

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



DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE PARASITOS PROTOZOARIOS EN LA POBLACION INFANTIL ASISTENTE A LA ESCUELA RURAL MIXTA “SITIO DE LAS FLORES”, EN LA ALDEA SITIO DE LAS FLORES, ASUNCIÓN MITA, JUTIAPA.

KARLA VANESSA SILVA SANDOVAL
QUÍMICA BIÓLOGA

GUATEMALA, ABRIL DE 2010

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a cap and robe, possibly a saint or scholar, with his hands clasped in prayer. Surrounding this central figure are various heraldic symbols: a castle, a lion, and a cross. The seal is encircled by the Latin text "CONSPICUA CAROLINA ACADENIA COACTEMALENSIS INTER CÆTERA ORBIS".

DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE PARASITOS PROTOZOARIOS EN LA POBLACION INFANTIL ASISTENTE A LA ESCUELA RURAL MIXTA “SITIO DE LAS FLORES”, EN LA ALDEA SITIO DE LAS FLORES, ASUNCIÓN MITA, JUTIAPA.

Informe de Tesis

Presentado por

KARLA VANESSA SILVA SANDOVAL

Para optar al título de

QUÍMICA BIÓLOGA

GUATEMALA, ABRIL DE 2010

JUNTA DIRECTIVA

Oscar Cobar Pinto, Ph.D.	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

ACTO QUE DEDICO:

A DIOS: por acompañarme durante todo el camino y permitirme llegar hasta el final.

A MIS PADRES: José Arturo y Xiomara por darme un hogar íntegro, lleno de amor y desear lo mejor para mí, son un ejemplo en mi vida los quiero mucho.

A MIS HERMANOS: Víctor, Arturo, Cristy y Anellize por brindarme, su cariño y alegría gracias por todo su apoyo.

A MI ABUELITA: Mama Tina (†), me hubiese gustado tenerla conmigo, gracias por su amor y cuidados.

A MIS SOBRINOS: Vini, Ximena, Ale, Titi y Anellizita, por la alegría que implica su presencia.

A MIS TIOS: en especial a Tía Ale por sus sabios consejos y cariño.

A MIS CUÑADOS: por su apoyo brindado en todo momento.

A MI NOVIO: Julio Roberto, por su amor, comprensión y apoyo incondicional.

A MIS AMIGOS: Nadya Domínguez, Marilin Franco, Ligia Castro, Kareen Arias, Cecilia Castillo, Luis Alberto Mellado, Victoria García, Pedro Pablo Martínez, gracias por brindarme su cariño, apoyo y amistad sincera.

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 brindaron durante todo el proceso de la investigación.

A mis revisores, PhD. Blanca Samayoa y PhD Rubén Velásquez por la colaboración y transmisión de sus conocimientos durante la investigación. Gracias.

Al Laboratorio Clínico Popular (LABOCLIP), y en especial a la Licenciada Rosa María de Menéndez por el apoyo y colaboración para realización de este proyecto.

A mis compañeros de trabajo, gracias por todo su apoyo.

A mis catedráticos gracias por transmitirme sus conocimientos.

INDICE

Contenido	Página
I. Resumen	4
II. Introducción	6
II. Antecedentes	
A. Generalidades	8
B. Clasificación Morfológica de los Protozoarios	10
1. Sarcodina	10

2. Flagelados	10
3. Apicomplexa	11
4. Microsporidios	11
C. Nutrición	11
D. Reproducción	12
E. Enquistamiento	12
F. Protozoos Intestinales	13
1. <i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	
a. Generalidades	13
b. Ciclo Vital e Infección	14
c. Patogenia	14
d. Diagnóstico	14
e. Tratamiento	15
2. <i>Giardia lamblia</i>	
a. Generalidades	15
b. Diagnóstico	16
c. Tratamiento	17
3. <i>Balantidium coli</i>	
a. Generalidades	17
b. Diagnóstico	18
c. Tratamiento	18
4. Coccidios Intestinales	18
a. <i>Cryptosporidium parvum</i>	
i. Generalidades	19
ii. Diagnóstico	21
b. Microsporidios	21
c. <i>Enterocytozoon bienusi</i>	
i. Generalidades	22
5. <i>Entamoeba coli</i>	
a. Generalidades	22
b. Diagnóstico	23

c. Tratamiento	23
6. <i>Endolimax nana</i>	
a. Generalidades	23
b. Diagnóstico	24
c. Tratamiento	25
7. <i>Chilomastix mesnili</i>	
a. Generalidades	25
b. Tratamiento	26
8. <i>Iodamoeba butschlii</i>	
a. Generalidades	26
b. Tratamiento	27
9. <i>Blastocystis hominis</i>	
a. Generalidades	27
b. Epidemiología	28
c. Patología	29
d. Diagnóstico	30
e. Tratamiento	30
f. Prevención	30
10. <i>Trichomonas hominis</i>	
a. Generalidades	30
b. Diagnóstico	31
c. Tratamiento	31
G. Epidemiología de Parasitosis en Guatemala	31
H. Descripción Demográfica del Sitio de Estudio	32
IV. Justificación	33
V. Objetivos	34
VI. Hipótesis	35
VII. Materiales y Métodos	36
A. Universo y Muestra	36
B. Recursos	36
1. Humanos	36

2. Institucionales	36
3. Físicos	36
a. Equipo	36
b. Reactivos	37
c. Cristalería	37
C. Metodología	
1. Procedimiento de Recolección de Muestra	38
2. Forma de Colección de Datos	38
3. Procesamiento de Muestra	38
a. Tinción Tricrómica, descripción de la técnica	38
D. Tipo de Estudio	39
1. Tipo de Muestreo	39
2. Muestra	40
E. Análisis de Datos	40
VIII. Resultados	41
IX. Discusión de Resultados	45
X. Conclusiones	48
XI. Recomendaciones	49
XII. Referencias	50
XIII. Anexos	56

I. RESUMEN

Las infecciones intestinales por protozoos constituyen una de las causas más frecuentes de enfermedad entre los seres humanos, a nivel mundial (1). Es importante señalar que el diagnóstico parasitológico de la diarrea aguda, significa el poner en evidencia en alguna de sus fases por cualquiera de los métodos o técnicas de laboratorio al parásito mismo (6).

El objetivo del estudio fue determinar la frecuencia de parásitos protozoarios 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 descriptivo, seleccionando por medio de un muestreo aleatorio simple a 64 niños de 7 a 15 años a quienes se les determinó la presencia de protozoarios a través de un examen de heces en frotis fijos utilizando la técnica de tinción fija tricrómica modificada para su observación.

Los resultados se analizaron en el programa Epi-Info 6.0 para determinar la asociación entre las variables establecidas. Del total de muestras analizadas, el 76.6% (n=49) (IC 95 %= 64.3-86.2), se encontraban parasitadas por algún tipo de protozoario, el restante 23.4% (n=15) no presentaban ningún parásito. Del total de positivos el 38.74% lo fueron para un solo protozoario y el 61.26% para dos o más protozoarios, evidenciado un poliparasitismo en la población parasitada.

El protozoario más frecuente en esta población fue *Endolimax nana* (50 %), seguido de *Entamoeba coli* (43.8 %); *Blastocystis hominis* (21.9 %); y con menor frecuencia *Giardia lamblia* (15.6 %); *Entamoeba histolytica/dispar* (10.9 %); *Chilomastix mesnili* (9.4 %) y *Iodamoeba butchlii* (3.1 %), respectivamente.

De acuerdo con los datos demográficos no hubo ninguna diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$); sin embargo, se observó un mayor porcentaje de protozoarios en los niños de 7 a 12 años, encontrándose una mayor porcentaje en el grupo 7 a 9 años (37.5 %), seguido del grupo de 10 a 12 años (31.2 %). Con respecto a los grados escolares se observó un mayor porcentaje de niños parasitados en 3ro. a 4to. primaria (37.5 %), seguido de 1ro. a 2do. primaria (34.4 %) y por último 5to. a 6to. primaria (7.8 %).

Las condiciones de vivienda y hábitos higiénicos no revelaron asociación alguna con la presencia de protozoarios ($p > 0.05$), sin embargo al analizar la variable diarrea, se encontró que existe una asociación entre presentar un cuadro diarreico con la presencia de protozoarios intestinales ($p < 0.0004$). El OR no se encuentra definido, esto debido a que todos los casos que presentaban cuadros diarreicos contaban con la presencia de algún tipo de protozoario por lo tanto esto limitó el poder obtener un valor numérico del mismo, no pudiéndose establecer el riesgo. Una limitante de este estudio fue el tamaño de la muestra muy pequeño y las condiciones relacionadas a estudios transversales.

Se concluye que la frecuencia de parasitismo intestinal causada por protozoarios es bastante elevada en los niños incluidos en este estudio encontrándose un 76.6 % de la población parasitada, esto refleja que los hábitos de higiene y las condiciones de vida no son los

adecuados. *Endolimax nana* fue el protozoario causante de la mayoría de las infecciones en los escolares, dato que concuerda con estudios realizados en regiones de Centroamérica.

II. INTRODUCCIÓN

La parasitosis es uno de los grandes problemas de la salud pública. La Organización Mundial de la Salud la considera una de las principales causas de morbilidad, estrechamente ligada a la pobreza y relacionada con inadecuada higiene personal, consumo de alimentos crudos, falta de servicios sanitarios, falta de provisión de agua potable y contaminación fecal del ambiente. Afecta a personas de todas las edades, pero la sufren principalmente los niños, provocando en ellos trastornos del crecimiento y desarrollo, además de un bajo rendimiento escolar. Son padecimientos muy frecuentes en todo el mundo, su diagnóstico y tratamiento son sencillos, no así su prevención y eliminación (1).

En el tracto digestivo de gran parte de la población humana coexisten varios protozoos que incluyen amebas, flagelados, coccidias y ciliados. Muchos de estos microorganismos son reconocidos como comensales: *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* y *Trichomonas hominis*, mientras que *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba hartmanni*, *Iodamoeba butschlii*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum* y *Balantidium coli*, se consideran como protozoarios patógenos. También hay otras especies de protozoos que pueden causar desórdenes gástricos tanto en individuos inmunosuprimidos como inmunocompetentes: *Cyclospora cayetanensis*, *Isospora belli*, *Chilomastix mesnili*, *Blastocystis hominis*; estos parásitos causan principalmente diarreas en la población humana y los grupos más sensibles a estos parásitos son los niños menores de 5 años y los adultos mayores de 70 años; en estos grupos se presenta una mortalidad entre 3 % y 5 % en los enfermos que requieren hospitalización (2,3).

En América Latina se han desarrollado múltiples investigaciones relacionadas con el parasitismo intestinal, fundamentalmente en áreas rurales. En países como Colombia, Venezuela, México, Honduras y Brasil se ha visto la relación que existe entre el parasitismo intestinal y las malas condiciones socioeconómicas en que viven las poblaciones rurales, detectándose una mayor incidencia de protozoarios seguido de helmintos (3). En estas condiciones el poliparasitismo es frecuente y a partir del segundo año de vida, abundan las infecciones con tres y cuatro especies de protozoarios. La intensidad de la infección agrava esta situación. Los estudios realizados en regiones rurales de Centroamérica, mediante técnicas de conteo de huevos y tinciones fijas para la observación de protozoos demuestran porcentajes

elevados de niños con infecciones severas por helmintos y enteroparasitos como: *E. coli*, *G. lamblia*, *E. histolytica*, *B. coli*, entre otras (4).

Es importante señalar que el diagnóstico parasitológico de la diarrea aguda, significa el poner en evidencia por cualquiera de los métodos o técnicas de laboratorio o gabinete al parásito mismo.

Por lo anterior este estudio tuvo como objetivo determinar la frecuencia de parásitos protozoarios en la población infantil asistente a la Escuela Rural Mixta de la Aldea Sitio de las Flores, Asunción Mita Jutiapa, los cuales se evaluaron por medio de un examen de heces en frotis utilizando la técnica de tinción fija tricrómica modificada.

III. ANTECEDENTES

A. Generalidades

Las infecciones por parásitos intestinales constituyen aún un importante problema de salud, por sus altas tasas de prevalencia y amplia distribución mundial, sobre todo en las regiones tropicales y subtropicales. Los más recientes estimados señalan que alrededor de 1,273,000,000 de personas en todo el mundo están infectadas por *Ascaris lumbricoides*, 902,000,000 por *Trichuris trichiura* y 1,277,000,000 por ancylostomídeos. Se estima que 480,000,000 de personas sufren de amebiosis. En los EE.UU., la giardiosis es considerada como la responsable de no menos de 4,000 admisiones en hospitales cada año; mientras que otros la señalan como la infección intestinal por protozoos más frecuente en la población mundial. A partir de la epidemia del SIDA, comienzan a reconocerse los coccidios intestinales como importantes patógenos humanos, particularmente *Cryptosporidium parvum*, responsable de cuadros diarreicos, tanto en pacientes inmunocompetentes como en los inmunocomprometidos por diferentes causas. Aunque la mortalidad por parasitismo intestinal es baja, cada año ocurren entre 40 y 110 mil fallecidos, por citar algunos ejemplos, hasta 100,000 muertes debidas a amebiosis y cientos de miles por helmintiosis, a escala mundial (4).

Las tasas de prevalencia en la población infantil en todo el mundo, no han cambiado mucho en las últimas décadas, ya que alrededor de 1,000,000,000 se infectan por helmintos y protozoarios según el reporte que hace la Organización Mundial de la Salud, a pesar de que han aumentado los recursos terapéuticos eficaces y que muchos países han establecido programas de control para las parasitosis intestinales. La intensidad de la infección alcanza su máximo entre los 5 y 15 años de edad, por lo que los escolares tienden a sufrir las infecciones más severas. Algunos reportes han demostrado que estas infecciones persisten más tiempo y son más intensas en los niños, con efectos deletéreos tanto sobre el crecimiento y desarrollo, como sobre el aprendizaje (4).

En la mayoría de los países latinoamericanos como: Colombia, México y Venezuela la infestación por enteroparásitos como la *Entamoeba histolytica* alcanza el 50 % de la población infantil, mientras que Chile del 18-20 %. En este último, el 24 % de los lactantes padecen giardiasis (5).

Estudios realizados en regiones rurales de Centroamérica como Guatemala y El Salvador en el año 2004, mediante técnicas de conteo de huevos y tinciones fijas para la observación de

protozoos demuestran porcentajes elevados de niños con infecciones severas por helmintos y protozoarios con un 50 y 70 % respectivamente (6).

