

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

**DETERMINACIÓN DE PARASITOS INTESINALES Y COCCIDIOS EN NIÑOS DE 6-12 AÑOS DE LA  
ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA DE SAN ANTONIO AGUAS CALIENTES, SACATEPEQUEZ.**

**Informe de tesis**

**Presentado por:**

**Carmen Xomara López Díaz**

**Para optar por el título de**

**Química Bióloga**

Guatemala, Agosto del 2012.

## JUNTA DIRECTIVA

Oscar Cóbar Pinto, Ph.D.	Decano
Lic. Pablo Ernesto Oliva Soto, M.A.	Secretario
Licda. Liliana Vides de Urizar	Vocal I
Dr. Sergio Alejandro Melgar Valladares	Vocal II
Lic. Luis Antonio Gálvez Sanchinelli	Vocal III
Br. Fausto René Beber García	Vocal IV
Br. Carlos Francisco Porras López	Vocal V

DEDICATORIA

A DIOS

Por ser mi guía y mi luz en todo momento

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

A mis padres:

Carlos Marcial López Hernández

Victorina Díaz

A mis hermanos:

Euler Carlos López Díaz

Marcia Kanilvia López Díaz

A mi esposo:

Francisco Alejandro Pérez Sinay

A mi hija:

Karla Alexandra Pérez López

A mi sobrino:

José Euler López Gómez

A mis amigos y compañeros.

## INDICE

I. Resumen	1
II. Introducción	2
III. Antecedentes	
A. San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez	4
B. Parasitismo intestinal	5
C. Parásitos intestinales	7
D. Períodos Parasitológicos y Clínicos en el curso de una parasitosis	14
E. Infección y enfermedad parasitaria	15
F. Tratamiento de enfermedades parasitarias	17
G. Prevención	19
H. Recolección de muestra de heces fecales	19
I. Preservación de muestras de heces fecales	20
J. Examen macroscópico de heces fecales	20
K. Examen microscópico de heces fecales	22
L. Tinciones para el estudio de los parásitos	24
M. Estudios realizados sobre parásitos intestinales en Guatemala	25
IV. Justificación	28
V. Objetivos	29
VI. Hipótesis	30
VII. Materiales y métodos	31
VIII. Resultados	35
IX. Discusión de resultados	42
X. Conclusiones	45
XI. Recomendaciones	46
XII. Referencias	47
XIII. Anexos	54

## I. RESUMEN

En el presente estudio se determinó la frecuencia y tipo de parásitos intestinales y coccidios en niños de 6 a 12 años de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes Sacatepéquez.

Se analizaron 281 muestras fecales de niños de primero a sexto primaria. Todas las muestras fueron analizadas macroscópicamente y para el examen microscópico se concentraron y se realizaron dos coloraciones tinción Tricrómica y Ziehl-Neelsen modificado para identificar coccidios, además se evaluaron frotos en fresco con solución salina 0.85% y lugol.

Se determinó que el 64.06% de niños está parasitado. El protozoo más frecuentemente hallado fue *Endolimax nana* en 25% (78 alumnos) seguido de *Entamoeba coli* en 18.27% (57 alumnos) aunque no son considerados patógenos sino comensales, que son transmitidos debido a contaminación fecal.

El análisis estadístico se realizó por medio de la prueba de Chi cuadrado para asociar las variables (servicio sanitario en vivienda, lavado de manos, consumo de alimentos, fuente del agua de bebida, material de construcción de vivienda, disposición de basura) como indicadores o factores de riesgo asociados a la presencia de coccidios y parásitos y se determinó que si existe asociación estadísticamente significativa entre no lavarse las manos con agua y jabón después de ir al sanitario ( $p=0.0124$ ) y la presencia de piso de tierra en la vivienda ( $p=0.0015$ ). En este estudio no se detectó ninguna muestra positiva para coccidios debido a que se realizó en época seca.

## II. INTRODUCCION

Las primeras observaciones de enfermedades parasitarias proceden de los comienzos de la historia, cuando las personas padecían problemas de salud por la infección de microorganismos. El ser humano trata de conocer las causas de la enfermedad, el origen de sus síntomas y forma de aliviarse. No tenía forma de identificar las causas de los signos y síntomas de la afección, como diarrea mucosa y sanguinolenta, fiebre o vómitos hasta que el microscopio hizo posible reconocer los parásitos no observables a simple vista (1).

Existen muchos parásitos causantes de síntomas en el ser humano. El mecanismo de transmisión varía dependiendo de cada parásito, sin embargo, de forma general se adquiere al ingerir agua o alimentos que sufran contaminación, al no lavarse las manos antes de comer o después de ir al sanitario, la vía de infección es ano-mano-boca. Los síntomas producidos por los parásitos dependerán del organismo causante y de la condición del huésped (2).

Las parasitosis se encuentran distribuidas mundialmente y están relacionadas con el desarrollo socioeconómico y cultural de los habitantes, incluyendo sus hábitos alimenticios, condiciones ambientales, grado de humedad, precipitación pluvial, disposición de excretas y provisión de agua potable (3).

El parasitismo intestinal constituye una de las formas de infección más comunes alrededor del mundo principalmente en la infancia, estas infecciones constituyen un importante problema de salud pública debido a su alta prevalencia y a sus implicaciones sanitarias (4).

La helmintiasis intestinal, también conocida como infección por helmintos, afecta a un mínimo de 2,000 millones de personas en todo el mundo y supone una importante amenaza a la salud pública en las regiones donde el saneamiento y la higiene son inadecuados (4).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los parásitos intestinales pueden causar malnutrición en los niños y disminuir sus posibilidades de crecer, desarrollarse y aprender (4).

El propósito de esta investigación fue determinar la frecuencia de parásitos, especie y factores asociados al parasitismo intestinal en un área urbana guatemalteca, orientando el estudio hacia el grupo etáreo de niños de 6-12 años de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez con el fin de obtener un panorama más amplio del problema parasitario en los niños de nuestro país.

### **III. ANTECEDENTES**

#### **A. San Antonio Aguas Calientes**

##### **1. Antecedentes históricos**

El municipio de San Antonio Aguas Calientes debe su nombre a que durante la época de la dominación española los conquistadores antepusieron el patronímico del Santo, “San Antonio”, mientras que el segundo componente “Aguas Calientes” se debe a la hidrografía existente en aquel lugar, en el cual existía una hermosa laguna de aguas tibias de donde obtenían fructífera pesca los indígenas. Pero, con el correr del tiempo esta laguna fue la causante de una fuerte epidemia de malaria, por lo que tuvo que ser disecada, quedando únicamente su nombre histórico (5).

En la distribución administrativa de justicia por el sistema de jurados, el Estado de Guatemala estableció el 27 de agosto de 1837, que el pueblo de San Antonio Aguas Calientes fuera adscrito al circuito de Antigua Guatemala (5).

##### **2. Ubicación**

El municipio de San Antonio Aguas Calientes, se encuentra situado en el departamento de Sacatepéquez, región V ó región central. Limita al norte con Pastores, al sur con San Miguel Dueñas y Ciudad Vieja, al este con Antigua Guatemala y Ciudad Vieja; al oeste con Santa Catarina Barahona y San Miguel Dueñas.

Geográficamente se ubica en la latitud norte 14 grados 32 minutos 23 segundos y en la longitud oeste 90 grados 46 minutos 10 segundos. La altitud es de 1,530 metros sobre el nivel del mar (6).

##### **3. Densidad poblacional**

10,500 habitantes hasta 2008 (6).

##### **4. Extensión territorial**

La extensión territorial del municipio es de 17 kilómetros cuadrados, cuenta con 2 aldeas, Santiago Zamora y San Andrés Ceballos (6).



## 5. Fisiografía

Montaña El Astillero (6).

## 6. Fuentes de agua para consumo humano

Actualmente el municipio se abastece de:

- 5 manantiales municipales (Pampay, Santiago Zamora, Santa Catarina, Palo Colorado y Hoja de agua).
- 3 pozos mecánicos (6).

## 7. Condiciones climáticas y zonas de vida

Según la clasificación de zonas de vida, por el sistema Holdrige (esquema global bioclimático para clasificación de áreas de tierra), el municipio de San Antonio Aguas Calientes se encuentra ubicado en un bosque húmedo montañoso central bajo Sub-tropical, cuyo símbolo es: BH-MB que indica que las condiciones son las siguientes: El patrón de lluvia varía entre 1972 mm y 1588 mm. Como promedio de 1344 mm/año y la temperatura varía entre 16-23 °C. La evapotranspiración potencial media es de 0.75 mm/día. La topografía es variable y la elevación varía entre 1500-2400 metros sobre el nivel del mar (6).

## 8. Actividades Económicas

Dentro de las principales actividades económicas del municipio están: producción agrícola; maíz, frijol, café, hortalizas y algunas frutas.

Dentro de la producción artesanal; tejidos típicos con una fina técnica de brocado, muebles de madera, petates de tul y productos de hierro y hojalata (7).

## **B. Parasitismo intestinal**

Un parásito, según la definición clásica, es un organismo que vive en o sobre otro, de quien obtiene su energía, causándole daño, a este último se le conoce como hospedero (8).

Muchos parásitos tienen estadíos de vida libre en sus ciclos de vida y sólo durante algunos períodos están en íntimo contacto con el hospedero y dependen metabólicamente de él. Sin embargo, es lícito considerar que la relación hospedero-parásito resulta de consolidar una dependencia de naturaleza genética. En este sentido se puede definir como parásita a toda especie cuyos organismos requieren, como mínimo, un gen (o su producto) de la especie hospedera para sobrevivir (8).

La forma de dependencia metabólica más común es la dependencia de los elementos nutritivos del hospedero. Pueden diferenciarse distintos grados; la mayoría de los tremátodos o nemátodos poseen enzimas digestivas necesarias para hidrolizar moléculas complejas y, por lo tanto, compite por ellas en el tubo digestivo u órganos anexos del hospedero. Por otro lado, los céstodes carecen de tubo digestivo y absorben alimentos predigeridos por el hospedero mediante las microvillosidades que cubren toda la superficie de su cuerpo y requieren las enzimas digestivas del organismo que parasitan (8).

El establecimiento de una especie parásita en un hospedero recibe el nombre de infección e involucra un contacto íntimo, de índole macromolecular con una entidad viva, capaz de responder biológicamente a su presencia. En consecuencia, los parásitos son los únicos organismos que deben adaptarse a un hábitat vivo, al mismo tiempo que a las presiones del ambiente externo. La influencia de ambos tipos de ambientes, biótico y abiótico, dependerá necesariamente de las características del ciclo de vida y de su localización dentro del o sobre el hospedero (8).

