



Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” (IPK)

Tesis para optar por el título de Master en Ciencias

**Título: “Factores de riesgo asociados a la prevalencia
de parásitos intestinales en niños de dos Consejos
Populares del municipio El Salvador, Guantánamo,
2019-2020”**

Lic. Edel La Rosa Osoria

La Habana, 2021

Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” (IPK)

Tesis para optar por el título de Master en Ciencias

**Título: “Factores de riesgo asociados a la prevalencia de parásitos
intestinales en niños de dos Consejos Populares del municipio El
Salvador, Guantánamo, 2019-2020”**

Autor: Lic. Edel La Rosa Osoria

Tutores: Lic. Luis Enrique Jerez Puebla, DrC.

Dr. Fidel Ángel Núñez Fernández, DrC.

Asesores: Dra. Marina del Carmen Sánchez Romero, MSc.

Dra. Iraís Virginia Atencio Millán, MSc.

La Habana, 2021

Dedicatoria

A mis padres por el apoyo incondicional y desear el éxito de esta investigación.

A mi esposa e hijos, motores de mis esfuerzos por lograr este sueño de superarme.

A todos los científicos de Cuba y el mundo por su ardua tarea y en especial a los que trabajan la parasitología.

Agradecimientos

Agradecimientos

Especial agradecimiento a mis tutores DrC. Luis Enrique Jerez Puebla y el DrC. Fidel Ángel Núñez por compartir sus conocimientos y por las horas de trabajo dedicadas en la realización de este trabajo, demostrando profesionalidad, responsabilidad, muestra de empeño y compromiso.

A mis asesoras; la Dra Irais Atencio Millán y Dra. Marina del Carmen Sánchez Romero por el apoyo incondicional.

Mi gratitud al colectivo de trabajo del Laboratorio Nacional de Parasitismo Intestinal del IPK, a los profesionales Dra. Yanet, a la Lic. Iredis y Laura por aportar su granito de arena y del CPHEM de la Provincia de Guantánamo a la Lic. Vilma y Yadira por el tiempo dedicado.

Las gracias al colectivo de Profesores del Departamento de Docencia del IPK y en especial al colectivo de Parasitología por su categoría humana y científica y empeño de hacer las cosas mejor cada día.

Mi reconocimiento a la Dirección de Educación del municipio El Salvador incluyendo a directivos del policlínico de Costa Rica, médicos de los consultorios de las zonas estudiadas, a los profesores y Directivos del círculo infantil y las escuelas primarias de Costa Rica, Santa Rita y Rancho grande por su apoyo incondicional.

Al Departamento de Docencia del HGD Agostinho Neto y en especial a Eudis Nápoles Wilson y Rubén Horsford Saing.

Al Departamento de Alergología de dicho hospital y en especial a la Dra María Isabel Martínez Rodríguez por la confianza brindada.

Destacar el empeño realizado por la Oficina Municipal de Estadística e Información y en especial a su director Desiderio Valverde Sánchez por aportar su granito de arena en esta investigación.

A mis Tíos Reyna y Humberto por su confianza y apoyo.

A la UCCM del país en especial a Lulenis Pellicer Matienzo, Yamilé Hernández Infiesta y Aniska Savignon Ramírez por su apoyo incondicional.

Sin ustedes esto hoy no habría sido posible

A TODOS MI ETERNO AGRADECIMIENTO.

ABREVIATURAS

ARNr: Ácido ribonucleico ribosomal

CPHEM: Centro Provincial de Higiene, Microbiología y Epidemiología

DME: Dirección Municipal de Educación

ENPI: Encuestas Nacionales de Parasitismo Intestinal

IPI: Infecciones Parasitarias Intestinales

OMS: Organización Mundial de la Salud

PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa

LNR-PI-IPK: Laboratorio Nacional de Referencia de Parasitismo Intestinal del
Instituto "Pedro Kourí"

CEI-IPK: Comité de Ética Institucional del Instituto "Pedro Kourí"

Th1/Th2: Células colaboradoras Th1/Th2

Resumen

RESUMEN

Las parasitosis intestinales son ampliamente prevalentes en la población pediátrica a nivel mundial en países en vías de desarrollo. En Cuba, aún persisten condiciones ecológicas y sanitarias que pudieran mantener estas enfermedades que pudieran mantener la ocurrencia de casos en los niños que residen en comunidades rurales y urbanas en diferentes provincias del país. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal de agosto de 2019 todo comprendidos de 1 a 14 años de edad, del municipio El Salvador, provincia de Guantánamo. Se tomaron tres muestras de heces de cada niño, en días alternos, las cuales fueron procesadas por tres métodos parasitológicos. La frecuencia general de infectados fue de 77,7%, siendo los protozoos en general (72,9%) y los patógenos en particular (66,3%) los que predominaron sobre los helmintos (5,1%). *Blastocystis* spp. fue la especie más prevalente (64,2%), seguido en orden de frecuencia por *Endolimax nana* (22,6%) y la especie patógena *Giardia lamblia* (16,3%). Se encontró diferencia significativa en cuanto a la frecuencia de infección con patógenos en total, y *G. lamblia* en particular, en niños de la zona rural, con respecto a la zona urbana ($P = 0,04$). Las muestras seriadas analizadas mostraron un incremento de la positividad entre la primera y la segunda muestra ($P = 0,0058$), y entre la primera y la tercera muestra ($P = 0,037$). El grupo de 5 a 11 años mostró la mayor frecuencia de infección para patógenos en total y total de positivos. La mayoría de las infecciones fueron asintomáticas y existió un mayor riesgo de infección en niños que vivían en área rural y en aquellos infectados con *G. lamblia* que no se aseaban las manos antes de comer, tomaban agua de pozo, y comían verduras sin lavar. Es necesario continuar y mejorar las campañas educativas y los hábitos higiénico-sanitarios en estas comunidades.

Índice

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
3.1 Epidemiología de las parasitosis intestinales en niños menores de 15 años	5
3.2 Situación en Cuba de las parasitosis intestinales	7
3.3 Parasitosis intestinales en Guantánamo	8
3.4 Principales especies de parásitos intestinales que infectan a niños menores de 15 años	9
3.4.1 <i>Giardia lamblia</i>	9
3.4.2 <i>Cryptosporidium</i> spp.	10
3.4.3 <i>Blastocystis</i> spp.	11
3.4.4 <i>Entamoeba histolytica</i>	13
3.4.5 <i>Ascaris lumbricoides</i>	13
3.4.6 <i>Trichuris trichiura</i>	15
3.4.7 Ancilostomideos	16
3.5 Transmisión	17
3.6 Diagnóstico	19
3.7 Efectos nutricionales que causan los parásitos intestinales	21
3.8 Tratamiento farmacológico	22
3.9 Prevención y control	23
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	26
4.1 Diseño del estudio	26
4.2 Criterio de inclusión y exclusión	26
4.2.1 Criterio de inclusión	26
4.2.2 Criterio de exclusión	26
4.3 Universo y muestra de estudio	27
4.4 Toma y traslado de las muestras	27
4.5 Técnicas parasitológicas a utilizar en el diagnóstico e identificación de parásitos intestinales	28
4.5.1 Examen directo con eosina y lugol parasitológico	28
4.5.2 Examen por concentración de formol-éter/etil acetato de Ritchie	28
4.5.3. Técnica de Willis modificada para huevos ligeros de helmintos	29
4.5.4 Técnica de Willis modificada para huevos ligeros de helmintos	29
4.5.5 Coloración de Zielh Neelsen modificada para coccidias intestinales	30

4.6	Recolección de la información	31
4.7	Operacionalización de las variables	31
4.8.	Análisis estadístico	36
4.9	Aspectos éticos	36
V.	RESULTADOS	38
5.1	Prevalencia de infecciones parasitarias intestinales en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira, provincia Guantánamo, 2019-2020.....	38
5.2.	Descripción de características socio-demográficas y clínicas en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira.	42
5.3.	Identificación de posibles factores de riesgo en las poblaciones estudiadas de los asentamientos de Costa Rica y Cuneira	46
VI.	DISCUSIÓN	50
6.1	Prevalencia de IPI en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira, provincia Guantánamo, 2019-2020.	50
6.2.	Características socio-demográficas y clínicas en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira	56
6.3.	Análisis de posibles factores de riesgo en las poblaciones estudiadas de los asentamientos de Costa Rica y Cuneira	58
VII.	CONCLUSIONES	61
VIII.	RECOMENDACIONES.....	62
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
X.	ANEXOS	

I. Introducción

I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones por parásitos intestinales constituyen un importante problema de salud, por sus altas tasas de prevalencia y amplia distribución mundial, principalmente en regiones tropicales y subtropicales. A pesar del desarrollo alcanzado por las ciencias médicas en el campo de las enfermedades infecciosas, en el inicio de una nueva década en el siglo XXI las enfermedades parasitarias intestinales continúan siendo un azote para una gran parte de la humanidad. Numerosos parásitos son agentes patógenos frecuentes en todo el mundo y se encuentran entre las principales causas de morbilidad en diversas regiones (Clark *et al.*, 2020). Estadísticas recientes indican que existen actualmente millones de personas infectadas por diferentes especies de parásitos (Norman *et al.*, 2020). En América Latina, por mencionar tan solo un ejemplo, más de 40% de su población alberga al menos un parásito intestinal. Este panorama desfavorable es por causa del bajo conocimiento acerca de las parasitosis intestinales, y sobre todo, de la aplicación de programas de control en su mayoría con estructuras, recursos y dirección inadecuados (Rivero *et al.*, 2017).

Las prevalencias de parásitos intestinales más elevadas ocurren en áreas donde el saneamiento es inadecuado y el suministro de agua no es seguro. Según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), *Ascaris lumbricoides* infecta a 1 221 millones de personas, *Trichuris trichiura* a 795 millones, y los ancilostomídeos a 740 millones, estas infecciones ocurren principalmente en áreas de América, China, el sudeste asiático y África Subsahariana (Clark *et al.*, 2020).

La población infantil constituye el grupo etario más afectado, algo que no ha cambiado mucho en las últimas décadas, a pesar de que han aumentado los recursos terapéuticos eficaces y de que muchos países han establecido programas de control para las parasitosis intestinales (Tabi *et al.*, 2018). Observaciones de campo indican que los niños en edad escolar son los más severamente infectados y que si se reduce su carga parasitaria con medicamentos junto a medidas preventivas, se puede disminuir el nivel de parasitismo en esta población (Weldesensbet *et al.*, 2019). Diferentes estudios clínicos y epidemiológicos han demostrado que estos problemas persisten por más tiempo y son más intensos en este grupo de edades, con efectos negativos en el aprendizaje y el desarrollo pondoestatural (Fischer *et al.*, 2010; Weldesensbet *et al.*, 2019).

En Cuba, como consecuencia de una voluntad política dirigida a mejorar los índices de salud del pueblo, algunas parasitosis que antes del triunfo de la Revolución representaban la principal causa de muerte en niños, hoy no constituyen un problema de salud (Núñez *et al.*, 2003). Sin embargo, a pesar de las profundas transformaciones socioeconómicas y culturales logradas, persisten condiciones ecológicas que mantienen la transmisión, y así lo demuestran varios estudios realizados en escolares (Escobedo *et al.*, 2007; Moreira, 2012).