Existen muchos parásitos causantes de síntomas en el ser humano, el mecanismo de transmisión varía dependiendo de cada parásito, sin embargo, la mayoría se adquiere al ingerir agua o alimentos contaminados, al consumir carne mal cocida, al no lavar las manos antes de comer o después de ir al baño, es decir que la vía de infección es ano-mano-boca. Los síntomas producidos por los parásitos dependerán del organismo causante y de la condición del huésped.

Los protozoarios producen manifestaciones gastrointestinales como diarrea, dolor abdominal y distensión abdominal, además de los mismos síntomas pueden provocar molestias generales o afecciones en otros órganos o sistemas, entre ellos debilidad, palidez, pérdida de peso, anemia, tos crónica, prurito anal, sangre en heces e incluso la expulsión de quistes en las heces. Una de las principales manifestaciones clínicas es la diarrea, la cual puede ser aguda o persistente y en ocasiones manifestarse como disentería (7).

El diagnóstico de la parasitosis se logra mediante el estudio de las heces llegando a visualizarse algunas formas evolutivas tales como trofozoitos, quistes, ooquistes, huevos o larvas dependiendo del parásito, ocasionalmente pueden observarse directamente en heces frescas o en técnicas de tinción fijas. También se puede realizar el diagnóstico por estudios radiológicos o endoscópicos (7).

La diarrea puede provocar desnutrición y el desnutrido presenta diarrea con mayor frecuencia agravando aun más su desnutrición. Durante los episodios de diarrea aguda, el crecimiento puede detenerse, bien porque disminuye el apetito o porque se ha restringido la ingesta de alimentos, además en estos episodios, las necesidades calóricas aumentan y se establece un balance nitrogenado negativo, todo esto contribuye a que el niño pierda peso. En el año 2000 se reportaron 38 millones de niños desnutridos menores de 5 años en África, 108 millones en Asia y 3.4 millones en América Latina. La intensidad de la infección por enteroparásitos se agrava por la presencia de dos o más especies de protozoarios (8).

En América del Sur la situación es igualmente seria, y como un ejemplo se menciona los hallazgos hechos en una zona agrícola de Perú, donde el 29.2 % de las enteritis del niño reconocía como agente etiológico algún parásito (9). En otro estudio realizado en Venezuela en una población con características similares se demostró que, a partir de los seis meses de edad,

las enteroparasitosis inician una curva ascendente que las coloca en un lugar destacado como productores de diarrea (10).

Es muy importante señalar que la clasificación de seres unicelulares sin reproducción sexual, basada únicamente en la morfología, puede conducir a errores, asignando a una única especie microorganismos que pertenecen a especies diferentes o al revés. Este hecho tiene gran importancia en el estudio de la patogenicidad y la epidemiología de algunos protozoos como las amebas y las leishmanias (8).

B. Clasificación Morfológica de los Protozoarios

Los protozoos se han clasificado basándose fundamentalmente en su morfología y en particular en los órganos de locomoción. Los parásitos del hombre pertenecen a los siguientes grupos: amebas (*Sarcodina*), ciliados (*Ciliophora*), flagelados (*Mastigophora*), apicomplexa (*Apicomplexa*) y microsporidios (*Microsporidia*) (ver anexo 1) (8,11).

1. Sarcodinos

Dentro de los sarcodina sólo en los améebidos se encuentran parásitos del hombre. Se caracterizan por presentar un tamaño entre 10 y 30 μm y una morfología irregularmente esférica, abollanada, ameboide, como consecuencia de la emisión de pseudópodos mediante los que se mueven y fagocitan; poseen un núcleo cuya morfología característica permite, junto al tamaño de la célula y los diversos elementos e inclusiones citoplasmáticas, identificar las diferentes especies de amebas. Forman quistes esféricos, de tamaño algo menor que la forma vegetativa, con pared refringente y núcleos con morfología característica (8,11).

2. Flagelados

En los flagelados la morfología y tamaño celular varía según el lugar donde infectan pudiendo ser esféricos, piriformes o fusiformes, pero todos se caracterizan por presentar flagelos como elementos de locomoción. Los flagelos suelen presentar en su base de implantación un corpúsculo visible denominado cinetoplasto, que es una mitocondria y la estructura flagelar puede completarse formando una membrana ondulante. Los flagelados que son parásitos intracelulares pierden el flagelo al alcanzar esa localización y poseen menor tamaño que los extracelulares (8,11).

3. Apicomplexa

Los apicomplexa son un grupo heterogéneo de protozoos todos los cuales son parásitos de localización intracelular y por tanto de tamaño pequeño 3-10 μm . Carecen de órganos de locomoción y se definen por la posesión de una estructura apical adaptada a la penetración intracelular que no es visualizable mediante el microscopio óptico, pero cuya complejidad estructural puede observarse por microscopía electrónica. Presentan una fase de reproducción asexual y otra sexual, por lo que pueden estar como trofozoítos, como gametos o como cigoto y en cada uno de estos estadios presentan una morfología particular (8,11).

4. Microsporidios

Los microsporidios son pequeños parásitos intracelulares. Se les considera organismos eucariotas primitivos, puesto que carecen de mitocondrias, peroxisomas, aparato de Golgi y otros orgánulos típicos de los eucariotas. Se caracterizan por la estructura de sus esporas, que poseen un complejo mecanismo de extrusión celular (túbulo polar) utilizado para inyectar material infeccioso (ergastoplasma) en las células hospederos. Hasta ahora se han descrito cinco géneros de microsporidios en los humanos y sólo uno de ellos, *Enterocytozoon*, es exclusivo del hombre. Los demás tienen una amplia gama de huéspedes entre los animales invertebrados y vertebrados (8,11).

C. Nutrición

La nutrición pueden realizarla por fagocitosis, como en los ciliados y rizópodos o por absorción a través de la membrana celular como en los flagelados y apicomplexa. La fagocitosis, ya sea de microorganismos enteros o partículas, se efectúa o bien a través de orificios permanentes llamados citostomas (boca celular) frecuentes en los ciliados o mediante la formación de pseudópodos. La digestión se lleva a cabo en las vacuolas fagocitarias mientras que el material no digerible es eliminado por una abertura temporal o permanente. En la nutrición absorptiva, los nutrientes pasan a través de la membrana celular por difusión o transporte activo (8,11).

Las rutas metabólicas de los protozoos son muy variables, según el estadio del ciclo vital y la disposición de sustratos nutrientes. La variabilidad morfológica puede tener su paralelo en la variabilidad metabólica. Los estudios metabólicos sólo se han realizado en profundidad en algunos grupos de protozoos. En algunos hábitat carentes de oxígeno como el tubo digestivo, el metabolismo de los protozoos es anaerobio. En la sangre algunos flagelados desarrollan la glucólisis, complementada por un metabolismo aerobio (ciclo de Krebs modificado), de muy bajo rendimiento, dado el ilimitado aporte de glucosa y oxígeno existente en la sangre (8,11).

D. Reproducción

La reproducción es de tipo asexual en todos los protozoos. En la apicomplexa (esporozoos) alternan en su ciclo vital fases de reproducción asexual y sexual (4,14).

La reproducción asexual más frecuente se efectúa por división binaria del trofozoíto vegetativo, por lo que la célula se divide en dos mediante un proceso de mitosis, que presenta las características típicas de este proceso, pero en algunos grupos pueden existir pequeñas diferencias respecto a la mitosis de las células animales. Se ha señalado la posibilidad de un ciclo sexual en flagelados. En algunos ciliados tras varios centenares de divisiones asexuales se requiere, probablemente, una fase de reproducción sexual para la viabilidad celular; sin embargo, no se sabe con seguridad si en *Balantidium coli*, el único ciliado patógeno para el hombre, la fase de reproducción sexuada que se observa en los cultivos *in vitro* se produce también naturalmente *in vivo* (8,11).

E. Enquistamiento

Algunos protozoos pueden segregar una cubierta resistente para formar un quiste. En la pared de algunos quistes se ha detectado celulosa y en otros quitina. Los quistes se forman en los protozoos de vida libre para superar fases de desecación del medio o en los parásitos para sobrevivir durante la transferencia de un huésped a otro a través del medio. Entre estos últimos se hallan las amebas, los ciliados y algunos flagelados, como la *Giardia*, que son liberados con las heces desde el tubo digestivo. A pesar de la inactividad relativa del quiste, el núcleo puede dividirse produciéndose una rápida multiplicación tras la exquistación (7,11).

F. Protozoos Intestinales

1. *Entamoeba histolytica*- *dispar*

a. Generalidades

La amebiasis es la segunda enfermedad parasitaria más importante del mundo causada por *Entamoeba histolytica*, su distribución mundial oscila entre el 0.5 y el 81 %, esto varía de un lugar a otro, observándose con mayor frecuencia en los países con bajas condiciones socioeconómicas y climas tropicales (12). Se han reportado actualmente alrededor de 500 millones de personas infectadas en todo el mundo de los cuales, el 10 % presentan síntomas clínicos; intestinales en un 80 % a 98 % de los casos y del 2-20 % extraintestinales, ocasionando una mortalidad que oscila entre 40,000 y 110,000 casos por año (13).

El reconocimiento de *Entamoeba dispar* como especie no patógena ha originado implicaciones importantes en el diagnóstico, tratamiento y la epidemiología de la amebiasis (16). Estudios epidemiológicos a nivel mundial han determinado que la mayoría de las infecciones humanas son causadas por *Entamoeba dispar* en un 88-90 % y que solo un 10 a 12 % son debido a *Entamoeba histolytica*, sin embargo la información sobre la distribución geográfica de estas especies es todavía incompleta, debido a que la metodología utilizada en la mayoría de las investigaciones no discriminan a ambas especies (12-17).

A nivel de los países latinoamericanos, México cuenta con la mayor endemia con cifras de infección de hasta un 75 %, Colombia 45-60 %, Chile 18-20 % (18). En Guatemala en el año 2004 se reportó una prevalencia de 15.1 % de la infección por la especie *Entamoeba histolytica*/*Entamoeba dispar* en un estudio realizado por el Centro de Estudio en Salud, Universidad del Valle de Guatemala, Unidad de Investigación y Entrenamiento en Entomología Médica (MERTU/G-CDC), en áreas rurales (6). En el mismo año se realizó otro estudio en el municipio de Chiantla, Huehuetenango, donde se reportó una incidencia de *E. histolytica* de 18.1 % siendo el cuarto protozoario más frecuente de la región (3). En Cuba un estudio publicado en el año 2006 en una población con las mismas características nos muestra una prevalencia de 57.6 %, cuatro veces mayor a la reportada en Guatemala (19).

b. Ciclo Vital e Infección

La reproducción es binaria en los trofozoítos y por división múltiple en los quistes (ver anexo 2). La infección causada por el complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* se origina por el contacto directo oral-fecal o a través de aguas o alimentos contaminados con los quistes. *Entamoeba histolytica* puede vivir en el intestino grueso o invadir la mucosa intestinal causando lesiones intestinales, produciendo síntomas tales como: dolor abdominal, náuseas, fiebre, flatulencias y dolor de cabeza, y signos como: diarrea muco-sanguinolenta, además, puede llegar a colonizar otros órganos: hígado, cerebro, piel, y pulmón. Se ha señalado que la enfermedad causada por la especie patógena, está relacionada con ciertos factores como: edad, el mal saneamiento ambiental, la inadecuada eliminación de excretas, el analfabetismo, las condiciones socio-culturales e higiénicas y el hacinamiento. Con respecto a *Entamoeba dispar* puede vivir como comensal en el intestino grueso, sin producir manifestación clínica alguna (16,20).

Los trofozoítos resisten más el frío que el calor, así en las heces sobreviven 5 horas a 37 °C y 96 horas a 5 °C. Los quistes mueren en 5 minutos a 50 °C, pero soportan la congelación, no así la desecación ni la putrefacción (17,20).

c. Patogenia

La patogenia de la infección por *E. histolytica* traduce su efecto lítico sobre los tejidos lo que ocasiona un microabsceso en cuello de botella, lesión característica desde la perspectiva anatomopatológica. El espectro de las lesiones colónicas varía desde un simple engrosamiento inespecífico de la mucosa a la producción de úlceras, que pueden ser múltiples y diminutas (forunculosis intestinal), o dar lugar a abscesos importantes (subdiafragmáticos). La afectación hepática origina una fibrosis periportal o la formación de un absceso necrótico. Desde el punto de vista clínico se pueden observar cuadros de infección luminal no invasora con síntomas gastrointestinales inespecíficos, enfermedad intestinal invasora de comienzo gradual, con dolor y deposiciones sanguinolentas y absceso hepático (20).

d. Diagnóstico

Debe comprobarse la presencia de trofozoítos en heces recién emitidas o quistes en evacuaciones formadas en los portadores sanos. El examen coproparasitario, se realiza por:

rectosigmoidoscopia, serología en amebiasis tisular y por observación con técnicas de tinción tricrómica o hematoxilina-férrica. Actualmente se utiliza la técnica de PCR para diferenciar a la especie patógena de la no patógena, realizándose únicamente en laboratorio de investigación. (15-17).

e. Tratamiento

En el tratamiento de amebiasis intestinal se utilizan drogas de elección de origen imidazólico como metronidazol y tinidazol. La profilaxis consiste en tratar a personas infectadas, controlar a los manipuladores de alimentos, incrementar programas de saneamiento de agua potable y educación en salud (14-16).

2. *Giardia lamblia*

a. Generalidades

Es un organismo piriforme cosmopolita, que habita más frecuentemente en niños que adultos, suele ser más común en climas cálidos que fríos y puede asociarse a otros parásitos, afecta de 20 a 50 % de la población mundial, incluso su prevalencia en países industrializados oscila entre 2-7 %, en los países en vías de desarrollo y regiones tropicales puede afectar al 40 % de la población. Las condiciones socioeconómicas de muchas áreas del planeta, la falta de medidas sanitarias, el nivel de pobreza y el abandono en que se encuentran grandes masas poblacionales contribuyen a su diseminación (21). La prevalencia en Guatemala en el área rurales es de 10-20 % en la población infantil, sin embargo en el año 2004 se publicó un estudio realizado en un municipio de Huehuetenango donde se obtuvo una incidencia de 33.4 % de *Giardia lamblia*, siendo el tercer protozooario de mayor frecuencia en este estudio (3). La transmisión es fecal-oral, a través de formas quísticas, principalmente interhumana. Se discute la posibilidad de considerarla una zoonosis (perros, castores). Se localiza en el epitelio del intestino delgado (6,22). Este protozooario presenta 2 formas evolutivas: los trofozoítos, estos viven en el duodeno fijados por discos succionarios, los quistes, estos son resistentes y se eliminan al exterior (ver anexo 3) (21).

