

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



NADYA MARYBETH DOMÍNGUEZ VEGA

QUÍMICA BIÓLOGA

GUATEMALA, MARZO DE 2010

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



**FRECUENCIA DE HELMINTOS EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR DE LA
ESCUELA RURAL MIXTA "SITIO DE LAS FLORES" DE LA ALDEA SITIO DE
LAS FLORES, ASUNCIÓN MITA, JUTIAPA"**

Informe de Tesis

Presentado por

NADYA MARYBETH DOMÍNGUEZ VEGA

Para optar al título de

QUÍMICA BIÓLOGA

GUATEMALA, MARZO DE 2010

JUNTA DIRECTIVA

Oscar Cóbar Pinto, PhD.	Decano
Lic. Pablo Ernesto Oliva Soto	Secretario
Licda. Lillian Raquel Irving Antillón, M.A.	Vocal I
Licda. Liliana Vides de Urizar	Vocal II
Lic. Luis Antonio Gálvez Sanchinelli	Vocal III
Br. María Estuardo Guerra Valle	Vocal IV
Br. Berta Alejandra Morales Mérida	Vocal V

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarme sabiduría, inteligencia y fortaleza durante todos estos años.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, en especial a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia por ser la base de mi formación como profesional.

A mis asesores de investigación, Lic. Martín Gil y Licda. Irma Juárez por todo el apoyo, conocimiento y tiempo que me dedicaron durante la investigación. Mis más sinceros agradecimientos.

A mis revisores, Licda. Vivian Matta y Armando Cáceres por la colaboración y transmisión de sus conocimientos durante la investigación. Gracias.

Al Laboratorio Clínico Popular (LABOCLIP), por el apoyo y colaboración para realización de este proyecto.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS, por sus deseos infinitos de querer ser siempre mi norte y haberme brindado siempre lo que necesito incluso antes de habérselo pedido.

A MIS PADRES, Aracely de Domínguez y Edgar Domínguez, por brindarme un hogar seguro lleno de amor y de integridad y por ser un ejemplo a seguir, por amarme desde siempre y querer lo mejor para mí, por cuidarme y por representar todo lo que he querido. Uds. ya eran mi recompensa sin yo haber hecho algo por merecerlo, los amo con intensidad. Prometo ser lo mejor de Uds. para que siempre vivan en mi corazón.

A MIS HERMANOS, Edgar y Oscar, por ser un ejemplo a seguir, por la solidaridad y las constantes atenciones demostradas hacia mí en todos estos años y por llenar mi corazón de alegría y de recuerdos con su presencia y hacerme sentir como en casa.

A MIS ABUELITOS, Papa Raúl (†) y Mama Zoili (†), me hubiese gustado tenerlos todavía conmigo, gracias siempre por sus atenciones y su amor, los extraño mucho y Mama Queti gracias por tratarme siempre con dulzura y por tus oraciones e interés por mi bienestar.

A MIS TIOS, Lineth, Mario y Raúl gracias siempre por sus consejos y por hacerme pasar siempre un buen rato a su lado.

A MIS PRIMOS, Desirée, Marend, Vane, Cristian, Juan Carlos, Alejandra y Maria José por inyectarme siempre de muy buena energía.

A TODOS MIS AMIGOS, en especial a Anita Soto, Cecilia Castillo, Karla Silva, Vicky Zúñiga, Rosario Villatoro, Marilyn Franco, Ligia Castro, Karen Arias, Danicela Mercado, Pedro Martínez, Karol Villatoro, Silvia Oliva, Herlinda Letrán, César Conde, Carlos Vargas, Maru Castellanos, Rebeca Méndez, Sandrita Lima, Elvira Matías, Alejandro Rivas, Roxana De Lange; por el apoyo brindado, gracias a cada uno por aportar algo especial y diferente a mi persona haciéndome crecer y por estar presentes en cada momento.

A MIS PADRINOS, Guayo y Reiny, por apreciarme como lo hacen y por los consejos brindados.

A Doña Marilú y Don Romeo, Marilyn y Danilo por abrirme un espacio dentro de sus corazones y las puertas de su hogar. Los quiero mucho.

ÍNDICE

I.	Resumen	1
II.	Introducción	3
III.	Antecedentes	5
	A. Generalidades	5
	B. Tipos de parasitismo	5
	C. Distribución geográfica	5
	D. Epidemiología de parasitosis en Guatemala	6
	E. Parásitos Intestinales	7
	1. <i>Ascaris lumbricoides</i>	8
	2. <i>Trichiuris trichiura</i>	10
	3. Uncinarias	12
	4. <i>Enterobius vermicularis</i>	14
	5. <i>Strongyloides stercoralis</i>	16
	6. <i>Taenia solium</i>	18
	7. <i>Taenia saginata</i>	20
	8. <i>Hymenolepis nana</i>	21
	F. Diagnóstico de laboratorio	22
	G. Área de estudio	24
IV.	Justificación	25
V.	Objetivos	27
VI.	Materiales y métodos	28
	A. Universo	28
	B. Muestra	28
	C. Recursos	28
	1. Humanos	28

2. Institucionales	28
3. Materiales	28
D. Metodología	30
1. Charla de Educación sanitaria-informativa	30
2. Criterios de inclusión y exclusión	30
3. Encuesta	30
4. Recolección de muestras	30
5. Procesamiento de las muestras	31
E. Diseño estadístico	33
VII. Resultados	35
VIII. Discusión	39
IX. Conclusiones	43
X. Recomendaciones	44
XI. Referencias	45
XII. Anexos	50

I. RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de helmintiasis intestinal en la población infantil asistente a la Escuela Rural Mixta de la Aldea Sitio de las Flores, Asunción Mita, Jutiapa.

Para ello se realizó un estudio transversal y descriptivo donde se evaluaron a 64 niños de 7 a 15 años a quienes se les determinó la presencia de helmintos a través de los estudios coproparasitológicos de Kato- Katz para identificación y Stoll para el conteo de huevos. Además, se utilizó el método de Baerman para la determinación de otros helmintos en fase larvaria como *Strongyloides stercoralis*.

Los resultados obtenidos se analizaron en el programa Epi info 6.0 para determinar asociación entre las variables establecidas. Del total de muestras analizadas el 18.8% de los escolares presentaba helmintiasis, obteniéndose solo un caso de polihelmintiasis (8.3%) en el que se encontró coinfección de *Ascaris lumbricoides* con *Hymenolepis nana*. El principal helminto que afectó a estos niños fue *A. lumbricoides* con una frecuencia del 17.2%, seguido por *Trichuris trichiura* e *H. nana* con frecuencias del 1.6% cada uno, siendo éstos los únicos helmintos intestinales encontrados en el estudio.

En cuanto a la intensidad de la infección por helmintos que presentaron los escolares se encontró que todos cursaban con grados de intensidad leve. En los niños que estaban infectados con *A. lumbricoides* la mayor cantidad de huevos encontrada fue de 2,000 huevos/día, en el único caso de *T. trichiura* se encontraron 400 huevos/día y 200 huevos/día en la infección por *H. nana*.

No se encontró diferencia significativa entre las variables parasitosis, edad y sexo ($p>0.05$); sin embargo, se observó un incremento de las helmintiasis en los niños de rangos de edades menores a 11 años, encontrándose el doble de porcentaje en el grupo de 1ero a 2do primaria (9.37%) que los años superiores de 3ro a 4to y 5to a 6to primaria (ambos grupos con 4.68%).

Las condiciones de vivienda o hábitos higiénicos no revelaron asociación alguna con la infección por helmintos intestinales ($p > 0.05$), probablemente por la frecuencia baja de helmintiasis encontrada. Por lo que se recomienda efectuar estudios con un tamaño más grande de muestra a la estadísticamente significativa y así poder establecer asociaciones.

Se concluye que la frecuencia de parasitismo intestinal causada por helmintos en la región oriental es similar con la de otros departamentos vecinos siendo principalmente *A. lumbricoides* el helminto causante de la mayoría de las infecciones en los escolares, cabe resaltar a su vez que el grado de intensidad con que se presentaron estas infecciones fueron leves a pesar de ser una comunidad rural.

II. INTRODUCCIÓN

La parasitosis intestinal sigue constituyendo un problema de salud pública para los habitantes de diversas regiones del mundo, especialmente en áreas tropicales y subtropicales. La población principalmente afectada es la infantil debido a su inmadurez inmunológica y poco desarrollo de hábitos higiénicos. La presencia de los parásitos intestinales en los niños puede llevar a consecuencias negativas, tanto físicas como desde el punto de vista cognoscitivo (1-7).

Las infecciones por parásitos intestinales involucran complejas interacciones entre el ciclo de vida de los parásitos y los hábitos de las personas. Para que haya transmisión y se pueda establecer una parasitosis intestinal influyen las condiciones socioeconómicas y culturales en las que se desenvuelve normalmente el hospedero, así como las condiciones de temperatura y humedad del ambiente (8, 9).

Los parásitos intestinales, particularmente los helmintos, son un contribuyente muy importante de la morbilidad y mortalidad en países en vías de desarrollo, como Guatemala, especialmente en la niñez. Se estima que en el mundo dos mil millones de personas están infectadas con geohelmintos, de los cuales por lo menos 300 millones sufren morbilidad severa asociada como anemia, problemas de aprendizaje, desnutrición crónica y trastornos del desarrollo y el crecimiento. En América Latina las prevalencias promedio para helmintiasis en el 2004 oscilan entre 20-30% considerando la población general, pero estas cifras pueden aumentar al 60-80% en zonas de alta endemicidad. Los parásitos que más frecuentemente tienen repercusión sobre el crecimiento y desarrollo físico y cognoscitivo en los niños son *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale*, *Trichuris trichiura* y *Schistosoma mansoni*. (9-11).

Las infecciones parasitarias afectan a los individuos pertenecientes a todos los grupos etáreos, aunque con mayor frecuencia y severidad suelen afectar a los niños, los ancianos y los pacientes inmunocomprometidos. La población mayormente parasitada es la menor de 20 años y de éstos las edades comprendidas entre 5 y 10 años (escolares), que corresponden a la edad en que el niño necesita estar en mejores condiciones físicas y mentales para el proceso de aprendizaje (12, 13).

Con la finalidad de contribuir al conocimiento de la epidemiología de la parasitosis intestinal en nuestro medio, se realizó un estudio para determinar la frecuencia de helmintos, utilizando métodos más sensibles como Kato-Katz, Stoll y Baerman en un grupo de escolares de la Escuela Rural Mixta “Sitio de las Flores” de la aldea Sitio de las Flores, Asunción Mita, Jutiapa en el año 2008.

III. ANTECEDENTES

A. Generalidades

Se define como parásito a cualquier organismo que vive sobre o dentro de otro organismo vivo llamado hospedero u hospedador, del que obtiene parte o todos sus nutrientes, sin dar ninguna compensación a cambio. Generalmente los parásitos dañan o causan enfermedades al organismo hospedante. Aquellos que viven en el interior del hospedero se conocen como endoparásitos (14).