En nuestro país, se han realizado dos Encuestas Nacionales de Parasitismo Intestinal (ENPI), con el objetivo de determinar la prevalencia de parásitos intestinales y conocer aspectos clínicos-epidemiológicos de interés. La primera encuesta, realizada en 1984, determinó una prevalencia de parásitos intestinales de 54,65% (Sanjurjo *et al.*, 1984) mientras que en la segunda encuesta llevada a cabo en 2009 esta cifra descendió a 32,62% (Rojas *et al.*, 2012). En ambos estudios, los niños de edad escolar fueron los más afectados (Sanjurjo *et al.*, 1984; Rojas *et al.*, 2012).

Si bien en nuestro país se han llevado a cabo las encuestas nacionales antes mencionadas, la información epidemiológica sobre el estatus de prevalencia a nivel sub nacional (provincial, municipal, consejos populares, distritos y zonas) no es conocida uniformemente. Es por ello que resulta importante aumentar en conocimiento de lo que pasa esas áreas más específicas mediante estudios de campo para reducir la morbilidad y lograr el control de parasitosis intestinales.

La provincia Guantánamo está localizada en el extremo más oriental de Cuba, posee una extensión superficial de 6 186,2 km², lo que representa 5,58% de la superficie de todo el país. La zona montañosa en esta región abarca 75% del territorio (Castillo *et al.*, 2002). En esta región se han desarrollado escasos estudios de prevalencia de parasitismo intestinal. De hecho, solo existen tres publicaciones relacionadas con esta temática llevadas a cabo en el municipio cabecera de Guantánamo. Los trabajos realizados por Castillo *et al.* (2002), Duany *et al.* (2010) y Hernández *et al.* (2012) muestran un predominio de las infecciones por protozoos intestinales, principalmente *Giardia lamblia*, en estudios desarrollados en círculos infantiles y en zonas urbana del municipio Guantánamo atendidas por un mismo policlínico.

El municipio de El Salvador, de la provincia de Guantánamo, posee una extensión territorial de 636,5 km² y constituye la cabecera municipal de un sistema conformado por 68 asentamientos poblacionales. La zona de montaña ocupa 61% del territorio (390 km²) con pendientes predominantes entre 15% y 25%, con más profundidad en los valles intramontanos (ONEI, 2017). En esta región no se han desarrollado estudios que se dirijan a determinar la frecuencia de parásitos intestinales en niños preescolares y escolares.

En la heterogeneidad de desarrollo del municipio El Salvador de la provincia de Guantánamo, los Consejos Populares de Costa Rica en zona urbana y Cuneira en zona rural, presentan diferencias en cuanto a las condiciones de infraestructuras y redes hidrosanitarias, según información de la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI) de este municipio (ONEI, 2017). La región de Costa Rica se caracteriza por presentar calles asfaltadas, redes de agua que abastece a la población mediante sistema de acueducto, y edificaciones de mampostería cuyos habitantes tienen un sistema de educación promedio de preuniversitario. En cambio las condiciones del Consejo Popular de Cuneira presentan disimetrías en cuanto a estas características: calles de tierra sin pavimentar, consumo de agua a través de pozos y en donde el ganado se utiliza frecuentemente para transportar agua, y casas principalmente de madera, cuyos habitantes presentan un nivel de enseñanza promedio de secundaria (ONEI, 2017).

Por todo lo anteriormente planteado, la presente investigación pretende, adentrarse en las posibles diferencias que pudieran encontrarse en las poblaciones de estudio en cuanto a la prevalencia de parasitismo intestinal y sus factores de riesgo, en niños de los dos Consejos Populares seleccionados. Este constituirá el primer estudio en una región fuera de la capital provincial de Guantánamo, y generará hipótesis de trabajo para futuras investigaciones en otros municipios de la provincia donde pudieran existir condiciones socio-demográficas que pudieran propiciar el desarrollo de estas enfermedades.

II. Objetivos

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

Estimar la prevalencia de infecciones parasitarias intestinales y factores de riesgo asociados en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira, del municipio Salvador, provincia de Guantánamo.

Objetivos Específicos:

1. Comparar la prevalencia de infecciones parasitarias intestinales en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira, provincia Guantánamo.
2. Describir características socio-demográficas y clínicas en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira.
3. Identificar posibles factores de riesgo en las poblaciones estudiadas de los asentamientos de Costa Rica y Cuneira.

III. Revisión Bibliográfica

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Epidemiología de las parasitosis intestinales en niños menores de 15 años

Las parasitosis intestinales representan una de las enfermedades infecciosas más prevalentes a nivel mundial. Alrededor de 3 500 millones de personas se encuentran infectadas actualmente por estos parásitos y, de ellas 450 millones manifiestan enfermedad (Ataş, 2020). Los protozoos y helmintos intestinales se desarrollan en un contexto caracterizado por temperaturas cálidas, gran humedad, desfavorables condiciones higiénico sanitarias, consumo de agua de mala calidad, y hacinamiento. Las tasas de infección son más elevadas en niños que viven en África Subsahariana, seguido de las regiones de Asia, América Latina y el Caribe (Fischer-Walker *et al.*, 2010).

Con relación a los helmintos, existen al menos una docena de nematodos que infectan al humano, no obstante, solo un pequeño grupo acapara la mayoría de las infecciones que producen. Los parásitos más prevalentes del planeta conocidos como helmintos transmitidos por el suelo o geohelmintos son *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* (Weldesensbet *et al.*, 2019).

En todo el mundo, aproximadamente 1500 millones de personas, casi 24% de la población mundial, está infectada por helmintos transmitidos por el suelo. Las helmintiasis transmitidas por el suelo están ampliamente distribuidas por las zonas tropicales y subtropicales, especialmente en el África subsahariana, América, China y Asia oriental. Más de 267 millones de niños en edad preescolar y más de 568 millones en edad escolar viven en zonas con intensa transmisión de esos parásitos y necesitan tratamiento e intervenciones preventivas (Anselmi *et al.*, 2019).

En África Subsahariana se estima que aproximadamente un cuarto de la población total está infectada con uno o más helmintos, principalmente geohelmintos, los cuales son los más prevalentes de todos los parásitos gastrointestinales. En 2016 se estimó que de 181 millones de niños de edad escolar en esta región, cerca de 89 millones estaban afectados por uno o más de estos geohelmintos (Weldesensbet *et al.*, 2019). Si bien todo los grupos de edades están geográficamente en riesgo, los niños representan el grupo más vulnerable, y en donde se reportan las mayores cargas parasitarias, según constatan las estadísticas de la OMS (Gizaw *et al.*, 2019).

Es importante destacar que los helmintos tienen una alta capacidad de ser inmunoreguladores, lo cual les permite inducir una compleja respuesta Th1/Th2 combinada y protegerse de la respuesta inmune del hospedero por meses o incluso años (Martin *et al.*, 2019). Se considera que estos parásitos han devastado de forma silenciosa las áreas más empobrecidas del planeta. Como resultado, los niños representan el grupo más vulnerable y un vector esencial para la reintroducción de estos patógenos en un ambiente local, y consecuentemente, el grupo diana para las iniciativas de control de enfermedades causadas por parásitos intestinales (Nath *et al.*, 2019).

Esta mayor proporción de infección en los niños tiene bases ambientales, biológicas y de comportamiento. Los niños tienden a ser más activos en un ambiente contaminado y raramente emplean comportamiento de buenas prácticas higiénicas. Dado que frecuentemente estos niños, los cuales son portadores potenciales de estos parásitos intestinales, se encuentran en instituciones o recintos cerrados como escuelas, orfanatos o en barrios marginales, se incrementa la probabilidad de transmisión o de contaminación ambiental de los parásitos intestinales (Pickering *et al.*, 2019).

Por otra parte, los protozoos gastrointestinales causan una morbilidad significativa en niños en países en vías de desarrollo en regiones con limitado acceso a los servicios médicos. Consecuentemente, es común que presenten episodios repetitivos severos que pueden ser fatales (Suntaravitun y Dokmaikaw, 2018). La giardiasis es causa principal de brotes de transmisión hídrica y dada la resistencia de los quistes de este protozoo, es probable que las infecciones por *Giardia* sean mucho más frecuentes en ambientes tropicales de lo que se estima, incluso en ausencia de brotes reportados y estudios epidemiológicos (Hamdy *et al.*, 2020).

La infección por *Cryptosporidium* spp. es responsable entre 30% - 50% de las muertes de niños menores de 5 años, en los cuales representa la segunda causa de diarreas, siguiendo a la infección por rotavirus. La criptosporidiosis y la giardiasis tienden a estar asociadas con sistemas de agua recreacionales y municipales y la ecología de lugares donde se concentran un gran número de personas, como en círculos infantiles y orfanatos (Loeck *et al.*, 2020). *Cryptosporidium* spp y *Giardia lamblia* son parásitos que infectan a una amplia variedad de animales domésticos por lo que resulta un factor a considerar en niños que viven en localidades con desventajas económicas, en donde

los animales domésticos y el ganado estén en contacto estrecho con la comunidad (Mmbaga y Houpt, 2017).

El impacto económico y social de la infección crónica por parásitos intestinales en el desarrollo humano (malabsorción, malnutrición, anemia crónica y retardo en el crecimiento) y en la capacidad (retardo en el desarrollo cognoscitivo, ausentismo escolar e incapacidad laboral) pueden desestabilizar comunidades endémicas y perpetuar el nivel de pobreza local (Marques *et al.*, 2020). Esto consecuentemente trae consigo efectos negativos en el desarrollo individual, económico y de salud pública en estas regiones del mundo (Rivero *et al.*, 2017).

3.2. Situación en Cuba de las parasitosis intestinales

Al triunfo de la Revolución Cubana en 1959, el país sólo disponía de un hospital rural. Cerca de 80% de los niños padecían parasitosis intestinales, lo que para ese entonces constituía la primera causa de muerte en Cuba y 60% de la población padecía malnutrición (Ferrer *et al.*, 1975).

El gobierno revolucionario, a través del Ministerio de Salud Pública, llevó a cabo múltiples estrategias para mejorar la calidad de vida de la población y revertir el escenario de salud existente en el momento. En 1983, se orientó la realización de la Primera ENPI, que a su término en 1984 reveló que 54,6% de la población estudiada se encontraba infectada por uno o más parásitos intestinales, 33% de ellos de importancia médica. El grupo de edad más afectado resultó el comprendido entre 5-14 años (Sanjurjo *et al.*, 1984). Tomando como punto de partida estos resultados se confeccionó un Programa Nacional para el Control del Parasitismo Intestinal, encaminado a disminuir la infección por estos parásitos en la población menor de 15 años. Así, se redujo la prevalencia de infección por geohelminthos en 50% y por los protozoos *E. histolytica* y *G. lamblia* en 20% (Rojas *et al.*, 2008). La última encuesta, realizada en 2009, encontró una prevalencia de helmintosis de 5,7% y protozoos patógenos 9,8% (Rojas *et al.*, 2012).

En Cuba, se han desarrollado numerosos trabajos encaminados a determinar la prevalencia de infección por parásitos intestinales y aspectos clínico epidemiológicos de interés vinculados a ellas en población infantil. La mayoría de estos estudios son locales, o hacen referencia a situaciones clínico epidemiológicas muy

concretas (Álvarez, 1999; Arencibia, 2000; Fernández, 2002; Lavin *et al.*, 2008). De ahí la necesidad de incrementar este tipo de investigaciones en el país, de modo que sean representativas por regiones (Núñez *et al.*, 1999; Pérez *et al.*, 2007; Lavin *et al.*, 2008).