Los quistes de *G. lamblia* pueden resistir la cloración habitual de las aguas de consumo, por lo que pueden producirse brotes epidémicos vehiculados por el agua de la red urbana si esta

se contamina accidentalmente (23). En México y Chile en el año 2003 se realizó un estudio donde se demostró que la mayor prevalencia de infestación por *Giardia lamblia* se presentó en niños que asisten a las escuelas y jardines infantiles, por la posibilidad real de ingerir aguas contaminadas y llevarse objetos infectados a la boca (24,25).

Un estudio comparativo realizado en niños de edad escolar en un área rural y un sector urbano de Brasil, con las mismas características, a los cuales se les realizó un examen coproparasitológico en el cual se pudo evidenciar una mayor prevalencia de *G. lamblia* en la población rural que en la población urbana (34.6 % Rural y 9.6 % Urbana) ($p < 0.05$; OR = 6.7; IC95 %: 1.4 - 42). Se observaron diferencias significativas entre los porcentajes de mono y poliparasitismo en Urbana ($p < 0.05$; OR = 4.5; IC95 %: 1.2 -18.8) y en Rural ($p < 0.01$; OR = 10.4; IC95 %: 2.4 – 52.0). Seguido de *B. hominis* (U: 26.9 %;R: 31.7 %), *E. coli* (U 11.5 %; R: 9.8 %); *E. hominis* (U: 1.9 %; R: 2.4 %); *E. nana* (U: 0 %; R: 4.9 %) *E. butschlii* (U: 0 %; R: 0 %). En la población rural se registró el mayor valor de poliparasitismo (38.1 %). La mayor concentración de parásitos en el área rural esta caracterizada por las condiciones socio-económicas y ambientales más desfavorables (26). En Costa Rica en el año 2005 se publicó un estudio en una comunidad rural donde revela una prevalencia de parásitos intestinales y poliparasitismo en niños de edad escolar, tanto en microorganismos patógenos como no patógenos fue de 45 % en una población con un total de 320 muestras. Este estudio revela un mayor porcentaje de *Giardia lamblia* con el 4.7 %, *Blastocystis hominis* 3.8 % y *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* 1.9 %. Cuarenta y una muestras de heces fueron positivas por dos tipos de parásitos, seis por tres y siete por cuatro, lo que demuestra la presencia de poliparasitismo en esta población (27).

b. Diagnóstico

El diagnóstico de giardiasis se debe plantear en todos los pacientes que presenten diarrea aguda o crónica, y descartar la enfermedad celiaca y duodenitis de otra etiología, tuberculosis intestinal y linfoma entre otras (28-30).

El diagnóstico parasitológico se establece al demostrar quistes o trofozoítos en la materia fecal, pero en esta parasitosis con frecuencia se requieren hasta 8 exámenes consecutivos; y en ocasiones hay que buscar los parásitos como trofozoítos en muestras obtenidas mediante sondeo duodenal utilizando la técnica cápsula de Beal, que consiste en una cápsula de gelatina con

plomada y un hilo algodonoso, que al ser ingerido por el paciente llega hasta el duodeno y se impregna del contenido duodenal; después de una hora de mantener la cápsula en el duodeno, se jala el hilo y la parte de éste que está coloreada con bilis, se exprime sobre un portaobjetos, se cubre y se observa al microscopio, sin embargo, su uso debe ser limitado pues son procedimientos molestos para los pacientes. En casos positivos se observarán abundantes trofozoítos de *Giardia lamblia* moviéndose activamente con movimientos bruscos como estertóreos, de 9-20 micras de longitud por 5-12 de ancho. Una vez teñidos los trofozoítos se observan al microscopio en forma de pera con dos grandes núcleos en la porción más ancha, cuatro pares de flagelos y un axostilo (ver anexo 3) (28-30).

c. Tratamiento

El tratamiento consiste en Metrodinazol 1g al día para el adulto, fraccionado en dos tomas entre comidas, durante 5 días; en niños 15mg/kg/día de la suspensión que contiene 125mg. Otras alternativas son el Tinidazol y el Secnidazol 4 tabletas dosis única (31).

3. *Balantidium coli*

a. Generalidades

La balantidiasis constituye una zoonosis producida por el *Balantidium coli*, en la que el cerdo es el reservorio del parásito y principal fuente de infección para el hombre. La presencia de esta zoonosis está condicionada por malas condiciones de salubridad, carencia de servicios básicos (agua, desagüe) y crianza de cerdos a campo abierto. La prevalencia de la infección es baja en todo el mundo, en relación con otras infecciones intestinales por protozoos. En América Latina oscila entre 0.5 a 2.1 %, pero estos porcentajes de prevalencia no corresponden a prevalencias reales, debido a que el hallazgo de esta parasitosis fue de carácter accidental, a diferencia de estudios dirigidos a demostrar la dispersión de la infección de este parásito en las comunidades, como la zona norteña del altiplano Boliviano y en el estado Bolívar, Venezuela, en las que se describen niveles de 5.3 y 12% respectivamente (32). En el México se estima en 0.47 %, pudiendo llegar al 10 % de portadores asintomáticos en diversas regiones del país (33,34) .

Balantidium coli presenta una forma vegetativa, el trofozoíto, y otra denominada quiste, la forma resistente del parásito (ver anexo 4). La forma infectante para el hombre es el quiste, la

vía de infección es la oral y la transmisión es a través del agua y los alimentos contaminados con el parásito. Además, el hombre puede actuar como diseminador de la infección. En cuanto al mecanismo patogénico, el daño tisular producido por los trofozoítos es debido al movimiento mecánico, facilitado por cilios, y a la acción enzimática de la hialuronidasa del *Balantidium coli*. Se describen tres formas clínicas: la de portador, en la cual no existen mayores molestias y éste actúa como reservorio y diseminador de la infección; la forma crónica, en la cual la diarrea es esporádica, se presenta dolor abdominal y no hay lesiones intestinales; y finalmente la forma aguda o disentería balantidiásica, caracterizada por deposiciones líquidas frecuentes, con sangre, moco, pujo y tenesmo rectal. También se ha observado anorexia, cefalea, insomnio, astenia y pérdida de peso. La disentería se puede desarrollar gradualmente o puede desaparecer de modo súbito, seguida de meses de diarrea (21,34). Es el mayor de los protozoarios que parasitan al hombre (33,34).

Estudios realizados en España, Francia y Perú reportan casos fatales que revelan brotes de diarrea causadas por *B. coli*, debido a consumo de carne contaminada en el año 2000 y 2004 (35).

b. Diagnóstico

El diagnóstico depende de la demostración del *Balantidium coli* en las heces del paciente. En las materias fecales diarreicas o disentéricas se encuentran trofozoítos móviles y los quistes se encuentran en las materias fecales semiformadas y formadas (35).

c. Tratamiento

El tratamiento con tetraciclina y metronidazol es recomendado. En individuos competentes la infección por *B. coli* desaparece de manera espontánea, en individuos debilitados las infecciones por *B. coli* pueden ser muy serias y muchas veces incluso fatal (35).

4. Coccidios Intestinales

Son protozoarios del Phylum Apicomplexa pues con microscopía electrónica se visualiza una estructura denominada complejo apical. Tienen ciclos complejos, donde intervienen diversas etapas evolutivas sexuadas y asexuadas: esporozoítos, merozoítos, gametos que forman

el ooquiste o cigote. En su mayoría son agentes oportunistas porque para ejercer su acción patógena requieren condiciones favorecedoras en el huésped (36).

a. *Cryptosporidium parvum*

i. Generalidades

Cryptosporidium presenta varios estadios en su ciclo de vida, entre los cuales está el ooquiste, que es una etapa latente que resiste a las condiciones ambientales, y donde muestra la capacidad de sobrevivir por largos períodos bajo condiciones favorables. Este parásito puede causar infecciones intestinales tanto en humanos como en animales y no requiere de huéspedes intermediarios. Se multiplica en el intestino delgado y origina serios problemas en los mecanismos de absorción, pues genera una diarrea aguda que es autolimitada en adultos sanos. También se considera el parásito más importante en la industria del agua porque se le relaciona como agente etiológico responsable de un número importante de epidemias en diversas partes del mundo. Es el patógeno, junto con *Giardia sp.*, que se encuentra con más frecuencia en aguas para consumo humano (36).

Las epidemias mejor documentadas han ocurrido en Inglaterra y Estados Unidos. En el primer país se estudiaron 25 epidemias entre 1988 y 1998, y también se encontró que fue la cuarta causa de diarreas lo que constituye un 13 % de la población en estudio, con una prevalencia mayor en niños entre 1 y 5 años, con fluctuaciones entre 1 % y 30 %. Entre tanto, en Estados Unidos desde 1985 se analizaron 12 epidemias. En Brasil se determinó que más de 18.7 % de las diarreas en infantes se debían a *C. parvum*; en algunos países latinoamericanos se han establecido cifras de prevalencia así, Argentina, 3.9 %; Costa Rica, 4.3 %; Venezuela, 10.8 %; Ecuador, 11.2 %; Guatemala, 13.8 %; y 16.7 % en Haití (37). En Colombia se encontró una prevalencia de 83.3 % determinada por serología, mientras que por edades se determinó en el grupo de 0 a 14 años una prevalencia de 10.7 %, de 15 a 30 años, 20 % y en mayores de 30 años, 28.3 %. Esto significa que la gran mayoría de la población estudiada ha estado en contacto con el parásito (36).

Tiene como reservorio animales domésticos y silvestres. Agente ubicuo, ampliamente distribuido en la naturaleza y que posee ooquistes que pueden ser muy resistentes a las condiciones climáticas e incluso a la cloración, por lo que la enfermedad se puede considerar

como zoonosis. La prevalencia es de 10-15 % diarrea aguda infantil y en diarrea en pacientes con SIDA. Se transmiten por los ooquistes que se encuentran en la pared delgada en el epitelio intestinal, estos producen una (autoinfección), ooquistes de pared gruesa (heteroinfección). Este coccidio puede infectar todo el tracto digestivo y también otros epitelios. Altera la arquitectura del epitelio intestinal (vacuola). Ocasiona diarrea aguda autolimitada en inmunocompetentes y diarrea crónica severa en inmunodeprimidos (36-37).

En el mundo se han aumentado el número de brotes de enfermedades transmitidas por el agua en lugares recreativos, el principal causante es el criptosporidio, un parásito resistente al cloro que principalmente se encuentra en lugares para nadar que han recibido algún tipo de tratamiento como piscinas y parques acuáticos". "Estas enfermedades han sido una preocupación de salud pública en el pasado y posiblemente sean un mayor desafío en el futuro" (37).

En cifras absolutas, los brotes de criptosporidiosis mejor documentados muestran un impacto importante en la salud pública de comunidades tanto en países industrializados como en desarrollo. El brote más grande ocurrió en Milwaukee, Wisconsin, en los Estados Unidos en 1993 donde se calcula que 400,000 personas se infectaron con *Cryptosporidium* y 100 de ellas murieron (13). Un evento igualmente perturbador ocurrió en Kitchener-Waterloo, Ontario (36).

Durante el período entre 2004 y 2006, el número de casos de criptosporidiosis se triplicó alrededor del mundo. Al mismo tiempo, el número de brotes de criptosporidiosis originados en piscinas aumentó en más del 100 % (36-37).

En Cuba se realizó un estudio en escuelas de área rural en el año 2003, con la finalidad de estimar el papel que pudieran tener las infecciones parasitarias dentro del amplio espectro etiológico de las diarreas en niños, y conocer la asociación de algunos factores de riesgo con el parasitismo intestinal, obteniendo una prevalencia de parasitismo intestinal de 15 % , y no se encontraron diferencias en cuanto a comensales y parásitos en general ($p > 0.05$). El coccidio intestinal que prevaleció fue *Cryptosporidium parvum*, en 2.7 % de los preescolares, y no fue detectado en los mayores de 5 años ($p < 0.01$) (19).

ii. Diagnóstico

Se diagnostica efectuando un examen coproparasitológico con tinciones específicas como la coloración de Neelsen Modificado, Kinyoun, Auramina rodamina, donde se observan los ooquistes (ver anexo 5), inmunofluorescencia con anticuerpos monoclonales e inmunoensayo cromatográfico (37).

Nota: Según el CDC *Isospora belli* y *Cyclospora cayentanensis*, se han asociado a pacientes inmunodeprimidos y no se han reportado casos en niños inmunocompetentes (37).

b. Microsporidios

Históricamente, estos organismos han causado graves problemas económicos en la industria textil (sedas), apícola y en la industria pesquera. También dificultades en la interpretación de resultados experimentales, causando enfermedad intercurrente a animales de laboratorio (38).

Se han comunicado infecciones humanas por microsporidios en todo el mundo, tanto en inmunodeprimidos como en inmunocompetentes. El primer diagnóstico de microsporidiosis humana sin identificación específica se efectuó en 1959. Posteriormente se describen casos muy esporádicos, hasta que con la pandemia del VIH los microsporidios cobran importancia como patógenos oportunistas. Esta población no es la única que puede padecer alguna de las formas clínicas de microsporidiosis, también se ha descrito en trasplantados renales y en los inmunocompetentes es una de las causantes de diarrea del viajero. Hasta ahora se han descrito cinco géneros de microsporidios en los humanos: *Encephalitozoon*, *Pleistophora*, *Nosema*, *Microsporidium* y *Enterocytozoon* (38)

El contagio de los microsporidios se inicia con la ingestión de esporas procedentes de la orina y las heces de animales o humanos infectados. Después de ser ingeridas, las esporas pasan al duodeno, donde el esporoplasma con su material nuclear es inyectado en una célula adyacente del intestino delgado. Una vez dentro de la célula se multiplican dentro de una vacuola o libres en el citoplasma. La multiplicación intracelular incluye una fase repetida de fusiones binarias (merogonia) y otra que culmina con la formación de esporas (esporogonia) (38).

Los parásitos se diseminan de célula a célula causando la muerte celular e inflamación local. Aunque algunas especies son muy selectivas sobre las células que pueden infectar, los microsporidios en conjunto son capaces de infectar cualquier órgano del cuerpo y se han

descrito infecciones diseminadas en pacientes con inmunosupresión grave. Después de la esporogamia, las esporas maduras que contienen el ergastoplasma infeccioso pueden ser excretadas hacia el medio ambiente, lo que completa el ciclo vital (38). En Uruguay y Venezuela en año 2002 se realizaron los primeros estudios para el diagnóstico de las microsporidiosis humanas utilizando técnicas de tinción fija, obteniendo una prevalencia de 1.2 y 1.8 % respectivamente, siendo estos los primeros estudios realizados en América latina en el diagnóstico de estos protozoarios (39).

c. Enterocytozoon bienusi

i. Generalidades

Fue la primera especie identificada en pacientes VIH-SIDA con diarrea en 1985 (8). Posteriormente se reconoce a *Septata intestinalis*, actualmente clasificado en el género *Encephalitozoon*, también como causa de diarrea y formas diseminadas (39).