Los parásitos pueden tener estadíos de vida directos en los cuales no se halle ningún hospedero intermedio o pueden tener uno o más hospederos intermedios. Podría parecer que el primero es más fácil de controlar que el segundo, ya que sólo el hospedero definitivo (s) y el ambiente externo deben considerarse al aplicar las medidas de control. Por ejemplo, la eliminación segura de aguas residuales dará lugar a un control satisfactorio de la transmisión fecal, aunque este es un proceso lento (9).

Sin embargo, aunque con un hospedero existen ventajas en materia de control, es una desventaja importante porque normalmente involucra la cooperación humana, de las personas infectadas o propietarios de animales infectados. La cooperación, es a menudo complicada y por lo tanto, en la práctica los parásitos heterogónicos, pueden ser controlados más fácilmente. El éxito inicial de los programas de erradicación de la malaria se debió a la utilización de equipos de pulverización profesional, ya que se aplicó dentro de las paredes de las casas insecticidas residuales que sin la participación directa de la población infectada, proporcionó un excelente control del vector e interrumpió la transmisión de la malaria en amplias zonas (9).

## C. Parásitos intestinales

### 1. Protozoarios

Los protozoarios son organismos unicelulares aislados o en colonias, de los cuales algunos son parásitos para el hombre y los animales; de éstos son pocos los patógenos al hombre, causando en ocasiones enfermedades graves (10).

Pertenecen a cuatro grupos: amebas (*Sarcodina*), flagelados (*Mastigophora*), ciliadas (*Ciliata o Infusoria*) y coccidios (*Sporozoa*). Pueden vivir en el colon, a excepción de los coccidios y de *Giardia lamblia*, quienes pueden habitar en el intestino delgado (11).

#### a. Amebas

*Entamoeba histolytica* es un parásito intestinal protozoo que pertenece al phylum de los sarcodinos y es una de las 7 especies de *Entamoeba* capaces de infectar al humano. Este parásito, es el organismo responsable de la amebosis; las otras amebas (*Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba dispar*, *Iodamoeba butschlii*, *Endolimax nana* y *Entamoeba polecki*) no son causantes de enfermedad humana. La amebosis es una de las grandes enfermedades parasitarias del ser humano, afecta predominantemente a individuos de bajo nivel socioeconómico en países en desarrollo (12).

*Entamoeba histolytica* es un parásito cosmopolita, común en áreas donde existen condiciones sanitarias inadecuadas. Su prevalencia varía del 5% al 81% a nivel mundial, se estima que el 10% de la población mundial está infectada (13).

El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) realizó algunas evaluaciones en 1965 de donde se reportó que la amebosis es endémica en la ciudad capital, con un índice de prevalencia del 10% para la capital y del 23% en el área rural (14).

En 1991 Hernández, estableció que en Guatemala predomina en áreas como Huehuetenango (44.7%), Chiquimula (33.9%) y Sacatepéquez (31.9%). La fuente principal de infección es el enfermo crónico y el portador asintomático que expulsa quistes que llegan al nuevo hospedero por el agua de bebida o las verduras contaminadas con heces infectadas, por alimentos contaminados por las moscas o las manos de personas que los preparan (15).

#### b. Flagelados

Los flagelos son estructuras que sirven de locomoción, se identifican en la forma parasítica, especialmente en la fase trofozoítica. A diferencia de las amebas, los flagelados pueden presentar formas variadas y en heces fecales humanas se encuentran *Giardia lamblia*, *Chilomastix mesnili* y *Trichomonas hominis*. De estas especies *Giardia lamblia* es el único que produce enfermedades (10).

Para identificar las especies de flagelados se toman en cuenta los trofozoitos y quistes (10).

La giardiasis es una causa común de diarrea en el mundo aunque la mayoría de casos son asintomáticos; produce diarrea, flatulencia, dolor abdominal, pérdida de peso y a veces fiebre (16,17).

Se estima que cerca del 100% de los niños menores de 2 años han sido infectados con *Giardia lamblia* en los países en vías de desarrollo al ingerir alimentos contaminados. En Guatemala, la prevalencia para los niños de 2-5 años que asisten a guarderías es de 35% y 19% en los que no asisten (18, 57).

#### c. Ciliados

Se conoce solamente una especie de ciliados, el *Balantidium coli*, constituye el protozooario parásito del ser humano de mayor tamaño. Sus trofozoitos y quistes se descubren con facilidad (11).

La balantidiosis es una infección que se reconoce en todas partes. No es tan frecuente como la amebosis, aunque se han identificado brotes en varios países. La parasitosis se favorece más en zonas tropicales o pobres y de escasa urbanización, en presencia de cerdos parasitados y otros animales. Entre los animales que pueden infectarse con *Balantidium coli* se encuentran chimpancés, primates, ratas, cobayos y cerdos (19).

#### d. Coccidios

Los coccidios intestinales son protozoarios tisulares obligatorios que habitan en la mucosa intestinal. Pertenecen al phylum Apicomplexa por presentar un complejo apical o aparato de penetración celular. De los varios géneros de coccidios, son patógenos al ser humano *Cryptosporidium* sp., *Cyclospora cayetanensis* e *Isospora belli*. Causan criptosporidiosis, ciclosporiosis e isosporiosis, respectivamente (20).

La característica única de las infecciones por todos los coccidios intestinales es la presencia de ooquistes como forma infectante en las heces y que son el resultado del ciclo de reproducción que ocurre en el intestino delgado del hospedero. Además, estos ooquistes también constituyen la base del diagnóstico (20).

#### i. *Cryptosporidium parvum*

Criptosporidiosis es una condición causada por el coccidio *Cryptosporidium parvum*. La adquisición es por la ingestión del ooquiste, generalmente en agua de bebida contaminada. La alteración morfológica en el epitelio intestinal de individuos infectados

incluye atrofia vellosa, cambios mitocondriales, y actividad lisosomal creciente en células infectadas (21).

Los síntomas son diversos, desde infecciones asintomáticas a cuadros diarreicos leves o severos, anorexia, náusea y vómitos severos. En individuos inmunocompetentes, la infección se limita así misma, durando varios días a varias semanas en la mayoría de los pacientes. En individuos inmunocomprometidos es una enfermedad crónica después de varios meses o aún años (21).

#### ii. *Cyclospora cayetanensis*

Es el organismo productor de la ciclosporiasis, parasitación asintomática o sintomática del hombre. La proporción de individuos portadores, en áreas tropicales, es variable y oscila entre el 2 y el 10% de la población (22).

En 1997, en Estados Unidos y Canadá se presentaron brotes de diarreas severas causados por *Cyclospora cayetanensis*, que afectó 1,465 personas, y la fuente de contaminación fueron frambuesas importadas de Guatemala (21).

La mayoría de las infecciones se han remontado al agua potable contaminada con ooquistes esporulados, presenta síntomas que pueden incluir diarrea acuosa, náuseas, anorexia, dolor abdominal, fatiga y baja de peso (21).

#### iii. *Isospora belli*

El agente causal de isosporiosis en seres humanos, es endémico en Suramérica, el Caribe, África y Asia Sur-Oriental. La etapa contagiosa es el ooquiste esporulado que contiene dos esporoquistes, cada uno con cuatro esporozoitos (21).

Los Apicomplexa atacan el epitelio columnar del intestino delgado, causando diarrea que generalmente es leve en pacientes normalmente sanos. Sin embargo, en individuos inmunocomprometidos, la infección puede ser peligrosa, causando fiebre alta y

diarrea severa persistente. En Haití, la prevalencia entre pacientes con Síndrome de Inmunodeficiencia Humana (SIDA) es de 15% (21).

## 2. Helmintos

Los helmintos parásitos comunes del hombre se dividen en tres grupos: nemátodos (gusanos redondos), céstodos (tenias) y tremátodos (fasciolas o duelas). Sus características distintivas varían menos y, al ser mayores, se encuentran más fácilmente. El diagnóstico se hace casi siempre a partir de huevos, o larvas, o segmentos del cuerpo (proglótidos) en céstodos (11).

Estudios hechos sobre helmintiasis en escolares han demostrado que el 85% están infectados por una o más clases de parásitos helmintos, por lo que el riesgo de diseminación y contagio es elevado en el grupo escolar; los que están con mayor probabilidad de ingerir huevos de parásitos son aquellos que viven en casas carentes de agua potable, de drenajes y que poseen piso de tierra (15).

### a. Nemátodos

Entre los nemátodos o gusanos redondos que infectan al hombre se encuentran *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichura*, *Enterobius vermicularis*, *Strongyloides stercoralis* y Uncinarias. En el ciclo de vida es importante mencionar que no poseen un huésped intermediario, aunque requieren de estadíos fuera del hospedero para completar el ciclo (10).

Es el huevo el estadio diagnosticable de los nemátodos, salvo en *Strongyloides stercoralis*, en el cual el primer estadio, la larva rhabditiforme constituye el estadio diagnosticable. Los huevos de diversas especies de nemátodos se liberan con mayor o menor continuidad, y pueden presentarse en cualquier espécimen fecal de un individuo infectado (11).

El mayor número de helmintos que parasitan al organismo humano se encuentra en el grupo de nemátodos. Todos los nemátodos que son parásitos en humanos tienen sexos separados, los machos suelen ser más pequeños que las hembras. La producción de huevos

varía considerablemente de especie a especie, pero tiende a ser coherente dentro de un grupo específico. El número de huevos producidos por día puede variar desde unos pocos (*Strongyloides stercoralis*) a más de 200,000 (*Ascaris lumbricoides*) (23).

Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud de 1997 indican que más de 3,5 billones de personas son portadoras de infecciones por nemátodos a nivel mundial (23).

En 1996 Wiss, determinó la prevalencia de helmintiasis intestinales en la ciudad de Guatemala, en 11 clínicas de atención comunitaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se revisaron 20,329 informes coproparasitológicos. Se estima que de cada 1,000 habitantes, 169 tienen algún tipo de helmintiasis intestinal. Los parásitos más frecuentemente reportados fueron *Ascaris Lumbricoides* 67,100, *Trichuris trichiura* 13,100 e *Hymenolepis nana* 7,100 (24).

#### b. Céstodos

El hombre es el único huésped definitivo de estos parásitos, los adultos se localizan en el intestino delgado. Los proglótides evacuados se desintegran en el suelo, liberando los huevos que se abren camino en el huésped intermediario. En ellos penetran en diferentes órganos a través de la circulación donde se transforman en etapas larvales (cisticerco) (10).

El huevo es el estadio diagnosticable común en ciertos céstodos (*Hymenolepis nana*, *H. diminuta* y *Diphyllobothrium latum*), en tanto en otros (*Taenia* sp. y *Dipylidium caninum*) pueden existir huevos en las heces, pero son los proglótides el estadio diagnosticable usual, aunque no siempre. A excepción de *D. latum*, los huevos de céstodos han embrionado ya cuando abandonan el cuerpo del verme. El embrión es una estructura esférica con seis ganchos denominada oncosfera (11).