El sistema de salud cubano se ha ido perfeccionando constantemente, con transformaciones encaminadas a elevar el estado de salud de la población. La incorporación del médico de familia es una forma de atención primaria que establece una verdadera integralidad en la asistencia médica y responde a las nuevas y siempre crecientes necesidades del pueblo. Dada su capacidad de promover estilos de vida más saludables en la población, este novedoso modelo de atención brinda la posibilidad de trabajar en la prevención de la infección por parásitos intestinales en conjunto con el Ministerio de Educación en la población escolar (Álvarez, 1999).

3.3. Parasitosis intestinales en Guantánamo

En la provincia Guantánamo se han desarrollado escasos estudios relacionados con la prevalencia de parásitos intestinales en población pediátrica en los últimos años. Esto ha incidido en el no tener una panorámica real de la dinámica de las principales parasitosis que afectan a los niños en esta región oriental (Hernández *et al.*, 2012).

Solo tres estudios que han documentado como diana a niños de círculos infantiles (Duany *et al.*, 2010; Hernández *et al.*, 2012) y de edad escolar (Castillo *et al.*, 2002) se han publicado en la literatura nacional en los años. Estas investigaciones tuvieron en común que *G. lamblia* fue el parásito intestinal de importancia médica, seguido en orden de frecuencia por *Entamoeba histolytica/dispar* y los geohelminthos *Trichuris trichiura* y *Ascaris lumbricoides* (Castillo *et al.*, 2002; Duany *et al.*, 2010; Hernández *et al.*, 2012).

En Guantánamo, la prevención y control de protozoarios y helmintos de importancia médica se llevan a cabo a través de las pautas del Programa Nacional de Prevención y Control, que se ejecuta básicamente en la atención primaria de salud y el Centro Provincial de Higiene Epidemiología y Microbiología de la provincia (Minsap, 1986). Este Programa constituye la guía para la acción de las autoridades de salud involucradas, y para lograr una mejor integración en las acciones para el diagnóstico, control y prevención de las infecciones parasitarias intestinales (Hernández *et al.*, 2012).

3.4. Principales especies de parásitos intestinales que infectan a niños menores de 15 años

3.4.1. *Giardia lamblia*

Giardia lamblia (sinonimia: *G. duodenalis*, *G. intestinalis*) es un protozoo flagelado, agente etiológico de la giardiosis, una enfermedad gastrointestinal muy común en humanos y animales (Einarsson *et al.*, 2016). La infección con este protozoo resulta en una de las causas más frecuentes de diarrea y malabsorción a nivel mundial (Coronato *et al.*, 2016).

Este protozoo intestinal que habita el intestino delgado de sus hospederos presenta un ciclo de vida simple que comprende un estadio vegetativo, el trofozoito y el quiste, que es la forma infectante y de resistencia. La transmisión ocurre de forma directa, mediante contacto directo de persona a persona, o de forma indirecta, a través de la ingestión de aguas y alimentos contaminados (Widmer *et al.*, 2020).

Giardia lamblia se clasifica en ocho ensambles o grupos genéticos, designados de la letra A a la H. El humano es infectado por dos de esos ocho ensambles genéticos reconocidos actualmente, nombrados A y B, los cuales probablemente representan especies diferentes (Rafiei *et al.*, 2020). La giardiosis es principalmente una infección pediátrica, con las mayores tasas de prevalencia observadas en niños de 1 a 4 años de edad (Widmer *et al.*, 2020).

En Cuba, la prevalencia de la infección por *G. lamblia* según la última ENPI se ha estimó en 6,02% (Rojas *et al.*, 2012).

El espectro clínico de la giardiasis va desde la forma asintomática hasta las formas sintomáticas más severas. De las cuáles la forma asintomática es la más frecuente, representando 80% de las personas infectadas. En el caso de la infección sintomática puede presentarse de dos formas: aguda y crónica. La forma aguda es la presentación clínica menos frecuente de la sintomática. El período de incubación varía desde 7 días hasta 4 semanas. La giardiasis en su forma crónica da lugar a manifestaciones digestivas parecidas a las que se producen durante la forma aguda: diarreas, flatulencia, dolor y distensión abdominal, vómitos, náuseas, anorexia, fatiga y pérdida de peso (Minetti *et al.*, 2015).

Aunque el examen microscópico de las heces es el método más práctico y efectivo para establecer la presencia de la infección en el hombre, la eliminación de quistes puede ser errática, lo que pudiera producir falsos negativos. Por esta razón, es importante la realización de exámenes seriados con el fin de aumentar la sensibilidad (Incani *et al.*, 2017).

3.4.2. *Cryptosporidium* spp.

Cryptosporidium es un género de protozoos reconocido como una de las principales causas de enfermedad diarreica, contribuyendo significativamente a la carga global de gastroenteritis en niños pequeños (Widmer *et al.*, 2020). Este parásito intestinal pertenece al filo Apicomplexa, es intracelular obligado, monoxeno, con fases de reproducción sexual y asexual que ha sido ampliamente estudiado en la escala de vertebrados, incluida la especie humana (Fayer, 2008).

Desde la emergencia de *Cryptosporidium* como patógeno humano en 1976, su distribución global ha sido reconocida tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Las estadísticas publicadas abarcan valores desde 0,3 a 4,3% en los países de América del Norte hasta cifras que cubren el rango 3,2-31,5% en América Central y del Sur (Fayer, 2008; Kifleyohannes y Robertson, 2020). La criptosporidiosis adquirió verdadera importancia a partir de 1993, cuando se produjo el brote epidémico más importante a nivel mundial, en Milwaukee, EE.UU., que afectó a más de 400.000 personas (Mac Kenzie *et al.*, 1996).

En 2004, este parásito fue incluido en la iniciativa de las Enfermedades Olvidadas Tropicales de las OMS (Savioli *et al.*, 2006), teniendo en cuenta su relación con la pobreza, el efecto negativo en la nutrición infantil, retardo en el crecimiento en niños y su efecto en pacientes inmunodeprimidos (Widmer *et al.*, 2020).

La criptosporidiosis es una infección especialmente prevalente en regiones donde la calidad del agua potable y las condiciones sanitarias son deficientes (Kifleyohannes y Robertson, 2020). Los ooquistes excretados en las heces de humanos y animales al ambiente sobreviven muchas condiciones ambientales. Se ha establecido que los ooquistes de *Cryptosporidium* spp. son los más pequeños de los coccidios y se describen dos tipos: uno de pared gruesa que sale al exterior con las heces, resistente y transmisible por vía oral y el otro de pared delgada que posee una unidad de membrana

simple, responsable de la infección endógena o autoinfección (Fayer, 2008; Mmbaga y Houpt, 2017).

La transmisión ocurre por la ingestión de agua contaminada con ooquistes, siendo esta vía indirecta la más significativa. La transmisión directa entre individuos se produce por falta de higiene o por contacto sexual anal-oral. El hacinamiento institucional (hospitales, guarderías, geriátricos) favorece la dispersión entre individuos, no necesariamente inmunocomprometidos, porque los ooquistes eliminados en las heces son completamente infectivos (Moore *et al.*, 2016).

La diarrea es el síntoma más común de la criptosporidiosis, pero las manifestaciones varían de acuerdo a la historia clínica de la persona afectada (Chalmers y Davies, 2010). De manera general, tres diferentes síndromes son descritos en la población: 1) personas inmunocompetentes presentan una diarrea prolongada de inicio súbito, con dolor abdominal, náuseas y vómitos. Los síntomas generalmente duran dos semanas y se auto limitan. 2) niños malnutridos menores de dos años experimentan una diarrea de moderada a severa que puede persistir y contribuir a un incremento en la morbilidad y mortalidad. 3) pacientes inmunodeprimidos sufren una diarrea crónica que es difícil de controlar, asociada con pérdida de peso y postración, y un incremento en la morbilidad y mortalidad, principalmente en pacientes con deficiencias en la inmunidad mediada por células T (Widmer *et al.*, 2020).

Los ooquistes de *Cryptosporidium* pueden ser detectados por microscopía, principalmente la tinción de Zielh-Neelsen modificada, la cual resulta la técnica de oro, combinada con técnicas inmunológicas y moleculares (Wu *et al.*, 2019). De las 36 especies descritas hasta el momento, estas solo pueden ser identificadas en especies mediante técnicas moleculares. Aunque la gran mayoría son especies con especificidad de hospederos, principalmente mamíferos, las especies más comunes que infectan al humano son *C. hominis*, *C. parvum* y *C. meleagridis*, con diferencias geográficas en la distribución de especies y subtipos (Xu *et al.*, 2020).

3.4.3. *Blastocystis* spp.

Si bien hace más de 100 años de su descubrimiento, *Blastocystis* sigue siendo enigmático en varios aspectos, incluyendo la taxonomía, ciclo de vida, patogenicidad y transmisión (Alfellani *et al.*, 2013). Estudios moleculares de la secuencia de la

subunidad menor del ARNr ha situado a este protozoo intestinal en un grupo informal conocido como estramenopilos (Abe *et al.*, 2015).

Blastocystis es uno de los parásitos intestinales más frecuentemente identificados en muestras de heces de humanos y en una amplia variedad de animales domésticos y salvajes. Hasta la fecha se han identificado 17 subtipos (STs) utilizando diferentes técnicas moleculares. Al menos ocho subtipos (ST1-ST8) son compartidos entre humanos y otros hospederos no humanos, sugiriendo una potencial transmisión zoonótica y antroponótica (Bahrami *et al.*, 2020). Los subtipos del 1 al 4 de *Blastocystis* causan más de 95% de las infecciones en el humano, teniendo los ST1, 2 y 3 una distribución mundial (Alfellani *et al.*, 2013; Roberts *et al.*, 2014; del Coco *et al.*, 2017).

Este parásito es altamente pleomórfico, existiendo en múltiples formas (del Coco *et al.*, 2017). La forma clásica de *Blastocystis* que se encuentra en las heces de humanos es el quiste, que varía extensamente en tamaño de 6 a 40 μm . Los quistes infectan las células epiteliales del tracto digestivo y se multiplican asexualmente. La forma vacuolar del parásito da origen a la forma multivacuolar y la forma ameboidea. La forma multivacuolar se desarrolla en un pre-quiste que da origen al quiste de pared delgada, que se cree que es responsable de la autoinfección (Boreham y Stenzel, 1993).

Blastocystis es probablemente el parásito más prevalente que coloniza y/o infecta el intestino grueso en al menos mil millones de personas a nivel mundial (Stensvold, 2015). La clínica y la importancia en la Salud Pública de *Blastocystis* en la salud humana está todavía en debate, a pesar del cúmulo de datos proporcionados por estudios multidisciplinarios (Kodio *et al.*, 2019; Betts *et al.*, 2020). Si *Blastocystis* spp., produce síntomas en humanos todavía es una cuestión en debate, si bien las evidencias apuntan de que sí es un patógeno. Aquellos que creen que los síntomas se relacionan con la presencia del parásito describen un espectro de la enfermedad que incluye diarrea acuosa, dolor abdominal, fatiga, pérdida de peso, flatulencia y en ocasiones, manifestaciones cutáneas e inflamación intestinal. La severidad de los síntomas puede ser influenciada por factores innatos del hospedero como la edad y el estado inmune (Abe *et al.*, 2015).