Mycrosporidium y *Nosema* han producido casos aislados de queratitis y otros cuadros clínicos más generalizados con fiebre, vómitos, diarrea y malabsorción. Los individuos con SIDA u otros defectos de la inmunidad celular están especialmente predisuestos a la infección por microsporidios (39).

Se diagnostica efectuando un examen coproparasitario con tinciones específicas como: Gram cromotrope y tricrómica modificada, luego observando al microscopio con el objetivo de 100x (ver anexo 6) (39).

5. *Entamoeba coli*

a. Generalidades

Es el comensal mas frecuente del intestino del hombre, ubicua en cuanto a su distribución y altamente prevalente, del 2 -40 % de la población mundial (40).

El trofozoíto mide de 15 a 50 micras y su citoplasma es muy granuloso, lo que impide una clara diferenciación entre el ecto y endoplasma (ver anexo 7). En las preparaciones en fresco, se le observa con movimientos lentos y pseudópodos cortos y anchos. El prequiste, forma que aparece en el momento en el que el medio ambiente se hace adverso, presenta en su interior una gran vacuola glucogénica y dos núcleos en la periferia del ectoplasma. El quiste generalmente posee de cinco a ocho núcleos y es de mayor tamaño que *Entamoeba histolytica*

(25 micras) con gran cantidad de inclusiones citoplasmáticas. Las características nucleares son similares a las del trofozoíto (ver anexo 7) (40).

Un estudio realizado en una comunidad rural del Perú presenta una frecuencia de enteroparásitos no patógenos los cuales se presentan de esta manera: *Entamoeba coli* 78.0 %, *Endolimax nana* 39.6 %, *Iodamoeba butschlii* 14.3 %, *Blastocystis hominis* 9.9 % y *Chilomastix mesnili* 2.2 %. La mayoría de pacientes presentó poliparasitismo (58.2 %), predominando los protozoarios sobre los helmintos. Del total de pacientes positivos un 41.8 % presentó monoparasitismo, 33.0 % biparasitismo, 11.0 % triparasitismo, 4.4 % tetraparasitismo y 1.1 % pentaparasitismo. Estos resultados demuestran el alto índice de parasitismo en la población rural, lo que estaría en relación con los factores socioeconómicos y las deficientes condiciones de saneamiento ambiental presentes en esta zona (40).

b. Diagnóstico

El diagnóstico de quistes y trofozoítos se efectúa a través de métodos coproparasitológicos en heces en fresco o por medio de tinciones especiales que nos permiten una mejor visualización de este protozoo (40,41).

c. Tratamiento

E. coli es un protozoo comensal, en el cual no se ha demostrado un rol patógeno, la presencia de este indica solamente contaminación alimenticia por fecalismo y no amerita tratamiento. Su profilaxis está dirigida a mejorar la disposición de excretas y los hábitos de higiene de la población (40,41).

6. *Endolimax nana*

a. Generalidades

Endolimax nana, es una pequeña amiba enteroparásita antrópica, que pertenece a la familia Endamoebidae de reservorio exclusivamente humano, con distribución cosmopolita (42).

Su morfología diagnóstica más frecuente es un quiste ovoide/elipsoidal de 5 por 10 micras de eje, pudiendo llegar a 6 y 8 micras como promedio más frecuente. En los quistes maduros, que son los más comunes, es posible observar 4 núcleos, estos núcleos, que se multiplican en el interior del quiste, en la microscopía óptica de diagnóstico, carecen de cromatina periférica, presentando cromatina cariosómica central difusa. Carecen de cuerpos

cromatoideos definidos, sólo dispuestos en pequeñas granulaciones, y el glucógeno se presenta difuso. Se colorean con lugol de color caoba intenso (ver anexo 8) (42).

El ciclo fecal oral, de contaminación de alimentos y/o agua con materia fecal de portadores, cierra con la ingesta por humanos de formas quísticas infectantes (42).

Como toda enteroparasitosis el control de la transmisión de este agente se basa en algunas de las siguientes medidas: control ambiental, con saneamiento adecuado y provisión de agua potable; fomento de hábitos de higiene personal y ambiental; desarrollo de protección de alimentos en busca de inocuidad de los mismos e información y educación a la comunidad mediante efectores de salud, educación y comunicación social (42).

La patogenicidad de *E. nana* para el hombre es un tema discutido, y es considerada por algunos como un “comensal” no patógeno, esta posición es sostenida por la División Parasitología del Centro de Control de Enfermedades Trasmisibles (CDC) de Estados Unidos, quienes adjudican cualquier signo, sintomatología o patología clínica concomitante a razones coadyuvantes independientes, aunque resulten de un origen común (ciclo fecal-oral) (15,29). Sin embargo, múltiples autores notifican periódicamente casos clínicos de diarreas crónicas o enterocolitis y cuadros urticariformes, entre otros; que se asocian a la presencia de *E. nana*, abriéndose una expectativa referida a la potencial patogenicidad que en algunos casos esta amiba pudiera suponer (42).

Un estudio realizado en clínicas hospitalarias de Uruguay en el periodo 1990 - 2000, reportan a *E. nana* como un patógeno silencioso ya que presenta diferentes sintomatologías como: alergias, diarrea, estreñimiento, prurito anal, trastornos psiconeurológicos, obteniéndose un 35 % de positividad al examen coproparasitológico en el total de pacientes participantes durante este estudio (42).

b. Diagnóstico

El diagnóstico se realiza por medio de un examen de heces en fresco, donde se puede observar su morfología ovoide la cual presenta 4 núcleos, carecen de cromatina periférica, presentando cromatina cariosómica central difusa. Carecen de cuerpos cromatoideos definidos, sólo dispuestos en pequeñas granulaciones, y el glucógeno se presenta difuso. Se colorean con Lugol de color caoba intenso.

El mejor método de diagnóstico es por medio de una tinción especial, debido a que este protozoo se puede confundir con un leucocito debido a la similitud de tamaño (42).

c. Tratamiento

No requiere de tratamiento (42).

7. *Chilomastix mesnili*

a. Generalidades

Es un protozoo flagelado perteneciente al orden Retortamonadida que parasita el tracto digestivo de humanos y otros primates. Se estima que en torno al 5-10 % de la población mundial se encuentra infectada por este parásito. Según el CDC, en los Estados Unidos se infesta alrededor de un 3.5 % de personas por año (43).

Suele presentar un tamaño inferior a 20 μm . Carecen de ciertos orgánulos como son las mitocondrias y el aparato de Golgi. Únicamente tiene un hospedador (monoxeno), es cosmopolita y tiene dos formas de vida en su ciclo vital:

- **Trofozoíto:** presenta un tamaño en torno a 15 μm de longitud y una morfología piriforme. Posee 4 flagelos, uno de ellos, más corto, asociado al citostoma, a través de la cual obtiene el alimento, y los otros 3. Tiene un único núcleo que se dispone en la zona anterior, cerca del punto de inserción de los flagelos. El trofozoíto es la forma vegetativa que se alimenta y se reproduce (ver anexo 9) (43,44).
- **Quiste:** presenta un tamaño en torno a 10 μm de longitud y una morfología ovalada. No presenta flagelos ni citostoma, tiene un único núcleo que se dispone más o menos en la zona central. El quiste es la forma vegetativa infectante y de resistencia (ver anexo 9). La reproducción es por división binaria longitudinal. No presentan reproducción sexual (43,44).

C. mesnili habita como comensal en el intestino grueso tanto del ser humano como de otros primates. Puesto que presenta un único hospedador, su ciclo vital es directo y tiene lugar a través de los quistes, que son eliminados por las heces y ya presentan capacidad infectiva.

Cuando dichos quistes son ingeridos por un nuevo hospedador, los quistes llegan al intestino grueso donde generan trofozoítos que se alimentan y reproducen, dando lugar a nuevos quistes y cerrando así su ciclo vital (43,44).

C. mesnili está considerado como un parásito no patógeno, ya que no causa ningún tipo de dolencia, a excepción de ciertas diarreas debidas a la irritación de la mucosa intestinal cuando aumentan de forma considerable los niveles de parasitemia (43,44).

Un estudio Realizado en 6 comunidades del Perú en el período de octubre a diciembre del año 2002, revelan un dato interesante sobre la incidencia de *C. mesnili*, los enteroparásitos patógenos encontrados según su frecuencia fueron: *Entamoeba histolytica* 5.5 %, *Giardia lamblia* 3.3 %. La frecuencia de los enteroparásitos no patógenos fue: *Entamoeba coli* 78.0 %, *Endolimax nana* 39.6 %, *Iodamoeba butschlii* 14.3 %, *Blastocystis hominis* 9.9 % y *Chilomastix mesnili* 2.2 %, siendo este último el de menor frecuencia, debido a la baja incidencia de este parasito no se encuentra por si solo causando diarrea autolimitada sino se presenta en compañía de otros enteroparasitos no patogenos formando parte de un poliparasitismo intestinal (41).

b. Tratamiento

No requiere de tratamiento debido a que es un parásito comensal el cual no causa ningún daño al hombre y los síntomas que produce son autolimitados (44).

8. *Iodamoeba butschlii*

a. Generalidades

Se considera parásito no patógeno. Su distribución es cosmopolita, se conoce como la ameba más común de los cerdos, los cuales son probablemente, sus hospederos originales. La frecuencia en el hombre es de 4 a 8 % (44).

Generalmente sus trofozoítos miden de 9 a 14 micras de longitud, pero puede alcanzar de 4 a 20 micras (ver anexo 10). Se mueve lentamente por pseudópodos cortos con una lenta progresión. Contiene un núcleo vesicular relativamente grande. Las vacuolas contienen bacterias y levaduras. El prequiste generalmente oblongo y contiene material alimenticio no digerido. El quiste maduro casi siempre tiene un solo núcleo. Se puede observar una gran vacuola de glucógeno, se tiñe intensamente con yodo (ver anexo 10) (44).

Vive en el intestino grueso, en donde se alimenta de la microbiota intestinal. La infección se disemina por contaminación, pero los quistes maduros deben ser deglutidos para inducir la infección. Es posible que el hombre infecte a través de materias fecales de cerdos, así como por las humanas. Aún es inofensiva para el hombre y otros vertebrados, en algunos casos ha provocado abscesos ectópicos como los que produce *E. histolytica*. Su diagnóstico es por observación microscópica de las fases trofozoítos y quistes (44).

b. Tratamiento

Para su tratamiento es recomendable el uso de Metronidazol y Tinidazol, juntamente con la Diyodohidroxyquinoleína (44).

9. *Blastocystis hominis*

a. Generalidades

Infección parasitaria causado por un protozooario llamado *B. hominis*. Habita en el intestino del hombre y de otros animales (monos, simios, cerdos, conejos, caballos, etc.). Pueden estar presentes en el 25 % de los especímenes fecales examinados en individuos aparentemente sanos (45,46).

La infección ha sido asociada principalmente a sintomatología gastrointestinal inespecífica, aguda o crónica, existiendo casos de presentación asintomática. Varias publicaciones lo han señalado como un patógeno presente en pacientes con HIV-SIDA, aunque no es considerado un parásito oportunista. Son anaeróbicas estrictas con gran cantidad de mitocondrias y organelos en su interior, poseen seudópodos para su locomoción y alimentación. Se multiplican por fisión binaria (45,46).

Son células esféricas, con cuatro formas morfológicas distintas: forma vacuolada, granular, ameboide y lanceolada. La forma vacuolada presenta un gran vacuola central que ocupa del 50 al 95 % de la célula. Es la forma predominante en el tracto gastrointestinal. La forma ameboide, presenta seudópodos y tiene un gran actividad fagocítica. Es la forma predominante en los cultivos y en las muestras fecales. La forma granular posee gran cantidad de mitocondrias que le otorga el aspecto granular. Se puede observar en cultivos y muestra fecales. La forma “lanceolada” solo se ha demostrado en cultivos. Ya se conoce la forma

quística del parásito. Las formas quísticas, desnudas y con cubiertas, se han demostrado en muestras fecales de los pacientes (ver anexo 11). Aun esta poco claro como se cumple el ciclo biológico y si existen hospedadores intermediarios. Se desconocen si los animales domésticos cumplen un papel en la transmisión. Los mecanismos de transmisión están pocos estudiados para el hombre, sin embargo, se han logrado infectar experimentalmente por vía oral animales de experimentación, específicamente ratas con formas quísticas del parásito (45,46).

b. Epidemiología

Su transmisión es fecal oral, incluyendo agua y alimentos contaminados. Es un parásito cosmopolita, pero su frecuencia de infección varía ampliamente. En países tropicales, alcanza prevalencia desde 20 a 50 % de infección, solo o asociado a otros protozoarios intestinales patógenos o comensales. *Blastocystis hominis* es un protozoario causante potencial de enfermedad gastrointestinal inespecífica. Su prevalencia mundial oscila entre 0.3 % y 54.0 % y está estrechamente ligado a condiciones malas de saneamiento básico, hacinamiento y malnutrición (45,46).

Es más frecuente en niños que en adultos, posiblemente los pocos hábitos higiénicos y un sistema inmunitario inmaduro juegan un papel preponderante en esta mayor prevalencia del parásito. Se ha demostrado una mayor tasa de infección en pacientes homosexuales, tal vez debido a las prácticas bucoanales. Se considera un parásito oportunista en pacientes inmunosuprimidos, principalmente en pacientes con VIH-SIDA (45,46).

Un estudio realizado en el Estado de Zulia, Venezuela, muestra la prevalencia de enteroparásitos en niños inmunocomprometidos e inmunocompetentes en niños de ambos sexos con edades comprendidas entre 2 meses y 12 años, distribuidos en 4 grupos: Desnutridos (20), Oncología (20), con infección HIV/SIDA (18) y Control (20); practicándose examen coproparasitológico, coloraciones de lugol, tricrómica, Nair y Kinyoun, técnica de concentración de Ritchie y técnica de Arakaki (agar en placa), los resultados presentaron una o varias especies de enteroparásitos, distribuidos así: 7/20 (35.0 %) en los grupos de desnutridos y control respectivamente, 8/20 (40.0 %) en Oncología y 7/18 (38.9 %) en los niños con infección HIV/SIDA. Los menores o iguales a 2 años fue el grupo etario más parasitado tanto en el grupo desnutridos como en los Controles; en Oncología fueron los de 3 a 6 años, y en los niños con infección HIV/SIDA los de 7 a 12 años. Los parásitos más prevalentes fueron: *Blastocystis hominis* (24.5 %), *E. coli* (18.3 %), *E. nana* (15.7%), *C. mesnili* (8.5 %) y

I. butschlii (2.4 %) (39). Otro estudio realizado en Venezuela con niños inmunocompetentes los cuales no presentaban síntomas muestra una prevalencia de 17.4 %, menor que la presentada en el estudio anterior (44).