En el hombre causa teniosis cuando la fase adulta de *Taenia solium* y *Taenia saginata* se establece en el intestino y cisticercosis si la fase larvaria de *Taenia solium* se encuentra en tejidos extraintestinales; en el cerdo se produce sólo cisticercosis (1).



La teniosis no es una enfermedad grave, la mayor parte de los individuos con tenias son asintomáticos, identifican la infección cuando observan proglótidos en su materia fecal, lo cual es un riesgo para el desarrollo de cisticercosis en otros individuos. De igual manera, los cisticercos le causan mínimo daño a su huésped intermediario natural, ya sea a los cerdos, las reses y las ovejas. La reacción inflamatoria alrededor de las larvas es discreta y finalmente se transforman en granulomas o calcificaciones (25).

El ser humano puede ser huésped intermediario accidental. La cisticercosis puede llegar a ser fatal cuando los cisticercos se alojan en el sistema ventricular del cerebro y bloquean la circulación del líquido cefalorraquídeo, o cuando se desarrollan en posición subaracnoidea basal y generan una reacción inflamatoria que atrapa vasos y nervios. Cuando el cisticercos crece en los espacios mencionados puede alcanzar un gran tamaño, lo que también es causa de sintomatología neurológica importante (25).

La neurocisticercosis también puede ser asintomática cuando se presenta poca agresión. Los cisticercos alojados en los ojos pueden o no inducir inflamación, pero generalmente, ocasionan disminución en la capacidad visual. Los cisticercos alojados en músculos cuando son pocos, pasan desapercibidos por el huésped, pero si son múltiples causan pseudohipertrofia muscular (25).

En términos generales según datos del 2002 existe en la población mundial 1,110 millones de personas infectadas por céstodos, 240 millones por tremátodos y 3200 millones por nemátodos (26).

### c. Tremátodos

Este grupo de parásitos llamados también duelas, se caracterizan por poseer un cuerpo generalmente aplanado y en forma de hoja, con excepción de los esquistosomas que son alargados (10).

Los huevos de los tremátodos son operculados, con excepción de los esquistosomas. En algunos casos son depositados con un embrión ciliado llamado miracidio o en la etapa

larval ciliada. Todos los tremátodos pasan por una fase de desarrollo asexual en el caracol que es el primer intermediario (10).

El huevo es el estadio diagnosticable de las especies de tremátodos que parasitan al hombre. Los huevos de dos de los tremátodos parásitos del hombre se expulsan generalmente con la orina (*Schistosoma haematobium*) o el esputo (*Paragonimus westermani*); aunque a veces se encuentran en las heces (11).

Las trematodosis intestinales más importantes son las producidas por *Fasciolopsis buski*, este parásito intestinal es común en el hombre y en el cerdo, ya que parasita con frecuencia a ambas especies en zonas endémicas. La limpieza de las hortalizas o de las plantas de agua en las que *Fasciolopsis buski* se enquista debe ser rigurosa y minuciosa (27).

Esta parasitosis generalmente transcurre de forma asintomática. Si bien, en la mucosa intestinal al penetrar el tremátodo produce irritación que va acompañada de dolor abdominal, diarrea crónica intermitente y náuseas. Los huevos del parásito, una vez que se invade la mucosa intestinal, pueden acceder a la circulación y embolizarse en el cerebro, médula espinal o corazón, pudiendo ocasionar paros cardíacos o desórdenes neurológicos (27).

#### **D. Períodos parasitológicos y clínicos en el curso de una parasitosis**

En la evolución de una parasitosis o enfermedad parasitaria se diferencian períodos parasitológicos y clínicos.

##### **1. Período parasitológico**

-Prepatente: Es el lapso de tiempo comprendido entre la penetración de un parásito en el organismo y la puesta en evidencia de alguna de sus formas evolutivas por medio de exámenes de laboratorio (28).

-Patente: Es la fase en que el parásito puede ponerse fácilmente en evidencia.

-Subpatente: Etapa que sigue a la anterior la cual no es posible demostrar la presencia del parásito por técnicas de laboratorio (29).

## 2. Período clínico

Se refiere a la relación que existe entre el parásito y las manifestaciones clínicas que produce: incubación, sintomático y convalecencia.

## 3. Noción de portador

La persona puede estar infectada por un parásito sin causar manifestación clínica. Se denominan portadores sanos y estos son de interés para la epidemiología, por la diseminación a otras personas (30,31).

## **E. Infección y enfermedad parasitaria**

La transmisión de las enfermedades parasitarias depende de tres factores:

- Fuente de infección
- Modo de transmisión
- Presencia del huésped susceptible

El efecto combinado de estos factores establece la existencia de un parásito en un momento y lugar determinados, y su tendencia a la diseminación (32).

Puesto que las infecciones tienden a menudo a ser crónicas, con pocos o ningún síntoma, el sujeto infectado se transforma en portador sin presentar manifestaciones clínicas, volviéndose así fuente potencial de infección para otros (32).

Los parásitos llegan a los hospederos susceptibles, a partir de las fuentes primarias, por caminos muy variables. Algunos solo requieren contacto directo; otros con ciclos vitales más complejos, deben pasar por varias fases de desarrollo, antes de resultar infectantes. La transmisión se lleva a cabo por contacto directo o indirecto, alimentos, agua, tierra, transmisores vertebrados y artrópodos, y rara vez de madre a hijo (32).

Varios factores influyen comúnmente en el inicio de los síntomas reconocibles de la enfermedad; entre éstos son el número de parásitos, las especies y la condición fisiológica del hospedero (21).

El momento de aparición de los signos y síntomas varía según el período de incubación de cada parásito y de la actividad y localización del mismo en las diversas etapas de su evolución y ciclo biológico dentro del huésped (32).

Para que se induzca un daño en el huésped el parásito debe infectar en una cantidad mínima; algunos parásitos deben encontrarse en cantidades superiores a  $1 \times 10^6$  para ocasionar daños; a otros les basta con uno o dos (1).

Se estima que el 90% de infecciones parasitarias son asintomáticas debido a que el parasitismo se desarrolla si el hospedero muestra la suficiente susceptibilidad al parásito; de lo contrario, a pesar de que sea patógeno y se encuentre en una dosis suficiente o mayor, el daño al hospedero no ocurre porque éste no es susceptible. El 10% restante presenta cuadros clínicos que van de leves a moderados y severos, siendo causa de muerte en algunos casos (34).

Las parasitosis en el niño por su frecuente asociación a la mala nutrición constituyen un importante problema en los países latinoamericanos y otros en vías de desarrollo (34).

La desnutrición ha sido reconocida como el problema individual más importante de la salud del niño en todo el mundo, ya que la morbilidad de las enfermedades infecciosas y diarreicas está aumentada en los individuos que la presentan. La desnutrición oculta no es rara entre los pobres y adquiere por lo general la forma de anemia por deficiencia de hierro (35).

Es probable que la desnutrición grave que llegan a presentar algunos niños sea secundaria a otras enfermedades crónicas o producto de una dieta nutricional deficiente, afectada por influencias culturales y económicas (35).

## **F. Tratamiento de enfermedades parasitarias**

### **1. Protozoarios**

#### **a. Amebosis**

El tratamiento farmacológico de esta enfermedad incluye dos tipos de compuestos: amebicidas intraluminales (poco absorbibles, por lo que alcanzan elevadas concentraciones en el intestino y son eficaces frente a quistes y trofozoitos cercanos a la mucosa) y amebicidas sistémicos (que alcanzan concentraciones eficaces en tejidos, pero ineficaces en la eliminación de los protozoos intraluminales). El principal fármaco amebicida intraluminal utilizado es la paromomicina. El amebicida sistémico eficaz en todos los tejidos es metronidazol, mientras que cloroquina sólo es eficaz en la afectación hepática (53).

#### **b. Giardiasis**

El tratamiento de elección se basa en el empleo de nitroimidazoles (tinidazol o metronidazol) con excepción de la mujer embarazada, en cuyo caso el fármaco de elección es paromomicina (53).

#### **c. Balantidiosis**

El tratamiento de elección es tetraciclina por vía oral, siendo una opción alternativa el metronidazol (53).

#### **d. Criptosporidiosis**

En el adulto inmunocompetente, el aspecto esencial es la reposición hidroelectrolítica, añadiendo nitazoxanida si persiste la sintomatología. En niños inmunocompetentes está claramente indicado el tratamiento con nitazoxanida (53).

En pacientes con infección por VIH, es necesario el control inmunológico mediante tratamiento antirretroviral. Además, el uso de nitazoxanida es eficaz en la resolución de la infección (53).

#### e. Ciclosporiasis e isosporosis

El tratamiento de elección es cotrimoxazol. Como alternativa terapéutica puede utilizarse ciprofloxacino (53).

## 2. Helmintos

#### a. Nemátodos

El tratamiento de las infecciones por *Enterobius vermicularis* se basa en el empleo de un benzimidazol (mebendazol o albendazol) (53).

En las *geohelminosis* (uncinariosis, infecciones por *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura*) los fármacos más utilizados son dos benzimidazoles (albendazol y mebendazol) (53).

#### b. Céstodos

El fármaco de elección en todas las teniosis es el praziquantel en dosis única, siendo precisas dosis más elevadas en el tratamiento de la infección por *Hymenolepis nana*. Los fármacos alternativos son niclosamida y nitazoxanida. En el tratamiento de la infección por *T.solium* es importante prevenir la regurgitación de huevos y, por lo tanto el desarrollo de una cisticercosis. En el tratamiento de la difilobotriosis debe considerarse la suplementación con vitamina B12 (53).

El tratamiento de la neurocisticercosis depende de la localización del parásito, el número de quistes y el estado evolutivo de los mismos. Las medidas empleadas de forma global en el tratamiento incluyen la cirugía, el uso de corticosteroides y antiparasitarios (albendazol, praziquantel). En general el albendazol es más eficaz, ya que es útil tanto en formas parenquimatosas como extra-parenquimatosas (53).

#### c. Tremátodos

El tratamiento de elección de las fasciolosis es triclabendazol y del resto de tremátodos es praziquantel (53).

El objeto del tratamiento es curar al paciente, esto comprende la eliminación del parásito. En infecciones por parásitos como Uncinarias o *Schistosoma*, la eliminación del 95% de los parásitos puede hacer que desaparezcan los signos y síntomas. En amebiasis la cantidad de amebas presentes en la materia fecal varía según el día y puede ser demasiado baja para ser detectada en una única muestra. Al reducir la carga parasitaria del huésped, deben hacerse investigaciones cuidadosas de laboratorio, con técnicas y muestras adecuadas, a intervalos debidos. Puede ser necesario esperar semanas o meses para que el parásito reaparezca en número diagnosticable (32).