B. Tipos de parasitismo

1. Parasitismo obligatorio, cuando los parásitos no pueden vivir sin hacer vida parasitaria, comprende:
 - a) Permanentes (endoparásitos, con estadíos de vida libre en la naturaleza);
 - b) Permanentes estacionarios (ectoparásitos, sin estadío libre en la naturaleza);
 - c) Periódicos (parásitos al estado larvario y adultos de vida libre); y
 - d) Temporarios (de vida libre al estado larvario y parásitos en forma adulta).
2. Parasitismo facultativo: Seres de vida libre que en circunstancias favorables hacen vida parasitaria, ya sea en forma larvaria o al estado adulto.
3. Parasitismo accidental: No son verdaderos parásitos y ocasionalmente pueden pasar al hospedero.
4. Parasitismo extraviado: Parásitos de los animales y que anormalmente pueden encontrarse en el hombre (*Diphylidium* de perros y gatos).
5. Parasitismo errático: Cuando la localización en el hospedero no es la habitual (*Ascaris* en vías biliares) (14).

C. Distribución geográfica

Varía según las especies de parásitos, los diferentes países y está en relación con el desarrollo socioeconómico y culturización de los habitantes, incluyendo sus hábitos alimenticios. Condiciones ambientales como clima, grado de humedad,

precipitación pluvial, disposición de excretas, provisión de agua potable, etc., determinan diferencias en la frecuencia de las parasitosis (14).

Las infecciones parasitarias son entidades cosmopolitas presentes tanto en las zonas urbanas como rurales en orfanatos, cárceles, etc. (15).

Entre las causas de morbilidad a nivel mundial la producida por parásitos intestinales se sitúa en el tercer lugar, precedida por las infecciones respiratorias agudas y las diarreas (16).

Las infecciones por parásitos son una causa importante de morbilidad y mortalidad en el ámbito mundial, se estima que cerca del 20% de la población humana mundial está parasitada por ancilostomideos, lo que equivale a más de un billón de infectados. Similar situación ocurre con *A. lumbricoides*, donde la prevalencia mundial alcanza un 30%, algunos afirman que la cuarta parte de la población mundial está infectada por *A. lumbricoides* y otros helmintos; siendo la prevalencia para *T. trichiura* de 6.4% a 38% (10, 15).

Se estima que sin tener en cuenta la malaria, las helmintiasis son responsables de más de 40% de las enfermedades tropicales y causan 39 millones de años de vida perdidos por incapacidad en el mundo cada año (10).

Alrededor del 10% presentan sintomatología y anualmente muere 1 millón de individuos como consecuencia directa de las parasitosis (14).

D. Epidemiología de la parasitosis en Guatemala

Las enfermedades diarreicas se presentan generalmente en los niños de 0 a 12 años de edad y son causadas por una multiplicidad de agentes etiológicos. Entre los patógenos involucrados se encuentran *T. trichiura*, *A. lumbricoides*, *Uncinaria*, *Taenia* sp., *Entamoeba histolytica*, *E. dispar*, *Giardia lamblia*, *Iodamoeba butschlii*, *H. nana*, *Blastocystis hominis*, *Hymenolepis diminuta*, *Enterobius vermicularis* y *Endolimax nana*. Los que se presentan con mayor incidencia son *G. lamblia*, *Entamoeba coli* y *A. lumbricoides* (1).

Las infecciones diarreicas agudas están ampliamente distribuidas en Guatemala y son responsables de un alto porcentaje de la mortalidad y morbilidad

principalmente en los niños, en quienes la pobre salubridad y la mala nutrición coexisten, actuando en forma sinérgica (1).

En estudios realizados en Jutiapa se ha reportado una prevalencia para la teniasis del 1.04% en la comunidad de Quezada y de 2.83% en El Jocote. A su vez la prevalencia para giardiosis fue del 30% y ascaridiosis fue del 19% (17).

En el año 2002, el parasitismo intestinal ocupó el cuarto lugar dentro de las primeras causas de morbilidad en las aldeas de San Pedro Pinula, Jalapa; encontrándose una incidencia de parasitismo intestinal del 43%. El parásito de mayor incidencia fue *E. coli* (34.7%), seguido de *G. lamblia* (27.5%), *A. lumbricoides* (16.2%), *Trichomonas hominis* (9.2%), *H. nana* (4.6%), *E. histolytica* (4.6%) y *T. trichiura* (2.3%) (18).

En el 2004 la prevalencia de parasitismo intestinal se mantiene en el 50% para la ciudad capital y del 70 a 80% en el resto del país (19).

En el departamento de Huehuetenango, el parasitismo intestinal ocupó la segunda causa de morbilidad, siendo superada únicamente por las infecciones respiratorias en el 2004. Los parásitos que con mayor frecuencia aparecen son *A. lumbricoides* con 74 casos, *E. vermicularis* con 28 y *G. lamblia* con 15 (19).

En estudios sobre parasitismo intestinal realizados en Sacatepéquez, Sololá y Quetzaltenango se encontró que 50% de los estudiantes de pre-primaria y primaria, de edades entre 5 y 15 años, de escuelas públicas de estos departamentos presentaban parásitos en el período de junio 2005 – julio 2006 (13).

En Asunción Mita, Jutiapa el parásito intestinal que con mayor frecuencia se reportó en el 2007 fue *A. lumbricoides* (20).

E. Parásitos intestinales

Para evitar daños graves que pueden causar la muerte de los afectados, es necesario conocer el ciclo biológico, las vías de infestación y los factores que influyen en la densidad y distribución de las poblaciones de parásitos. Los parásitos intestinales tienen una incidencia mayor en poblaciones infantiles en los países en vías de desarrollo afectando su crecimiento físico y mental. A continuación se

enlistan los principales helmintos en regiones tropicales como Guatemala y Centro América (14).

1. *Ascaris lumbricoides*

El género *Ascaris* pertenece al filo Nematodo. Es el nematodo más grande que parasita el tubo digestivo. Los nematodos intestinales son las más frecuentes helmintiasis de nuestro medio. Son transmitidos por vía digestiva y dan lugar a un parasitismo intestinal por medio de gusano adulto, que en la mayoría de los casos cursa sin manifestaciones clínicas, lo que explica su gran difusión (21-25).

A. lumbricoides es cilíndrico con un extremo posterior puntiagudo y uno anterior romo. Se pueden observar dos tipos de huevos, los fecundados y los no fecundados. Los huevos no fecundados son depositados por las hembras que no se aparearon con machos y suelen ser más largos y estrechos (22-24, 26, 27).

La hembra fecundada deposita huevos en el intestino delgado (200,000 huevos diarios aproximadamente) que son eliminados junto con las materias fecales, no son infectantes de inmediato, ya que para serlo deben embrionar en el suelo (3 a 4 semanas), en condiciones favorables de humedad y a una temperatura media de 25°C. Los huevos son muy resistentes y pueden soportar temperaturas extremas y sobrevivir durante meses en las heces y las aguas residuales. En este período se desarrolla una larva móvil de primer estadio que se transforma en larva de segundo estadio bajo condiciones adecuadas de temperatura y humedad, la cual ya es infectante. Dicha larva llega al intestino delgado y se desarrolla hasta alcanzar la madurez sexual 50 días después de la infección. Se produce la fecundación y 10 días más tarde se pueden encontrar huevos en materias fecales (22-24, 26, 28).

Cuando hay parasitosis masiva se aprecia una marcada acción irritativa de la mucosa intestinal que clínicamente se manifiesta por síndrome diarreico, anorexia, palidez, pérdida de peso y malestar general (24, 26, 29).

A. lumbricoides es un parásito cosmopolita y el más común de los helmintos. Presenta una amplia distribución geográfica, afectando a más de mil millones de seres humanos (20% de la población mundial). Se calcula que la cuarta parte de la población mundial está infectada. Cada año 60,000 muertes se atribuyen directamente a esta infección. Se estima que *A. lumbricoides* es la geohelmintiasis

mas importante, con una prevalencia en Latinoamérica que puede ascender al 30%. En diferentes estudios en escolares de América Latina se han encontrado prevalencias para *A. lumbricoides* que varían de 11% a 45% (10, 22, 24, 26-33).

La presencia de ascariasis en un territorio se relaciona fundamentalmente con sus características biogeográficas, teniendo especial importancia las condiciones climáticas, la calidad de los suelos y la contaminación fecal del ambiente. La parasitosis prevalece en zonas rurales en niños de 4 a 14 años de edad, donde las condiciones socioeconómicas e higiénicas son deficientes (22, 24, 26, 29, 30, 34).

Los climas húmedos y lluviosos, templados o cálidos, son más favorables al desarrollo de esta parasitosis, oscilando la temperatura ideal entre los 22°C y los 33°C para una maduración más acelerada del huevo. Las temperaturas más bajas retardan o detienen su desarrollo. Los lugares de escasa humedad y excesivo calor, matan al huevo por desecación, a diferencia de los húmedos y sombríos, donde puede sobrevivir durante varios años (22, 28, 29).

La calidad del suelo juega un papel importante ya que los arcillosos facilitan el desarrollo del huevo, mientras que los ricos en humus vegetal son menos favorables y los arenosos le son adversos (22).

La ascariasis se presenta en todas las edades, pero más frecuentemente en los niños debido principalmente a sus hábitos de juego a nivel de suelo, geofagia e infección oral debido a manos sucias. Además de esto, la infección se da por ingestión de verduras regadas con aguas negras, alimentos y aguas contaminadas. Ambos sexos pueden ser parasitados en igual medida. Los adultos que han sido infectados previamente muestran cierto grado de resistencia a la reinfección (24, 26, 28, 29, 34).

Es muy importante desde el punto de vista epidemiológico el fecalismo al aire libre, ya que los sitios donde se deposita la materia fecal contienen los huevos que pueden ser diseminados por diferentes mecanismos (24, 26).

El consumo por parte de los gusanos, de carbohidratos y alimentos que el paciente ingiere y la sustancia inhibidora de la tripsina que produce *A. lumbricoides*,

interfieren con la digestión y aprovechamiento de proteínas ingeridas en la dieta por parte del hospedero, y de esta forma contribuyen a la aparición de desnutrición e impiden un desarrollo normal especialmente en los niños (24, 26).

En los últimos años algunos estudios realizados en América Latina han colocado a *A. lumbricoides* como la mas importante geohelmintiosis pudiendo ascender al 30% pero en la mayoría de lugares éste ha ascendido hasta el 47% o prevalencias pasadas del 40%. Se ha encontrado que siempre ha sido situado como el primer helminto encontrado en la mayoría de estudios de América Latina, reportándose en segundo lugar solamente por dos estudios. Como dato curioso, este helminto siempre tiene el primer lugar de geohelmintiasis no importando si el estudio es en zonas rurales o urbanas (10, 31-33, 35-38).

2. *Trichuris trichiura*

Tricocéfalo humano agente causal de la tricocefaliasis o tricuriasis. Este nematodo infecta únicamente el intestino del hombre. Este verme es cosmopolita, pero más común en las regiones cálidas y húmedas, en donde la frecuencia e intensidad de la infección llegan a veces a ser muy elevada (21, 22, 24, 39).

T. trichiura tiene un ciclo vital sencillo. Las larvas procedentes de los huevos ingeridos nacen en el intestino delgado y emigran hacia el ciego, donde penetran en la mucosa y maduran hasta convertirse en gusanos adultos. Tres meses después de la exposición, las hembras fecundadas comienzan a poner huevos en cantidades de hasta 3,000 a 10,000 al día. Los huevos se eliminan con las heces, maduran en el suelo y adquieren capacidad infecciosa a las 3 semanas (22, 27).