Varios estudios realizados en Argentina desde el 2000-2004 en poblaciones escolares, se encontró un 77.6 % de muestras parasitadas, el 29.4 % de ellas presentó un único parásito, el 27.1 % dos especies y el 20.3 % tres o mas especies parasitarias, con una prevalencia de *B. hominis* de 38.4 % de todos los participantes (47-50). Otro estudio realizado en el mismo país en el año 2007 en una población infantil del área urbana presenta una prevalencia de *B. hominis* de 18.9 %, menor que la del estudio anterior realizado en un área rural (51).

c. Patología

En humanos no se ha logrado demostrar inflamación intestinal por estudios endoscópicos (colonoscopia y endoscopia) en pacientes sintomáticos con *B. hominis*. Sin embargo, en animales de experimentación, una vez inoculados intracecalmente con *B. hominis*, se demostró inflamación, revelando penetración del parásito al epitelio, sin sobrepasar la lámina propia (46).

El poder patógeno de este protozoario es controversial. Existen pacientes que están infectados con *B. hominis* y sin embargo, no tienen síntomas clínicos. Por el contrario, son muy numerosas las publicaciones que relacionan a este parásito con manifestaciones gastrointestinales. Recientemente, se ha relacionado *B. hominis* con manifestaciones extraintestinales de tipo cutáneas (como la urticaria crónica) y sinovitis. Varios estudios realizados en escolares de países de América del Sur, como lo son Argentina, Chile, Perú y Venezuela muestran una alta prevalencia de *B. hominis* del 42.9 - 64.1 % (44). Un estudio realizado en México en el 2006 en una población infantil de la región de San Luis Potosí, se reporto una prevalencia de *B. hominis* de 86.6 % de todos los participantes asintomático y 13.2 % de los pacientes que presentaban algún síntoma, es mas elevada que la reportada en América del Sur (46).

La sintomatología gastrointestinal incluye náuseas, vómitos, dolor abdominal, flatulencia, diarrea acuosa, tenesmo, constipación, prurito anal, baja de peso, malestar general, anorexia, fiebre, y algunas veces, perdida de sangre en las heces. En pocos casos, se ha demostrado eosinofilia (46).

La infección sintomática puede ser autolimitada (de dos a tres días) o puede cronificarse por varias semanas.

d. Diagnóstico

Exámenes:

Seriados de Heces y Cultivos: Realizado en un laboratorio especializado en la identificación de las diferentes formas de *B. hominis*. Se pueden realizar tinciones especiales, como tricrómica. Es importante, anotar el número de *B. hominis* por campo 40x, con el fin de orientar al clínico en su conducta terapéutica (46).

Endoscopia y biopsia: En casos excepcionales, se realizan estudios endoscópicos para verificar la presencia parasitaria en muestras de mucosa tomadas durante el estudio (46).

Técnicas inmunológicas: Se puede realizar inmunofluorescencia en heces para identificar *B. hominis* en heces (46).

e. Tratamiento

En la mayoría de los casos, la infección es autolimitada. El tratamiento, se reserva para aquellos casos, en la cual, la sintomatología clínica persiste y se han descartado otros agentes etiológicos. Las drogas antiprotozoarias recomendadas como primera elección son los imidazoles como el Metronidazol, en niños 15mg/kg/día, máximo 300mg/día durante 5-10 días (52).

f. Prevención

Se realiza con el lavado de manos, alimentos, evitando el contacto con animales, condiciones de hacinamiento, evitar las practicas sexuales buco-orales y una buena disposición de excretas (46).

10. *Trichomonas hominis*

a. Generalidades

Solo se ha observado la fase de este trofozoíto en este flagelado. El organismo móvil es piriforme y mide de 5 a 14 micras de largo por 7 a 10 de ancho. Tiene generalmente de 3 a 5

flagelos anteriores libres y uno mas bordeando los márgenes de la membrana ondulante, con el extremo posterior libre (8).

El hábitat de *T. hominis* es el área cecal del intestino grueso del hombre y de otros primates y en donde el organismo se nutre característicamente de las bacterias entéricas que toma con su citostoma, además también puede ingerir glóbulos rojos (8).

b. Diagnóstico

En heces formadas es difícil identificar el organismo, porque se redondea y pierde sus movimientos característicos de la fase activa (8).

La infección se efectúa por medio de la ingestión del trofozoíto, este sobrevive el paso por el estómago e intestino, siempre y cuando este trofozoíto haya sido ingerido en un medio como leche o atol (ver anexo 12). La infección se diagnostica más frecuentemente en climas cálidos que fríos y más en niños menores de 10 años (8).

No se ha demostrado que *T. hominis* sea patógena *per se* o que produzca trastornos intestinales. No obstante, su presencia en las materias fecales indica una condición anormal que requiere atención médica (8).

c. Tratamiento

No hay indicación de tratamiento específico, aunque se puede utilizar Albendazol, Metronidazol, Secnidazol y Tinidazol. La profilaxis se fundamenta en mejorar la higiene de la comunidad y la higiene personal (8).

G. Epidemiología de parasitosis en Guatemala

Las infecciones diarreicas agudas están ampliamente distribuidas en Guatemala y son responsables de un alto porcentaje de la mortalidad y morbilidad principalmente en niños de este país en vías de desarrollo, en donde la pobre salubridad y la mala nutrición coexisten, actuando en forma sinérgica (1).

En Guatemala existe una alta prevalencia de parasitismo intestinal en la población infantil, la cual está vinculada a la contaminación de suelos, hacinamiento en el hogar e inadecuadas prácticas de higiene personal. Para el año 2004 la cifra de personas infectadas con parásitos intestinales superaba el medio millón, lo que coloca a esta enfermedad como la segunda causa

de morbilidad en Guatemala. En estudios 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 (22).

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 *Trichiuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Uncinaria*, *Taenia sp.*, *Entamoeba histolytica/dispar*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba coli*, *Iodamoeba butschlii*, *Hymenolepis nana*, *Blastocystis hominis*, *Hymenolepis diminuta*, *Enterobius vermicularis* y *Endolimax nana*. Los que se presentan con mayor incidencia son *Giardia lamblia*, *Entamoeba coli* y *Ascaris lumbricoides* (22).

El parasitismo sigue siendo una de las enfermedades endémicas en nuestro país, dañando la salud de los guatemaltecos sobre todo en niños desde los últimos 40 años, representantes de la Organización Mundial de la Salud y de la Organización Panamericana de la Salud afirman que no cuentan con datos más precisos de reportes epidemiológicos, pues sus estadísticas se basan en reportes ministeriales, sin embargo a la fecha las autoridades ministeriales no han tabulado datos desde el año 2005, cuando se supone que los problemas sanitarios pudieron ser mayores a causa de la tormenta Stan (22).

H. Descripción Demográfica de la Aldea Sitio de las Flores

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 kms de la cabecera departamental y a 24 kms de la cabecera municipal, en la Región IV o Región Sur-Oriental. Se localiza a 407 metros sobre el nivel del mar, el clima es cálido (53). Cuenta con un total de 1500 habitantes de raza ladina, 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 cuales 142 niños asisten a la escuela, 128 cursan la primaria y 14 la pre-primaria. La aldea no cuenta con servicios de drenajes y con un servicio limitado de agua potable, la cual no cuenta con un tratamiento adecuado para su consumo.

IV. JUSTIFICACIÓN

La parasitosis intestinal representa un problema de salud pública, siendo esta una de las diez principales causas de muerte, especialmente en países en vías de desarrollo como lo es Guatemala. La alta incidencia de infecciones parasitarias afecta el estado de salud, sobretodo de niños quienes están expuestos constantemente a factores de riesgo y reinfección, lo cual tiene un efecto negativo en su nutrición y desarrollo, así como en la función cognitiva y en la habilidad para el aprendizaje, además los efectos que causa la positividad de las parasitosis están relacionadas con el ausentismo escolar (45).

Las altas endemias debido a las deficientes condiciones de saneamiento ambiental, pobreza y falta de medidas de control y prevención adecuadas, nos convierte en un país vulnerable a estas infecciones. En la Escuela de la Aldea Sitio de las Flores que se encuentra en el municipio de Asunción Mita, departamento de Jutiapa, se ha reportado, por parte de las autoridades del establecimiento educativo, un marcado ausentismo escolar en la época de invierno, esto debido a las condiciones de saneamiento, hábitos higiénicos, nivel socioeconómico, que hacen a esta región susceptible a contraer infecciones intestinales. Los estudios realizados en regiones rurales de Centroamérica, mediante técnicas de tinciones fijas para la observación de protozoos demuestran porcentajes elevados de infecciones intestinales severas en niños (3,6,8). Por otra parte, en Guatemala hay carencia de información epidemiológica actualizada acerca de las enteroparasitosis, las publicaciones a nivel de país son escasas. Por lo que resulta de suma importancia evaluar y establecer frecuencias actualizadas en cuanto a la parasitosis intestinal en dicha región.

La importancia de la realización de este estudio fue determinar qué parásitos intestinales son los mas frecuentes en la región, evaluando diferentes parámetros como edad, sexo, hábitos de higiene y su correlación con la presencia de dos o más parásitos intestinales y con ello poder aportar información que sea de utilidad para mejorar sus condiciones de higiene y saneamiento en esta área rural. Debido a las implicaciones que representan las parasitosis 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 helmintos en los niños de la misma Escuela.

V. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Determinar la frecuencia de parásitos protozoarios en la población infantil asistente a la Escuela Rural Mixta de la Aldea Sitio de las Flores, Asunción Mita, Jutiapa.

B. Objetivos Específicos

1. Identificar los protozoarios con mayor frecuencia en esta región.
2. Determinar si las características demográficas están asociadas con la presencia de parasitismo en los escolares.

VI. HIPÓTESIS

La presente investigación no contiene hipótesis, ya que el estudio es de tipo descriptivo.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

A. UNIVERSO Y MUESTRA

UNIVERSO: Niños que asisten a la Escuela de la Aldea Sitio de las Flores, Asunción Mita, Jutiapa.

MUESTRA: Estudiantes de la Escuela Rural Mixta Sitio de las Flores, Aldea Sitio de las Flores Asunción Mita, Jutiapa, que comprenden las edades de 7 a 15 años cuyos padres firmaron previamente el consentimiento informado.

B. RECURSOS

1. Humanos

- a. Tesista: Karla Vanessa Silva Sandoval
- b. Asesor: Lic. Martín Gil
- c. Co- Asesor: Licda. Irma Juárez
- d. Colaboración:
 - i. Estudiante de Química Biológica: Nadya Maribeth Dominguez Vega
 - ii. Licda. Rosa María Z. de Menéndez

2. Institucionales

- a. Escuela Rural Mixta Sitio de las Flores, As. Mita, Jutiapa
- b. Laboratorio Clínico Popular –LABOCLIP-
- c. Laboratorio de Microbiología Facultad de Farmacia –USAC-

3. Físicos

a. Equipo

- Material Educativo
- Recipientes plásticos
- Frascos de Vidrio con tapa de Rosca
- Palillos de madera

- Gradilla de metal
- Marcador permanente

b. Reactivos

- Alcohol Polivinílico (PVA)
- Alcohol Yodado
- Coloración Tricrómica
- Alcohol al 70%
- Alcohol al 95%
- Alcohol-ácido al 90%
- Alcohol al 100%
- Xileno
- Agua destilada
- Glicerina
- Acido acético glacial
- Yodo
- Aceite de Inmersión

c. Cristalería

- Pipetas de volumétricas
- Frascos de vidrio ámbar
- Embudos
- Probetas
- Earlen Meyer
- Pipetas desechables
- Portaobjetos
- Cubreobjeto

C. Metodología

1. Procedimiento de Recolección de Muestra

La población analizada está constituida por escolares de la Escuela Rural Mixta “Sitio de las Flores. Con el fin de motivar la participación de los niños en el estudio, se impartieron charlas educativas para la prevención de las parasitosis intestinales y se solicitó una muestra de heces a cada estudiante. Para la recolecta se le proporcionó a cada niño un recipiente de plástico identificado con el nombre y nivel escolar, una paleta de madera para recolectar la muestra y un instructivo de cómo tomar la muestra.

Las muestras de heces recolectadas fueron preservadas en alcohol polivinílico (PVA), para conservar los trofozoítos y quistes de protozoos, dentro de las primeras 2 horas posterior a la recolección de la muestras, se transportó a temperatura ambiente y fueron analizadas en el Laboratorio Clínico Popular (LABOCLIP), Laboratorio Escuela Universidad de San Carlos de Guatemala. La técnica utilizada fue la tinción tricrómica, para observación de quistes y trofozoítos de los diferentes protozoos.

2. Forma de Colección de Datos

Los datos fueron colectados por medio de una encuesta que fue contestada por los padres de familia el día de la charla educativa (ver anexo 13).

3. Procesamiento de la Muestra

a. Tinción Tricrómica

i. Descripción de la Técnica

- La muestra de heces se preservó en alcohol polivinílico (PVA), en una relación 3:1, tres partes de PVA y una parte de heces del paciente.
- Mezcla de la muestra.
- Se tomó una pequeña porción de la muestra preservada en PVA con una pipeta plástica del centro del tubo.

- Se dejó caer una o dos gotas de muestra a un portaobjetos, dispersar la muestra hasta formar un frote en el cual se pueda leer a través de él.
- Se dejó secar el frote de 8 a 12 horas, para una mejor fijación a temperatura ambiente.
- Se Sumergió la muestra en alcohol yodado al 70% por 5 minutos.
- Se sacó la lámina y secarla con un papel absorbente para eliminar el exceso de alcohol, se sumergió en alcohol al 70% de 2 a 5 minutos, para eliminar el exceso de yodo, se sacó la lámina y se quitó el exceso de alcohol.
- Se repitió el paso anterior.
- Se sumergió la muestra en el colorante tricrómico, por 8 a 10 minutos.
- Se sacó la muestra y se eliminó el exceso de colorante, se sumergió la lámina en alcohol ácido al 90% 4 veces, se elimina el exceso.
- Se sumergió la lámina 1 vez en alcohol al 95%, para eliminar el exceso de ácido.
- Se sumergió la lámina en alcohol al 100% de 2 a 5 minutos (dependiendo del grosor del frote)
- Se repite el paso anterior.
- Se sumergió la lámina en xileno de 2 a 5 minutos, permite un secado más rápido del frote.
- Se repite el paso anterior.
- Se sacó la lámina del xileno, se agregó una o dos gotas de Mercoglass (medio de montaje), colocar un cubreobjetos No. 1
- Se dejó secar por un mínimo de 8 horas.
- Se agregó una gota de aceite de inmersión y se observó la muestra con el objetivo de 100X toda la lámina.

