fomentar la aplicación de medidas para prevenir la parasitosis gastrointestinal en la población escolar, entre ellas lavar bien frutas y verduras, lavarse las manos antes y después de comer y de ir al sanitario, hervir el agua y agregar 3 gotas de cloro por litro, enterrar o votar la basura diariamente, evitar el contacto de las manos y pies con el lodo, mantener la vivienda, pisos, paredes y alrededores limpios y secos.
  
- ♣ Educar a los niños (as) y los familiares sobre esta patología mediante charlas y reuniones con el objetivo de disminuir la incidencia de las parasitosis.
  
- ♣ Sensibilizar a los padres de familia y educadores sobre la importancia de desparasitar a los niños(as) y realizarles un control de los exámenes coproparasitológico, a través de examen de heces con la finalidad de disminuir la parasitosis.



- ♣ Recomendar al Ministerio de Salud hacer inspecciones frecuentes a todas las fuentes de agua que se utilizan para el consumo humano, en la Comunidad de Guabito y tomar las medidas higiénicas necesarias si las mismas no cumplen con el control sanitario que se requiere para su consumo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P. y Szyfres, B. 1989 Zonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals. 2nd ed. Pan American Health Organization, Washington D.C., Scientific Publ. N° 503, 963 pp.
- Anderson, E., Lau, D., Ordoñez, K., Yoshiyama, M., Bendaño, T. 2000. Cuadro clínico y epidemiología de enteroparásitos en la población de la Perla – Callao. Res IV Congreso Peruano de parasitología. Lima – Perú: 31 pp.
- Atías A. 1991. Parasitología Clínica. Publicaciones Técnicas Mediterráneo. 618 pp.
- Beaver, P.; Jung, R.; Cupp, E. 1988. Parasitología Clínica. Editora Ciencia y Cultura Latinoamericana. 2a Ed. México.
- Becerril, M. y Romero, R. 2006. Parasitología Médica de las Moléculas a la Enfermedad. Primera edición. Editores McGraw-Hill Interamericana. México.
- Biagi, F. 1988. Enfermedades Parasitarias. Ediciones Científicas La Prensa Médica Mexicana. 2da. Edición. México.
- Borda, C.; Fiel, R.; Borda, C.E.; Ría, M.; Rosa, J. y Mardana, C. 2005. Parasitismo Intestinal en San Cayetano, Corrientes, Argentina. Bol Of Sanit Panam. 120. 110-116.
- Botero, D. 1981. Persistencia de parasitosis intestinales endémicas en América Latina. Bull Of Sanit Panam. 90:39-47.
- Botero, D.; Restrepo M. 1992. Parasitosis Humanas. Corporación para Investigaciones Médicas. Colombia, 2a Edición.
- Brown, H. 1985. Parasitología Clínica. Editorial Interamericana S. A. Segunda Edición. México. 313 pp.
- Brown, H. W. y Belding, D. L. 1965. Parasitología Clínica. Editorial Interamericana, S.A. México. 313 pp.
- Casado, J. 2010. Revista Salud Infantil. Consultado: 22/09/2012 en: <http://www.elmundo.es/bloqs/salud/saludinfantil/2010/08/23/parásitos-intestinales-y-lombrices.html>.



- Center For Food Safety and applied nutrition. 1992. Giardia lamblia . Consultado 11-8-12 en <http://umcfsan.fda.gov/-mow>.
- Cevallos, A., Carnaby, S., Farthing, M. 1995. Small intestinal injury in a neonatal rat model of giardiasis is strain dependent. *Gastroenterology* 109: 766-773.
- Chacín, L. 1990. El problema de la parasitosis intestinales en Venezuela. *Invest Clin.* 31:1-2
- Chester, P., Clifton, R. y Wayne, E. 1992. *Parasitología Clínica*. Salvat Editores, Segunda Edición. México.
- Chourio, G., Díaz, I., Rivero, Z., Peña, C., Cuenca, E., Calchi, M. y Molero, E. 2002. Prevalencia de enteroparásitos en niños inmunocomprometidos e inmunocompetentes. *Maracaibo. Kasma*. 30(2).
- Costamagna, S., Visciarelli, E, Basabe, N., Bua, J., Casas, N., Dupin, J., Casero, R., Ferrero, A., García, G., García, S., Gatta, C., Gentile, T., Guagliardo, S., Gutiérrez, M., Lucchi, L., Menghi, C., Prat, M., Rúaiz, A., Salomón, M., Tanzola, R., Tonelli, R., Ventuariello, S. 2008. *Parasitosis regionales: Un estudio referido a las principales parasitosis de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires*. Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Segunda Edición. Argentina. 419pp.
- Daniel, W. 1996. *Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud*. 5ta edición. Editorial Limusa. México. 205-207; 453-462pp.
- Durán, E. Ortiz, J. Guzmán, G. Infantes, R. Villacaqui, R. Flores, V. 2000. *Entoparasitosis en manipuladores de alimentos en el Distrito de Independencia- Huaraz*. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima, Perú. 61 pp.
- Fardet L, Genereau T, Cabane J, Kettaneh A. 2006. Severe strongyloidiasis in corticosteroid-treated patients. *Clin Microbiol Infect*; 12(10):945-7.
- Flores, J.; Suárez, G.; Franco, M.; Heredia, M. y Vivas, M. 1995. Calidad bacteriológica del agua potable. *México. Salud Pública de México*. 37 (3) 236-239.
- Frisancho, O. 1993. *Parasitosis Intestinal: Aspectos Fisiopatológicos*. *Rev. Gastroent. Per* 13:45-9 pp.