La tricuriasis se encuentra distribuida en todo el mundo. Junto con otras geohelmintiasis prevalece en zonas donde se defeca al ras del suelo y en regiones cuyo suelo es húmedo, caliente y sombrío, por lo que es común en regiones tropicales en donde también guarda estrecha relación con la cantidad de lluvias de las áreas geográficas consideradas. Los huevos deben permanecer en suelo arcilloarenoso entre 10 y 14 días en una temperatura que oscila entre 10°C y 32°C y con más de 50% de humedad relativa ambiental para que en su interior se desarrolle una larva de primer estadio, lo cual se favorece en sitios sombríos. Si el individuo

parasitado defeca en un ambiente favorable para el desarrollo del parásito, entonces se forma una larva en el huevo y se convierte en infectivo. Si el huevo no está larvado no es infectivo para las personas (14, 22, 24, 39).

Se estima que cada hembra ocasiona diariamente la pérdida de 0.005 ml de sangre, es decir, que con una infección de 1000 tricocéfalos se produce una pérdida de 5 ml de sangre. Esta anemia es hipocrómica (24, 40).

Es probable que en infecciones masivas haya distensión de los músculos de la mucosa rectal que ocasiona prolapso rectal. En niños hay anorexia, debilitamiento y palidez si llega a desnutrición; todo esto conduce a pérdida de peso y crecimiento deficiente (22, 24, 27, 39, 40).

Aunque la tricocefalosis no compromete la vida del huésped, si la infección es masiva, la anemia y la diarrea podrían desencadenar la muerte. Se sabe que también hay desnutrición y que en niños entre 2 y 5 años hay retardo en el crecimiento. Otro factor que influye en la parasitación es la edad. Los niños de 2 a 5 años y personas de la tercera edad son más susceptibles (24).

En infecciones no tan graves, mediante los exámenes coproparasitológicos se observan los parásitos. El diagnóstico se realiza mediante exámenes coproparasitológicos (CPS), en fresco, o técnicas de concentración como las de Faust, o técnicas cuantitativas como las de Stoll, Kato-Katz, etc., que permiten apreciar la magnitud de la infección. Se considera una infección masiva si hay más de 5000 huevos (24, 39).

Es mucho más frecuente en niños que en adultos, y las condiciones son la poca higiene y la geofagia. Esta parasitosis afecta a 500 millones de personas en todo el mundo y la población más infectada oscila entre 5 y 14 años de edad. El perro puede ser una fuente de transmisión del parásito junto a *A. lumbricoides* y uncinarias (24).

En cuanto a prevalencias en América Latina, se refiere que *T. trichiura* se encuentra entre el 6.4% al 38%, manteniendo una prevalencia promedio de 27%. Ocupa el segundo lugar en la mayoría de estudios después de *A. lumbricoides*, y como primer lugar solamente en estudios realizados en Venezuela. *T. trichiura* es

significativamente mas reportada en zona rural que en zona urbana, pero siempre manteniendo el segundo lugar en ambas zonas (10, 15, 16, 31, 37, 38, 41-43).

3. Uncinarias

Son nematodos de la familia *Ancylostomidae*. Los agentes etiológicos son *A. duodenale* (ancilostoma del Viejo Mundo) y *Necator americanus* (ancilostoma del Nuevo Mundo). Ambas especies se conocen coloquialmente como uncinarias y a la parasitación por las mismas se le dice uncinariosis (22, 24, 27).

Únicamente se diferencian en la distribución geográfica, la estructura de las piezas bucales y el tamaño. La fase del ciclo vital que se desarrolla en el ser humano se inicia cuando una larva filariforme (forma infecciosa) penetra a través de la piel intacta (22, 24, 27).

La larva pasa posteriormente al torrente circulatorio, es transportada hasta los pulmones y, al igual que *A. lumbricoides*, sale del árbol respiratorio a través de la tos, se deglute y se transforma en gusano adulto en el intestino delgado. Cada hembra pone de 10,000 a 20,000 huevos diarios que salen al exterior con las heces. La puesta de huevos comienza de 4 a 8 semanas después de la exposición inicial y puede persistir durante 5 años. En contacto con el suelo, las larvas rhabditiformes (no infecciosas) salen de los huevos y tras un período de 2 semanas se transforman en larvas filariformes capaces de atravesar la piel desnuda e iniciar un nuevo ciclo de infección en el ser humano (22, 24, 27).

Los huevos de *N. americanus* son semejantes a los de *A. duodenale* y es difícil hacer la diferenciación, aunque son ligeramente más grandes. El grado de infección por uncinarias se mide por el número de huevos por gramo de heces que se eliminan durante un día, lo que permite inferir el número de gusanos presentes en el intestino y la cantidad de sangre que extrae cada individuo. El parásito produce lesiones tanto en su estadio larvario y de migración, como en su ubicación intestinal. Las larvas filariformes penetran la piel de los pies o de las manos y en ese sitio se presenta eritema y a veces vesículas, lesiones que pueden infectarse con bacterias piógenas. Las lesiones intestinales consisten en pérdida de la mucosa intestinal y pequeñas ulceraciones. La hemorragia intestinal y el consumo de sangre por parte de los

gusanos ha sido calculado en 0.05 ml por gusano al día, lo cual lleva a una anemia microcítica, hipocrómica y ferropénica después de unos meses de haberse producido la infección (24, 27).

Mediante la práctica de exámenes coproparasitológicos de concentración cuantitativos se observan los huevos característicos de estos parásitos; no es posible distinguir los huevos de *A. duodenale* de los de *N. americanus*. Se recomienda el método de Stoll en serie de tres, ya que al ser cuantitativo, el resultado permite correlacionarlo con la intensidad de la parasitosis. Resulta necesario examinar las larvas para poder identificar cada especie aunque la distinción carece de utilidad clínica (24, 27).

El hombre es la única fuente de la infección humana. La cadena epidemiológica depende de la interacción de tres factores: a) ambiente adecuado para el desarrollo de huevos y larvas; b) contaminación fecal del suelo con huevos de los parásitos, y c) contacto del hombre con el suelo contaminado. En las zonas tropicales, estos factores se conjugan principalmente en el campo. La vegetación abundante, favorecida por lluvias, permite la humedad, sombra y riqueza de detritos orgánicos. Estas condiciones junto con la temperatura alta de esas zonas resultan apropiadas para la evolución de huevos y larvas. En las zonas endémicas, la población más susceptible de contraer la infección es la infantil porque los lactantes y niños juegan en el suelo contaminado; y a la vez, contribuyen a la contaminación del peridomicilio, como ocurre en las zonas rurales y tropicales de América Latina. El hábito de andar descalzo favorece la propagación de la infección (22, 24, 27).

Además, la desnutrición y la carencia de hierro en la alimentación agravan los cuadros clínicos de la enfermedad en las zonas endémicas. En América Latina fallecen cada año alrededor de 5000 personas por cuadros graves de uncinariosis o por sus complicaciones. La anquilostomosis existe en todos los continentes, aunque es más frecuente y más grave en las zonas tropicales. En Latinoamérica y el Caribe está presente desde el Sur de Estados Unidos (paralelo 38° Norte) hasta Sudamérica (paralelo 34° Sur). Sin embargo, la distribución no es uniforme debido a la variedad ecológica regional. Se estima que más de 900 millones de personas están infectadas por ancilostomas en todo el mundo. Se calcula que en América Latina hay 40

millones de personas infectadas. Hay una relación evidente entre la prevalencia alta de la anquilostomosis y la pobreza, el analfabetismo y el deficiente saneamiento ambiental de las poblaciones (22, 24, 27).

Las infecciones por este helminto demuestran una prevalencia promedio del 23.7% ocupando de esta manera el tercer lugar en América Latina, infectando a edades superiores a los 10 años. Solamente en un estudio realizado en Perú se ha encontrado ocupando el primer lugar (10, 31, 33, 37, 38, 41, 43, 44).

4. *Enterobius vermicularis*

Como todos los nematodos, *E. vermicularis* atraviesa por las fases de huevo, cuatro larvarias y una de adulto, que puede ser hembra o macho. El huevo es ovoide y tiene apariencia plana en uno de sus lados longitudinales. Se forma una larva después de seis horas (24).

La fase infectiva para el humano es el huevo larvado, el cual entra por vía oral. Habita en el ciego y apéndice del hombre, la cabeza del parásito se adhiere a la pared intestinal y después de la fecundación la hembra migra al recto y bordes del ano donde ovipone, adhiriéndose los huevos a la piel de la región perianal gracias a la presencia de polisacáridos presentes en su cubierta. Los huevos evolucionan con tanta rapidez que incluso dentro del intestino grueso se forman las larvas o en la región perianal, cuando se depositan los huevos. En tan sólo seis horas los huevos llegan a contener larvas del tercer estadio, los que son infectivos al humano (24).

La infección o reinfección puede realizarse por 3 mecanismos: rascado de la región perianal con los dedos que hacen la transferencia de los huevos embrionados a la boca, ingestión de polvo con huevos, especialmente en dormitorios y escuelas y por larvas que eclosionan en la región perianal y vuelven a penetrar al recto sigmoides (24).

El síntoma principal de las infecciones por *E. vermicularis* es el prurito anal nocturno debido a la presencia de huevos de este parásito en la región perianal o perineal y el movimiento de las hembras del parásito, causando insomnio e irritabilidad y que obliga al paciente a rascarse violentamente. Otros síntomas

nerviosos son: melancolía, vértigos, ataques epileptiformes y enuresis (micción involuntaria) (22, 24, 27).

La enterobiosis se encuentra en todo el mundo. Es de las parasitosis más frecuentes a nivel mundial, aunque es más común en las regiones templadas (22, 24, 27).

Se estima que *E. vermicularis* infecta a más de 400 millones de personas en todo el orbe, lo que representa alrededor del 10% de la población total. En Norteamérica y Europa es el parásito más común. Las condiciones que favorecen la infección son el hacinamiento, la falta de higiene y la onicofagia (hábito de morderse las uñas). Debido a que el parásito se encuentra en la periferia anal y la infección propicia el prurito, los infectados se rascan y en sus manos se llevan al parásito. La ropa es un vehículo muy importante en la transmisión, así que el intercambio de la misma, frecuentemente entre hermanos, favorece el contagio. Las personas infectadas contagian a los que duermen junto a ellas, por eso es más común en asilos, orfanatos, casa de huéspedes, escuelas, internados, etc. Además, en los lugares de clima templado o frío los niños duermen juntos, lo que propicia la propagación de la enfermedad. Es más frecuente en la población de edad entre 5 y 14 años (22, 24, 27, 41).

La poca higiene es otro factor que favorece esta parasitosis porque el hecho de no bañarse impide la eliminación de los parásitos y permite que se transmitan de persona a persona. La falta de limpieza en el hogar también favorece la infección, ya que sábanas, ropa, camas y polvo acumulado sobre las puertas, las cortinas y bajo las camas de las habitaciones de personas infectadas pueden arrastrar los parásitos y permite que se transmitan de persona a persona. No se conocen reservorios animales de *E. vermicularis* (22, 24, 27).

No lavarse las manos antes de comer o preparar los alimentos sin lavarse las manos también favorece la transmisión sobre todo en poblados de bajo nivel socioeconómico (24).

La infección se observa por igual en hombres y mujeres, aunque es más frecuente en los varones púberes, quizá por la higiene mayor en la mujer. Según

algunos estudios las niñas presentan mayor riesgo. Es mayor la infección en niños quizá por cuestiones de higiene, aunque se supone que la edad también influye desde el punto de vista inmunológico (24).