D. Tipo de Estudio

- Transversal, descriptivo.

1. Tipo de Muestreo

- Aleatorio simple.

2. Muestra

- Se evaluaron 64 muestras de heces de los niños 128 niños que asisten a la Escuela Rural Mixta de la Aldea Sitio de las Flores que comprenden edades entre 7 y 13 años, lo que constituye un 50% de la población a nivel primario. El muestreo se realizó en el mes de octubre del año 2008, en un período de dos semanas. El cálculo de la muestra se realizó en base al total de niños que asisten 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 calculado es pequeño (n= 33) se decidió analizar 64 muestras de heces el cual constituye el 50% del universo. Para seleccionar a los sujetos de la muestra, se trabajó con muestreo aleatorio simple realizado al azar.

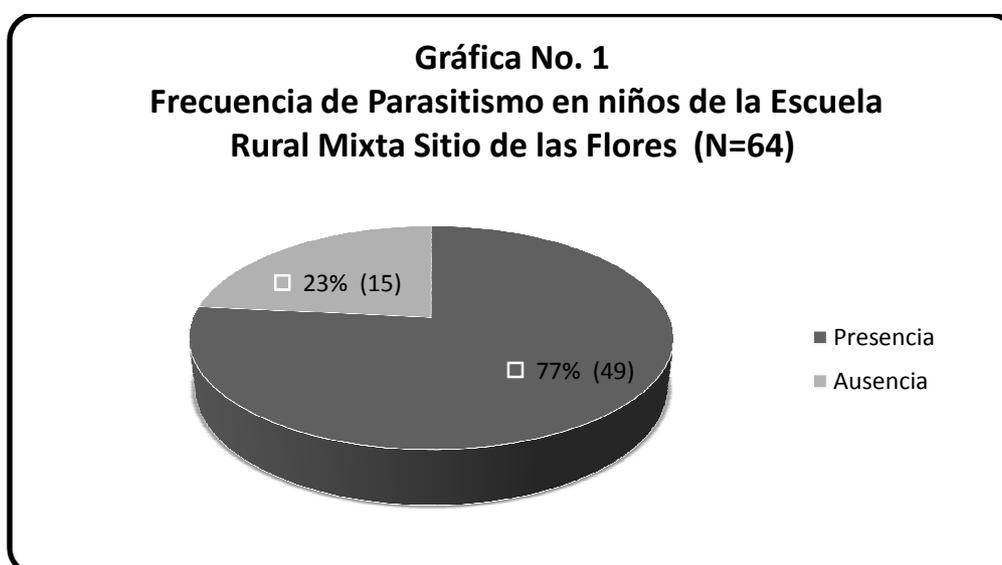
Análisis de Datos

Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico Epi-Info 6.0. Las prevalencias obtenidas se compararon mediante la prueba estadística Chi-cuadrado con corrección de Mantel-Haenszel con un nivel de significación: (p< 0.05). Dado que los valores de p-value no permiten conocer la magnitud y precisión del efecto observado, se calculó la razón de productos cruzados u Odd Ratio (OR) con un intervalo de confianza (IC 95%), para establecer la asociación y el riesgo entre las variables analizadas con la presencia de parásitos.

VIII. RESULTADOS

Se evaluó la presencia de parasitismo intestinal en los niños asistentes a la Escuela Rural Mixta Sitio de las Flores, analizando un total de 64 muestras de heces, seleccionadas de manera aleatoria, utilizando la tinción Tricrómica Modificada.

Se determinó la frecuencia de parasitismo en la población de estudio, observando que un 76.6 % (49) (IC 95 % = 64.3-86.2) de los niños se encontraban parasitados y en 23.4% (15) no se observó la presencia de parásitos (Gráfica No. 1).



Fuente: Datos Experimentales

De acuerdo a los datos demográficos presentados en este estudio, el mayor número de participantes se encontraban entre las edades de 7 a 12 años (85.9 %), el resto de participantes oscilaron entre 13 a 15 años (14.1 %). El 54.7 % (35), corresponden al género masculino y 45.3 % (29) al femenino. En relación al grado de escolaridad se observó un mayor número de muestras en los grados de primero a cuarto lo que corresponde a un 78.1 % (50), de la población participante, el otro 21.9 % (14) lo conformaron los participantes de quinto y sexto primaria. La mayor prevalencia de protozoarios se observó entre los rangos de edades de 7 a 12 años y entre los grados escolares de primero a cuarto, aún así no se observó ninguna asociación $p > 0.05$ (Tabla No. 1).

No se encontró diferencia estadísticamente significativa al evaluar la presencia de protozoarios por género ($p>0.05$) (Tabla No. 1).

Tabla No. 1 Presencia de parasitismo con respecto a las características demográficas de los niños que asisten a la Escuela Rural Mixta Sitio de las Flores (N=64)

Parasitismo		Presencia		Ausencia		Total	p
		n	%	n	%		
Edad	7 a 9	24	37.5	5	7.8	29	0.24
	10 a 12	20	31.2	6	9.4	26	
	13 a 15	5	7.8	4	6.2	9	
Género	Masculino	24	37.5	11	17.2	35	0.09
	Femenino	25	39.1	4	6.2	29	
Grado Escolar	1ro. - 2do.	22	34.4	2	3.1	24	0.15
	3ro. - 4to.	24	37.5	2	3.1	26	
	5to. - 6to.	5	7.8	9	14.1	14	

Fuente: Datos Experimentales

En la tabla No. 2 se muestra la frecuencia de protozoarios en las muestras analizadas, siendo *Endolimax nana*, el protozoario mas frecuentemente encontrado.

Tabla No. 2 Frecuencia de Protozoarios en los niños que asisten a la Escuela Rural Mixta “Sitio de las Flores” (N=64)

	Número	(%)	IC 95%
<i>Endolimax nana</i>	32	50	25.7-50.5
<i>Entamoeba coli</i>	28	43.8	13.8-35.7
<i>Blastocystis hominis</i>	14	21.9	12.5-34.0
<i>Giardia lamblia</i>	10	15.6	7.8-26.9
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	7	10.9	4.5-21.2
<i>Chilomastix mesnilli</i>	6	9.4	0.4-10.8
<i>Iodamoeba butchli</i>	2	3.1	0-8.4

Fuente: Datos Experimentales

La intensidad de la infección fue evaluada por la presencia dos o mas especies de protozoarios (5), esto demuestra la presencia de poliparasitismo (Tabla No.3)

Tabla No.3 Intensidad de la infección por Enteroparásitos

Presencia	Número	(%)
Un parásito	19	38.70
Dos o mas parásitos	30	61.30
Total	49	100

Fuente: Datos Experimentales

En la tabla No. 4 se presentan los factores que pueden estar asociados a la parasitosis intestinal evaluando entre ellos, la presencia de parásitos con respecto a las condiciones de vivienda, hábitos de higiene, presencia o ausencia de diarrea en los niños participantes.

En cuanto a si el niño había tenido o no diarrea en las últimas tres semanas antes del muestreo, 39.1% (25) reportó que sí había tenido y un 60.1% (39) no presentó un cuadro diarreico; obteniéndose una asociación estadísticamente significativa entre las variables y la presencia de parasitismo ($p < 0.0004$); el OR no se encuentra definido. Con respecto al resto de las variables analizadas no se tuvieron resultados estadísticamente significativos (Tabla No. 4).

Tabla No. 4 Descripción de los Factores asociados con la parasitosis intestinal en los niños incluidos en el estudio (N= 64)

Características	Totales		Presencia		Ausencia		OR	IC 95%	Valor <i>p</i>	Chi 2
	n	(%)	n	(%)	n	(%)				
Población	64	100	49	77	15	23	2.86	0.8 - 10.2	0.09	2.70
Tipo de Casa										
Block	31	48.4	29	45.3	5	7.8				
Lámina	6	9.4	1	1.6	5	7.8	NA	NA	0.29	3.68
Adobe	14	21.9	10	15.6	4	6.2				
Ladrillo	10	15.6	9	14.1	1	1.6				
Piso de Casa										
Tierra	23	35.9	14	21.9	9	14.1				
Cemento	12	18.7	7	10.9	5	7.8	NA	NA	0.3	3.68
Ladrillo	29	45.3	28	43.7	1	1.6				
Tipo de Cocina										
Poyo Elevado	56	87.5	43	67.2	13	20.3	1.10	0.2 - 6.1	0.91	0.010
Fogón	4	6.2	3	4.7	1	1.6	0.91	0.1 - 9.5	0.94	0.006
Estufa	50	78.1	38	59.4	12	18.7	0.86	0.2 - 3.6	0.84	0.04
Agua Potable										
Si	59	92.2	44	68.8	15	23.4	ND	ND	0.2	1.63
No	5	7.8	5	7.8	0	0				
Drenaje										
Si	34	53.1	26	40.6	23	35.9	0.99	0.3 - 3.2	0.98	0.0003
No	30	46.9	8	12.5	7	10.9				
Hábitos de Defecación										
Sanitario	54	84.4	40	62.5	14	21.9	0.31	0.04 - 2.7	0.28	1.17
Si	10	15.6	9	14.1	1	1.6				
No										
Papel Higiénico										
Si	63	98.4	48	75	15	23.4	ND	ND	0.58	0.31
No	1	1.6	1	1.6	0	0				
Lavado de Manos										
Siempre	49	76.6	25	39.1	10	15.6				
Algunas veces	15	23.4	24	37.5	5	7.8	1.73	0.5 - 6.1	0.40	0.71
No se lava las manos	0	0	0	0	0	0				
Uso de Calzado										
Si	45	70.3	34	53.1	11	17.2	0.82	0.2 - 3.0	0.77	0.08
No	19	29.7	15	23.4	4	6.2				
Diarrea										
Si	25	39.1	25	39.1	0	0	ND	ND	0.0004	12.34
No	39	60.1	24	37.5	15	23.4				

Fuente: encuesta parasitológica.

Chi cuadrado- Mantel Haenszel, Intervalo de Confianza 95%, Valor *P* <0.05

NA: No Aplica , ND: No Definido

IX. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este estudio se llevó a cabo con una muestra de 64 niños asistentes a una escuela rural del Departamento de Jutiapa, con el objetivo de evaluar la frecuencia de parásitos protozoarios en la población escolar, compuesta por hombres y mujeres entre 7 a 15 años de edad.

En el total de 64 niños, el 76.6 % (49) presentó algún tipo de protozoario; de estos el 38.7 % (19) fueron positivas para un parásito, el 61.3% (30) fueron positivas para dos o más parásitos en sus dos formas evolutivas, indicando de esta manera que existe la presencia de poliparasitismo (6) (Tabla No. 3). Estos resultados sugieren que los hábitos de higiene no son los adecuados, ya que muchos de los parásitos detectados, se transmiten con facilidad por vía feco-oral en regiones en donde las condiciones sanitarias son pobres o donde no se siguen las pautas apropiadas de higiene personal (1).

En estudios realizados en Guatemala en escolares en condiciones similares, la prevalencia de protozoarios reportada es del 50 %, un 26.6 % menor a la reportada en la población de estudio, esto probablemente difiere por el tamaño y la forma en que se seleccionó la población (6). Además, las condiciones de acceso, las características culturales y socioeconómicas son factores importantes que afectaron la selección de la muestra y la hacen distinta a otros estudios, por lo que pudo haber influido en la importancia y magnitud de la asociación de estos resultados (3,6,22).

De acuerdo a los datos demográficos, no se observó ninguna diferencia significativa ($p > 0.05$) entre grupos etarios y la frecuencia de protozoarios, sin embargo se observa un mayor porcentaje de niños parasitados entre las edades de 7 a 12 años (Tabla No. 1). Estos datos difieren a los reportados por diversos autores, en los que sí se presentan diferencias estadísticas entre grupos etarios, esto probablemente porque el número de muestras fue mayor en estos estudios (27).

Por otro lado, los porcentajes de hombres y mujeres parasitados 54.7% y 43.5% respectivamente, sugiere que no existe una tendencia con respecto a la frecuencia para un género u otro ya que fueron afectados de igual manera, por lo que no existe una diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$) (Tabla No. 1).

Se determinó la frecuencia de protozoarios, siendo el de mayor frecuencia *Endolimax nana*, seguido de *Entamoeba coli* y *Blastocystis hominis* entre otros (Tabla No. 2). *Endolimax nana*, es uno de los parásitos más comúnmente encontrados en muestras de heces de sujetos sintomáticos y asintomáticos, ya que se transmite por vía feco-oral, a través del consumo de agua no tratada o con pobres condiciones de higiene o alimentos contaminados. La patogenicidad de este parásito ha sido discutida por varios autores, algunos lo consideran como comensal y otros como patógeno porque es causante de diarreas crónicas, pero el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) lo considera como un comensal a pesar de la sintomatología que causa (15,29). Además, este parásito se encuentra como uno de los protozoos más frecuentes reportados en el país, seguido de *Entamoeba coli*, *Giardia lamblia* y *Blastocystis hominis*, con frecuencias similares a las reportadas en este estudio (3,6-7,53).

Además, se evaluó la intensidad de la infección por medio de la presencia dos o mas especies de protozoarios, los resultados demostraron la presencia de poliparasitismo presentando sus dos formas evolutivas en las muestras evaluadas (Tabla No.3).

En lo que respecta a los parámetros evaluados, al analizar la variable diarrea, se encontró que existe asociación entre tener diarrea y la presencia de parásitos ($p < 0.0004$). Esto se puede explicar a que no hubo ningún caso de parasitismo sin diarrea, por lo que el OR no se encontró definido, por lo tanto se limitó a la obtención de un valor numérico del mismo. Los resultados de las variables tipo de vivienda, hábitos higiénicos y uso de calzado no revelaron datos estadísticamente significativos debido a que no presentaron asociación alguna con la presencia de protozoarios. Según los datos colectados a través de la encuesta, las prácticas higiénico-sanitarias como: lavado de manos y uso de papel higiénico, entre otros, son aplicadas casi en un 100%, sin embargo no presentaron datos significativos, a pesar que la prevalencia de parásitos es alta en esta región.

Una limitante de este estudio fue el hecho que solamente se analizó una muestra por cada individuo de la población. Para aumentar la confiabilidad del estudio, se debe de incluir al menos tres muestras de heces seriadas, pero esto no pudo ser posible por falta de tiempo y recursos.

De manera general, se puede mencionar que además de las limitaciones mencionadas y por ser un estudio de tipo transversal, no se puede establecer que tan reciente es la infección parasitaria y como se adquirió. A pesar que antes de responder la encuesta se explicó a las

madres cada una de las variables a analizar, se pudo observar la falta de comprensión de parte de ellas, hacia las variables agua potable y drenaje.