### **G. Prevención**

Las medidas más importantes en la profilaxis de enfermedades parasitarias, en cualquier clima son:

- Construcción higiénica de la vivienda humana: con buen drenaje y limpieza de los alrededores.
- Suministro de agua potable y de alimentos no contaminados y adecuada manipulación de los mismos.
- Disposición y tratamiento adecuado a las excretas, desperdicios y basura.
- Observar las reglas elementales de higiene individual: lavado de manos antes y después de las comidas y tener un régimen alimenticio balanceado.
- Los niños deben aprender hábitos higiénicos a partir del primer año de vida, mediante la repetición y principalmente mediante el ejemplo de sus padres y cuidadores.
- Usar calzado y tener adecuada protección en las tareas del campo (15).

### **H. Recolección de muestras de heces fecales**

Las muestras deben ser colectadas en frascos de cierre hermético, limpios y secos, impidiendo la contaminación con orina y deben ser remitidas en su totalidad al laboratorio (37).

Si el paciente ha estado tomando materiales que dejan residuos cristalinos, como compuestos antidiarreicos, antiácidos, bismuto y bario, las muestras deben recogerse hasta

una semana después de terminado el tratamiento, además los laxantes a base de aceites como la parafina, pueden interferir en los análisis. Los antibióticos y los medios de contraste pueden disminuir la cantidad de organismos (36).

### **I. Preservación de muestras fecales**

Este proceso es necesario realizarlo cuando las muestras recogidas no serán analizadas en el momento, a manera de preservar la morfología protozoaria y prevenir el ulterior desarrollo de huevos y larvas de helmintos, las muestras pueden ser colocadas en el fijador apropiado para su futuro análisis. Entre los más utilizados para este fin se encuentran el formol al 5 %, el fijador mertiolate timerosal-yodo formalina (MIF) y el alcohol polivinílico (PVA) (10).

### **J. Examen macroscópico de heces fecales**

La observación macroscópica de las heces permite demostrar ciertas anomalías groseras, como la presencia de macroparásitos, sangre, grasa, y otros (38).

#### Características del material fecal

##### 1. Color

El color del material fecal en condiciones normales es pardo, pero debido a ciertos alimentos o medicamentos puede variar; la remolacha da a las heces color rojizo; el hierro y el bismuto pueden ponerlas negras; la leche, produce un color blanquecino y las verduras dan un color verde, color grisáceo en casos de obstrucción de vías biliares (39).

Las enfermedades producen importantes alteraciones en el aspecto del material fecal, entre ellas se encuentra la ictericia; en la cual el paciente presenta heces “acólicas” o de aspecto gredoso, producido por un exceso de grasas fecales y la disminución de pigmentos biliares (40).

##### 2. Consistencia

Las heces poseen normalmente una consistencia blanda; pueden ser formadas, pastosas y diarreicas. La consistencia es más blanda cuanto mayor es la cantidad de agua que contiene (39).



### 3. Forma

El material fecal generalmente es moldeado (cilíndrico) y su diámetro viene determinado por la capacidad de dilatación del ano. En casos de estenosis pueden tener forma de lápiz. En el estreñimiento pueden eliminarse heces en forma de bolas redondas llamados escíbalos (39).

### 4. Olor

El olor normal del material fecal se debe principalmente a sustancias aromáticas, como indol y escatol. En caso de fermentación ácida puede haber olor a “cuero curtido”. La fetidez acentuada indica procesos de putrefacción (39).

El olor del material fecal aumenta proporcionalmente a la cantidad de carne que se ingiera, siendo menos intenso en los individuos que comen vegetales o leche. En los lactantes normales se aprecia olor agrio y rancio debido a ácidos grasos (40).

### 5. Moco

El material fecal contiene muy poca cantidad de moco íntimamente mezclado tiene forma de copos o de membranas. Por lo regular se compone de copos desgarrados, translúcidos o transparentes. Si se toman éstos con un aplicador y se les agita, se modifica su forma, percibiéndose perfectamente cierta elasticidad. Su presencia debe informarse ya que casi siempre indica un proceso inflamatorio (39).

En la “colitis mucosa” se observan hilos y cintas de moco que puede presentar moldes completos de porciones del colon, principalmente después de un enema (40).

### 6. Pus

Mezclado a copos de moco se observa en las formas graves de inflamación del intestino grueso (39).

## 7. Sangre

Se reconoce fácilmente a simple vista si las hemorragias son fuertes. La sangre que procede del segmento inferior del intestino conserva su color rojo, si la hemorragia es de las partes superiores del intestino, la hemoglobina se transforma en hematina, si es abundante da a las heces el aspecto de alquitrán (39).

## 8. Residuos alimenticios

Pueden encontrarse restos de tejido conjuntivo, carne, vegetales, frutas, semillas. Tiene importancia práctica el hecho de que por mala digestión se encuentren estos residuos en las heces (39).

Las grasas sin digerir aparecen como formas blancoamarillentas, de tamaño de un grano de trigo, con superficie irregular (39).

En casos de insuficiencia pancreática se elimina a veces gran cantidad de grasa, que se reconoce como escamas compactas blancoamarillentas. La grasa líquida puede cubrir las heces presentando a la superficie de la emulsión una coloración irisada característica (39).

## 9. Parásitos intestinales

Macroscópicamente pueden identificarse hembras y machos de *Ascaris lumbricoides*, hembras de *Enterobius vermicularis*, proglótidos de *Taenia saginata*, *Taenia solium* y de *Dipylidium caninum* (39).

## **K. Examen microscópico de heces fecales**

El examen microscópico del material fecal suele quedar limitado a investigar parásitos y sus huevos o quistes. Por otra parte, puede obtenerse valiosa información determinando en el material fecal el número y clase de las células presentes (10).

## 1. Técnicas de Concentración

Existen 2 técnicas principales: flotación y sedimentación, en las cuales hay que colar la materia fecal a través de una malla de alambre o una gasa doblada en dos, para eliminar el material voluminoso y las partículas gruesas (39).

### a. Sedimentación

En esta técnica, los parásitos se sedimentan por gravedad o centrifugación. Resultan útiles para encontrar quistes de protozoarios, huevos y larvas de helmintos, incluidos los huevos operculados (54).

### b. Flotación

Se basa en el principio de que los huevos de helmintos flotan en un líquido de mayor densidad. Existen dos métodos (39).

- Método de Willis
- Método de Faust (combina la centrifugación con la flotación)

## 2. Componentes microscópicos de las heces fecales

### a. Restos alimenticios

Se obtiene información de la digestión del almidón ya que los gránulos se colorean de azul cuando no han sido digeridos y en rojo cuando han sido parcialmente digeridos. Las fibras musculares forman cilindros cortos, estriados transversalmente, cuyos extremos aparecen seccionados en sentido perpendicular al eje y que muestran núcleos bien conservados cuando la digestión ha sido deficiente, mientras si es completa los extremos aparecen redondeados y no muestran ninguna estría, o huellas de estas estrías, con ausencia de núcleos (10).

### b. Cristales

Tienen poca o ninguna importancia clínica. Entre ellos están los fosfatos triples y cristales octaédricos de oxalato cálcico, que se presentan sobre todo cuando la persona ingiere un régimen vegetariano. Se encuentran cristales de Charcot-Leyden sobre todo en las colopatías ulcerosas, de manera especial en la disentería amebiana (10).

### c. Citología y citodiagnóstico

En condiciones normales, el material fecal no presenta células epiteliales, leucocitos, ni eritrocitos. Es fácil apreciar la presencia de leucocitos y pus. En las deposiciones mucosas de quienes sufren alergia intestinal se observa abundancia de eosinófilos en las preparaciones teñidas por el procedimiento de Wright, igual a las observadas en la fórmula leucocitaria (10).

Es frecuente encontrar eritrocitos en las hemorragias del colon descendente, recto o ano, en la disentería bacilar y, principalmente en la amebiana, así como en la colitis ulcerosa no específica, los cánceres ulcerados y las hemorroides (10).

## **L. Tinciones para el estudio de los parásitos**

La elección de la técnica que se utilice para teñir depende del objeto que se persiga al realizar el procedimiento y de la estructura parasitaria que se vaya a procesar (1).

### 1. Solución salina

Se utiliza para el examen coproparasitológico directo en fresco y utiliza solución salina isotónica, que por su inactividad, nos permite visualizar algunos parásitos en sus formas vivas y su movimiento característico (larvas y trofozoitos) (1).

### 2. Lugol

Tinción que permite una correcta identificación de los quistes y/o huevos de los parásitos y una mejor diferenciación de almidones y jabones (ver anexo 1) (1).

### 3. Preparaciones permanentes

Para hacer observaciones exhaustivas es preferible hacer preparaciones permanentes con coloraciones que permitan mayor contraste, como tricrómica de Gomori-Wheatley y Ziehl –Neelsen. En muchas ocasiones se utilizan, para discriminar a un microorganismo y observar características citológicas que solo son evidentes después de coloraciones específicas (1).

#### a. Tricrómica de Gomori-Wheatley

Gomori, en 1950 reportó que al combinar los ingredientes tricrómicos en una misma solución, se puede obtener una excelente diferenciación policromática en frotos histológicos, y actualmente esta técnica se utiliza para la diferenciación tisular en el campo de la histopatología (55). Este método es más rápido que el de hematoxilina férrica. Es útil para diferenciar protozoarios intestinales ya que permite ver algunos detalles en el citoplasma y núcleo. La tinción se puede hacer en frotis de muestras previamente preservadas en alcohol polivinílico (PVA) o en frotis con muestras frescas y fijadas con Schaudinn (1).

#### b. Ziehl –Neelsen

La tinción de Ziehl-Neelsen es una técnica de tinción diferencial, basado en que las paredes celulares de ciertos parásitos y bacterias contienen ácidos grasos de cadena larga que les confieren la propiedad de resistir la decoloración con alcohol-ácido, después de la tinción con colorantes básicos. Por esto se denominan bacilos ácido-alcohol resistentes o BAAR y en los parásitos coccidios se caracterizan por el comportamiento ácido-resistente de la cubierta de estos los cuales se tiñen de rojo y destacan sobre un fondo azul. Se empezó a usar en parasitología cuando hicieron su aparición organismos oportunistas de los géneros *Cryptosporidium*, *Cyclospora* y otras más del grupo de los microsporidios (1).

### **M. Estudios realizados sobre parásitos intestinales en Guatemala**

En 1951, Aguirre indicó que el 98% de los escolares de los municipios de San Antonio Aguas Calientes, San Lorenzo el Cubo, Santo Domingo Xenacoj y Santa María Cauque y una finca en Suchitepéquez estaban parasitados. El parásito más frecuente encontrado fue *Ascaris lumbricoides* (84%), seguido por *Trichuris trichiura* (36%) y luego *Entamoeba coli* (14%) (41).