3.4.4. *Entamoeba histolytica*

Entamoeba histolytica es un protozoo patógeno que causa amebiasis, y una importante causas de diarrea en países en vías de desarrollo (Norman *et al.*, 2020). La OMS reporta que *E. histolytica* afecta aproximadamente a 500 millones de personas a nivel mundial, resultando en una enfermedad sintomática en cinco millones de ellas, y una mortalidad de 100 mil personas cada año (Shirley *et al.*, 2019). Alrededor de 80-90% de las infecciones son asintomáticas, y son probablemente debidas a especies no patógenas como *E. dispar* y *E. moshkovskii* (Samie *et al.*, 2006; Samie *et al.*, 2019).

La amebiasis es básicamente una enfermedad aguda adquirida por la ingestión de quistes presentes en agua o alimentos contaminados, a través del contacto directo persona-persona, y a través del contacto sexual (Shirley *et al.*, 2019).

El ciclo de vida de este parásito está representado por dos estadios: el quiste y el trofozoito. El quiste es la forma infectante y no motil del parásito. Es excretado en las heces y puede sobrevivir varias semanas en el ambiente. El quiste maduro posee cuatro núcleos y un tamaño de 20 micras de diámetro. El trofozoito es la forma móvil, con un rango de tamaño de 10 a 60 micras. Coloniza el tracto intestinal y en muchos casos, los trofozoítos se mantienen confinados al lumen intestinal (infección no invasiva) de los individuos que se convierten en portadores asintomáticos, que excretan los quistes en heces. En algunos pacientes los trofozoítos invaden la mucosa intestinal (infección intestinal), o a través del torrente sanguíneo, en sitios extraintestinales como son hígado, cerebro y pulmones (infección extraintestinal) (Shirley *et al.*, 2019).

La amebiasis ha sido definida como la condiciones patológica que se desarrollan por albergar *E. histolytica*, en personas con o sin manifestaciones clínicas (WHO, 1997). La amebiasis se presenta en un amplio espectro, desde la infección asintomática (amebiasis luminal), la amebiasis intestinal invasora (disentería, colitis, apendicitis, megacolon tóxico, amebomas), hasta la amebiasis extraintestinal invasora (absceso hepático, peritonitis, absceso pleuropulmonar, lesiones amebianas en piel y genitales) (Mondal, 2006; Castellanos-Castro *et al.*, 2020).

3.4.5. *Ascaris lumbricoides*

La ascariosis es una enfermedad causada en el humano por la infección del nematodo intestinal *Ascaris lumbricoides*. Esta parasitosis es prevalente en al menos 150 de los

218 países a nivel mundial, con predominio de la infección en países tropicales y subtropicales, en climas húmedos y cálidos, y en áreas donde la pobreza y las malas condiciones higiénico sanitarias prevalecen, principalmente en África Subsahariana y el Sudeste Asiático (Masaku *et al.*, 2020). Se estima que la mortalidad anual a nivel mundial es de unas 10 mil muertes (Karshima, 2018).

Según cifras de la OMS, más de 800 millones de personas se encuentran infectadas globalmente, siendo el principal grupo vulnerable, la población pediátrica, lo cual representa uno de los más importantes desafíos de la salud pública mundial (Halliday *et al.*, 2019). La intensidad de la infección medida por el número de huevos expelidos por el hospedero después de la quimioterapia o el número de huevos por gramos de heces evidencia que los niños albergan más vermes que los adultos (Tabi *et al.*, 2018). La mayor tasa de infección en niños parece estar relacionado con una mayor exposición en este grupo etario (Mohammadzadeh *et al.*, 2019).

La mayoría de las infecciones son asintomáticas en más de 85% de las personas infectadas, especialmente cuando el número de parásitos adultos es poco. Las infecciones moderadas e intensas causan una variada sintomatología en dependencia de cuál parte del cuerpo es afectada. Se pueden evidenciar signos típicos de asma o neumonía en estadios temprano de la enfermedad. Dolor abdominal, náusea, vómito, malnutrición, obstrucción intestinal y pancreatitis pueden ocurrir en estadios avanzados del cuadro clínico de esta parasitosis intestinal (Galgamuwa *et al.*, 2018).

Ascaris lumbricoides es el mayor de los nematodos que habitan el intestino humano, generalmente en áreas del yeyuno del intestino delgado (Hayashi *et al.*, 2019). Los parásitos adultos machos miden de 15 a 31 cm de largo por cuatro milímetros de ancho y presentan una curvatura ventral en su extremo posterior. Los parásitos adultos hembras son de mayor tamaño, 20-49 cm, y presentan un ancho de tres a seis milímetros. Los huevos fértiles e infecundos son típicamente encontrados en las heces y presentan un color pardo y forma redondeada a ovoide (Kouri, 1982; Straka *et al.*, 1989).

Las personas se infectan con *Ascaris* al ingerir los huevos embrionados a través del consumo de agua y/o alimentos contaminados. En el intestino ocurre la eclosión de la larva contenida en los huevos, la cual migra a través del hígado a los pulmones, posteriormente a la tráquea y son deglutidas, retornando por ende al intestino, en donde

maduran en parásitos adultos hembras y machos. Después de la copulación las hembras liberan huevos que son excretados en las heces al ambiente, en donde necesitan de tres a seis semanas para embrionar dependiendo de la temperatura. Estos huevos pueden persistir hasta seis años en el ambiente, por lo que se considera a la ascariosis como un ejemplo de enfermedad ambiental (Davis *et al.*, 2018).

3.4.6. *Trichuris trichiura*

Trichuris trichiura es un parásito metazoa del grupo de los geohelminths que presenta una amplia distribución mundial y en alguna áreas del mundo se ha convertido en el geohelmintho más prevalente según algunos estudios (Yu *et al.*, 2017). Se estima que de 600 a 800 millones de personas se encuentran infectadas por este nematodo intestinal Sin embargo, esta cifra pudiera ser conservadora ya que solo 10% de los sujetos infectados presentan sintomatología (Yang *et al.*, 2018). Los niveles de infección y susceptibilidad pueden variar en dependencia de factores genéticos predisponentes en el hospedero humano (Wright *et al.*, 2018).

Los niños de edad escolar muestran las mayores tasas de prevalencia a nivel mundial, debido probablemente a un incremento en la exposición a suelos contaminados y una protección parcial de la respuesta inmune después de exposiciones repetidas (Sahputra *et al.*, 2019). Dado que la tricuriasis es raramente severa en adultos y se encuentra ampliamente distribuida en poblaciones desfavorecidas en regiones rurales, es considerada una enfermedad olvidada por la OMS, al igual que la ascariosis y la ancilostomiosis (Masaku *et al.*, 2020). La infección crónica en niños puede conducir a cambios en el desarrollo cognoscitivo, bajo rendimiento escolar y afectación en el crecimiento (Yang *et al.*, 2018).

Las manifestaciones clínicas varían en dependencia del grado de infección. Las infecciones ligeras son generalmente asintomáticas, mientras que las infecciones intensas pueden manifestar diarrea sanguinolenta, anemia, y retardo en el crecimiento si no es tratada oportunamente. El prolapso rectal está asociado también con las infecciones intensas (Stephenson *et al.*, 2000).

Trichuris trichiura es un nematodo que pertenece al orden Trichocephalida (Myers y Espinosa, 2017). El parásito adulto mide de 40 a 45 mm en las hembras y de 30 a 35 mm en los machos, y muestran un color de grisáceo a blanco, y en ocasiones rosados.

Los parásitos adultos machos presentan su extremidad posterior enroscada como la cuerda de un reloj, correspondiendo su convexidad a la cara ventral, mientras que las hembras tienen su porción gruesa arqueada (Kouri, 1982). Los parásitos adultos hembras ponen de tres mil a 20 mil huevos no embrionados cada día que son excretados en las heces del humano, el cual representa el único hospedero para *T. trichiura*. Los huevos embrionan en el ambiente para convertirse en estadios infectivos, los cuales al ser ingeridos por una persona susceptible establecerá un nuevo ciclo de infección (Myers y Espinosa, 2017).

3.4.7. Ancilostomideos

Los ancilostomideos es una infección helmíntica causada principalmente por *Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*. A nivel mundial se reportan cada año de 570 a 740 millones de personas infectados por estos geohelminths, principalmente en áreas rurales tropicales y subtropicales de Asia, África Subsahariana y Latinoamérica (Clark *et al.*, 2020). Si bien la mayoría de estas infecciones son asintomáticas, 10% del total presentan un cuadro de anemia y malnutrición en países en vías de desarrollo (Loukas *et al.*, 2016). Los ancilostomideos pueden persistir por varios años en el hospedero e interferir con el desarrollo físico e intelectual de los niños (Halliday *et al.*, 2019).

La principal manifestación clínica es la pérdida de sangre secundaria a nivel del intestino delgado. De hecho, la ancilostomiosis se ha referido históricamente a un síndrome infantil de anemia por deficiencia de hierro, malnutrición por proteínas y retardo en el crecimiento y desarrollo cognoscitivo de los niños (Halliday *et al.*, 2019). Los ancilostomideos ingieren y digieren la sangre de la mucosa intestinal dañada mediante una cascada multienzimática de metalohemoglobinasas. *Necator americanus* puede ingerir 0,03 mL de sangre diariamente, mientras que *Ancylostoma duodenale* de 0,15-0,2 mL de sangre al día (Loukas *et al.*, 2016). La inhibición del factor de coagulación del hospedero por parte de varios anticoagulantes dirigidos contra el factor Xa y el complejo factor tisular-factor VIIa, así como contra la agregación plaquetaria, exacerban la pérdida de sangre (Loukas *et al.*, 2016).

Tres entidades clínicas pueden ser causadas por la infección por los ancilostomideos: 1) infección gastrointestinal causada por *N. americanus* y *A. duodenale*, 2) larva migrans cutánea, infección limitada a la piel comúnmente causada por *A. brasiliense*, parásito cuyo hospedero definitivo son los perros y gatos y 3) enteritis eosinofílica, infección

gastrointestinal causada por *A. caninum* caracterizada por dolor abdominal, pero sin anemia (Loukas *et al.*, 2016).

El parásito adulto hembra de *A. duodenale* mide de 10 a 18 mm de longitud, mientras que el macho mide de 8 a 11 mm de longitud. Una vez fijado, presenta una posición más irregular, y la extremidad cefálica es recta o con una curva muy ligera que sigue la curva general del cuerpo, siempre menos marcada que la de *Necator americanus*. Presenta este género una cápsula bucal con dos pares de ganchos y la hembra posee la vulva en el tercio posterior y en su extremo terminal un apéndice caudal. El macho presenta la bolsa copulatriz con 11 ó 13 costillas. Sus dos espículas son divergentes y terminan en una punta fina (Kouri, 1982).