La calidad de la eliminación de las excretas poco influye en la diseminación de la infección, porque en ellas no se encuentran los huevos del oxiuro. Esta es una diferencia epidemiológica fundamental entre la enterobiosis y las demás enteroparasitosis (22).

La mayoría de los estudios en América Latina reportan prevalencias promedio del 13% siendo la mayoría de estos estudios realizados en América del Sur (16, 31, 35, 43-46).

5. *Strongyloides stercoralis*

Nematodo cosmopolita, prevalece en regiones tropicales y subtropicales, aunque se presenta esporádicamente en zonas templadas. La estrongiloidiasis es abundante en las zonas de clima cálido y húmedo. Las condiciones del medio ambiente favorables para el desarrollo y diseminación del *S. stercoralis* son similares a las que son requeridas por las uncinarias: clima tórrido, con elevada humedad ambiental y un suelo que sea propicio para la generación de las formas evolutivas de los parásitos (14, 22, 24, 27).

Aunque la morfología de estos gusanos y la epidemiología de las infecciones por ellos causadas son semejantes a las de las ancilostomas, el ciclo vital de *S. stercoralis* difiere en tres aspectos: a) las larvas nacen en el intestino antes de que los huevos salgan al exterior junto a las heces, b) las larvas pueden madurar hasta la fase filariforme y causar autoinfección y c) es posible un ciclo no parasitario de vida libre fuera del anfitrión humano (27).

En el ciclo de desarrollo directo, similar al de las ancilostomas, una larva de *S. stercoralis* penetra a través de la piel, pasa a la circulación y llega a los pulmones. Es expulsada con la tos y deglutida y los parásitos adultos se desarrollan en el intestino delgado. Cada hembra deposita alrededor de una docena de huevos diarios, que hacen eclosión dentro de la mucosa y liberan larvas rhabditiformes en la luz del intestino. Se eliminan con las heces y pueden continuar el ciclo directo para

transformarse en larvas filariformes, o bien iniciar el ciclo indirecto al convertirse en gusanos adultos de vida libre (24, 27).

Durante el ciclo vital indirecto, las larvas presentes en el suelo se transforman en adultos de vida libre que producen huevos y nuevas larvas (24, 27).

Por último, en los casos de autoinfección, las larvas rabadiformes del intestino no salen al exterior con las heces, sino que se convierten en larvas filariformes, atravesando la pared intestinal y siguiendo con el ciclo ya mencionado. Este ciclo se puede repetir durante años y conducir a hiperinfección e infección masiva o diseminada, con frecuencia mortal. Este síndrome de hiperinfección se asocia a una elevada mortalidad cercana al 86% (1, 26, 27).

S. stercoralis tiene una prevalencia baja, pero con una distribución geográfica algo más amplia. Se conocen reservorios, como los animales de compañía (27).

En los puntos de entrada cutánea de las larvas filariformes hay prurito seguido de una pequeña pápula y edema, al pasar por el pulmón hay destrucción de alvéolos, pequeñas hemorragias e infiltración celular (eosinófilos). Con frecuencia la strongiloidosis es asintomática o provoca escasas molestias. Cuando estas presentan la sintomatología se caracteriza por trastornos cutáneos, pulmonares y digestivos, acompañados de hiper eosinofilia (22, 27).

El diagnóstico de la strongiloidosis puede ser:

- a) Directo por el examen microscópico de heces fecales, esputos, líquido obtenido por intubación duodenal o cultivos de larvas y adultos (Métodos de Baerman, de Harada-Mori). El exámen del sedimento concentrado de las heces revela la presencia de los parásitos, pero a diferencia de lo que sucede en las infecciones por ancilostomas, no se suelen observar huevos en las infecciones por *S. stercoralis* (14, 27).
- b) Indirecto: Eosinofilia, intradermorreacción, empleando antígeno obtenido de cultivo de larvas (Fulleborn) (14).

Las migraciones humanas influyen de manera importante en la aparición de pacientes con estrongiloidosis en países en los cuales esta parasitosis ya estaba controlada o erradicada (24).

En cuanto a la edad, esta parasitosis no se encuentra en grupos de edad específicos. Se observa tanto en lactantes como en adultos de más de 50 años, en quienes el síndrome de hiperinfección es más común. Se han encontrado niños de 3 a 8 semanas con esta parasitosis y en otros de 1 a 5 años, con una prevalencia global de 72%. En el grupo de 5 a 15 años la prevalencia fue de 25% y de 14% en adultos. En el mismo estudio se señala la vía de la leche materna como la dinámica de transmisión de la infección en lactantes (24).

La prevalencia para América Latina es del 7.2%, encontrándose en el tercer lugar en Costa Rica, segundo lugar en México, y se ha reportado en los últimos lugares de los parásitos encontrados en los estudios, con afección solamente en el área rural y no urbana. Con respecto a los estudios es los que ha sido encontrado en segundo y tercer lugar cabe mencionar que han sido estudios con baja prevalencia de parasitosis con respecto a los demás helmintos (36, 37, 44).

6. *Taenia solium*

El parásito es hermafrodita y tiene dos tipos de huéspedes: uno definitivo (el hombre) y otro intermediario (el cerdo). En el hombre causa teniosis cuando la fase adulta de *T. solium* y *Taenia saginata* se establece en el intestino y cisticercosis si la fase larvaria de *T. solium* se encuentra en tejidos extraintestinales. En el cerdo se produce sólo cisticercosis (22, 24).

Tras haber ingerido una persona carne de cerdo que contiene el estadio larvario llamado cisticerco, la fijación del escólice con sus cuatro succionadores musculares y la corona de ganchos da inicio a la infección en el intestino delgado. El gusano empieza a producir proglótides hasta desarrollar un estróbilo de proglótides, que puede llegar a tener varios metros de longitud. Las proglótides sexualmente maduras contienen huevos y, al abandonar al organismo anfitrión con las heces, pueden contaminar el agua y la vegetación ingerida por los cerdos. En los cerdos, los huevos se transforman en una fase larvaria que posee seis ganchos (oncosfera), que penetra

en la pared intestinal del cerdo y migra hasta los tejidos y se transforma en un cisticerco, con lo que el ciclo se completa (27).

La cisticercosis es la infección humana por el estado larvario de *T. solium*, los cisticercos. La autoinfección puede producirse cuando los huevos de un individuo infectado por el gusano adulto se transfieren desde el área perianal hasta la boca. Una vez ingeridos, los huevos se albergan en el estómago del anfitrión y liberan el embrión hexacántico u oncosfera. La oncosfera penetra en la pared intestinal y migra a través de la circulación a tejidos, donde se desarrolla como cisticerco en 3 o 4 meses (22, 27).

La incidencia de *T. solium* por lo general no llega al 1%, pero es variable según los distintos países, lo que depende de las condiciones de insalubridad y de los hábitos de consumir carne de cerdo cruda o insuficientemente cocida (14).

La sintomatología de la teniasis depende de los tipos de pacientes; los cuales pueden ser: asintomático, un bajo porcentaje presenta síntomas como molestias digestivas crónicas, irregularidades del apetito, cefalalgia. Niños o personas desnutridas presentan una sintomatología mas acentuada o intensa, acompañado con languidez, debilidad, anemia, manifestaciones nerviosas, leucopenia y eosinofilia variable. En cuanto al pronóstico, este es grave ya que el paciente representa un riesgo para la comunidad y que puede transmitir cisticercosis o autoinfectarse (14).

El exámen de heces puede revelar la presencia de proglótides y de huevos. Los huevos son idénticos a los de *T. saginata* por tanto, los huevos no bastan para la identificación a nivel de especie. La exploración detallada de las proglótides revela su estructura interna, hecho que resulta importante para distinguir entre *T. solium* y *T. saginata*. En las muestras de materia fecal también se pueden buscar los antígenos específicos por medio de la técnica ELISA; la cual *T. solium* tiene una sensibilidad de 98% y una especificidad de 99.2% (24, 27).

La infección por *T. solium* es endémica en la mayoría de los países de África, Asia, México, América Central y Sudamérica (sobre todo en Perú y Chile), aunque también se encuentra en algunos países de Europa. La migración de individuos de zonas endémicas a países desarrollados ha contribuido a que la neurocisticercosis

aumentara en Estados Unidos, Canadá y países de Europa, zonas donde la enfermedad no existía o se había erradicado (24).

Según la OMS, más de dos millones de personas albergan el parásito adulto y muchas más padecen neurocisticercosis. Las condiciones que favorecen la presencia de esta parasitosis incluyen el fecalismo, el libre pastoreo de los cerdos y la costumbre de utilizar a éstos para eliminar las excretas humanas (24).

7. *Taenia saginata*

Es un céstodo cosmopolita que prevalece en países donde se consume abundante carne de res. La incidencia de teniasis saginata es de 1.5 a 3% en Guatemala, siendo el segundo cestodo en frecuencia, después de *H. nana* (14).

El ciclo vital de *T. saginata* es parecida al *T. solium*, y la infección es el resultado de la ingestión de cisticercos a partir de carne de vacuno poco cocida. Tras salir del quiste, las larvas se desarrollan hacia el estado adulto en el intestino delgado e inician la producción de huevos en las proglótides maduras. En contraste con las infecciones por *T. solium*, en el ser humano no se produce cisticercosis por *T. saginata*. El gusano adulto de *T. saginata* difiere también de *T. solium* como consecuencia de la ausencia de la corona de ganchos en el escólice y a la diferente estructura de las ramas uterinas de las proglótides. Estas características son importantes para diferenciar estas dos formas de infestación por cestodos (22, 27).

En la patogenia la tenia adulta ocasiona ligera irritación de la mucosa intestinal por irritación mecánica del estróbilo y puede inducir oclusión temporal. La sintomatología se puede dividir en 5 tipos de pacientes: asintomático, trastornos gastrointestinales, trastornos hepáticos, síntomas nerviosos y sintomatología general como pérdida de peso, decaimiento, diarrea y anemia ligera. Pueden expulsarse directamente proglótides por vía rectal (14, 27).

El pronóstico es favorable, aunque hay 20% de pacientes en los que es difícil expulsar el parásito completo con todo y escólex. El diagnóstico puede ser 1) Clínico: el paciente refiere que expulsa proglótides grávidos ó 2) Laboratorio:

diferenciación por medio de las ramificaciones del proglótide, diferenciación del huevo por métodos tintoriales y hematologías completas (14, 27).

La distribución de *T. saginata* es universal. El ser humano y el ganado bovino perpetúan el ciclo vital: las heces humanas contaminan la vegetación y el agua con huevos, que son ingeridos por el ganado. Los cisticercos del ganado producen gusanos adultos en el ser humano cuando consume carne cruda o poco cocida (27).

Las teniasis ocupan el último lugar de los parásitos intestinales encontrados en América Latina siendo de 0.6% su prevalencia y siendo reportado por la OMS con una prevalencia de 1.5% a nivel mundial (33, 38).

8. *Hymenolepis nana*

H. nana mide solamente de 2 a 4 cm de longitud, en marcado contraste con los organismos del género *Taenia*, que pueden llegar a medir varios metros. Su ciclo vital también es sencillo y no depende de ningún anfitrión intermedio, aunque puede infectar a ratones y cucarachas, que participarían como consecuencia de ello en el ciclo (14, 22, 27). Es la cestodiasis más frecuente en el hombre, siendo una infección cosmopolita principalmente de zonas tropicales, cálidas y templadas (32).