- Funkhouser, T. y Carr, W. 2006. 34-year-old man with chronic itching and peripheral and submucosal eosinophilia. *Allergy Asthma Proc.*; 27(1):77-81.
- Galarraga, E. 1984. Algunos aspectos relacionados con microorganismos en agua potable. *Revista politécnica de información técnica científica.* 9(3). 135-143.
- Gallego Berenger J. 2007. Manual de Parasitología de interés sanitario. Ediciones de la Universidad de Barcelona. España. Consultado en: [http://ocm.um.es/ciencias/sistemática-zoologica/material-de-clase-1/material de apoyo/ocwprestema6.pdf](http://ocm.um.es/ciencias/sistemática-zoologica/material-de-clase-1/material%20de%20apoyo/ocwprestema6.pdf).
- Georgi, J. y Georgi M. 1994. Vermes Pulmonares. In: *Parasitología en Clínica Canina.* 1ª Edición. Interamericana - McGraw-Hill. México, D.F.; 194-5.
- Grove, D. 1994. Strongyloidiasis: a conundrum for gastroenterologists. *Gut* 1994; 35: 437-40.
- Heyworth M. Parasitic disease immunocompromised hosts. *Gastroenterol Clin North Am* 1996; 25: 691-707.
- Leippe M. 1994. The pore forming peptide of *Entamoeba histolytica*, the protozoan parasite causing human amoebiasis *Toxicology*; 87: 5-18.
- López, B. y Beltrán, A. 2005. Parasitosis. *Guías Clínicas.* 5(44). Consultado 11-8-12 2012 en [www.ocenf.es/ciudadreal/03\\_formation/.../Tema\\_50\\_04.pdf](http://www.ocenf.es/ciudadreal/03_formation/.../Tema_50_04.pdf).
- Mabaso, M. L. H, Appleton, C. C, Hughes J. C, Gouws E. 2003. The effect of soil type and climate of hookworm (*Necator americanus*) distribution in KwaZulu-Natal, South Africa. *Trop Med Int Health*; 8: 722-7.
- Mahmoud, A. F. 1996. Strongyloidiasis. *Clin Inf Dis*; 23: 949-53
- Mehlhorn H. y Piekarski G. 1993. *Fundamentos de Parasitología: Parásitos del Hombre y los Animales Domésticos.* 3ª Edición. Editorial Acribia, S.A. España. 392 pp.
- Melvin, D. y M. Brooke. 1971. *Método de Laboratorio para el Diagnóstico de Parasitosis Intestinales.* Editorial Interamericana, México.

- Morales G., Pino L, Artega C, Matinella L, Rojas H.1999. Prevalencias de las geohelmintiasis intestinales en 100 municipios de Venezuela. Rev Soc Bras Med Trop; 32:263-70.
- Mortajemi, Y. Käferstein, F. Moy, G. Quevedo, F. 1994. Alimentos de destete contaminados: Un importante factor de riesgo de diarrea y malnutrición asociada. Bol. Oficina Sanit. Panam. 116 (4): 313-27 pp.
- Navone, G., M.I. Gamboa, E. Oyhenart, y A. B. Orden. 2006. Parasitosis intestinales en poblaciones Mbyá-Guaraní de la Provincia de Misiones, Argentina: aspectos epidemiológicos y nutricionales. Cuadernos de Salud Pública, Río de Janeiro, Vol. 22 (5): 1089-1100.
- Olsen A, van Lieshout L, Marti H, Polderman T, Polman K, Steinmann P, Stothard R., Magnussen, P. 2009. Strongyloidiasis - the most neglected of the neglected tropical diseases? Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.103(10): 967-972.
- Ortega, C. y Gómez, M. 2000. Determinación de Parasitosis Intestinal en una muestra de la población escolar del Distrito de Boquerón – 1999.
- Owen, R. 1998. Parasitic diseases. In Feldman M, Scharschmidt B, Sleisenger M (eds). Gastrointestinal and liver disease. Philadelphia: WB Saunders. 1664-67.
- Petri, W. y Mann, B. 1993. Molecular mechanisms of invasión by *Entamoeba histolytica*. Cell Biology 4, 30:305-313
- Petri, W. y Mann, B. 1993. Molecular mechanisms of invasión by *Entamoeba histolytica*. Cell Biology 4, 30:305-313
- Pumarola, A. 1991. Microbiología y Parasitología Médica. Ediciones Científicas y Técnicas. 2da. Edición. España.
- Quevedo, F. Michanie, S. Gonzáles, S. 1990. Actualización de enfermedades transmitidas por alimentos. Washington, D. C.; OPS. 25 pp.
- Quihui-Cota, L., Valencia, M. E., Crompton, D. W . 2004. Prevalence and intensity of intestinal parasitic infections in relation to nutritional status in Mexican schoolchildren. Trans Roy Soc Trop Med Hyg ; 98: 653-9.
- Ramdiel, P., Hlatshwayo, N., Singh, B. 2006. Strongyloides stercoralis mesenteric lymphadenopathy: clue to the etiopathogenesis of intestinal