El parásito adulto hembra de *Necator americanus* mide de 9 a 11 mm de longitud, mientras que su contraparte mide de 7 a 9 mm de longitud. El cuerpo de la hembra describe un gran arco, cuya parte cóncava corresponde a la cara ventral, y en su extremidad anterior, hace un pequeño arco en sentido inverso a la curva general del cuerpo, o sea, hacia la cara dorsal. El macho describe el arco de forma más cerrada, pero tiene la curva cefálica igual a la hembra. Presentan una cápsula bucal con dos placas cortantes semilunares. La hembra muestra la vulva en el tercio medio y el macho presenta la bolsa copulatriz con 12 ó 14 costillas. Sus dos espículas son largas y se unen (Kouri, 1982).

Los huevos y las larvas rabditiformes o rabditoides son similares en ambos parásitos, ninguna de estas formas parasitarias son infectantes para el hombre. Los huevos son ovalados y miden aproximadamente 60 micras. Están formados por una envoltura transparente y sumamente delgada, y contienen un embrión segmentado, que puede ir variando según el grado de maduración (Kouri, 1982).

3.5. Transmisión

La infección humana por parásitos intestinales generalmente tiene lugar por vía oral, producto de la ingestión de quistes, huevos o larvas presentes en el suelo, agua y alimentos contaminados. También se ha descrito en algunos casos la infección transcutánea, como resultado de la penetración del parásito a través de la barrera epitelial, que puede encontrarse incluso intacta al momento de la infección (Humphries *et al.*, 2012).

La mayoría de los parásitos intestinales utilizan la materia fecal como vehículo de dispersión en la naturaleza. Así, su importancia desde el punto de vista epidemiológico radica no sólo en los daños que ocasionan a la salud humana, sino en que la mayor prevalencia de ellas se presenta en poblaciones marginales, con condiciones higiénicas y socioeconómicas desfavorables (Izzeddin e Hincapié, 2015), de modo que su permanencia en una población dada demuestra deficiencias en la infraestructura sanitaria y/o en los hábitos higiénico-sanitarios de la misma (Hernández y Pulido, 2009; Oswald *et al.*, 2019).

Las helmintosis transmitidas por el suelo se transmiten por los huevos eliminados a través de las heces de las personas infectadas. Los parásitos adultos viven en el intestino, donde producen miles de huevos cada día. En las zonas que carecen de sistemas adecuados de saneamiento, esos huevos contaminan el suelo, lo que puede ocurrir por distintas vías (McCarty *et al.*, 2014):

- ❖ A través de hortalizas insuficientemente cocidas, lavadas o peladas.
- ❖ A partir de fuentes de agua contaminadas.
- ❖ En el caso de los niños, al jugar en el suelo contaminado y llevarse las manos a la boca sin lavárselas.

Además, los huevos de anquilostoma se desarrollan en el suelo y liberan larvas que maduran hasta transformarse en una forma que puede penetrar de forma activa en la piel. La infección se produce principalmente por caminar descalzo sobre suelo contaminado.

No hay transmisión directa de persona a persona, ni infección a partir de heces frescas, porque los huevos expulsados por las heces necesitan alrededor de tres semanas para madurar en el suelo antes de hacerse infecciosos. Como estos geohelminthos no se multiplican en el humano, solo hay reinfección en caso de contacto con las formas infectivas presentes en el medio.

A continuación se mencionan los principales factores de riesgo que contribuyen a la transmisión de las parasitosis intestinales (McCarty *et al.*, 2014):

- ❖ Fecalismo al aire libre: permite la diseminación de quistes, huevos y larvas en la población.

- ❖ Inadecuada higiene personal, el agua y los alimentos.
- ❖ Existencia de condiciones medioambientales favorables para el desarrollo parasitario, básicamente temperaturas cálidas y suelos húmedos.
- ❖ Migraciones humanas: contribuyen a trasladar la infección de un lugar a otro y entre poblaciones diferentes.

Los factores de riesgo anteriores se han identificado tradicionalmente como los principales responsables del incremento de la transmisión de las parasitosis intestinales. Sin embargo, no menos importante es la falta de conocimiento de la población, particularmente de las comunidades afectadas, sobre las causas y consecuencias que estas parasitosis acarrearán. Es por ello, que la educación sanitaria encaminada a que dicha población comprenda su papel activo en la prevención y control de estas infecciones, es un componente esencial a tener en cuenta en los programas de control actuales, dirigidos a este fin (Mc Carty *et al.*, 2014; Mekete *et al.*, 2019).

3.6. Diagnóstico

Para lograr un adecuado diagnóstico de las parasitosis intestinales es necesario, al igual que para el resto de las enfermedades infecciosas, realizar una adecuada valoración clínica y de los antecedentes epidemiológicos del paciente. Sin embargo, los métodos y técnicas de laboratorio resultan cruciales para un diagnóstico de certeza (Incani *et al.*, 2017). El mismo se realiza fundamentalmente por la identificación microscópica de formas parasitarias en el examen directo de materia fecal, que como su nombre indica, permite la observación directa de estadios parasitarios (quistes, trofozoitos, ooquistes, larvas y huevos) en las heces, el cual es considerado todavía el método de referencia o “gold standard” para el diagnóstico de enfermedades parasitarias (Incani *et al.*, 2017). Debido a su bajo coste y mínimo equipamiento requerido, este método es particularmente adecuado para su uso en áreas endémicas con escasos recursos, donde la alta prevalencia parasitaria hace que la utilización de técnicas con mejores prestaciones diagnósticas no sea coste-efectiva (García, 2001).

El análisis de heces teñidas con lugol es el procedimiento más frecuentemente empleado en la red de Laboratorios de Parasitología Clínica, pues permite el diagnóstico de las distintas parasitosis intestinales con un coste muy bajo y una sensibilidad que puede

alcanzar 75% en caso de muestras seriadas (Incáni *et al.*, 2017). Sin embargo, la eliminación cíclica e irregular de determinados parásitos, así como su emisión escasa y distribución irregular en las heces, con frecuencia conllevan a resultados falsos negativos. En tales casos se considera oportuno el empleo de métodos de diagnóstico que concentren el número de elementos parasitarios presentes en la materia fecal, lo que permite detectar su presencia, incluso, con una baja carga de infección (Núñez y Cordoví, 2006).

Ejemplos de estos métodos lo constituyen el Método de Willis y el Método de Ritchie. El primero concentra los elementos parasitarios por flotación en solución saturada de cloruro de sodio de alta densidad ($\rho = 1200$), y permite así la detección de huevos ligeros de helmintos, aunque se recomienda específicamente para el diagnóstico de ancilostomídeos (Núñez y Cordoví, 2006).

Por su parte, el Método de Ritchie, concentra por sedimentación, y resulta útil en la observación de quistes de protozoos y huevos pesados de helmintos. Cabe resaltar que los métodos parasitológicos de concentración no resultan adecuados para la observación de trofozoítos, pues estos pierden su integridad a causa del propio algoritmo seguido en dichos procedimientos (García, 2001; Núñez y Cordoví, 2006).

Desde finales de la década del 90 del pasado siglo se han desarrollado otros métodos diagnósticos con el objetivo de mejorar el rendimiento de los tradicionales. Entre ellos se encuentran las técnicas serológicas para la detección de anticuerpos o antígenos parasitarios. Dado que el examen microscópico de muestras de heces requiere de personal entrenado y de experimentado, las pruebas de detección de antígenos se han desarrollado como métodos alternativos utilizando formatos de fluorescencia directa, inmunoensayos enzimáticos como los ELISA (del inglés Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay), y tiras inmunocromatográficas de diagnóstico rápido disponibles para la detección conjunta de antígenos de *Giardia* y/o *Cryptosporidium*. Los métodos de detección de antígenos pueden ser realizados de forma rápida y no se requiere un personal de experiencia. Hasta la fecha se han validado varias pruebas de detección de antígenos para parásitos intestinales como *Cryptosporidium* spp., *Entamoeba histolytica*, *Blastocystis* spp., y *Giardia lamblia* (Dogruman *et al.*, 2015).

Las técnicas moleculares, en particular aquellas que emplean la amplificación *in vitro* del ADN como la PCR (del inglés Polymerase Chain Reaction), han sido de gran importancia en el diagnóstico molecular de agentes infecciosos de etiología parasitaria al detectar ADN parasitario con elevada sensibilidad y especificidad (Mero *et al.*, 2017). La PCR en sus diferentes formatos presenta una elevada sensibilidad, especificidad, reproducibilidad y relativa sencillez de manejo y rapidez, están específicamente diseñadas para fines diagnósticos y de caracterización molecular de aislados se utilizan cada vez más en laboratorios clínico. Actualmente existen descritos diferentes formatos de detección múltiple para protozoos protozoos entéricos causantes de diarrea (*Cryptosporidium* spp., *Giardia duodenalis*, *Entamoeba histolytica*), de los miembros más destacados de los filos Stramenopiles (*Blastocystis* sp.), así como de los helmintos transmitidos por suelo (*Ancylostoma* spp., *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Strongyloides stercoralis* y *Trichuris trichiura*) (Incani *et al.*, 2017).

3.7. Efectos nutricionales que causan los parásitos intestinales

Generalmente los síntomas que apuntan a la presencia de un parásito intestinal están relacionados con la intensidad de la infección. Una infección ligera por protozoos o helmintos intestinales de importancia médica resulta frecuentemente en una infección asintomática, mientras que una infección de moderada a severa puede estar asociada con dolor y síntomas severos (Imam *et al.*, 2019).

Los efectos de los parásitos intestinales en el estado nutricional y de salud de los niños dependen de las especies infectantes, presencia de co-infección de especies, duración de la infección y el número de parásitos adultos presentes (Taylor-Robinson *et al.*, 2019).

Los mecanismos principales por los cuales los parásitos intestinales patógenos causan daño en el estado nutricional del hospedero humano son (Molla y Mamo, 2018):

- ❖ Causan malabsorción y mala digestión de los nutrientes (*Giardia lamblia*, *Cryptosporidium* spp.)
- ❖ Provocan una respuesta inflamatoria que puede afectar el apetito e ingestión de alimentos o modifican el metabolismo y almacenamiento de elementos esenciales como el hierro.
- ❖ Los geohelmintos se alimentan de tejidos del hospedero, en particular de sangre, lo que determina una pérdida de hierro y proteínas.

- ❖ Los anquilostomas, además, causan pérdidas crónicas de sangre intestinal que pueden dar lugar a anemia.
- ❖ Los geohelminthos hacen que se absorban mal los nutrientes. Además, *Ascaris lumbricoides* posiblemente compite por la vitamina A en el intestino.
- ❖ Algunos helmintos transmitidos por el suelo también pueden causar pérdida de apetito y, por consiguiente, un deterioro del aporte nutricional y de la condición física. En particular, *T. trichiura* puede causar diarrea y disentería.
- ❖ Induciendo una respuesta típica a la infección, como fiebre y un aumento en la tasa metabólica.

3.8. Tratamiento farmacológico

Las opciones de la farmacoterapia en las infecciones causadas por protozoos y helmintos intestinales en niños han sido extensamente evaluadas (Escobedo *et al.*, 2009; van den Enden, 2009). Los fármacos antihelmínticos para el tratamiento de los nematodos fueron originalmente diseñados para ser usados en individuos con infecciones diagnosticadas y evolucionaron de estudios de las ciencias veterinarias (Harhay *et al.*, 2010).