La infección se inicia cuando se ingieren los huevos embrionados y se desarrollan en las vellosidades intestinales hasta el estadio larvario de cisticerco. Los huevos que se eliminan por las heces son directa e inmediatamente infectantes, con lo cual se inicia otro ciclo. La infección puede también adquirirse por la ingestión de insectos infectados, los cuales actúan como anfitriones intermedios (27).

La distribución de *H. nana* es universal en el ser humano. La prevalencia de esta enfermedad parasitaria es notable en la población infantil en edad preescolar y escolar. No tiene diferencias por sexo. Se reportan frecuencias que varían del 11.36% al 27%. En Guatemala es el cestodo más frecuente y se presenta en una proporción de 2 a 6%. Se observa más en menores de 15 años tanto en niños como en niñas. Esta parasitosis es rara en los adultos. La transmisión depende del contacto inmediato, ya que los huevos son poco resistentes al medio externo; la transmisión entonces puede verificarse por las manos sucias, agua, frutas y verduras contaminadas (14, 22, 27).

Si sólo hay algunos gusanos en el intestino no se experimentan síntomas. En las infecciones masivas, especialmente si ha habido auto o hiperinfección, los pacientes sufren diarrea, dolor abdominal, cefalea, anorexia y otras molestias mal definidas (14, 27).

El pronóstico es favorable, con excepción de los casos de infecciones masivas. El diagnóstico se hace en base a examen coprológico, con métodos directos y de concentración (14).

H. nana es considerado el céstode con mayor prevalencia en América Latina en estudios realizados en Sudamérica (37, 42).

F. Diagnóstico de laboratorio

El diagnóstico de las infecciones parasitarias puede establecerse de dos maneras fundamentales: por métodos directos, diseñados para observar o detectar el parásito o alguno de sus elementos identificables y/o por métodos indirectos, dirigidos a hacer evidente la respuesta inmune del hospedero frente al parásito. Los métodos indirectos de diagnóstico tienen fundamental importancia para el diagnóstico de parasitosis en que es imposible o muy difícil la visualización directa del parásito o de alguno de sus elementos o para controlar la evolución post-terapéutica de la infección (47). La selección de una o más técnicas dependerá de la especie parasitaria y de la fase de su ciclo evolutivo que es necesario diagnosticar, dadas las diferentes cualidades de cada método (47). El análisis parasitológico se lleva a cabo por:

1. Examen microscópico directo, con objetivos de 100x y 400x aumentos para la búsqueda de trofozoitos, quistes, ooquistes, huevos y/o larvas de parásitos intestinales. Esta observación microscópica puede hacerse sin coloración o con coloraciones húmedas como lugol, eosina, azul de metileno, etc. (47).
2. Concentración de huevos, larvas y quistes en heces ha llegado a ser un procedimiento de rutina como parte de un examen completo para la detección de los parásitos intestinales, que se puede realizar como complemento del examen directo. Se consigue por sedimentación, flotación o una combinación de ambos.

La sedimentación se lleva a cabo suspendiendo muestra fecal en agua o en una solución acuosa para que sedimente de forma natural o acelerando el proceso por centrifugación. La flotación consiste en suspender la muestra en un medio de densidad superior a la de los quistes y los huevos, los que por su capacidad de flotación se concentran en la superficie (47).

3. Examen macroscópico: consiste en tamizar la muestra una vez concluido el examen microscópico directo, para identificar la morfología de los helmintos macroscópicos.
4. Con las heces llegadas al laboratorio u obtenidas por métodos de concentración se pueden preparar extendidos para ser fijados y teñidos con coloraciones específicas para cada parásito que se quiera investigar (47).
5. Técnicas especiales: Entre las metodologías que se emplean tanto para la detección y recuento de huevos de helmintos como para la identificación de larvas se encuentran:

a) Técnica de Kato-Katz

El método de Kato-Katz no solo brinda el diagnóstico cualitativo, sino que también permite conocer la intensidad de la infección a través del conteo de los huevos excretados y clasificar la infección en ligera, moderada o intensa. Por otro lado esta técnica de diagnóstico coproparasitológico es de elección en programas de control del parasitismo intestinal, por su bajo costo, simplicidad y sensibilidad, por lo que se recomienda con frecuencia como el de elección para el diagnóstico de las geohelmintiasis intestinales (48-50). La técnica de Kato-Katz ha sido recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como método estándar para estimados de la intensidad de la infección (48, 49).

Sin embargo su sensibilidad depende de la consistencia de las heces, lo cual limita su valor. El método es útil para el recuento de huevos de helmintos, pero es poco sensible para infecciones leves (47, 51).

La técnica de Kato-Katz es más sensible que las otras técnicas para identificación de huevos como la técnica de Willis (método de flotación),

Ritchie (método de sedimentación por centrifugación) y el examen directo ya que revela el mayor número de casos (48).

b) Técnica de Stoll

Se basa en la cuantificación del número de huevos por gramo o miligramo de heces. Esta técnica cobra mayor sensibilidad que la técnica de Kato-Katz en heces de consistencia diarreica, en aquellas que contengan mucha fibra y en infecciones leves (49, 51).

c) Método de identificación de larvas

Se describen dos formas de hacerlo: la prueba de Baerman y la de Harada Mori. En la prueba de Baerman la sensibilidad alcanza hasta 80% en infección y 100% en formas severas de la estrongilidiasis. Es una técnica 3.6 veces más eficiente que las coprológicas. Ahora bien la prueba de Harada Mori no es considerada un método de elección debido a su laboriosidad, lentitud y porque representa mayor costo con respecto a la prueba de Baerman (47, 52).

G. Área de estudio

El estudio se realizará en la Escuela Rural Mixta “Sitio de las Flores” en la aldea Sitio de las Flores, Mita, del departamento de Jutiapa.

Sitio de las Flores es una aldea del municipio de Asunción Mita, se encuentra situado en la parte Este del Departamento de Jutiapa a 57 km de la cabecera departamental y a 24 km de la cabecera municipal, en la Región IV o Región Sur-Oriental. Se localiza a 407 m sobre el nivel del mar, el clima es cálido. Cuenta con un total de 1500 habitantes de raza ladina y el idioma que predomina es el castellano. Del total de habitantes; 1000 son adultos con edades que comprenden de 18 a 70 años, 300 niños de 7 a 13 años, y el resto son niños menores de 7 años. De los niños 142 asisten a la escuela, 128 cursan la primaria y 14 la pre-primaria. La aldea cuenta con un servicio limitado de agua potable la cual no cuenta con un tratamiento adecuado para su consumo.

IV. JUSTIFICACIÓN

La parasitosis intestinal, especialmente por helmintos, es considerada la principal causa de morbilidad y mortalidad en niños (escolares) de los países con altos índices de pobreza. Afecta seriamente a éstos sobre todo en los primeros años de vida y en la edad escolar, generalmente disminuyendo la atención y concentración, lo cual se traduce en una disminución de la capacidad intelectual de los niños (12).

Debido a que la población infantil es susceptible a un mayor riesgo en cuanto a infecciones parasitarias, es conveniente realizar este estudio para proporcionar pautas a seguir para el debido control y acción para la erradicación de este problema.

En la Escuela de la Aldea Sitio de las Flores que se encuentra en el municipio de Asunción Mita, departamento de Jutiapa, las autoridades del establecimiento han reportado un alto índice de ausentismo escolar en época de invierno, debido a enfermedades gastrointestinales que ha afectado a la población infantil que asiste a la escuela. Los habitantes de esta región debido a sus condiciones de saneamiento, nivel socioeconómico y otros, es altamente susceptible a sufrir infecciones intestinales, teniendo como principal causa la parasitosis. Por otra parte, en Guatemala hay carencia de información epidemiológica actualizada acerca de las enteroparasitosis, las publicaciones al respecto, sobre todo en la región oriental del país son escasas. Por lo que resulta de suma importancia evaluar y establecer frecuencias actualizadas en cuanto a la parasitosis intestinal en dicha región.

Se usaron técnicas de diagnóstico parasitológico como Kato-Katz y Stoll en las que se identificó no solo el tipo de helmintos implicado sino también su grado de infestación, a su vez también se usó la técnica de Baerman la cual aumentó las probabilidades de identificar larvas. Éstas normalmente no se identifican por los exámenes microscópicos directos o por las técnicas anteriormente mencionadas sino que hay que recurrir a técnicas adecuadas para su diagnóstico. Se emplearon técnicas diagnósticas eficientes, baratas, accesibles y de fácil realización, así como sensibles y confiables lo que garantiza la idoneidad de los resultados, permitiendo así establecer la frecuencia para la planificación y programas de control futuros.

Debido a que las infecciones parasitarias no solo se deben a la presencia de helmintos se hace necesario el reporte de otros parásitos intestinales por lo que este trabajo es complemento de otro estudio en proceso en el cual se está evaluando la frecuencia de protozoos en los niños de la misma escuela; con lo que se espera dar a conocer a la población la importancia del diagnóstico y prevención de los helmintos.

V. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la frecuencia de helmintos como agentes causales de parasitosis en niños de edad escolar de la Escuela Rural Mixta “Sitio de las Flores” mediante los métodos de Kato-Katz, Stoll y Baerman.

Objetivos específicos

1. Establecer la frecuencia de las diferentes especies parasitarias en la población infantil de la Aldea Sitio de las Flores.
2. Determinar la intensidad de la infección por geohelmintos en los escolares de esta región.
3. Identificar la asociación del parasitismo intestinal con variables epidemiológicas.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Universo

El universo estuvo representado por el total de alumnos matriculados para el 2008 en la Escuela Rural Mixta “Sitio de las Flores”, Aldea Sitio de las Flores, Mita, Jutiapa. En total fueron 142 niños comprendidos entre 7 y 13 años del primero al sexto grado.

B. Muestra

La muestra a estudiar estuvo conformada por 64 escolares, los cuales representan al 50% de la población total de escolares ubicados entre primero y tercer grado.

C. Recursos

1. Humanos

- a. Tesista: Nadya Marybeth Domínguez Vega
- b. Asesor: Lic. Martín Gil
- c. Co - Asesor: Licda. Irma Juárez
- d. Colaboradores:
 - i. Estudiante de Química Biológica: Karla Vanesa Silva Sandoval
 - ii. Licda. Rosa María Z. de Menéndez

2. Institucionales

Laboratorio Clínico Popular (LABOCLIP)

Escuela Rural Mixta “Sitio de las Flores”, Jutiapa

3. Materiales

- a) Equipo
 - Microscopio de campo claro
 - Estereoscopio
 - Estufa

- Hielera
- Refrigeradora

b) Reactivos

- Verde de malaquita 3%
- Hidróxido de sodio 0.1N

c) Materiales para tratamientos y análisis de muestras

- Frascos recolectores de muestra (4 onzas)
- Láminas portaobjetos para Kato-Katz
- Papel celofán
- Palillos de madera
- Paletas de madera
- Tubos cónicos plásticos de 15 ml
- Pipeta automática de 10-100 ul
- Tips amarillos
- Portaobjetos
- Cubreobjetos 22x22 mm
- Gasa
- Hule
- Vejigas pequeñas
- Dispositivo (embudo) para método Baerman
- Gradilla
- Jeringa de 10 ml
- Cajas de Petri

D. Metodología

1. Charla de Educación sanitaria – informativa

Antes de realizar los exámenes coproparasitológicos, se sensibilizó a los escolares sobre la morfología, biología y ciclos biológicos de los parásitos y en la prevención de la parasitosis intestinales en general. Se usaron materiales didácticos y terminología local. Se explicó la importancia y el motivo de la investigación. Posteriormente, se invitó a los alumnos a participar en el proyecto bajo su asentimiento, y consentimiento de su tutor mediante un documento por escrito, en el que no solamente aprobaron ser parte del estudio, sino también a aceptaron el tratamiento antihelmíntico a sus hijos en caso resultaran infectados (Anexo 1). El tratamiento fué administrado por un médico particular. Como última charla se les informó el modo adecuado de toma de muestras y se procedió a la entrega de los frascos.

2. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron escolares de 7 y 13 años, hombres y mujeres, muestras de heces en cantidad adecuada, contar con el consentimiento informado del padre o tutor.

Los criterios de exclusión fueron la negativa de los padres o tutores a la inclusión en el estudio, muestras en mal estado o insuficientes y si el niño estaba bajo tratamiento con antiparasitarios durante el año 2008.

3. Encuesta

El cuestionario se les proporcionó a los padres o tutores de los niños el día de la entrega de los frascos e involucró preguntas de tipo socio económico sobre características de la vivienda, servicios básicos de agua potable y desagüe, presencia de animales en la vivienda y edad del niño (Anexo 2).

4. Recolección de muestras

La porción de la muestra fecal fue obtenida por evacuación espontánea y se transportó en frío hacia la ciudad capital al Laboratorio Clínico Popular (LABOCLIP).

5. Procesamiento de las muestras

a) Técnica de Baerman

i. Descripción del aparato

- Se colocó un embudo de vidrio sobre un soporte circular, unida al embudo un tubo de caucho, que se cerró en su extremo con una pinza.
- Se cubrió con dos capas de gasa un círculo de alambre, cuyo diámetro fue ligeramente inferior al embudo y de modo que los extremos de la gasa permanecieran doblados dentro del anillo, y se colocó encajado dentro del embudo.

ii. Método

- El embudo se llenó con agua templada hasta un nivel que cubriera a la gasa, y la muestra de heces se colocó sobre ella, parcialmente en contacto con el agua.
- El dispositivo se mantuvo a temperatura ambiente durante ocho a doce horas, después de ello se recogieron unas gotas de líquido del tubo del embudo, en una caja de Petri pequeña.
- Se examinó buscando las larvas al microscopio a pequeños aumentos o en estereoscopio.

b) Técnica de Kato-Katz

- Se colocaron 50 a 60 o más miligramos de heces en un portaobjeto.
- Se cubrió la muestra con una tira de celofán (40 a 50 micras de grosor de 22 * 30 mm de largo), que permaneció en el medio aclarador de Kato (100 partes de glicerina, 100 partes de agua y una parte solución acuosa de verde de malaquita al 3%).
- El portaobjetos se colocó con la muestra sobre una servilleta de papel, la cual se presionó y movió en sentido longitudinal para extender la muestra, teniendo cuidado de que esta no se saliera del portaobjetos.

- iv. El portaobjetos se colocó en posición normal y se mantuvo a temperatura ambiente durante 30 minutos o más.
- v. A medida que el frotis se secó, las heces se aclararon más rápidamente que los huevecillos, pero posteriormente se efectuó el mecanismo inverso (los huevecillos se aclararon) por lo que se recomienda establecer un tiempo óptimo (en este estudio fue de 40 minutos).

c) Técnica de Stoll

i. Procedimiento

- Se llenó una probeta graduada de 100 ml con 56 ml de hidróxido de sodio 0.1 N.
- Con un palillo aplicador se agregaron las heces hasta elevar el nivel del líquido a 60 ml.
- Se añadieron diez cuentas de vidrio, se tapó con firmeza y se agitó hasta que las heces se desmoronaron por completo. Puede ser necesario que las heces duras se dejen reposar con NaOH durante varias horas o durante una noche en el refrigerador para que se ablanden.
- Cuando las heces estuvieron disueltas por completo, se agitó el tubo un minuto y de inmediato se tomaron 0.075 ml de la suspensión y se colocaron en un portaobjetos. Se colocó un cubreobjeto de 22 mm.
- Con aumento de 40x se contaron los huevos de toda la preparación.
- Se realizaron dos conteos utilizando partes separadas de alicotas de 0.075 ml de la suspensión (total= 0.15 ml).

ii. Cálculo

- La disolución fecal original es de 1 en 15 (4 ml/60 ml). Como se contaron los huevos en un volumen total de 0.15 ml, el número total de éstos en 1ml de heces se encontraron al multiplicar el conteo total por 100 ($1/5 \times 0.15 \times 100=1$).

- Suponiendo que el promedio de una persona rebasa los 100 g de heces por día, fue posible calcular el número de huevos por día multiplicando el resultado por 100 (o el conteo de la suspensión original por 10000).
- Para determinar el número de parásitos hembras presentes, se dividió el número diario de huevecillos que hay en las heces entre el número promedio de:

hembra de la especie *Necator*: 7,000 huevos/día

hembra de la especie *Ascaris*: 20,0000 huevos/día

hembra de la especie *Trichuris*: 7,500 huevos/día (54).

Se encontró la cantidad total de parásitos al multiplicar por dos el resultado, ya que se supone que en cualquier infestación hay un parásito macho por cada parásito hembra.

La interpretación de cuentas de huevos de geohelminthos para estimar los umbrales de intensidad para la clasificación de la infección de nematodos transmitidos por el suelo o geohelminthos se describe en el Anexo 3 (54).

E. Diseño estadístico

1. Tipo de estudio

Transversal, Descriptivo.

a) Tipo de muestreo

Aleatorio simple

b) Muestra

Se evaluaron 64 muestras de heces de los niños que asisten a la Escuela Rural Mixta de la Aldea Sitio de las Flores, las cuales han sido calculadas para un Nivel de Confianza del 95% y un Límite de Error del 10%. El muestreo se llevó a cabo en Octubre del 2008 en el periodo de dos semanas.

El cálculo de la muestra se realizó en base al total de niños asistentes a la escuela a nivel primario, utilizando la fórmula siguiente:

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

N = Número total de posibles muestreados, (64).

k = Constante dependiente del nivel de confianza, 95% IC (1.96).

e = Error de muestreo, (10%)

p = Individuos que poseen la característica, (128).

q = Individuos que no poseen la característica, (14).

n = Tamaño de muestra.

Debido a que el tamaño de la muestra representativa calculada es pequeña se decidió realizar 64 muestras las cuales representan al 50% de la población infantil de la primaria que posee la característica.

c) Análisis de datos

Con los datos colectados se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel en la que se incluyeron los resultados obtenidos para posteriormente ser analizados en el programa Epi Info 6.0 para la determinar la frecuencia de helmintiasis en la población analizada.

Se utilizó la prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia del 0.05 para demostrar asociación entre las variables epidemiológicas expuestas en la encuesta parasitológica con la presencia de parásitos.

VII. RESULTADOS

A. Análisis parasitológico

Durante el período de estudio, de los 64 niños seleccionados para esta investigación, 12 (18.8%) (IC 95 %= 10.1-30.5) presentaron una o varias especies de helmintos, en comparación con los que no presentaron helmintiasis, representados por un total de 52 (81.2%) escolares.

Se identificaron 3 especies de helmintos. La mayor frecuencia corresponde a *A. lumbricoides* seguida de *T. trichura* y *H. nana* (Tabla 1). No se encontraron larvas por el método de Baerman.

Tabla 1. Frecuencia de infección por helmintos.

Helmintos	No	%	IC 95%
<i>Ascaris lumbricoides</i>	11	17.2	8.9 – 28.7
<i>Trichiuris trichura</i>	1	1.6	0.0 – 8.4
<i>Hymenolepis nana</i>	1	1.6	0.0 – 8.4

Fuente: Datos experimentales

Los escolares con edades más bajas son los que presentaron mayor helmintiasis, aún así no se observó ninguna asociación entre la presencia de helmintos por grupos etáreos ($p > 0.05$) (Tabla 2).

Tabla 2. Descripción de la población según edad.

Edades	Helmintos			
	Presencia		Ausencia	
	No	%	No.	%
7 – 9	5	7.81%	23	35.93%
10 - 12	6	9.37%	22	34.37%
13 - 15	1	1.56%	7	10.93%

Fuente: Datos experimentales

Se observó que el primer y el segundo grado de primaria fueron los que concentraron el mayor número de parásitos, en todos ellos se presentó *A. lumbricoides* (Tabla 3).

Tabla 3. Descripción de la población según grado escolar.

Grado escolar	Helmintos			
	Presencia		Ausencia	
	No	%	No.	%
1ro. – 2do.	6	9.37%	24	37.5%
3ro. – 4to.	3	4.68%	26	40.62%
5to. - 6to.	3	4.68%	14	21.87%

Fuente: Datos experimentales

B. Prevalencia de parásitos según sexo

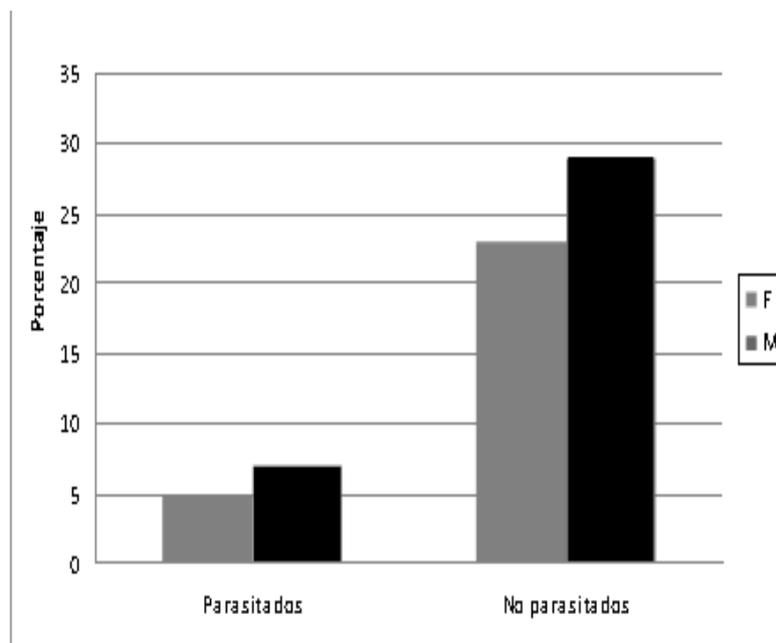
Se observó que 5 (7.81%) de las niñas y 7 (10.94%) de los niños estaban parasitados. La prueba de Chi cuadrado no mostró asociación alguna ($p > 0.05$) entre las variables en estudio (sexo y parasitosis). El helminto más frecuente en ambos sexos fue *A. lumbricoides* (Tabla 4 y Gráfica 1).

Tabla 4. Frecuencia de helmintos según sexo. (n=64)

Genero	Parasitados		No parasitados	
	No.	%	No.	%
F	5	7.81	23	35.93
M	7	10.94	29	45.31
TOTAL	12		52	

Fuente: Datos experimentales.