pseudo-obstruction in HIV-infected patients. *Ann Diagn Pathol.*; 10(4):209-14.

- Ramírez, A., Regla, M., Belkis, C., Dona, M., Ramírez, E. 1993. Control de la giardiasis en una zona suburbana de la provincia. Ciudad de la Habana. *Rev.per.med. trop. U.N.M.S.M.* 7(1): 43-48 pp.
- Rau, Carlos. 1990. *El Inverosímil Mundo de los Parásitos*. Fundación Parasitológica Argentina, Buenos Aires. 7ma edición. 189 páginas.
- Rivera, C. 2011. Parasitosis Intestinal en niños y niñas de la Escuela "Libertad" Portoviejo Manabí. Ecuador. 108 pp.
- Rivera, W., Tachibana, H., Kambara, H. 1998. Field study on the distribution of *Entamoeba histolytica* and *Entamoeba dispar* in northern Philippines as detected by the polymerase chain reaction. *Am J Trop Med Hyg.* 59: 916-921.
- Rivero, Z., Díaz I., Acurero E., Camacho M., Medina M., Ríos L., 2001. Prevalencia de parasitosis intestinales en escolares de 5 a 10 años de un instituto del municipio Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela, *Kasmera* 29(2):153-170.)
- Romero, R. 1993. *Microbiología y Parasitología Humana*. Editorial Médica Panamericana. México.
- Saredi, N. 2002, *Manual Práctico de Parasitología Médica*. 1ra edición, Buenos Aires-Laboratorio Andrómaco. Argentina. 112 páginas.
- Schad, G.A, Aikens L., Smith G. 1989. *Strongyloides stercoralis*: is there a canonical migratory route through the host? *J Parasitol* ; 75: 740-49.
- Heyworth, M. 1996. Parasitic disease immunocompromised hosts. *Gastroenterol Clin North Am*; 25: 691-707.
- Seegar, J. K., R. H. Gilman, T. Galorza, J. C. Demanini. 1984. *Cryptosporidium*. An important agent of infantile diarrhoea in Perú. Proceedings of the 33 annual meeting of the American Society of Tropical Medicine and Hygiene, Baltimore.
- Solano, L., Acuña, I., Barón, M. A., De Salim, A. M., Sánchez, A. 2008. Influencia de las parasitosis intestinales y otros antecedentes infecciosos sobre el estado nutricional antropométrico de niños en situación de pobreza. *Parasitología Latinoamericana* 63:12-19.

- Tay Z. 1993. Microbiología y Parasitología Médicas. Méndez editores. México.
- Tay, J. y Lara, A. 1996. Parasitología. Méndez Editores – México 6ta Edición.
- Urdaneta H, Cova J.A., Alfonzo N, Hernández M. 1999. Prevalencia de enteroparásitos en una comunidad rural venezolana. *Kasmera* ; 27:41-51.
- Vadlamudi RS, Chi DS, Krishnaswamy G. 2006. Intestinal strongyloidiasis and hyperinfection syndrome. *Clin Mol Allergy*;4:8-14.
- Villanueva, C. Méndez, C. Alva, R. 1993. Parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos y comensales del comedor universitario de Ica. Res. XI Congreso Latinoamericano de Parasitología. I Congreso Peruano de Parasitología. Lima- Perú. 99 pp.
- Yoshiyama, M. Lau, D. Anderson, E. Ordoñez, K Figueroa, C. 2000. Epidemiología de giardiasis en el Distrito de Lunahuana-Cañete. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima-Perú. 32 pp.



# ANEXOS

ESTUDIANTES DEL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA GENERAL DE  
GUABITO



Fotos: Yaira Candanedo 2009.





## TIPOS DE AGUA PARA CONSUMO EN LA COMUNIDAD



Fotos: Yaira Candanedo 2009



ANIMALES ENCONTRADOS EN LAS VIVIENDAS



Fotos: Yaira Candanedo 2009



TIPOS DE VIVIENDA DE LA COMUNIDAD DE GUABITO



Fotos: Yaira Candanedo 2009