En 1959, Erdmenger realizó un estudio de parasitosis intestinal infantil en niños del área urbana, donde se determinó que el parásito más frecuente es *Ascaris lumbricoides* (19.2%) seguido por *Trichuris trichiura* (19.1%) (42).

En 1972, Castillo realizó un estudio de prevalencia de parásitos intestinales en escolares de la ciudad de Cuilapa, Santa Rosa; donde se determinó que el parásito más frecuente es *Trichuris trichiura* (50%) seguido por *Entamoeba coli* (19.44%) y luego *Ascaris lumbricoides* (15.87%) (43).

Durante el período de 1974 a 1975 Vásquez realizó un estudio sobre incidencia de parasitismo intestinal en el departamento de pediatría del Hospital general de Occidente en Quetzaltenango; donde se determinó que el parásito más frecuente es *Ascaris lumbricoides* (23.70%) seguido por *Trichuris trichura* (19.36%) y el área más afectada es la rural, con el 60.08% de pacientes y el área urbana con 39.92% (44).

En 1977, Valdés indicó que la incidencia de parasitismo intestinal en Almolonga fue de 95%. El parásito más frecuente encontrado fue *A.lumbricoides* (89.5%), seguido por *H.nana* (16.5%) y luego *T. trichiura* con (15%) (45).

En 1982 Carrillo, realizó un estudio sobre parasitismo intestinal relacionado con déficit nutricional y anemia en niños de edad pre – escolar en la ciudad capital; donde se determinó que el parásito más frecuente es *Ascaris lumbricoides* (59.72%) seguido por *Trichuris trichiura* y *Giardia duodenalis* (46).

En 1986 Vásquez, realizó un estudio sobre parasitismo en niños para poder evaluar un tratamiento comparativo con un nuevo medicamento, los resultados concluyentes fueron los siguientes: niños con *Ascaris lumbricoides* (50%), *Trichuris trichiura* (22.5%), *Enterobius vermicularis* (3%) y Uncinarias (0.5%) y concluyó que la acción terapéutica del Albendazol es equivalente al Pamoato de Pirantel/Oxantel (47).

En 1987 Arana, realizó un estudio sobre inmunidad humoral y celular en niños con parasitismo intestinal por *Ascaris lumbricoides*, donde se determinó que la inmunoglobulina A secretoria se encuentra elevada presentándose en forma más predominante en niños de 7 años de edad (48).

En 1991 Lemus, estableció que el 41.67% de niños de la guardería Carolingia en zona 19 de la ciudad de Guatemala estaban parasitados, los agentes más frecuentes encontrados fueron: *Giardia lamblia* (63.33%) y *Ascaris lumbricoides* (43.33%) (49).

En 1992 Villaseñor, determinó que la población de la Policía Militar Ambulante se encuentra infectada más frecuentemente por: *Amebas* (28%), *Ascaris lumbricoides* (25%) y *Giardia lamblia* (15%) (50).

En 1994 Martínez, realizó un estudio sobre parasitismo intestinal y nivel socioeconómico familiar en niños menores de cinco años en el cual estableció que el parásito más frecuente en el grupo estudiado es *Ascaris lumbricoides* (55%) seguido por *Trichuris trichiura* (48%) y que a menor ingreso económico aumenta la prevalencia y la intensidad del parasitismo intestinal en el niño menor de cinco años (51).

En 1995 Samayoa, realizó un estudio sobre prevalencia de parásitos en niños que habitan en la aldea Atolapa y Olopita de Esquipulas. El parásito de mayor prevalencia en Atolapa fue *Ascaris lumbricoides* (52.83%) seguido por *Giardia lamblia* (15.09%) y *Entamoeba histolytica* (13.20%) en la aldea Olopita el parásito de mayor prevalencia fue *Ascaris lumbricoides* (58.82%) seguido por *Entamoeba histolytica* (35.29%) y *Giardia lamblia* (5.88%) (52).

En 2003, Menéndez estableció que la prevalencia de parásitos intestinales en niños de edad escolar de la Escuela Alberto Mejía de la ciudad capital es alta. El parásito de mayor prevalencia fue *Endolimax nana*, (56.73%), seguida por *Entamoeba coli* (34.06%) y se debe a la precariedad en la higiene de los alumnos, ya que son parásitos no patógenos indicadores de contaminación fecal (36).

#### IV. JUSTIFICACION

Las infecciones parasitarias han constituido históricamente una importante causa de morbilidad y mortalidad. En poblaciones urbanas, la presencia, persistencia y diseminación de parásitos intestinales se relacionan en forma directa con las características geográficas y ecológicas específicas del lugar así como las condiciones de saneamiento básico disponibles, con factores socioeconómicos y culturales.

A pesar del aumento de la ciencia y tecnología, el parasitismo intestinal está presente en todos los países del mundo, los que resultan especialmente más afectados son aquellos cuyo nivel socioeconómico es precario.

Las infecciones parasitarias causan distintos efectos en los individuos, que van desde la interferencia en la absorción de nutrientes del huésped hasta producir obstrucciones intestinales de vías biliares, o invasión de otros órganos como los pulmones y el cerebro, afectando así varios sistemas del organismo. Llegando incluso a producir efectos nocivos en el desarrollo físico y mental, especialmente en el niño.

La población infantil es la más vulnerable a sufrir infecciones parasitarias debido a su predisposición a ingerir alimentos o líquidos contaminados, hábitos gregarios (está en compañía sin distinción), manipular objetos o jugar en el piso mientras comen o caminar descalzos.

Por lo anteriormente expuesto, es importante realizar este estudio en niños de 6 a 12 años de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez para contribuir al conocimiento epidemiológico de las parasitosis intestinales en las escuelas de nuestro país y recomendar la utilización de medidas para contrarrestar la parasitosis en la región.



## V. OBJETIVOS

### A. Objetivo General

Determinar la frecuencia de parásitos intestinales y coccidios en niños de 6-12 años de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez.

### B. Objetivos Específicos

1. Determinar la frecuencia de los parásitos por grupo etáreo y género.
2. Determinar los posibles factores de riesgo asociados (fuente de consumo de agua, hábitos y consumo de alimentos, características de la vivienda, disposición de basura) a la presencia de parásitos intestinales en niños de 6-12 años de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez.

## **VI. HIPOTESIS**

No se considera por ser estudio descriptivo.

## VII. MATERIALES Y METODOS

### A. Universo

Niños de 6-12 años de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez.

### B. Muestra:

Muestra de heces de 240 niños de 6-12 años que asisten a la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez.

### C. Recursos Humanos

Tesista: Br. Carmen Xomara López Díaz  
Asesores: Lic. Martin Gil  
Lic. Carlos Pérez

### D. Recursos Institucionales

Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez.  
Centro médico Municipal de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez.

### E. Recursos Materiales

#### 1. Equipo

- Centrífuga.
- Microscopio.

#### 2. Materiales

- Tubos de centrífuga.
- Láminas portaobjetos.
- Láminas cubreobjetos.
- Hielera.
- Frascos plásticos.
- Coladores.
- Palillos.

- Gradillas.
- Bolsas plásticas rojas para desechos.
- Papel mayordomo.
- Marcador permanente.
- Pipetas pasteur.
- Bulbos.
- Frascos de vidrio.
- Guantes.
- Bata.

### **3. Reactivos:**

- Solución salina al 0.85%.
- Lugol fuerte (anexo 1)
- Formol al 10%.
- Aceite de inmersión.
- Carbofucsina.
- Alcohol ácido.
- Azul de metileno.
- Colorante tricrómico.
- Hipoclorito de sodio.

## **F. Metodología**

Se impartieron charlas informativo-educativas dirigidas a padres de familia, estudiantes de cada grado y maestros, que consistieron en una exposición sobre parásitos intestinales, sus signos, síntomas y formas de prevención. Se buscó la participación activa de los estudiantes aclarando sus dudas y se les brindó las instrucciones para la correcta toma de muestra. Se elaboró una boleta de solicitud de muestra y colección de datos en la cual se pidió el consentimiento del padre o encargado, que incluyó preguntas relacionadas con datos personales del niño, hábitos higiénicos y consumo de alimentos entre otras.

Posteriormente se realizó la recolección de muestras de heces para examen coproparasitológico por sedimentación, las muestras procesadas se evaluaron microscópicamente por 2 coloraciones tinción Tricrómica y Ziehl-Neelsen modificado (anexo 4 y 5) para identificar Coccidios (58).

Además se evaluaron 281 frotos en fresco con solución salina al 0.85% y lugol.

Los resultados se reportaron de forma individual al padre o encargado de cada alumno. Si el caso fue positivo se remitió al Centro Médico Municipal, para que se le proporcionara el tratamiento y posterior seguimiento.

### **G. Diseño de la investigación**

#### a) Muestra y diseño de muestreo:

La población de este estudio estuvo compuesta por 642 niños de 6-12 años de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez.

Para el cálculo de muestra se estableció un nivel de confianza del 95%, un límite de error del 5% y se asumió la máxima variación posible para una variable binomial (varianza=0.25), lo cual del total poblacional, da como resultado un número de 240 niños.

#### b) Criterios de inclusión

Niños de 6-12 años que asistieron a la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez, durante el mes de marzo y abril del 2010 que estuvieron dispuestos a participar en el estudio y respondieron la boleta de colección de datos.

#### c) Criterios de exclusión

Se excluyó a los niños que recibieron tratamiento antibiótico o antiparasitario dos semanas previas, o se encontraban tomándolo en el momento de realizar el estudio.

#### d) Análisis de resultados:

La frecuencia de parásitos se estableció con un intervalo de confianza del 95% y además se elaboraron tablas y gráficas.

El análisis estadístico se hizo por medio de la prueba de Chi cuadrado para asociar las variables (lavado de manos, consumo de alimentos, fuente del agua de bebida, disposición

de basura) como indicadores o factores de riesgo asociadas a la presencia de coccidios y parásitos intestinales.