Desde inicios de la década de 1960 y después desarrollándose en la década de 1970, se reconoció que en orden de un impacto en la carga helmíntica global era necesario expandir el uso de estos fármacos a escala masiva. Es por ello que los trabajos pioneros de Bundy (Bundy *et al.*, 1990), Stephenson (Stephenson *et al.*, 1990) y otros, proporcionaron evidencias que las intervenciones teniendo como diana a los niños sin diagnóstico, podría reducir sustancialmente la carga parasitaria en la comunidad, no solo en aquellos tratados sino también en la porción no tratada de la población, principalmente los adultos. Por muchos años, las intervenciones han sido dirigidas principalmente a los niños a través de los centros de enseñanza primaria (Harhay *et al.*, 2010).

El grupo de los benzimidazoles comprende hidrocarburos aromáticos y heterocíclicos, caracterizados por la fusión de benceno e imidazol. El compuesto benzimidazol más prominente en la naturaleza es el N-ribosil-dimetilbenzimidazol, que sirve como ligando axial del cobalto en la vitamina B12. El albendazol (400 mg) y mebendazol (500 mg) son los fármacos más utilizados por la OMS en el tratamiento de los nematodos intestinales, los cuales se unen a la β -tubulina del parásito. Estos medicamentos son

eficaces, baratos y de fácil administración por personal no médico (por ejemplo, profesores) y han superado amplias pruebas de seguridad con efectos secundarios escasos y leves (Moser *et al.*, 2019).

El arsenal quimioterapéutico contra los protozoos intestinales es menos vulnerable a la resistencia que es observada con los antihelmínticos (Escobedo *et al.*, 2009). Los fármacos del grupo de los 5-nitroimidazoles constituyen el tratamiento de elección en la giardiosis, amebiosis y blastocistosis, e incluyen al metronidazol, tinidazol y ornidazol (Escobedo *et al.*, 2009). El albendazol originado inicialmente como un antihelmíntico veterinario, después como un antihelmíntico humano, presenta una buena eficacia en el tratamiento de la giardiosis (Argüello-García *et al.*, 2020).

La nitazoxanida, derivado tiazólico, es un fármaco novedoso empleado actualmente en el tratamiento de las infecciones causadas por *Cryptosporidium* spp., y *G. lamblia* (Müller *et al.*, 2006). Este fármaco fue desarrollado inicialmente en la década de 1970, en el campo de la veterinaria contra la infección de cestodos, no obstante se ha demostrado la acción sinérgica que presenta contra una amplia variedad de microorganismos, que incluyen no solamente protozoos intestinales, sino también helmintos en comunidades endémicas (Harhay *et al.*, 2010).

Es importante resaltar que aunque los tratamientos farmacológicos en general resultan efectivos, seguros y de cómoda dosificación, la educación para el autocuidado de la salud y mejorar las condiciones ambientales y de los servicios sanitarios, juegan un papel imprescindible en la disminución de la prevalencia de parasitosis intestinales (Pérez-Molina, 2010).

3.9. Prevención y control

En el año 2001, los delegados en la Asamblea Mundial de la Salud aprobaron por unanimidad una resolución (WHA54.19) en la que se instaba a los países endémicos a afrontar seriamente el problema de los helmintos, en particular las geohelmintiosis (Clarke *et al.*, 2017).

La estrategia de control de las helmintiasis transmitidas por el suelo consiste en controlar la morbilidad tratando periódicamente a las personas en situación de riesgo que viven en zonas endémicas. Las personas en riesgo son las siguientes (Clarke *et al.*, 2017; Moncayo *et al.*, 2018):

- ❖ niños en edad preescolar;
- ❖ niños en edad escolar;
- ❖ mujeres en edad fecunda (en particular las embarazadas durante el segundo y tercer trimestres de la gestación y las mujeres lactantes);
- ❖ adultos con algunas ocupaciones de alto riesgo, como recolectores de té o mineros.

La OMS recomienda el tratamiento farmacológico (vermífugo) periódico sin diagnóstico individual previo para todas las personas en situación de riesgo que vivan en zonas endémicas. El tratamiento debe administrarse una vez al año si la prevalencia de referencia de helmintiosis transmitidas por el suelo en la comunidad supera el 20% y dos veces al año si la prevalencia supera el 50%. Esta intervención reduce la morbilidad porque hace disminuir la carga de geohelminthos (McCarty *et al.*, 2014). Además:

- ❖ la educación sobre salud e higiene reduce los casos de transmisión y reinfección porque fomenta la adopción de conductas saludables;
- ❖ también es importante que existan sistemas adecuados de saneamiento, pero ello no siempre es posible en entornos con pocos recursos.

Los objetivos del tratamiento periódico consisten en reducir la intensidad de la infección o mantenerla y proteger de la morbilidad a las poblaciones infectadas en riesgo.

El tratamiento vermífugo se puede integrar fácilmente en los días de salud infantil o los programas de suplementación entre los niños en edad preescolar, o bien en los programas de salud escolar. En 2017, en los países endémicos se trató con antihelmínticos a más de 598 millones de niños, lo que supone el 69% de los niños en riesgo (Moncayo *et al.*, 2018).

Las escuelas constituyen un punto de entrada especialmente idóneo para las actividades de desparasitación, ya que permiten aplicar fácilmente el componente de educación en salud e higiene, insistiendo por ejemplo en el lavado de las manos y la mejora del saneamiento (Clarke *et al.*, 2017).

En resumen, la infección por parásitos intestinales involucra complejas interacciones entre el ciclo de vida parasitario y la conducta del ser humano. Por ende, las medidas de

prevención de mayor eficacia son aquellas encaminadas a cortar el ciclo de transmisión epidemiológica, entre las que se encuentran (McCarty *et al.*, 2014):

- ❖ Evitar el fecalismo a aire libre: para ello debe tenerse en cuenta no sólo el mejoramiento de la infraestructura y condiciones de vida de la población afectada, sino la puesta en marcha de intervenciones educativas encaminadas a incrementar el nivel de información de la población, lo que permitirá cumplimentar las normas básicas de higiene y con ello, que se expongan con menor probabilidad a las fuentes de infección de estas parasitosis.
- ❖ Mantener una adecuada higiene personal: particularmente el lavado de manos antes de consumir alimentos y después del uso del servicio sanitario. Además, se debe brindar especial atención a los infantes, ya que constituyen, los más vulnerables de infectarse.
- ❖ Garantizar una adecuada higiene del agua y los alimentos: ingerir agua hervida o previamente clorada y realizar una adecuada cocción de los alimentos, así como un correcto lavado de aquellos que se consumen crudos.
- ❖ Mantener una adecuada higiene de la vivienda: Mantener los pisos, paredes y alrededores limpios y secos.

IV. Materiales y Métodos

IV- Materiales y Métodos

4.1. Diseño del estudio

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal de agosto de 2019 a marzo de 2020, en niños de 1 a 14 años de edad, de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira, del municipio El Salvador, provincia de Guantánamo. El universo comprendió a todos los niños en ese rango de edades pertenecientes a estos asentamientos poblacionales.

Se tomaron tres muestras de heces de cada niño, en días alternos, para estudio parasitológico. A todas las muestras se les realizó las siguientes técnicas de laboratorio: examen directo, técnica de Willis, técnica de Kato-Katz y técnica de Ritchie. Además, se procedió a montar la técnica de Zielh-Neelsen modificada, específica para coccidias intestinales, a las muestras diarreicas.

Todas las muestras se recibieron y se procesaron en el Laboratorio de Microbiología del Centro Provincial de Higiene, Microbiología y Epidemiología (CPHEM) de Guantánamo. Una autorización escrita fue obtenida de los participantes, por lo que se confeccionó un modelo de consentimiento informado (Anexo 1). A todos los casos se les llenó una encuesta previamente confeccionada para recoger datos clínico-epidemiológicos de interés (Anexo 2).

4.2. Criterio de inclusión y exclusión

4.2.1. Criterio de inclusión

- Niños comprendidos de 1-14 años de edad.
- Niños cuyos tutores den su consentimiento informado voluntario para este estudio (Anexo 1).

4.2.2. Criterio de exclusión

- Niños que hayan recibido tratamiento antiparasitario en los últimos dos meses.

4.3 Universo y muestra de estudio

Los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira presentan una población de 184 y 161 niños comprendidos en el rango de 1 a 14 años de edad, respectivamente, según estadísticas de la Dirección Municipal de Educación (DME) del municipio Salvador, provincia de Guantánamo (DME-Salvador, 2019).

La presente investigación se realizó al universo de niños de los dos consejos populares, por lo que la muestra de estudio consistió de 345 niños.

La distribución de los niños por grupos de edades según el nivel de enseñanza se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de la cantidad de niños de los dos consejos populares seleccionados según nivel de enseñanza. Municipio El Salvador, provincia Guantánamo, 2019-2020.

Niños según nivel de enseñanza	Consejo Popular de Costa Rica	Consejo Popular de Cuneira
Niños preescolares (1-4 años)	57	50
Niños de escuelas primarias (5-11 años)	75	64
Niños de escuela secundaria (12-14 años)	52	47
Total	184	161

4.4. Toma y traslado de las muestras

A los padres de los niños que formaron parte de este estudio se les proporcionaron envases plásticos nuevos desechables para la recogida de la muestra de heces. Se les explicó que era necesario solo una porción de la muestra total de heces, evitando que se mezclara con la orina para que no existiera contaminación. Además se les precisó que si el niño defecara en la noche, podía recoger la muestra y guardarla en el refrigerador a 4°C hasta el otro día. Las muestras fueron trasladadas por los padres y/o tutores al área de Salud correspondiente, y posteriormente al CPHEM de Guantánamo en donde se realizaron los estudios parasitológicos.

Las muestras se desecharon en bolsas desechables y cubos esmaltados con tapa siguiendo los protocolos de bioseguridad del CPHEM y llevadas diariamente, al terminar el trabajo, al área de fregado del edificio de esta institución para su descontaminación en autoclave y posterior traslado al incinerador para su eliminación final mediante incineración, sin constituir un daño al ambiente

4.5. Técnicas parasitológicas a utilizar en el diagnóstico e identificación de parásitos intestinales

Todas las muestras de heces se procesaron mediante las siguientes técnicas coproparasitológicas que se describen a continuación, siguiendo la metodología del manual de técnicas básicas para el diagnóstico de las parasitosis intestinales (Núñez y Cordoví, 2007).

4.5.1. Examen directo con eosina y lugol parasitológico

Para el examen directo se tomaron pequeños fragmentos de heces de la superficie que se diluyeron, sobre una lámina, en una gota de eosina y de lugol, respectivamente. Se observó al microscopio con lente ocular 10X y con objetivo 10X primero para el diagnóstico de larvas y huevos de helmintos, y posteriormente a 40X para observar los protozoos intestinales. Los trofozoitos y quistes de protozoos se destacaron como elementos nacarados translúcidos sobre el fondo rosado de eosina. En cuanto a la tinción con lugol, esta permitió la coloración de estructuras internas, tales como núcleos y vacuolas de glucógenos, importantes en la diferenciación de protozoos intestinales.