Por otra parte, aunque en la aldea no cuenta con un servicio de tratamiento de agua potable y drenajes, los participantes respondieron que sí contaban con ambas. Además se pudo observar que el agua era transportada del río a la aldea por tuberías sin ningún tratamiento y las tuberías de aguas residuales desembocan en las calles de la aldea.

Por lo tanto, se hace necesario el desarrollo de programas de salud e higiene capacitando a maestros y padres de familia con la finalidad de proporcionar la información adecuada para disminuir las causas de parasitosis intestinales y así evitar el ausentismo escolar.

X. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de parasitismo en la población de la Escuela Rural Mixta Sitio de las Flores fue de 76.6 % (IC 95 %= 64.3-86.2), fue mas alta a lo reportado a nivel nacional.
2. En este estudio, *Endolimax nana* fue el protozooario con mayor frecuencia, seguido de *Entamoeba coli*, *Blastocystis hominis*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica/dispar*, *Chilomastix mesnili*, *Iodamoeba butschlii*, lo cual indica una mayor prevalencia de protozoarios no patogénicos en esta muestra de la población.
3. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre tener diarrea con la presencia de parásitos ($p < 0.0004$, OR= no definido), debido a que todos los niños que presentaban un cuadro diarreico tenían algún tipo de protozooario intestinal, razón por la cual el OR no reportó un dato numérico y no se pudo establecer el riesgo.
4. No se encontró una asociación entre las características demográficas de la población de estudio con la presencia de parasitismo en los escolares.

XI. RECOMENDACIONES

1. Para estudios posteriores se recomienda trabajar con un mayor número de muestras para aumentar la confiabilidad y la significancia de los resultados.
2. Realizar un estudio de prospectivo, podría dar valores importantes, con respecto a la relación entre condiciones de vivienda y hábitos de higiene con la frecuencia de parásitos, ya que de esta manera se podrían eliminar varias variables que afecten los resultados.
3. En cualquiera de los casos mencionados arriba, realizar el análisis por medio de tres o más muestras seriadas, para aumentar la probabilidad de encontrar parásitos, tanto protozoarios como helmintos.
4. Implementar como rutina en las escuelas charlas educativas sobre hábitos de higiene para prevenir infecciones parasitarias.

XII. REFERENCIAS

1. Contreras O *et al.* Estudio parasitológico realizado en la población Infantil de Distrito de Pacaraos. Provincia de Lima., Departamento de Lima, Rev Inst Med Peruana 1992; 58(3):75-82.
2. García I. La atención primaria de la salud y el programa Remediar Ministro de Salud y Ambiente de la Nación Boletín PROAPS – Remediar 2000; 2(14): 153-170.
3. González R *et al.* Incidencia del parasitismo intestinal en la aldea Capellania, Municipio de Chiantla, Huehuetenango. Rev Cubana Med Trop 2004;58(3):219-229.
4. Mayorga L. Prevalencia de parasitosis Intestinal en comunidades rurales de la Región Centroamericana, Colombia. Rev Salud 2003;35:131-134.
5. Mora M *et al.* Prevalencia del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* en pacientes con síntomas gastrointestinales de diarrea procedentes de Cumaná, Estado Sucre, Maracaibo. Rev Km junio 2005; 33(1): 50-53.
6. González R. Intervención educativa sobre parasitismo intestinal en madres de niños menores de dos años. Ocubila, Huehuetenango. Rev. Panam. Salud Julio – Septiembre 2004; 33(5):403-406.
7. Aguirre F. Incidencia de Parásitos intestinales en algunas áreas rurales de Guatemala. Rev Juv Med 1952; 78:34-35.
8. Campano S. Enfermedades parasitarias producidas por Protozoos. Santiago de Chile. Rev Univ de las Américas. 2006; 27:34-38.
9. Zontana M. Intestinal parasites in preschool and School Age Children : current situation in urban perubian, and rural populations in Brandsen. Rev Parasitol Latinoam Santiago jun. 2007; 62(1): 42-47.

10. Undarneta H *et al.* Prevalencia de enteroparasitos en una comunidad rural venezolana. Maracaibo. Rev. Km. mayo 1999; 27(1): 205-207.
11. OMS (Organización Mundial de la Salud). Infecciones intestinales por protozoos y helmintos. Edit. Gráficas Reunidas; 1981. Serie informes técnicos 666. pp 155.
12. Martínez P. *Entamoeba histolytica* y la amibiasis. May 2004; 22-27.
13. Ríos C *et al.* Frecuencia de parasitosis en niños con diarrea, Maracaibo. Rev Km Venezuela julio 2004; 32(2): 317-320.
14. Pérez C *et al.* Epidemiología del parasitismo intestinal infantil en el Valle del Guadalquivir, España. Rev Esp Salud Pública Nov./Dic. 1997; 71(6):79-83.
15. Erios B *et al.* Diagnóstico serológico de la infección por *Entamoeba histolytica* en pacientes de áreas Endémicas. Rev SEIMC 2006; 83(3): 226-230.
16. Tay Z *et al.* Amibiosis. Rev Fac Med UNAM. México 2001;33(5):314-321.
17. Castelo J *et al.* Epidemiología de las amebiasis intestinales no patógenas en pacientes ambulatorios, Lima Perú. Rev Depto Micro 2003; 15(21): 177-180.
18. Pajuelo G. Estudio de enteroparásitos en el Hospital de Emergencias Pediátricas, Lima-Perú. Rev Depto Micro Julio-Septiembre 2005; 316-320.
19. Núñez F *et al.* Parasitosis intestinales en niños de escuelas del área rural, comunidad el Cerro, Cuba. Rev Cubana Med Trop 2003;55(1):19-26.
20. Kvalsvig J *et al.* Clinical microbiology infections disease. May 2004; 50(5): 239-393.

21. Mendoza D. Parasitosis intestinales en 4 círculos infantiles de San Miguel del Padrón, Ciudad de La Habana, 1998. Rev Cub Med Trop 2001;53(3):189-193.
22. 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-julio2006; 155-181.
23. Rincón W *et al.* Enteroparasitos asociados a diarrea aguda en niños menores de 12 años de edad, Venezuela. Rev Med enero 2006; 12(2): 1-8.
24. Milhet J *et al.* Características clínico epidemiológicas de la giardiasis en niños de 3 sectores de salud, Santiago de Chile. Rev Med San 2003;7(2):27-32.
25. Mercado R *et al.* Infecciones por protozoos y helmintos intestinales en pre-escolares y escolares de la Comuna de Colina, Santiago. Rev Latinoam Micro. Chile 2003; 58(3):175-176.
26. Bertoldo I. Estudio enteroparasitológico comparado en niños de Curitiba y región metropolitana Estado de Parana, Brasil. Rev Med Brasil 2000; 35(3): 102-105.
27. Abrahams-Sandí E *et al.* Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de Limón Centro, Costa Rica. Rev Costarric Cienc Med. San José enero 2005; 26(1-2) 123.
28. Cerdas C *et al.* Parásitos intestinales en la escuela 15 de agosto Costa Rica Mayo-Junio de 2002. Rev Costarric Cienc Med. San José jul. 2003; 24 (3-4): 87-92.
29. Pedraza A *et al.* Infestación por *Giardia lamblia* en la población infantil de la zona básica de salud de Ávila Rural Este. Rev Salud Pública 1994; 68 (3):399.
30. Fernández J. Infección por *Giardia lamblia* y síndrome de colon irritable. Soc Esp Ped Extrahosp y At primaria. Granada, España 14 de Noviembre de 2006.

31. Flisser A *et al.* Identificación y tratamiento de parasitosis intestinales en la población de Coapeche, Veracruz. Rev Fac Med UNAM. México, enero-febrero 2002; 42(2): 361-367.
32. Cheng N *et al.* Balantidiasis en una niña indígena de la Sierra de Perijá-Venezuela. Reporte de un caso, Maracaibo. Rev Km diciembre 2006; 34(2): 35-39.
33. Ambrosio J. Brote de diarrea causada por *B. coli* en una comunidad de Tabasco, México. Rev Micro México, Julio 2002; 15(3): 235-239.
34. Rodríguez L *et al.* Parasitosis intestinal en niños seleccionados en una consulta ambulatoria de un hospital. México, Rev Km Mayo-Junio 2000; 43(2): 96-101.
35. Simón P *et al.* Colonic Balantidiasis. Hospital Universitario Valladolid España. Rev Esp Salud Pública Marzo 2005; 45(2): 326-331.
36. Yezidsolarte *et al.* Transmisión de protozoarios patógenos a través del agua para consumo humano Colombia Enero-Marzo 2006; 37(1):121.
37. Abramovich B. Acción de distintos coagulantes para la eliminación de *Cryptosporidium* spp. en el proceso de potabilización del agua Ciudad Autónoma de Buenos Aires abril-junio 2004. Rev Depto Micro Argentina 2004; 36(2):336-339.
38. Fernández N. Primer diagnóstico de microsporidiosis humana en Uruguay. Rev Med 2002; 18(3): 251-255.
39. Chourio-Lozano *et al.* Prevalencia de enteroparásitos en niños inmunocomprometidos e inmunocompetentes. Maracaibo, Venezuela. Rev Med 2002; 51(4): 77-80.

40. Carbonell-Tatay. Prevalencia de infección por parásitos intestinales en escolares de primaria de Santiago de Surco, Lima, Perú. Rev Med Salud Pública diciembre 2003; 10 (2):123-134.
41. Flores M *et al.* Distribución de la entereoparasitosis en el Altiplano Peruano: estudio en 6 comunidades rurales del departamento de Puno, Perú. Rev Km Lima Perú, Octubre – Diciembre 2002; 28(4): 316-318.
42. Salvatella R *et al.* *Endolimax nana* (Wenyon & O'Connor,1917) (Amoebida, Endamoebidae) su presencia en la casuística del Hospital de Clínicas, Consideraciones Sobre su Papel Patógeno. Rev Depto Micro Montevideo, Uruguay; 2004; 48(2): 147-163.
43. Herrera V. Prevalencia de parasitosis en Niños de Edad Escolar. Rev Ven Med Caracas, Venezuela. 2005; 62(3): 55-59 .
44. Díaz I *et al.* Prevalencia de enteroparásitos en niños de la etnia Yukpa de Toromo, Estado Zulia, Venezuela. Santiago de Chile, Enero 2006; 75(2): 210-213.
45. Traviezo L. Predominio de *Blastocystis hominis* sobre otros enteroparásitos en pacientes del municipio Palavecino, estado Lara, Venezuela. Rev Cub Med Trop 2006; 58 (1): 30-35.
46. Velarde L. Prevalencia de *Blastocystis hominis* en menores de 12 años de una población mexicana urbana. Rev Cubana Pediatr 2006; 78(4): 25-259.
47. Matzkin R. Parasitosis entéricas en una población escolar periurbana de Resistencia, Chaco. Argentina Enero 2000; 67(3): 238-242.

48. Soriano *et al.* Intestinal parasites and the environment: Frequency of intestinal parasites in children of Neuquén, Patagonia, Argentina. *Argentina* Abril-Junio 2001; 22(3): 192-196.
49. Ledesma A *et al.* Enteroparasitosis: Factores predisponentes en población infantil de la Ciudad de Resistencia, Chaco. *Rev Latinoam Micro Argentina* 2004; 47(5): 227-232.
50. Menghin C. Investigación de parásitos en una comunidad aborígen de la provincia de Salta. Buenos Aires. *Rev Depto Micro Argentina* 2007; 67: 705-708.
51. Milano A *et al.* Enteroparasitosis infantil en un área urbana del nordeste argentino. *Rev Med Argentina* 2007; 15(1-3): 215-219.
52. Lazarte R *et al.* Tratamiento comparativo de la infección por *Blastocystis hominis* con Metronidazol y Secnidazol. *Rev Soc Peruana de Med Interna* 1999 12(4): 201-225.
53. Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/index.php/demografia-y-poblacion>. Fecha de consulta: septiembre 2008.

XIII. ANEXOS

- Anexo 1

Clasificación de Protozoos de Interés Médico Según Localización en el Hospedero

a. Tubo Digestivo

i. Patógenos Primarios

- *Giardia lamblia*
- *Entamoeba histolytica/ dispar*
- *Balantidium coli*

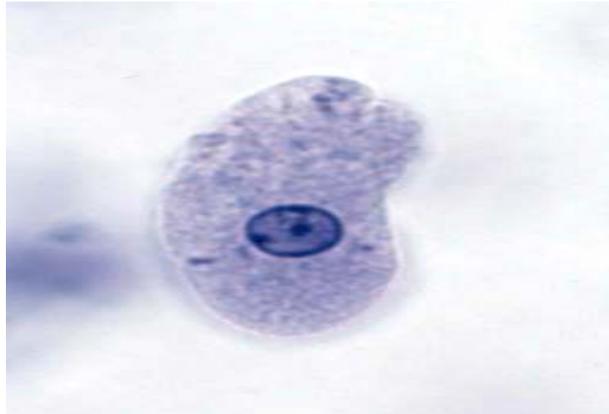
ii. Oportunistas Emergentes

- *Isospora belli*, Isosporosis
- *Cryptosporidium parvum*, Criptosporidiosis
- *Cyclospora cayetanensis*, Ciclosporosis
- *Enterocytozoon bieneusi*, Microsporidiosis
- *Encephalitozoon intestinalis*

iii. Patogenicidad Discutida

- *Entamoeba coli*
- *Endolimax nana*
- *Chilomastix mesnili*
- *Iodamoeba bütschlii*
- *Blastocystis hominis*
- *Trichomonas hominis*

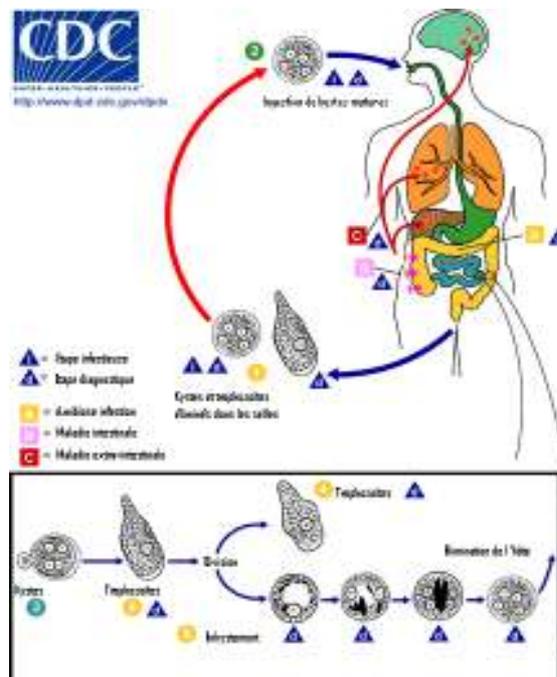
- Anexo 2



Trofozoito de *Entamoeba histolytica* con coloración tricrómica, presenta su núcleo excéntrico y cariósoma central, observado en 1000x.