Gráfica 1. Frecuencia de infección por helmintos en escolares, según sexo ($p=0.87$)



Fuente: Datos experimentales

C. Intensidad de infección por helmintos.

En las intensidades de infección encontradas en *A. lumbricoides* y *T. trichiura* en los 64 escolares muestreados no se encontró variación de la intensidad respecto a la edad, conservando ambos helmintos una intensidad de infección leve, siendo ésta de 20 huevos por gramo de heces (hpg) para *A. lumbricoides* y de 4 hpg para *T. trichiura* (Anexo 3).

H. nana también tiene un grado de infección leve produciendo 200 huevos al día correspondiente a 2 hpg.

En la Tabla 5 se muestran las condiciones de vivienda a las que se encontraban expuestos los niños. Estas condiciones de vivienda son las que más se encontraron relacionadas a la presencia de helmintos. Según la encuesta realizada las prácticas higiénicas-sanitarias, como lavado de manos, uso de papel higiénico, entre otros, son aplicadas en esta región en un 100%. El no tener agua potable, no disponer de drenaje y el tipo de piso de casa no reveló asociación alguna con la infección de helmintos ($p > 0.05$).

Tabla 5. Características de vivienda con relación a presencia de helmintos de la población estudiada (n=64).

HELMINTOS							
	Presencia		Ausencia		TOTAL		p-value
Tipo de Casa	n	%	n	%	n	%	
Block	5	7.81	31	48.43	36	56.25	0.26
Adobe	5	7.81	11	17.18	16	25.00	0.14
Otros	2	3.12	10	15.62	12	18.75	
Agua Potable							0.39
Si	12	18.7	49	76.56	61	95.31	
No	0	0	3	4.68	3	4.68	
Drenaje							0.49
Si	8	12.5	29	45.31	37	57.81	
No	4	6.25	23	35.93	27	42.18	
Piso de Casa							
Tierra	4	6.25	16	25.00	20	31.25	0.20
Cemento	2	3.12	10	15.62	12	18.75	0.83
Ladrillo	6	9.37	19	29.68	25	39.06	0.39
Cerámico	0	0	7	10.93	7	10.93	

Fuente: Encuesta parasitológica y datos experimentales.

VIII. DISCUSIÓN

Se determinó una frecuencia del 18.8% de helmintiasis intestinal (IC 95%= 10.1-30.5) en los escolares evaluados, frecuencia baja que no coincide con los resultados obtenidos por otros investigadores en escolares a nivel de América Latina. Se considera que esta es del 20 al 30% siempre y cuando se considere a la población general, pero estas cifras pueden aumentar del 60 al 80% dependiendo de los factores socioculturales del país (9-11). Se realizan las comparaciones a nivel de América Latina ya que no se tienen datos específicos de la frecuencia de helmintiasis en general de los departamentos de Guatemala por lo que no es posible establecer diferencias o similitudes con este estudio.

Los resultados obtenidos evidenciaron las frecuencias más elevadas para *A. lumbricoides* (17.2%) (Tabla 1), manteniendo su prevalencia como el principal helminto reportado en el estudio realizado en Asunción Mita en el 2007 (20). Este dato también presenta similitudes con la frecuencia encontrada en el año 2000 en Jutiapa, la cual fue del 19% y en Jalapa del 16.2% en el año 2002 (17, 18).

El segundo helminto encontrado fue *T. trichiura* y *H. nana*, ambos con una frecuencia de 1.6%. Se esperaba encontrar una mayor frecuencia de *T. trichiura*, pero solamente se encontró en un escolar. Esto puede deberse a que los huevos de *T. trichiura* resisten menos que los de *A. lumbricoides* la desecación y las condiciones desfavorables medioambientales (2). El suelo de Jutiapa es generalmente arcilloso, limitando lo arenoso a algunos municipios que no colindan con la aldea que se muestreó, esto explicaría de alguna manera la mayor infección por *A. lumbricoides* encontrada, comparada a la de *T. trichura*. Es sabido que los suelos arcillosos facilitan el desarrollo del huevo de áscaris a diferencia del suelo arcilloarenoso que requiere trichuris para que su huevo se transforme en infectivo (22, 24). La frecuencia de *T. trichura* descrita concuerda con la señalada en Jalapa la cual indica ser del 2.3%, ocupando al igual que en este estudio el segundo lugar así como también en el resto de Latinoamérica (18).

La infección que se presentó por *H. nana* fue una coinfección con *A. lumbricoides* siendo el único caso de polihelmintiasis encontrado en los escolares

(8.3%), muy al contrario de lo que ocurre en las áreas rurales, donde el nivel de polihelmintiasis suele ser más frecuente debido a que existen más condiciones que favorecen estas infecciones (15).

Este único hallazgo revela malos hábitos de higiene debido a que los huevos de *H. nana* como son poco resistentes al medio externo, la infección suele iniciarse por vía feco-oral.

Es preciso mencionar que se esperaban infecciones por *E. vermicularis* ya que se trata de una escuela, y éste suele ser un factor muy común que está altamente ligado a la infección intra-institucional (33). No se encontró este tipo de helminto, posiblemente por los hábitos higiénicos a los que los niños puedan estar obligados a tener por los docentes que en su casa no siempre cumplen a pesar de la encuesta en la que referían que el 100% se lavaban las manos, o ya sea porque en la escuela hay disposición de drenajes y agua. Es importante mencionar que el mejor método para la detección de *E. vermicularis* es por el test de Graham ya que los huevos de este helminto suelen adherirse a la región perianal, por lo que pudo ser un factor influyente en los resultados de este estudio, aunque cabe mencionar que ningún escolar refería tener prurito anal.

El rango de edad entre 5 a 15 años ha sido recientemente señalado como de gran importancia en el mantenimiento endémico de la ascariasis, debido a que es la que presenta mayor prevalencia y mayor intensidad de esta infección (21). En este estudio los grados de intensidad fueron leves tanto para *A. lumbricoides* como para *T. trichiura* y no se encontró ningún patrón disperso en los escolares. Para fines clínicos, en el caso de *A. lumbricoides* cualquier tipo de infección debe tratarse, debido a que en esta infección cualquier cantidad es importante por la peculiaridad del parásito de migrar a sitios extra-intestinales y causar patología. Ahora bien, para infecciones por *T. trichiura* con cuentas de 5 huevos/2 mg de heces o menos (que son los casos leves), no tiene importancia clínica, pero eso no significa que no necesiten tratamiento (9, 54).

No se determinó el umbral de intensidad para la clasificación de la infección por *H. nana* debido a que esta clasificación solo es apta para nemátodos, pero se obtuvo un

conteo de 2 huevos/g heces y se necesitan por lo menos 10,000 huevos/g heces para que sea significativo y se presenten síntomas (55).

Se observó que la helmintiasis afectó de igual manera a ambos géneros obteniéndose diferencias tan solo del 3%, resultados similares han sido reportados en otros estudios. No se detectó asociación estadísticamente significativa ($p=0.87$) entre las variables parasitosis, sexo (Tabla 4, Gráfica 1) y edad de los niños (Tabla 2), lo cual probablemente se debe a la poca variación existente en las edades de los niños estudiados ya que pertenecen a un grupo que comparte actividades similares. En general se observó que no tienen hábitos higiénicos consolidados a esta edad por lo que presentan la misma posibilidad de infección con las formas infectantes de los parásitos que pueden encontrarse en el medio ambiente. Los escolares de 1ro y 2do año fueron los más infectados que el resto de los grados (Tabla 3), probablemente debido a que estos niños tienen aún menos hábitos higiénicos que el resto de los escolares que están en grados superiores.

No se encontró asociación alguna de helmintiasis con alguna de las variables epidemiológicas (Tabla 5), esto pudo haber sido porque la frecuencia que se encontró de helmintiasis fue muy baja. Se realizó una tabla descriptiva (Tabla 5) en la que se demuestra que todos los escolares que estuvieron parasitados (18.8%) tenían agua potable en sus viviendas, lo que hace pensar de que no hervían o purificaban el agua para su consumo diario ya que esta agua no es precisamente tratada. También se observó que la mayoría de los infectados disponían de drenajes, representados en un 12.5% en comparación a los 6.25% que no tienen drenajes y presentaron helmintiasis. Esto representa diferencias con respecto a los estudios en Jalapa (18) y El Progreso (17) en los que dentro de los principales factores de riesgo para adquirir una parasitosis intestinal se encontraban la falta de drenaje con el 66.9% en Jalapa y 79.06% en El Progreso; y la falta de agua potable con el 9.56% en Jalapa y 14% en El Progreso en los casos en los que se encontró con parasitosis intestinal.

La frecuencia *S. stercoralis* en este estudio es confiable ya que en otros realizados en Guatemala solo se han enfocado en realizar técnicas en fresco sin tener el interés en manejar metodologías que permitan tener una mayor sensibilidad y especificidad como lo que se pretendió tener en este estudio, realizando técnicas como

Kato-Katz, Stoll y Baerman para eliminar el mayor sesgo posible en la identificación de los helmintos como en el caso de *S. stercoralis*, ya que para encontrar este helminto se utiliza preferentemente una metodología distinta a la rutinaria en fresco para poder observarse (en la mayoría de los casos), para ello se empleó la técnica de Baerman para la observación de larvas debido a su ciclo característico, sin embargo no se observó presencia de este nemátodo en este estudio.

IX. CONCLUSIONES

1. La frecuencia de helmintiasis en la población escolar de la Escuela Rural Mixta Sitio de las Flores fue del 18.8% (IC 95%= 10.1-30.5).
2. *A. lumbricoides* fue el principal helminto encontrado respecto a la frecuencia encontrada por *T. trichiura* y *H. nana*.
3. La intensidad de la helmintiasis que presentaron estos niños fue leve sin variación en cuanto a edad y tipo de helminto.
4. No existen asociaciones entre las variables epidemiológicas como disposición de agua potable y drenaje con la presencia de helmintos en los escolares.

X. RECOMENDACIONES

1. Tomar en cuenta la técnica de Baerman para la determinación de *S. stercoralis*, tanto en estudios como en exámenes de rutina ya que éste helminto por su singular ciclo no siempre se observa por técnicas en fresco.
2. Para estudios posteriores se recomienda trabajar con un número mayor de muestras de la población a la estadísticamente significativa.
3. Para poder obtener frecuencias confiables de *E. vermicularis* se deben emplear métodos más sensibles como el método de Graham debido a la fragilidad que presentan los huevos al ambiente y porque éstos se encuentran con mayor frecuencia en la región perianal.
4. Dar seguimiento a la población en estudio ya que puede actuar como una intervención indirecta que generará en la comunidad la conciencia colectiva de la existencia del problema y que puede producir cambios en los conocimientos, prácticas y actitudes de salud que podrían reducir la presencia de la helmintiasis intestinal.