4.5.2. Examen por concentración de formol-éter/etil acetato de Ritchie

A una porción de la materia fecal sólida se le agregó 10 mL de solución salina fisiológica (NaCl a 0,9%) y se mezcló hasta que quedase líquida. A las muestras líquidas se le adicionó a completar directamente dicho volumen. Cada muestra se filtró a través de una gasa doble y húmeda y se centrifugó a 600-800 *g*, por 2 min. Se decantó el sobrenadante, se diluyó el sedimento en solución salina, se centrifugó nuevamente y, al sedimento obtenido, se le agregó 10 mL de formol a 10%. Se adicionaron 3 mL de acetato de etilo, y se agitó la mezcla vigorosamente durante 30 segundos. Una última centrifugación a 800 *g* por 2 min, permitió la concentración de los parásitos intestinales en el sedimento.

4.5.3. Técnica de Willis modificada para huevos ligeros de helmintos

En un vasito plástico o de cristal de no más de 30 mL de capacidad, preferentemente cilíndrico o cónico con el extremo inferior más estrecho, se vertió de 10 a 15 mL de la solución de alta densidad a base de sal, azúcar y una pequeña cantidad de formol en las siguientes proporciones: 180 g de cloruro de sodio, 500 g de azúcar, 20 mL de formol a 40 % y 1200 mL de agua corriente. Esta solución debe tener una densidad de 1200.

Se disolvieron aproximadamente 2 gr. de las heces con un aplicador de madera o plástico desechable. Una vez llenado el vasito con la misma solución hasta el borde sin que rebosase, se colocó un portaobjetos de manera que el líquido contactara con la superficie del portaobjeto y se mantuvo así de 15 a 20 minutos. Pasado ese tiempo, se tomó el portaobjetos con un movimiento de volteo rápido de manera que el líquido no se escurriera de la lámina y se trasladó al microscopio para su observación con ocular 10X y objetivo 10X, recorriendo toda la lámina con ese aumento.

4.5.4. Técnica de Kato-Katz

Esta es una técnica que ha sido ampliamente evaluada y que consiste en una modificación volumétrica realizada por el brasilero Naftale Katz del método gravimétrico original de los japoneses Kato y Miura. Es utilizada para el diagnóstico cuali-cuantitativo de las helmintiasis intestinales y requiere de materiales que pueden ser comprados en formas de juegos comerciales, aunque algunos de sus materiales pueden ser sustituidos de acuerdo a los recursos locales.

Se embebieron las tiras de acetato humectable en una solución a 50% de glicerina-verde malaquita por no menos de 24 horas antes de usarse. Se transfirió una pequeña porción de heces sobre un pedazo de papel de desecho (el papel de un periódico viejo puede ser ideal). Seguidamente se colocó una malla de nylon sobre las heces y se presionó ayudado por un aplicador plástico y se tomó con la espátula la materia fecal colada. Seguidamente se colocó en el orificio de la placa plástica previamente situada sobre un portaobjetos limpio. Se levantó con mucho cuidado el plástico de manera que la materia fecal quede sobre el portaobjetos según la forma y volumen del orificio. Se cubrirá la muestra fecal con el cuadrado de celofán embebido con la solución de glicerina-verde malaquita. Posteriormente se invirtió la preparación y presionó sobre una superficie

dura y lisa para extender la muestra parejamente de manera que llegase a cubrir un área de 20 a 25 mm de diámetro. La muestra se dejó reposar durante una hora a temperatura ambiente antes de su examen microscópico. La lámina puede ser leída mucho antes si se coloca en una incubadora a 40°C o debajo de una lámpara incandescente o de una fluorescente intensa. El número de huevos multiplicado por 24 nos dio el número de huevos por gramo de heces. Esto es debido a que la capacidad del orificio donde se medirá el volumen de heces es equivalente a 41,7 mg.

Recomendaciones adicionales para la lectura:

- ☐ Las láminas en el caso de huevos de *Trichuris trichiura* pueden ser leídas inmediatamente después de haberse montado.
- ☐ En el caso de *Ascaris lumbricoides*, la lectura puede efectuarse en cualquier momento.
- ☐ Los huevos de ancylostomídeos (*Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*) no son visibles hasta después de 30 minutos como mínimo y deben leerse antes de las 6 horas de montada la lámina.
- ☐ Los huevos de *Hymenolepis (Vampirolepis) nana* también deben leerse antes de las 6 horas de montada la lámina.

4.5.5. Coloración de Zielh Neelsen modificada para coccidias intestinales

Esta técnica de coloración constituye el método de referencia para el diagnóstico de certeza de los coccidios intestinales: en especial, *Cryptosporidium* spp., *Cyclospora cayetanensis* y *Cystoisospora belli*.

A las muestras de heces líquidas se les realizó una extensión en lámina portaobjeto. Cada extendido se fijó en metanol durante cinco minutos y posteriormente se realizó el secado de las mismas a temperatura ambiente. Se colocó las láminas durante una hora en una solución de fucsina fenicada, y lavadas con agua corriente, una vez transcurrido este tiempo. La decoloración de los extendidos se llevó a cabo con solución de H₂SO₄ a 2% durante 20 seg. Tras el lavado de las láminas con agua corriente se colorearon con solución de verde malaquita a 5% durante 5 minutos. Se observaron las láminas al microscopio con lente ocular 10X y objetivo 40X.

4.6. Recolección de la información

A todos los participantes en esta investigación se les llenó una encuesta previamente confeccionada y validada para recoger datos clínico-epidemiológicos de interés (Anexo 2), empleada previamente por el Laboratorio Nacional de Referencia de Parasitismo Intestinal del IPK (LNR-PI-IPK) en otras investigaciones similares (López *et al.*, 1993). Los principales síntomas recogidos en el cuestionario fueron: diarrea, dolor abdominal, pérdida de peso, vómito, falta de apetito, cefalea, entre otros. La definición de síntomas y signos se realizó de acuerdo a la definición de criterios semiológicos clásicos (Llanio *et al.*, 1991).

Las variables epidemiológicas que se recogieron fueron divididas en hábitos higiénico-sanitarios y variables demográficas, consideradas como posibles favorecedoras del riesgo de exposición.

4.7. Operacionalización de las variables

Variables sociodemográficas			
Nombre de la variable	Naturaleza	Operacionalizaciones	Mediciones
Edad	Cuantitativa discreta	Tiempo en años desde nacimiento	Medidas de tendencia central y de dispersión.
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	M (masculino) F (femenino)	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Peso	Cuantitativa continua	Medida antropométrica expresada en kilogramos	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Talla	Cuantitativa continua	Medida antropométrica expresada en centímetros	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Color de la Piel	Cualitativa Nominal	Blanca, Negra, Mestiza.	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Nivel educacional del niño	Cualitativa ordinaria	Círculo 1ro grado	Números absolutos,

		2do grado 3er grado 4to grado 5to grado Primaria Secundaria	porcentajes, tasas específicas.
Años de vida	Cualitativa ordinaria	Coinciden con la descripción ofrecida por los círculos infantiles	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Factores relacionados con la vivienda			
Nombre de la variable	Naturaleza	Operacionalizaciones	Mediciones
Localización de la vivienda	Cualitativa nominal dicotómica	U (urbana) R (rural)	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
No. miembros núcleo familiar	Cuantitativa discreta	Expresada en números enteros	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
No. de habitaciones en la vivienda	Cuantitativa discreta	Expresada en números enteros	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Factores higiénico-sanitarios del niño			
Nombre de la variable	Naturaleza	Operacionalizaciones	Mediciones
Consumo de agua hervida	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Succión digital o del tete	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Caminar descalzo sobre la tierra	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.

Lavado de manos después de ir al baño	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Lavado de manos antes y después de ingerir alimentos	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Lavado de frutas y verdura antes de ingerirlas	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Contacto estrecho con animales	Cualitativa nominal politómica	Perros Gatos Caballos Pájaros Palomas Pollos Cerdos Reses	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Lactancia materna	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Procedencia del agua de consumo	Cualitativa nominal politómica	Acueducto (A) Pozo (Po) Pipa (Pi)	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Piso de la vivienda	Cualitativa nominal politómica	Mosaico (Mo) Cemento (C) Madera (Ma) Tierra (T)	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Disposición de las excretas	Cualitativa nominal politómica	Servicio sanitario (S) Letrina (L) Cielo abierto (C)	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Antecedentes personales de parasitismo	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Antecedentes de parasitismo en la familia	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Síntomas y signos digestivos y otros			

Nombre de la variable	Naturaleza	Operacionalizaciones	Mediciones
Dolor abdominal	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Vómitos	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Náuseas	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Pérdida de peso	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Prurito anal	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Pérdida del apetito	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Fatiga	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Flatulencia	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Fiebre	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Cefalea	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Diarreas	Cualitativa	Sí	Números

	nominal dicotómica	No	absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Características entre los que tengan diarreas			
Nombre de la variable	Naturaleza	Operacionalizaciones	Mediciones
Duración (No. de días)	Cuantitativa discreta	Medida expresada en número de días	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Frecuencia (No. de diarreas en 24 h)	Cuantitativa discreta	Medida expresada en número de diarreas	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Relacionadas con el examen macroscópico			
Consistencia de las heces	Cualitativa nominal politómica	Moldeada (M) Semipastosa (Sp) Pastosa (P) Semilíquida (Sl) Líquida (L)	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Presencia de sangre en las heces	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Presencia de moco en las heces	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Presencia de helminths adultos en las heces	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.
Relacionadas con el examen microscópico			
Nombre de la variable	Naturaleza	Operacionalizaciones	Mediciones
Parásitos	Cualitativa nominal politómica	<i>Trichuris trichiura</i> , <i>Enterobius vermicularis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Hymenolepis. nana</i> , <i>H. diminuta</i> , <i>Entamoeba coli</i> ,	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.

		<i>E. histolytica/ dispar,</i> <i>Taenia spp.,</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Blastocystis spp.,</i> ancylostomídeos, <i>Strongyloides stercoralis,</i> <i>Cryptosporidium spp.,</i> <i>Cyclospora cayetanensis,</i> <i>Cystoisospora belli</i>	
Parasitados	Cualitativa nominal dicotómica	Sí No	Números absolutos, porcentajes, tasas específicas.

4.8. Análisis estadístico

Los datos fueron almacenados y procesados en el paquete de programas EPINFO versión 6,02. Para las variables cualitativas se emplearon tablas de frecuencia y para las cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central (medias) y de dispersión (Desviación estándar). Para el análisis de las variables cualitativas se realizaron pruebas de comparación de proporciones, test χ^2 de Independencia y la prueba exacta de Fisher si la frecuencia esperada de al menos una celda fuera menor de 5. Se crearon tablas de contingencia con el fin de analizar los factores de riesgo, mediante el cálculo de la oportunidad relativa o razón de los productos cruzados (OR), teniendo en cuenta los intervalos de confianza al 95%. Para las variables cuantitativas se hicieron pruebas de normalidad y en dependencia de los resultados se usaron pruebas paramétricas o no, para comparar los valores de tendencia central entre 2 o más grupos. Los análisis se desarrollaron indistintamente según el caso empleando los paquetes de programas para análisis estadísticos GraphPadPrism versión 5.01 para Windows24, SPSS versión 10.0.1 para Windows25, y EPIINFO, versión 6.0426 y Epidat (Dean *et al.*, 1994; Bryman, 2001).

4.9. Aspectos éticos

El protocolo se aprobó por el Comité de Ética del IPK (CEI-IPK 40-19) y del Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Guantánamo (código). . Se cumplieron los criterios de la Declaración de Helsinki y los expuestos en las guías operacionales para los Comités de Ética que revisan investigación biomédica (WHO, 2000).