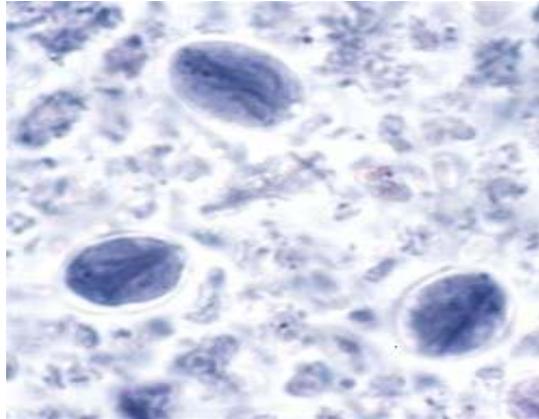


Quiste de *Entamoeba histolytica*, con coloración tricrómica, posee 4 núcleos, no presenta barras cromatoideas ni vacuola, observado en 1000x.



Ciclo vital de *Entamoeba histolytica* en el organismo.

- **Anexo 3**

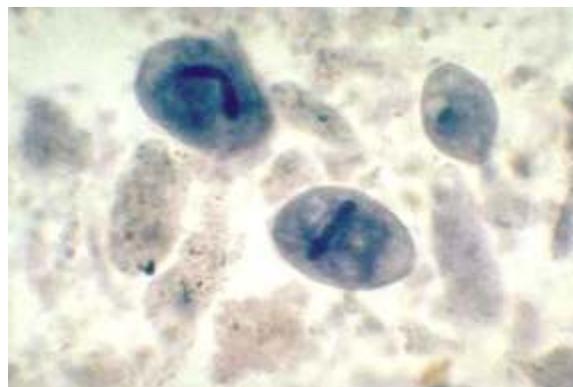


Quistes de *Giardia lamblia* , con coloración tricrómica , se observan las barras cromatoideas y sus dos núcleos excéntricos, observado en 1000x.

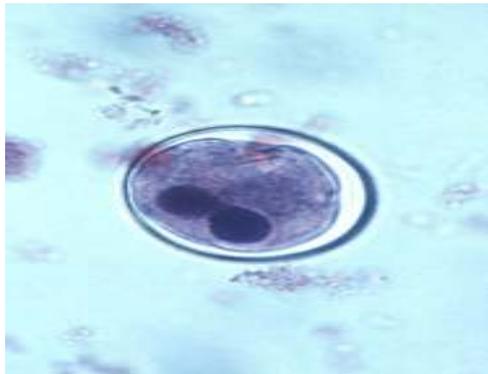


Trofozoítos de *Giardia lamblia* , con coloración tricrómica , se observa su dos núcleos, flagelos y un axostilo, observado en 1000x.

- **Anexo 4**

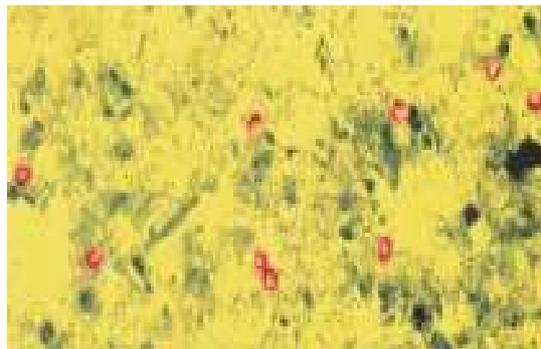


Trofozoítos de *Balantidium coli*, con coloración tricrómica , se observa su barra cromatoideal, observado en 1000x.



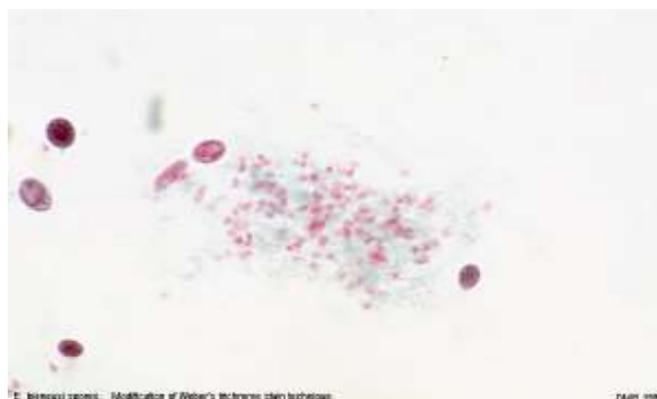
Quiste de *Balantidium coli*, con coloración tricrómica , se observa su dos núcleos excéntricos , observado en 1000x.

- Anexo 5



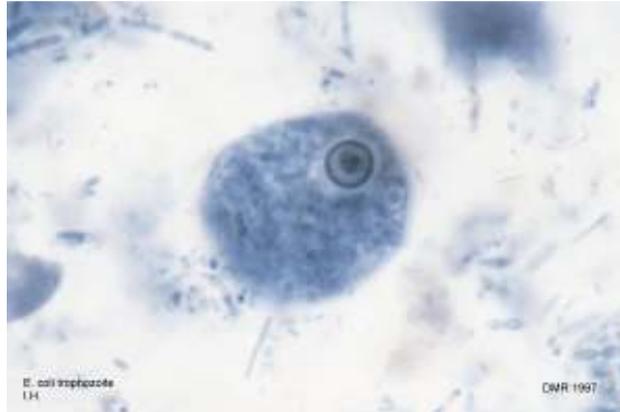
Ooquistes de *Cryptosporidium parvum* con coloración Ziehl Neelsen Modificado su tamaño es variable (4-5 μm), se tiñen de rosado, observado en 1000x.

- Anexo 6

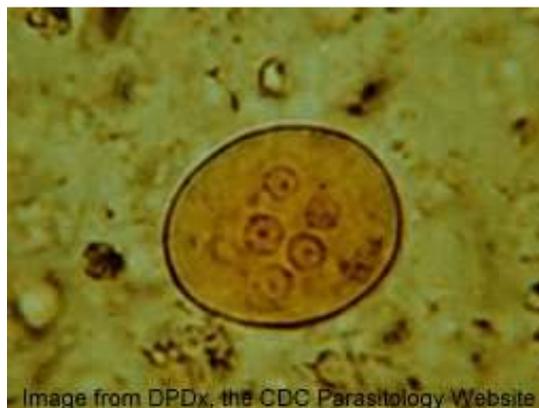


Esporas de *E. bienersi*, con coloración tricrómica modificada, observado en 1000x.

- **Anexo 7**

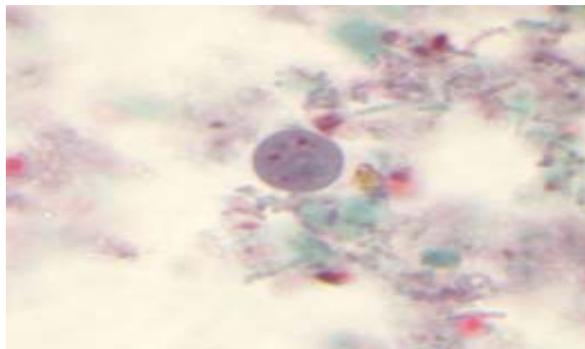


Trofozoitos de *Entamoeba coli*, con coloración tricrómica , mide de 15 a 50 micras, se observa su citoplasma granuloso, núcleo excéntrico , observado en 1000x.

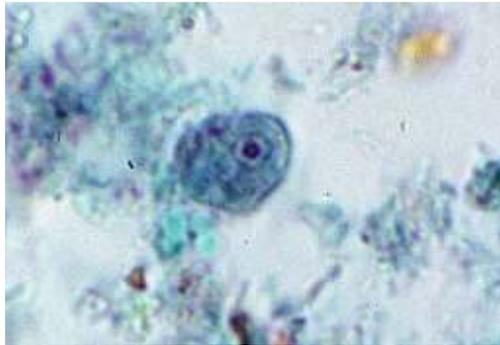


Quiste de *Entamoeba coli*, cuenta con su endosoma excéntrico y su ocho núcleos maduros, presenta cuerpos cromatidales, observado en 1000x.

- **Anexo 8**

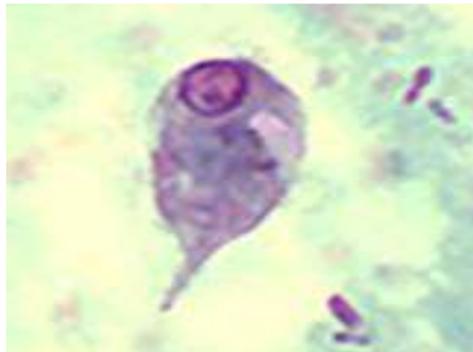


Quiste de *Endolimax nana*, mide de (6-15um) cuenta con un endosoma excéntrico y su núcleo, este es un quiste maduro, contiene 4 núcleos , observado en 1000x.

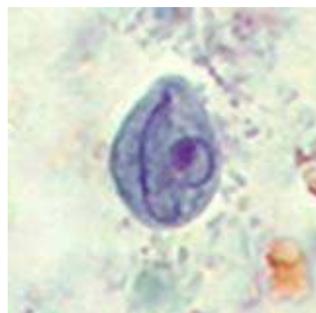


Trofozoito de *Endolimax nana*, cuenta con endosoma y con un núcleo excéntrico, observado en 1000x.

- **Anexo 9**

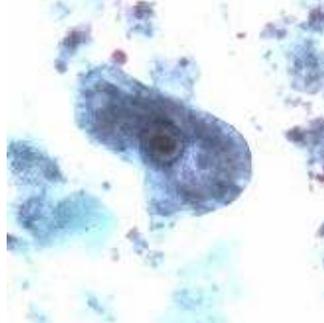


Trofozoito de *Chilomastix mesnili*, se observa sus flagelos posee un único núcleo, observado en 1000x.

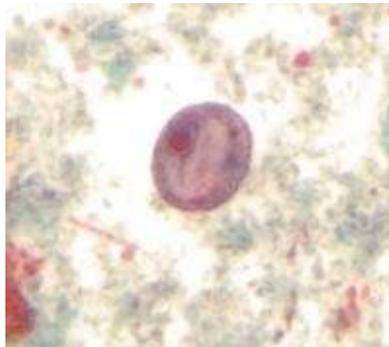


Quiste de *Chilomastix mesnili*, con coloración tricrómica presenta barras cromatoidales, único núcleo, observado en 1000x.

- **Anexo 10**

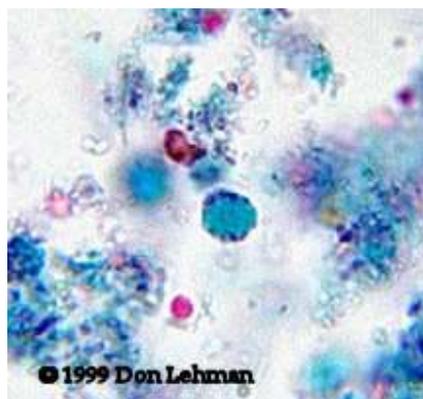


Trofozoito *Iodamoeba butschlii* observado con coloración tricrómica 1000x.



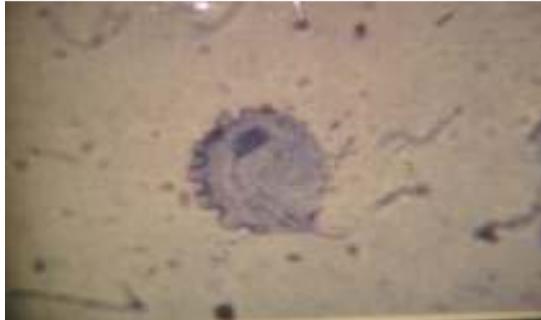
Quiste de *Iodamoeba butschlii*, en coloración tricrómica, cuenta con un largo endosoma en el núcleo y su vacuola de glucógeno, observado en 1000x.

- **Anexo 11**



Quiste de *Blastocystis hominis*, teñido con coloración tricrómica, mide de 6 a 40 μm , se observan inclusiones en el citoplasma, observado en 1000x

- Anexo 12



Trofozoito de *Trichomonas hominis* con coloracion tricromica 1000x.

- Anexo 13

Determinación de la Frecuencia de Parásitos protozoarios en la Población Infantil Asistente a la Escuela Rural Mixta Sitio de las Flores, Asunción Mita, Jutiapa.

Yo _____, identificado con cédula _____, en mi condición de padre de familia y/o encargado, del menor: _____, por medio del presente documento manifiesto que he sido enterado de forma satisfactoria el objetivo del estudio y el procedimiento de selección para la participación del estudio parasitológico, dentro del cual participa mi hijo/a.

Manifiesto que he sido informada que la participación es totalmente voluntaria, y autorizo a los organizadores del estudio parasitológico para que se le realice el examen de heces correspondiente y las pruebas necesarias para evaluar la presencia de parásitos en mi hijo/a. De igual manera autorizo que los resultados sean publicados en el trabajo de investigación correspondiente, cumpliendo con la reserva del caso, no publicando así el nombre del participante.

Seré informada de los resultados obtenidos de la muestra de heces de mi hijo/a, de manera confidencial, en un sobre cerrado con atención a mi persona, si mi hijo/a presenta algún tipo de parásito, después de haberle realizado el examen, será beneficiado con medicamento adecuado al tipo de parásito, siendo este supervisado por un médico tratante. Además estoy de acuerdo en no recibir ninguna remuneración de tipo económico por la participación.

Comprendo los beneficios y firmo este consentimiento por mi voluntad, en presencia de mis testigos y/o familiares sin haber estado sujeto(a) a ningún tipo de presión o coacción para hacerlo.

Atentamente;

Firma Padre de Familia y/o encargado

**Determinación de la Frecuencia de Parásitos Protozoarios en la Población Infantil Asistente
a la Escuela Rural Mixta Sitio de las Flores**

ENCUESTA PARASITOLÓGICA

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:

 Siempre _____

 A veces _____

 Nunca _____

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 _____

Otros:

Ha padecido de diarrea su hijo/a en las últimas 4 semanas: SI _____, NO _____

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

Karla Vanessa Silva Sandoval

Autora

Msc. Martin Gil

Asesor

Licda. Irma Juárez

Co-Asesora

PhD. Rubén Velásquez

Revisor

PhD. Blanca Samayoa

Revisora

MSc Vivian Matta de García

Directora

Ph.D. Oscar Cobar Pinto

Decano