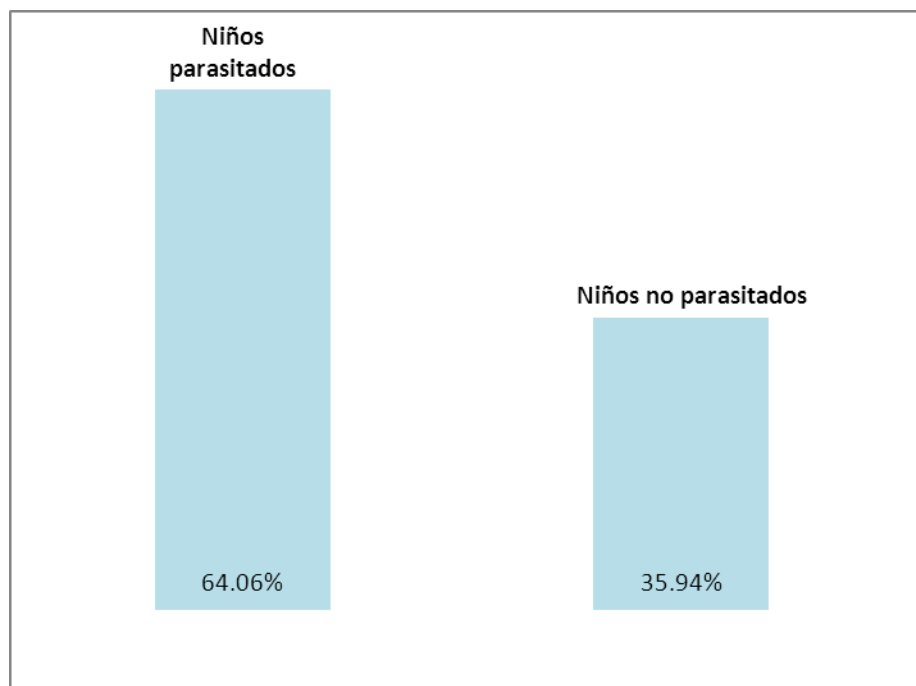
Para las tablas de contingencia cuando se cruzan dos variables categóricas, se realizó la prueba de Chi-cuadrado o Ji-cuadrado de asociación. La cual determina si las frecuencias de eventos de una variable tienen una tendencia con respecto a las clasificaciones de la otra variable. El valor de la significancia estadística ( $p$ ) es mayor que el nivel alfa (0.05). Si las frecuencias siguen alguna tendencia y la prueba indica que sí hay asociación y hay indicio que una variable puede condicionar a la otra (factor condiciona la presencia de parásitos), por lo que se reporta el valor  $p$  que debe ser menor de 0.05.

## VIII. RESULTADOS

A los alumnos de primero a sexto primaria de 6 a 12 años de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes Sacatepéquez que estuvieron dispuestos a participar en el estudio y respondieron la boleta de colección de datos se les pidió una muestra de heces obteniendo la participación de 281 alumnos.

La muestra en estudio estuvo comprendida entre los grados de primero a sexto primaria donde el número de niños parasitados es de 180 (64.06%) y no parasitados de 101 (35.95%) con un intervalo de confianza del 95% (58.27-69.84%) (Gráfica No.1).

**Gráfica No.1 prevalencia de parásitos en niños de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes Sacatepéquez.**



Fuente: datos experimentales

En la muestra en estudio prevaleció el sexo femenino (53.02%) sobre el masculino (46.98%), aunque la diferencia es mínima.

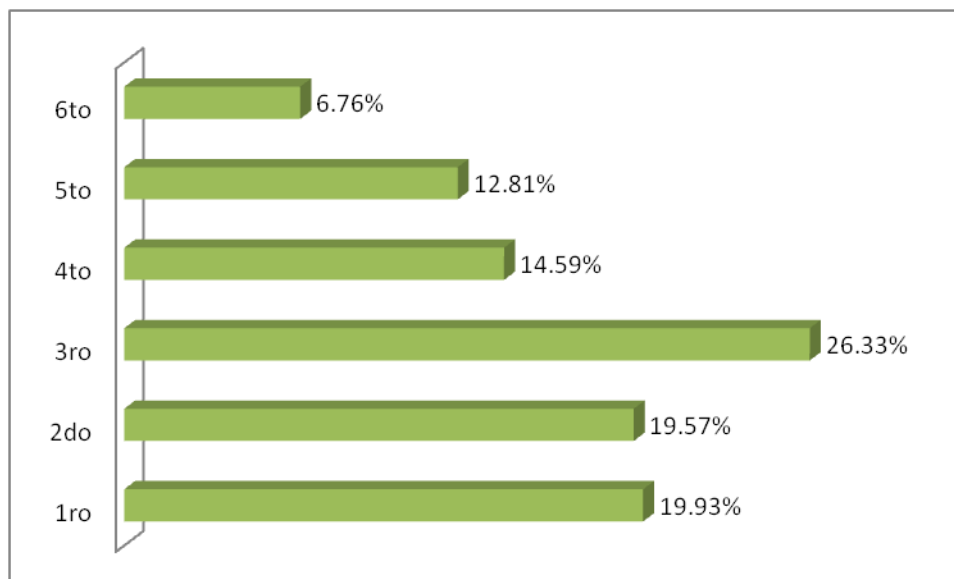
En la muestra en estudio no existe asociación entre el sexo y la presencia de parásitos ( $p=0.2079$ ) (Tabla No.1).

**Tabla No. 1 Relación del género frente a positividad a parásitos en niños de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes Sacatepéquez.**

Sexo	Positivos	Negativos	Total
Femenino	101	48	149
Masculino	79	53	132
Total	180	101	281

Fuente: datos experimentales

**Grafica No. 2 Porcentaje por grado de alumnos que se muestreo en el estudio.**



Fuente: datos experimentales

La muestra en estudio estuvo comprendida por 281 alumnos de primero a sexto primaria obteniéndose los siguientes resultados de muestras de heces fecales por grado.

De la muestra en estudio el grado del que se obtuvo mayor cantidad de muestras de heces fue en tercero primaria, seguido de primero, segundo, cuarto, quinto y sexto primaria



(Gráfica No. 2).

En el estudio se determinó que el 64.06% de niños parasitados están distribuidos de la siguiente forma: el 23.33% niños parasitados es de 8 años, el 18.33% de 10 años, el 17.22% de 9 años, el 15.55% de 7 años, el 12.22% de 11 años, el 7.77% de 12 años y el 5.55% de 6 años (Tabla No.2).

**Tabla No. 2 Relación de la edad frente a positividad a parásitos en niños de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes Sacatepéquez.**

Edad (años)	Positivos	Negativos	Total
6	10	1	11
7	28	15	43
8	42	17	59
9	31	26	57
10	33	22	55
11	22	13	35
12	14	7	21
Total	180(64.06%)	101(35.95%)	281(100%)

Fuente: datos experimentales

En el estudio se determinó que el 64.06% de niños presentaban infección por uno o más parásitos distribuidos de la siguiente forma: el 29.18% padecía por infección parasitaria causada por un parásito, el 24.56 % por dos parásitos; habiendo infecciones causadas hasta por cuatro parásitos (Tabla No.3).

**Tabla No.3 Distribución de la cantidad de parásitos encontrados en niños de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes Sacatepéquez.**

Cantidad de parásitos	Cantidad de niños	%
0	101	35.94
1	82	29.18
2	69	24.56
3	22	7.83
4	7	2.49
Total	281	100.00

Fuente: datos experimentales

El 45.83% de alumnos está infectado por protozoos no patógenos o comensales. El protozoo no patógeno más frecuentemente hallado fue *Endolimax nana* en 25% (78 alumnos) seguido de *Entamoeba coli* en 18.27% (57 alumnos) e *Iodamoeba butschlii* en 2.56% (8 alumnos).

El 17.95% de alumnos (56) está infectado por helmintos siendo el más frecuente *Ascaris lumbricoides* en 11.22% (35 alumnos) (Tabla No.4).

El 100% de alumnos (281) no está infectado con coccidios.

**Tabla No. 4 Parásitos encontrados en niños de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes**

Parásitos	Cantidad de niños	%
Protozoos		
<i>Endolimax nana</i>	78	25.00
<i>Entamoeba coli</i>	57	18.27
<i>Entamoeba histolytica</i>	38	12.18
<i>Giardia lamblia</i>	31	9.94
<i>Blastocystis hominis</i>	24	7.69
<i>Chilomastix mesnili</i>	10	3.21
<i>Trichomonas hominis</i>	10	3.21
Helmintos		
<i>Ascaris lumbricoides</i>	35	11.22
<i>Hymenolepis nana</i>	17	5.45
<i>Trichuris Trichura</i>	4	1.28
Total	312	100.00

Fuente: datos experimentales.

**Tabla No. 4 Factores asociados con parasitosis intestinales en niños de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes Sacatepéquez.**

Características	Positivos a parásitos	%	Negativos a parásitos	%	P
<b>Servicio sanitario en vivienda</b>					
Si	170	60.50	101	35.94	0.0157
No	10	3.56	0		
<b>Lavado de manos con agua y jabón después de ir al baño</b>					
Si	149	53.02	95	33.81	0.0124
No	31	11.03	6	2.14	
<b>Lavado de manos antes de comer</b>					
Si	154	54.80	95	33.81	0.0503
No	26	9.25	6	2.14	
<b>Consumo de alimentos de ventas de la calle</b>					
Si	134	47.69	85	30.25	0.0829
No	46	16.37	16	5.69	
<b>Fuente de agua para beber</b>					
Chorro	94	33.45	57	20.28	0.5556
Agua purificada	67	23.84	38	13.52	
Pozo	2	0.71	0	0.00	
Clorada	17	6.05	6	2.14	
<b>Refacción consumida en el recreo</b>					
La compra en la escuela	150	53.38	75	26.69	0.0845
La trae de su casa	30	10.68	26	9.25	
<b>Estructura del piso de vivienda</b>					
Tierra	65	23.13	16	5.69	0.0015
Cemento	52	18.50	40	14.23	
Piso	63	22.42	45	16.01	
<b>Material de construcción de vivienda</b>					
Laminas	67	23.84	41	14.59	0.0957
Block	105	37.37	60	21.35	
Adobe	8	2.85	0	0.00	
<b>Disposición de basuras</b>					
La queman	38	13.52	5	1.78	0.0002
La entierran	15	5.34	4	1.42	
Camión de basura	121	43.06	92	32.74	
Campo abierto	6	2.14	0	0.00	

Fuente: datos experimentales

El análisis estadístico se realizó por medio de la prueba de Chi cuadrado y al observar las variables como indicadores o factores de riesgo asociadas a la presencia de coccidios y parásitos se obtuvieron los siguientes resultados:

Existe asociación entre no contar con servicio sanitario y la presencia de parásitos ( $p=0.0157$ ).

Existe asociación entre no lavado de manos antes de comer y después de ir al sanitario y la presencia de parásitos ( $p=0.0124$ ), la estructura del piso de vivienda y la presencia de parásitos ( $p=0.0015$ ).

No existe asociación entre el lavado de manos antes de comer y la presencia de parásitos ( $p=0.0503$ ), entre la fuente de agua para beber y la presencia de parásitos ( $p=0.5556$ ), entre el origen de la refacción y la presencia de parásitos ( $p=0.0845$ ), entre el material de construcción de la vivienda y la presencia de parásitos ( $p=0.0957$ ).