XI. REFERENCIAS

1. Abioye AA *et al.* Infecciones intestinales por protozoos y helmintos. OMS. Doc. Tec. No. 666, 1981. 50p. (p.19-30).
2. WHO Expert Committee. Public Health significance of intestinal parasitic infections. Bull WHO 1987;65:575-88.
3. Kvalsvig JD, Coopan RM, Connolly K. The effects of parasite infections on cognitive processes in children. Ann Trop Med Parasitol 1991;85:551-68.
4. Savioli L, Bundy DAP, Tomkins A. Intestinal parasitic infections: A soluble public health problem. Trans R Soc Trop Med Hyg 1992;86:353-4.
5. Nokes C, Bundy DAP. Does helminth infection affect mental processing and educational achievement. Parasitol Today 1994;10:14-8.
6. Chan M. The global burden of intestinal nematode infections-fifty years on. Parasitol Today 1997;13:438-43.
7. Sakti H *et al.* Evidence for an Association between hookworm infection and cognitive function in Indonesian school children. Trop Med Inter Health 1999; 4:322-34.
8. Castillo B *et al.* Prevalencia de parasitismo intestinal en la población infantil perteneciente al policlínico “4 de agosto” de Guantánamo. Medisan 2002;6(1):46-52.
9. Lura MC *et al.* Prevalencia de helmintosis intestinales en escolares de la ciudad de Santa Fe, Argentina. Bol Proap Rem 2002;62(1):29-36.
10. Fernández J *et al.* Tendencia y prevalencia de las geohelmintiasis en La Virgen, Colombia 1995-2005. Salud Púb 2007;9:289-296.
11. Chiarpenello J *et al.* Infecciones por Helmintos: Evidencia en atención primaria. Pract Ambul 2004;7(6):178-181.

12. Rivero Z *et al.* Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de 5 a 10 años de un instituto del municipio Maracaibo, estado de Zulia-Venezuela. *Rev méd Chile* 2001;29(2):153-170.
13. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá –INCAP/OPS-. Proyecto piloto: “Adaptación del Manual; 5 claves de la OMS para la Inocuidad de los Alimentos en Escuelas Primarias de Guatemala”. Julio 2005 – Julio 2006.
14. Aguilar F. *Parasitología Médica*. 3ra. ed. Guatemala: Litografía Delgado, 1997. 366p.
15. Urdaneta H *et al.* Prevalencia de enteroparásitos en una comunidad rural Venezolana. *Rev Kasmera* 1999;24(1):41-51.
16. Núñez M. Prevalencia de la parasitosis intestinal en ancianos de centro gerontológico. *Rev Kasmera* 1994;22:29-49.
17. Figueroa BV. Prevalencia de teniosis y factores de riesgo. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 2000. 42p.
18. Ordóñez CE. Parasitismo intestinal incidencia y factores de riesgo. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 2002. 39p.
19. González R *et al.* Incidencia del parasitismo intestinal en la aldea Capellania, Municipio Chiantla, Huehuetenango. Guatemala. *Rev Cubana Med Trop* 2004;58(3):219-229.
20. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Parásitos Intestinales Enero-Agosto 2007*. Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica. Asunción Mita, Jutiapa.
21. Faust E *et al.* *Parasitología Clínica*. España: Salvat Editores, 1982. pp.16, 243, 244, 245, 247.
22. Atías A. *Parasitología Médica*. 8 ed. México: Editorial Mediterráneo, 2002. 650p. pp.64, 111.

23. Valbuena D. Detección de Helmintos Intestinales y Bacterias Indicadoras de Contaminación en aguas residuales tratadas en el Sistema de Laguna de estabilización del Centro de Investigación del Agua de Luz. Venezuela: Universidad de Zulia, (tesis de graduación) 2001. pp. 26-27
24. Becerril F, Romero C. Parasitología Médica; de las moléculas a la enfermedad. D.F., México: McGraw Hill Interamericana, 2004. 301p.
25. Pumarola A *et al.* Parásitos Intestinales. 2. ed. Barcelona: Pumarola Editores, 1991. 916p.
26. Tay J *et al.* Microbiología y Parasitología Médica. México: Méndez Cervantes Editores, 1993. 843p.
27. Sherry R. Microbiología Médica. 4 ed. D.F., México: McGraw Hill Interamericana, 2004. 1067p.
28. Martínez I *et al.* Inmunoepidemiología sobre ascariasis en escolares de la ciudad de México. Rev Mex Patología Clinic 2000;47(1):20-25.
29. Chiarpenello J. Actualización: Infecciones por helmintos. Pract Ambul 2004;7:178-181.
30. Vásquez O *et al.* Antihelmínticos como factor de riesgo en la obstrucción intestinal por *A. lumbricoides* en niños. Bol Chilén Parasit 2000;55:1-2.
31. Cañete R. Caracterización de las parasitosis intestinales en niños asistentes a centros educacionales del Municipio San Juan y Martínez, Cuba. Rev Cubana Med Trop 2001;53:189-93.
32. Rumien F *et al.* Parasitosis intestinales en escolares: relación entre su prevalencia en heces y en el lecho subungueal. Bolívar, Venezuela. Rev Biomed 2005;16:227-237.
33. Werner A. Helmintiasis intestinales humanas en América Latina: prevalencia actual y sus factores contribuyentes. Parasitol día 1987;11(4):155-66.

34. Chester P, Clinton R, Wayne E. Parasitología Clínica. 2. ed. D.F., México: Editorial Promotora, 1992. 336p.
35. Iannacone J, Benites M, Chirinos L. Prevalencia de infección por parásitos intestinales en escolares de primaria de Santiago de Surco, Lima, Perú. Parasitol Latinoam 2006;61:54-62.
36. Espinoza L *et al.* Eosinofilia asociada a helmintiasis en niños atendidos en el Hospital Escuela, Honduras. Rev Mex Patol Clin, 1999;46(2):79-85.
37. Marcos L *et al.* Parasitosis intestinal en poblaciones urbana y rural en Sandia, Departamento de Puno, Perú. Parasitol Latinoamer 2003;58:35-40.
38. Giraldo J *et al.* Prevalencia de giardiasis y parásitos intestinales en preescolares de hogares atendidos en un programa estatal en Armenia, Colombia. Rev Salud Púb 2005;7(3):327-338.
39. Fincham J *et al.* Human immune response to *T. trichura*. Trends Parasitol 2001;17(3):121.
40. Brown H. Parasitología Clínica. 5 ed. Folch R., trad. México: Interamericana, 1985. pp. 102-103; 123-124.
41. Pérez M *et al.* Intervención educativa y parasitismo intestinal en niños de la enseñanza primaria. Rev Cubana Med Gen Integr 2007;23(2):5-11.
42. Romani L *et al.* Estudio comparativo, prevalencia de *Hymenolepis nana* y otros enteroparásitos en el distrito de San Lorenzo de Quinti, Huarochirí. Act Med Per 2005;44(3):128-31.
43. Morales G *et al.* Prevalencias de las geohelmintiasis intestinales en 100 municipios de Venezuela (1989-1992). Rev Soc Bras Med Trop. 1999;32(3):263-70.
44. Hernandez F *et al.* Parasitos intestinales en una comunidad Amerindia, Costa Rica. Parasitol Latinoam 2005;60:182-185.

45. Bohórquez C *et al.* Enteroparasitosis en niños escolares del valle de Lluta. Arica-Chile. *Parasitol Latinoam* 2004;59:175-178.
46. Gómez M *et al.* Parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos. *Rev Cubana Med Gen Integr* 1999;15(5):520-523.
47. Girard R. *Manual de Parasitología*. 2. ed. Honduras. Universidad Nacional Autónoma: Dirección de Investigación Científica. 2003. 141p. pp.19-51.
48. Núñez A. Comparación de varias técnicas coproparasitológicas para el diagnóstico de geohelmintiasis intestinales. *Rev Inst Med Sao Paulo* 1991;33(5):403-406.
49. Girard R. Parasitismo Intestinal en diferentes poblaciones de Honduras. *Rev Med Hond* 1997;65(4):134-140.
50. Marco de referencia de un programa regional para el control de las geohelmintosis y esquistosomosis en América. *Vigilancia Sanitaria y Atención de las Enfermedades: Enfermedades Parasitarias y Desatendidas*. Santo Domingo, República Dominicana, 2003.
51. Eberl M *et al.* Un nuevo método, más sensible, para detectar huevos de helmintos en heces. *Rev Panam Salud* 2002;12(2):135-142.
52. Arango J. *Strongyloides stercoralis*. *Colombia Medica*. 1998;29(1):32-42.
53. Biagi F. *Diagnóstico Microscópico de Enfermedades Tropicales*. Alemania: Bayer. 1999. 55p. p.49.
54. Girard R. *Manual de Procedimientos Parasitológicos*. 2. ed. Honduras. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Dirección de Investigación Científica. 2003. 141p. pp.52,53.
55. Flisser A. Artículo literario: Céstodos. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Departamento de Microbiología y Parasitología. 2003.

XII. ANEXOS

ANEXO No. 1: *Consentimiento informado*

FRECUENCIA DE HELMINTOS EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR
**DE LA ESCUELA RURAL MIXTA “SITIO DE LAS FLORES” DE LA ALDEA
SITIO DE LAS FLORES, ASUNCIÓN MITA, JUTIAPA**

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo _____, he sido informado/a sobre el estudio parasitológico que se realizará a mi hijo/a y acepto a que participe y le den medicamento en caso el examen salga positivo para algún parásito, esto en beneficio de su salud. No recibiré compensación económica y los datos se manejarán de manera confidencial.

(f) _____

Padre o madre tutor del niño.

ANEXO No. 2: Encuesta parasitológica*FRECUENCIA DE HELMINTOS EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR DE LA ESCUELA RURAL MIXTA "SITIO DE LAS FLORES" DE LA ALDEA SITIO DE LAS FLORES, ASUNCIÓN MITA, JUTIAPA*

Coloque una "X" en el espacio en blanco según sea su respuesta.

Nombre del alumno/a: _____

Edad del alumno _____ años, grado que cursa el alumno _____

Genero del alumno: M _____, F _____

CONDICIONES DE VIVIENDA:

Tipo de casa: Block _____, lámina _____, adobe _____ otro _____

Piso de la casa: tierra _____, cemento: _____, ladrillo _____, cerámico _____, otro _____

Drenaje: SI _____, NO _____

Agua potable: SI _____, NO _____

HABITOS DE DEFECACION:

Sanitario: SI _____, NO _____, LETRINA: SI _____, NO _____

Uso de papel higiénico: SI _____, NO _____

LAVADO DE MANOS:

✚ Antes de preparar alimentos: SI _____, NO _____

✚ Antes de comer: SI _____, NO _____

✚ Después de ir al baño: SI _____, NO _____

✚ Después de cambiar pañales: SI _____, NO _____

TIPO DE CALZADO

Uso de zapatos: SI _____, NO _____

Tipo de zapatos: cerrados _____, sandalias _____, otros _____

TIPO DE COCINA

Poyo elevado: SI _____, NO _____

Fogón sobre el suelo: SI _____, NO _____

Estufa: SI _____, NO _____ Otro: _____

Otros:

Ha reportado su hijo picazón en la región anal: SI _____, NO _____

Ha tomado su hijo/a algún antiparasitario en los últimos 3 meses: SI _____, NO _____

ANEXO No. 3

Interpretación de cuentas de huevos de geohelmintos.

Espece	Intensidad leve	Intensidad moderada	Intensidad grande
<i>A. lumbricoides</i>	1 – 4,999 hpg*	5,000 – 49,000 hpg	> 50,000 hpg
<i>T. trichiura</i>	1 - 999 hpg	1,000 – 9,999 hpg	> 10,000 hpg
Uncinarias	1 – 1,999 hpg	2,000 – 3,999 hpg	> 4,000 hpg
<i>S. mansoni</i>	1 – 99 hpg	100 – 399 hpg	> 400 hpg
<i>S. japonicum</i>			

Fuente: Girard, R. *Manual de Procedimientos Parasitológicos*. 2da. ed. Tegucigalpa, Honduras. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Dirección de Investigación Científica. 2003.

*hpg = huevos por gramo de heces