De las comparaciones, se puede establecer que únicamente se encontró diferencia significativa ( $p=0.0002$ ) entre quienes queman la basura frente a sus casas respecto a los que usan camión como medio de extracción de basura (Tabla No. 4).

## IX. DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados de este estudio demuestran una frecuencia alta (64.06%) debido a agentes no patógenos y que son indicadores de contaminación fecal, lo cual se relaciona o se asocia con malas prácticas higiénicas en sus casas y en la escuela (Tabla No. 4). En otros estudios realizados en países en vías de desarrollo este porcentaje es común ya que las infecciones parasitarias intestinales tienen una distribución mundial con tasas de prevalencia elevadas. La amebiasis se encuentra entre las 10 infecciones más comunes observadas en el mundo (59).

El protozoo más frecuentemente hallado fue *Endolimax nana* en 25%, seguido de *Entamoeba coli* en 18.27%, los cuales son parásitos no patógenos sino comensales que indican contaminación fecal. Similar al estudio efectuado en 2003, Menéndez estableció la prevalencia de parásitos intestinales en niños de edad escolar de la Escuela Alberto Mejía de la ciudad capital de Guatemala. En el cual también se encontraron parásitos no patógenos pero que son indicadores de contaminación fecal (36).

El helminto más encontrado fue *Ascaris lumbricoides* en 11.22%. Correlacionado con los hallazgos de Roca en 2009, el cual realizó un estudio de helmintos en el colegio Monte Hermon de la aldea Cruz Blanca de San Juan Sacatepéquez en que determinó que la prevalencia de *Ascaris lumbricoides* en niños es de 9.5% por lo que se concluye que este es común en la población infantil (56).

En este estudio no se detectó ninguna muestra positiva para coccidios. Algunos estudios reportan prevalencia de estos en época lluviosa dada la alta humedad prevaleciente y este estudio se realizó en época seca (57).

El sexo femenino presentó mayor positividad a parásitos aunque no existe asociación entre el sexo y la presencia de parásitos ( $p=0.2079$ ). En este estudio presentó mayor positividad a parásitos el sexo femenino ya que hubo mayor cantidad de muestras de niñas.

Al asociar las variables estudiadas, se encontró que existe asociación entre no contar con servicio sanitario y la presencia de parásitos ( $p=0.0157$ ) y esto equivale a decir que en los hogares que no cuentan con servicio sanitario presentan mayor positividad a parásitos intestinales, debido a que las excretas quedan al aire libre lo que favorece la proliferación de insectos transmisores y contaminación ambiental, ya que las deficiencias en infraestructura sanitaria favorecen un alto índice de contaminación fecal (57).

Se estableció que existe asociación entre no lavarse las manos antes de comer y después de ir al sanitario y la presencia de parásitos ( $p=0.0124$ ) y equivale a decir que el no efectuar el lavado de manos con agua y jabón después de ir al sanitario favorece la transmisión a través de la contaminación ano-mano-boca y que se refleja en este estudio, ya que hubo mayor prevalencia de parásitos indicadores de este tipo de contaminación. Roca en 2009, determinó que el lavado de manos con agua y jabón reduce en un 52% la probabilidad de contraer parasitismo intestinal, ya que las manos son una vía de entrada de parásitos al organismo (56).

Se estableció que existe asociación entre la estructura del piso de vivienda y la presencia de parásitos ya que en las comparaciones efectuadas, se puede establecer que en las viviendas con piso de tierra, existe mayor asociación a la presencia de parásitos intestinales, ya que las fases de quistes y huevos se conservan mejor en tierra que en el piso porque este último se puede lavar y limpiar. Tal como se encuentra en el estudio de Menéndez en 2003, donde se destaca la importancia de la tierra en los pisos de las aulas y en las áreas de juego de los niños, como elemento que favorece la transmisión de parásitos (36).

Existe asociación entre la disposición de la basura y la presencia de parásitos ( $p=0.0002$ ), lo que significa que quienes queman la basura frente a sus casas presentan mayor positividad a presencia de parásitos que quienes utilizan el camión recolector de basura como medio de extracción, la acumulación de basura para ser quemada posteriormente, es un foco de contaminación ambiental, favorece la diseminación de parásitos por insectos vectores transmisores y animales reservorios (roedores), además de

la consiguiente proliferación bacteriana (57).

Como contribución de este estudio se distribuyó tratamiento antiparasitario solo a los niños parasitados y se les dió charlas a los niños y maestros sobre medidas de prevención de parásitos y cuidados básicos de higiene personal, lo que constituyó un pequeño aporte al municipio San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez.



## X. CONCLUSIONES

1. La frecuencia de parásitos intestinales en niños de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez fue de 64.06%.
2. Los parásitos más frecuentes fueron *Endolimax nana* (25%) y *Entamoeba coli* (18.27%).
3. El no lavarse las manos con agua y jabón después de ir al sanitario ( $p=0.0124$ ) y el piso de tierra en la vivienda ( $p=0.0015$ ) son factores de riesgo para adquirir infecciones intestinales asociadas a parásitos.
4. Las parasitosis intestinales encontradas en niños de 6-12 años de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, son producidos por no patógenos, los cuales son indicadores de contaminación fecal.
5. En este estudio no se encontró presencia de coccidios en las muestras analizadas.

## **XI. RECOMENDACIONES**

1. Realizar investigaciones sobre infecciones por parásitos intestinales en otros grupos de la población.
2. Proporcionar información actualizada sobre parasitismo a los padres de familia de los niños que asisten a la escuela con el fin de educar a la población en cuanto a la forma de transmisión de los parásitos, los síntomas y los medios de prevención antiparasitaria para generar cambios de conducta que promuevan el mejoramiento de la salud en los niños.
3. Promover la creación de comités de higiene y salud con los maestros y padres de familia de la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez, para promoción y vigilancia en el cumplimiento de la higiene y salud.
4. Es necesario inculcar hábitos correctos de lavado de manos e indicar que se deben lavar (antes de comer, después de ir al baño, antes de cocinar) y la manera correcta de hacerlo, es decir, utilizar siempre jabón para eliminar cualquier contaminación en ellas, porque su uso reduce en un 52% la probabilidad de contraer parasitismo intestinal (56).

## IX. REFERENCIAS

1. Becerril M, Romero R. Parasitología médica de las moléculas a la enfermedad. Mc Graw Hill Interamericana. México 2004. 301p.
2. Division of Diarrhoeal and Acute Respiratory Disease Control. Integrated management of the sick child. Bull World Health Organization. 1995 73: 735–740p.
3. Edward S. Higiene del Medio. Las Campañas de Lucha Contra las Parasitosis; un Buen Comienzo. Foro Mundial de la Salud. Volumen No. 6. , No. 13 1985. Ginebra, Suiza.
4. Organización Mundial de la Salud alerta sobre infección de parásitos intestinales en países en desarrollo. Centro de Noticias ONU. 2008.
5. Pajarito A. Estudio Monográfico de la población de San Antonio Aguas Calientes, Municipio del departamento de Sacatepéquez. 1980. 6-8p.
6. Boletín Municipal de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez. Guatemala 2008.
7. Busto A. El turismo y la Organización Social de San Antonio Aguas Calientes. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencia Política) 1999. 63p.
8. Wisnivesky C. Ecología y epidemiología de las infecciones parasitarias. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Costa Rica. 2003. 19-24p.
9. Schad G. Modern Parasitology. Edited by F.E.G. Cox. Blackwell Scientific publications. Oxford London Edinburgh Boston Melbourne. 252-254 p.
10. Gil M, Pérez C, Andrade C. Manual de Parasitología. USAC Guatemala. 2005. 132p.

11. Brooke M, Dorothy M. Morfología de los parásitos intestinales del hombre en sus fases diagnosticables. Estados Unidos.1973. Doc. Tec. No.1966. 22p.
12. Mérida *et al.* *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. EEUU.2002. 1136-1146p.
13. Aguilar F. Parasitología Médica. 2 ed. Guatemala: Litografía Delgado 1991:278p.
14. Pratdesaba R *et al.* Aislamiento y mantenimiento de una cepa nativa de *Entamoeba histolytica*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. (Proyecto de investigación) 1995. 30p.
15. Hernández R. Conocimientos actitudes y prácticas sobre parasitismo a nivel rural. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Médicas) 1991.
16. Addiss D, Juranek D, Spender H. Treatment of children with asymptomatic and nondiarrehal Giardia infection. *Ped Infect Dis J*. 1991; 16:843-6p.
17. Heresi G, Cleary T. Giardia. *Pediatrics in review* 1997; 18: 243-7p.
18. *Giardia lamblia* Foodborne Pathogenic Microorganism and Natural Toxins Handbook. U.S. Food and Drug Administration. 1992 Jan (cited 2000, sept 25) 1 (1).
19. Clyti E, Anzar C, Couppie P, *et al.* A case of coinfection by *Balantidium coli* and HIV in French Guiana. *Bull Soc Pathol Exot* 1998; 91 (4):309-11p.
20. Goodgame R. Understanding intestinal spore-forming protozoa: Cryptosporidia, microsporidia, *Isospora* and *Cyclospora*. *Ann Intern Med* 1996; 124:429-41p.
21. Burton J *et al.* Human Parasitology. Editorial Dana Dereibelbis. USA. 2005.

22. Colomina J, Villar J. Características morfológicas, clínicas y terapéuticas de *Cyclospora cayetanensis*. Bol Chil Parasitol 1997; 52:26-32p.
23. Lynne G. Diagnostic Medical Parasitology. ASM Press American Society for Microbiology. Washington D.C. 2001. 6-11 p.
24. Wiss F. Helmintiasis intestinal en la ciudad de Guatemala. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Médicas) 1996.
25. Flisser A. Taeniasis and cysticercosis due to *Taenia solium*. En: Sun T, ed. Progress in Clinical Parasitology. Vol. 4. Boca Raton: CRC Press Inc, 1994: 77-116p.
26. Espinosa A, Doval H. Parasitismo intestinal. La Habana: Edit Cien Med; 2002. V 2. 663-669 p.
27. Wiwanitkit V, Suwansaksri J, Chaiyakhun Y. High prevalence of *Fasciolopsis buski* in a endemic area of liver fluke infection in Thailand. Med Gen Med 2002;4:6.
28. González G *et al.* Epidemiología. Fondo Educativo Interamericano S.A. EEUU. 1981 12 – 60p.
29. Leonardo M *et al.* X Congreso Internacional de Microbiología México D.F. 1970.
30. Atías A, Neghme A. Parasitología Clínica. Editorial Intermédica. Buenos Aires. 1979. 542 p.
31. Beaver C. Parasitología Clínica. 2. ed. Salvat editores. Barcelona España 1986. 882p.
32. Brown H. Parasitología Clínica. 5. ed. Editorial Interamericana. México D.F. 1985. 1-3,345-347p.

33. Brown W, Singleton J. Inmunología y fisiopatología de las enfermedades inflamatorias. En: Digestive diseases self-education program. The American Gastroenterological Association 2001:3-8p.
34. Aguilar F. Parasitología Médica. 2. ed. Litografía Delgado. Guatemala .1987. 363 p.
35. Kempe C, Silver H, O'brien D. Diagnóstico y Tratamiento Pediátrico Manual Moderno. 3ª. ed. México 1978.116,118 -119 p.
36. Menéndez, E. Prevalencia de parásitos intestinales en niños de edad escolar de la Escuela Pública Alberto Mejía de la zona tres de la ciudad capital y comparación del análisis coproscópico simple con el análisis coproscópico seriado para su determinación. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 2003 53p.
37. Guía de Sistemas de Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (VETA) y la Investigación de brotes OPS OMS.2002.
38. Iovine E, Atilio A. El laboratorio en la Clínica. 3. ed. Editorial Médica Panamericana. Argentina 1985.
39. Aguilar F. Manual de laboratorio clínico. 5. ed. Guatemala. 1979. 196p.
40. Kolmer J. Manual de laboratorio. Editorial Interamericana S.A. México 1955.1152p.
41. Aguirre F. Incidencia de parasitismo intestinal en algunas áreas rurales de Guatemala. Juv. Méd. Guatemala, 1952; 6:73p.

42. Erdmenger J. Parasitosis Intestinal Infantil en Niños de Clientela Privada. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Médicas) 1959.
43. Castillo C. Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de la ciudad de Cuilapa, Santa Rosa. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1973.
44. Vásquez L. Incidencia de parasitismo intestinal en el departamento de pediatría del Hospital general de Occidente, Quetzaltenango durante los años de 1974 y 1975. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Médicas) 1976.
45. Valdés D. Comparación de métodos para diagnóstico de parasitismo intestinal y evaluación de la eficacia terapéutica en una comunidad rural. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala, Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1977. 59p.
46. Estrada L. Parasitismo intestinal relacionado con déficit nutricional y anemia. En niños de edad pre-escolar de la escuela de párvulos “Fe y Alegría” del proyecto Limón, zona 18 de la ciudad de Guatemala. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala, Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Médicas) 1982. 27p.
47. Vásquez J. Tratamiento comparativo con un nuevo medicamento Albendazol vrs Pamoato de Pirantel/Oxantel. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 1986. 49 p.
48. Arana B. Inmunidad humoral y celular en niños con parasitismo intestinal por *Ascaris lumbricoides*. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Médicas) 1987. 42p.

49. Lemus O. Parasitismo intestinal y saneamiento básico ambiental. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Médicas) 1991.33p.
50. Villaseñor R. Determinación de incidencia de parasitismo intestinal en una institución Militar. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Médicas) 1992. 52p.
51. Martínez A. Parasitismo intestinal y nivel socioeconómico familiar (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Médicas) 1994.87p.
52. Samayoa F. Prevalencia de parasitismo intestinal entre niños menores de cinco años que habitan alrededor del basurero municipal de Esquipulas y de una aldea ubicada a once kilómetros del basurero. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Médicas) 1995. 74p.
53. Pérez J *et al.* Información terapéutica del Sistema Nacional de Salud. Volumen 31, No. 1. Madrid España. 2007.
54. Fumarola A. Microbiología y parasitología médica. Editorial Salvat. Barcelona España. 1987. 805 p.
55. Shoaib S, Hafiz A, Tauheed S. Role of the Trichrome Staining Techniques in the diagnosis of Intestinal Parasitic Infections. University Press 1998; 27:152-154.
56. Roca L. Prevalencia de helmintos en madres y sus hijos del colegio Monte Hermón de la aldea Cruz Blanca San Juan Sacatepéquez, influenciada de factores sanitarios y escolaridad de las madres. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 2009 30p.



57. Fernandez K. Prevalencia de *Cryptosporidium parvum* y otros parásitos intestinales en niños menores de 60 meses que asisten a guarderías. Guatemala (Universidad Francisco Marroquín; Tesis de graduación; Facultad de Medicina) 2000. 94p.
58. Escobar K. Diagnostico de parásitos intestinales emergentes en personas que viven con VIH/SIDA que asisten a la clínica familiar Luis Ángel García del Hospital General San Juan de Dios. Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala; Tesis de graduación; Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 2003. 57p.
59. Acuña, AM., Da Rosa, D., Colombo, H., Saúl, S., Alfonso, A., Combol, A., et al., 1.999. Parasitosis intestinales en guarderías comunitarias de Montevideo. Rev.Med. 15 (1): 24-33.
60. Abrahams-Sandí E. Solano M. y Rodríguez B. del laboratorio de Helmintología de la Facultad de Microbiología, Universidad de San José de Costa Rica, Costa Rica, “Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de Limón Centro, Costa Rica ” parásitos intestinales en escolares de Limón Centro, Costa Rica. Rev. costarric. cienc. méd.2005;26:1(2 ).33-38.

### XIII. ANEXOS

#### ANEXO I

#### Preparación de solución de lugol

**Ingredientes:**

1. Yoduro potásico:10g
2. Agua destilada: 100 ml
3. Cristales de yodo: 5g

**Preparación:**

- A. Disuelva 10 g de yoduro potásico en 100 ml de agua destilada.
- B. Agregue lentamente 5g de cristales de yodo, agitando al mismo tiempo.
- C. Filtre y guarde en un frasco oscuro bien cerrado.

**Almacenamiento:**

1 mes

**Preparación de solución de trabajo:**

Dilución 1:5 para utilizarla.

**ANEXO 2**  
**Consentimiento informado**

Estimado padre de familia:

Soy estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala y me encuentro realizando un estudio con el fin de conocer sobre la determinación de parásitos intestinales y coccidios en niños de 6-12 años que asisten a la Escuela Oficial Urbana Mixta de San Antonio Aguas Calientes. Por lo que solicito de su colaboración proporcionando una muestra de heces de su hijo (a): \_\_\_\_\_

Los datos que usted proporcione serán manejados en forma estrictamente confidencial, y no serán comunicados a ninguna otra persona, usted no pagara por la realización del examen de heces, los resultados serán reportados en forma individual al padre o encargado de cada alumno en el término de 3 semanas. Si se le encuentra parásitos se le remitirá al Centro Medico Municipal, para que se le proporcione el tratamiento y posterior seguimiento.

Si está de acuerdo en que su hijo participe en el estudio, llene lo siguiente:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

INVESTIGADORA  
Carmen Xomara López Díaz  
Estudiante Licenciatura en Química Biológica  
Universidad de San Carlos de Guatemala

### ANEXO 3

#### DETERMINACION DE PARASITOS INTESTINALES INCLUYENDO COCCIDIOS EN NIÑOS DE 6-12 AÑOS DE LA ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA DE SAN ANTONIO AGUAS CALIENTES, SACATEPEQUEZ.

No. \_\_\_\_\_

Boleta para solicitud de muestra:

#### DATOS GENERALES

Nombre: \_\_\_\_\_

Direccion: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Genero: M F

GRADO	SECCION			
1. PRIMERO	A	B	C	D
2. SEGUNDO	A	B	C	
3. TERCERO	A	B	C	D
4. CUARTO	A	B	C	
5. QUINTO	A	B	C	
6. SEXTO	A	B		

#### CUESTIONARIO

1. Tiene servicio sanitario en su vivienda: SI NO
2. Se lava las manos con agua y jabón  
Después de ir al baño. SI NO
3. Se lava las manos antes de comer SI NO
4. Consume alimentos que venden en la calle SI NO
5. La fuente de donde bebe agua es: 1.chorro 2.Agua purificada  
3. Pozo 4.Clorada
6. La refacción que consume en el recreo: 1. La compra en la escuela  
2. La trae de su casa  
3. se la proporcionan en la escuela  
4. Otro: \_\_\_\_\_
7. Como es la estructura del piso de su vivienda: 1. Tierra 2.Cemento 3.Piso
8. Material de construcción de su vivienda: 1. Lamina 2.Block 3.Adobe
9. Disposicion de basura: 1. La queman 2. La entierran  
3. Camión de basura  
4. Campo abierto

## ANEXO 4

### Zielh – Neelsen modificado

#### Ingredientes:

1. Fucsina básica 3 g
2. Agua destilada: 290 ml
3. .Ácido clorhídrico concentrado: 3 ml
4. Cloruro de Azul de metileno: 0.3 g
5. Alcohol etílico al 95%:107 ml
6. Fenol: 5 g

#### Preparación:

A. Carbofucsina: Disolver 3 g de fucsina básica en 10 ml de etanol 90 –95%. Agregar 90 mL de una solución acuosa de fenol al 5%. (5 g de fenol disueltos en 100 ml de agua destilada).

B. Alcohol – Ácido: Agregar 3 ml de HCl concentrado lentamente a 97 ml de etanol 90 –95 % en este orden.

C. Colorante de contraste azul de metileno: Disolver 0.3 g de cloruro de azul de metileno en 100 ml de agua destilada

#### Tinción:

1. Se hizo un frote delgado de heces del sedimento y se fijó al calor.
2. Se colocó en una gradilla para colorear, y cubrirlo con carbofucsina.
3. Se flameó hasta que el colorante despidió vapores blancos durante 5 minutos. No se dejó que hirviera
4. Se lavó en agua corriente
5. Se decoloró con alcohol ácido 2 minutos

6. Se lavó con agua corriente
7. Se cubrió con azul de metileno durante 1 minuto
8. Se lavó con agua y se dejó secar al aire
9. Se observó al microscopio en busca de ooquistes alcohol ácido resistentes

## ANEXO 5

### Tricrómica de Gomori

1. Los especímenes deberán estar en alcohol etílico 70% lavados ya del fijador (se recomienda usar líquido de Bouin como fijador, ya que actúa como mordente; debe lavarse muy bien, con alcohol 70% hasta eliminar todo resto de fijador).
2. Hidratar con agua destilada, alcohol 50%, 25% 15 minutos en cada uno
3. Teñir en Hematoxilina de Weigert durante 10 minutos.
4. Lavar en agua corriente por 10 minutos.
5. Teñir en tricrómica de Gomori por 10 a 15 minutos.
6. Diferenciar en agua acidulada al 0.5% con ácido acético (ácido acético glacial 0.5 ml en 99.5 ml de agua destilada)

Deshidratar lentamente, aclarar y montar.

Br. Carmen Xomara López Díaz  
Autora

Lic. Martin Gil  
Asesor

Lic. Carlos Pérez De León  
Co-Asesor

Licda. Karla Lange  
Revisora

Licda. María Luisa García de López  
Revisora

Licda. María Eugenia Paredes, M.A.  
Directora de Escuela

Oscar Cobar Pinto, Ph.D.  
Decano