Los beneficios y los riesgos conocidos o inconvenientes para los sujetos involucrados en el estudio fueron explicados en el consentimiento informado (Anexo 1) y los mismos

voluntariamente tuvieron la libertad para retirarse del estudio en cualquier momento que desearan. Se mantuvo la confidencialidad de la información de los participantes y los datos recopilados solo fueron manejados por los investigadores principales del estudio.

V. Resultados

V. RESULTADOS

5.1 Prevalencia de infecciones parasitarias intestinales en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira, provincia Guantánamo, 2019-2020.

Del universo de 345 niños, 332 de ellos entregaron muestras seriadas de heces, por lo que constituyó la muestra final de estudio. En la tabla 3, se muestra la prevalencia por grupos de infecciones en niños del municipio El Salvador, provincia de Guantánamo. La frecuencia general de infectados fue de 77,7% (IC al 95%: 73,1-82,3), siendo los protozoos en general (72,9%) y los protozoos patógenos en particular (66,3%) los que predominaron sobre los helmintos (5,1%). La prevalencia por patógenos en total fue de 71,1%.

Tabla 3. Prevalencia según grupos de parásitos y comensales intestinales estudiados en niños del municipio El Salvador, provincia de Guantánamo, 2019-2020.

Grupos de Infecciones	Prevalencia (n=332)		
	No.	(%)	IC al 95%
Total de Positivos	258	(77,7)	73,1-82,3
Protozoos	242	(72,9)	68,0-77,8
Comensales	90	(27,1)	22,2-32,0
Patógenos Total	236	(71,1)	66,1-76,1
Protozoos Patógenos	220	(66,3)	61,0-71,5
Helmintos	17	(5,1)	2,6- 7,6

Al analizar la prevalencia por especies de protozoos o helmintos, en los niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira del municipio El Salvador, (tabla 4), identificamos a *Blastocystis* spp. como el parásito intestinal más prevalente (64,2%; IC al 95%: 58,9-69,5), seguido en orden de frecuencia por la especie comensal *Endolimax nana* (22,6%IC: 12,2-20,4) y la especie patógena *Giardia lamblia* (16,3%; IC: 12,2-20,4). En cuanto a las diferentes especies de helmintos, *Trichuris trichiura* (2,1% IC: 0,4-3,8) fue la más prevalente.

Tabla 4. Prevalencia según especies intestinales de parásitos y comensales intestinales en niños del municipio El Salvador, provincia de Guantánamo, 2019-2020.

Especies	Prevalencia (n=332)		
	No.	(%)	IC al 95%
Protozoos			
<i>Blastocystis</i> spp.	213	(64,2)	58,9-69,5
<i>Endolimax nana</i> *	75	(22,6)	17,9-27,2
<i>Giardia lamblia</i>	54	(16,3)	12,2-20,4
<i>Entamoeba histolytica</i> / <i>E. dispar</i>	39	(11,7)	8,1-15,4
<i>Entamoeba coli</i> *	32	(9,6)	6,3-13,0
<i>Iodamoeba butschilii</i> *	10	(3,0)	1,0-5,0
<i>Enteromonas hominis</i> *	9	(2,7)	0,8-4,6
<i>Enteromona hartmani</i> *	1	(0,3)	0,008-1,7
Helmintos			
<i>Trichuris trichiura</i>	7	(2,1)	0,4-3,8
<i>Ascaris lumbricoides</i>	4	(1,2)	0,3-3,1
Ancylostomídeos	3	(0,9)	0,2- 2,6
<i>Enterobius vermicularis</i>	3	(0,9)	0,2- 2,6

*comensales

En la Tabla 5 se analiza la prevalencia de parásitos intestinales en los niños pertenecientes a las áreas de estudio, la zona urbana del consejo Costa Rica y la zona rural del Consejo Cuneira. Se encontró diferencia significativa en cuanto a la frecuencia de infección con patógenos en total, que fue mayor en la zona rural (117; 76,97%) con respecto a la zona urbana (119; 66,11%) ($P < 0,05$). No se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$) en la frecuencia de infección de los demás grupos de infecciones en los niños de ambos consejos populares.

Tabla 5. Comparación entre las zonas rurales y urbanas según grupos de parásitos y comensales intestinales estudiados en niños del municipio El Salvador, provincia de Guantánamo, 2019-2020.

Grupos de Infecciones	Consejo Popular Costa Rica (n=180)		Consejo Popular Cuneira (n=152)		Valor de <i>P</i>
	No.	%	No.	%	
Total de Positivos	133	(73,9)	125	(82,2)	0,09
Protozoos	126	(70,0)	116	(76,3)	0,24
Comensales	46	(25,6)	44	(29,0)	0,57
Patógenos Total	119	(66,1)	117	(77,0)	0,04*
Protozoos Patógenos	113	(62,8)	107	(70,4)	0,18
Helmintos	7	(3,9)	10	(6,6)	0,32

*estadísticamente significativo ($P < 0,05$)

Al comparar la prevalencia por especies de parásitos intestinales en los niños de los dos consejos populares, se identificó diferencias estadísticamente significativa en la frecuencia de infección de *Giardia lamblia* (21,7%, IC: 14,8-28,6), como protozoo patógeno, y en la especie comensal *Entamoeba coli* (16,4%, IC: 10,2-22,7, las cuales fueron mayores en los niños provenientes de la zona rural en comparación con los de la zona urbana ($P < 0,05$). No se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$) en la frecuencia de infección de las restantes especies de parásitos intestinales en los niños de las diferentes áreas de estudio (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación entre las zonas rurales y urbanas según especies de parásitos y comensales en niños del municipio El Salvador, provincia de Guantánamo, 2019-2020.

Parásitos y comensales	Zona Urbana (Consejo Costa Rica) (n=180)			Zona Rural (Consejo Cuneira) (n=152)			Valor de <i>P</i>
	No.	(%)	(IC al 95%)	No.	(%)	(IC al 95%)	
Protozoos							
<i>Blastocystis</i> spp.	111	61,7	(54,3-69,1)	102	67,1	(59,3- 74,9)	0,36
<i>Endolimax nana</i> ^c	38	21,1	(14,9-27,4)	37	24,3	(17,2-31,5)	0,57
<i>Giardia lamblia</i>	21	11,7	(6,7-16,6)	33	21,7	(14,8-28,6)	0,02*
<i>Entamoeba coli</i> ^c	7	3,9	(0,8-7,0)	25	16,4	(10,2-22,7)	0,0003*
<i>Entamoeba histolytica/E. dispar</i>	16	8,9	(0,9-8,9)	23	15,1	(9,1-21,2)	0,11
<i>Iodamoeba butschilii</i> ^c	3	1,7	(0,4-4,8)	7	4,6	(0,9-8,3)	0,23
<i>Enteromonas hominis</i> ^c	7	3,9	(0,8- 67,0)	2	1,3	(0,17-4,7)	0,31
<i>Entamoeba hartmani</i> ^c	0	-	(0,0-2,0)	1	0,66	(0,02-3,6)	0,91
Helmintos							
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0	-	(0,0-2,0)	4	2,6	(0,7-6,6)	0,04
<i>Trichuris trichiura</i>	4	2,2	(0,6-5,6)	3	2,0	(0,4-5,6)	0,59
Ancylostomídeos	1	0,6	(0,01-3,1)	2	1,3	(0,2-4,7)	0,59
<i>Enterobius vermicularis</i>	2	1,1	(0,14-3,9)	1	0,7	(0,02-3,6)	0,56

*estadísticamente significativo ($P < 0,05$); ^c comensales

En la tabla 7, se compara la positividad, según el número de muestras recogidas, mediante la técnica del examen directo. Se observó un incremento de la positividad entre la primera y la segunda muestra (Mc Nemar test, $P < 0,01$), y entre la primera y la tercera muestra (Mc Nemar test, $P < 0,01$), lo que no ocurrió entre la segunda y la tercera muestra (Mc Nemar test, $P > 0,05$). Estos resultados combinados tributaron a la prevalencia final del estudio.

Tabla 7. Comparación de la positividad según el número de muestras y el tipo de técnica parasitológica en niños del municipio El Salvador, provincia de Guantánamo, 2019-2020.

		1ra muestra	
2da muestra		+	-
	+	220	28
	-	10	74
test de Mc Nemar <i>P=0,0058*</i>			
		1ra muestra	
3ra muestra		+	-
	+	224	20
	-	8	80
test de Mc Nemar <i>P=0,037*</i>			
		2da muestra	
3ra muestra		+	-
	+	238	10
	-	10	74
test de Mc Nemar <i>P=0,82</i>			

*estadísticamente significativo ($P < 0,05$)

5.2. Descripción de características socio-demográficas y clínicas en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira.

Al comparar la prevalencia por grupos de infecciones entre los diferentes grupos de edades (tabla 8) se constató que el grupo de 5-11 años de edad mostró una mayor prevalencia para todos los grupos de infecciones analizados, presentando diferencias significativas entre las mismas en el total de positivos ($P<0,05$) y con comensales ($P<0,01$).

Tabla 8. Comparación de la prevalencia por grupos de infecciones entre los grupos de edades de la presente investigación. Municipio El Salvador, provincia de Guantánamo. 2019-2020.

Grupos de Infecciones	niños de 1-4 años (n=104)	niños de 5-11 años (n=135)	niños de 12-14 años (n=93)	Valor de <i>P</i>
	No. %	No. %	No. %	
Total de Positivos	75(72,1)	114 (84,4)	69(74,2)	0,048*
Protozoos	75 (72,1)	103 (76,3)	64 (68,8)	0,45
Comensales	19(18,3)	50 (37,0)	21(22,6)	0,0028*
Patógenos Total	67(64,4)	104(77,0)	65(69,9)	0,10
Helmintos	2 (1,9)	9 (6,7)	6 (6,5)	0,14

*estadísticamente significativo ($P < 0,05$)

Teniendo en cuenta estos resultados y que la frecuencia de infección fue menor en el grupo de 1-4 años de edad, se realizó un análisis de regresión logística (tabla 9) donde se comparó la prevalencia por grupos de infecciones entre los niños de enseñanza primaria y secundaria en relación con los niños preescolares. Se encontró que la frecuencia de infección por patógenos en total (OR: 1,8; IC al 95%:1,1-3,3); por comensales (OR: 2,6; IC al 95%:1,4-4,8); y total de positivos (OR: 2,1; IC al 95%:1,1-3,9) en el grupo de 5 a 11 años de edad fue mayor comparado con el grupo de 1 a 4 años de edad (grupo de referencia). No se encontró diferencias significativas ($P > 0,05$) entre el grupo de 12 a 14 años de edad y el grupo de referencia para los diferentes grupos de infecciones.

Tabla 9. Análisis de regresión logística para comparar la prevalencia por grupos de infecciones entre diferentes grupos de edades en niños del municipio El Salvador, provincia de Guantánamo, 2019-2020.

Tipo de Atención Educativa	Protozoos	Comensales	Patógenos	Total de positivos	Helminths
	Total SI (%) NO (%)	SI (%) NO (%)	Total SI (%) NO (%)	SI (%) NO (%)	SI (%) NO (%)
1-4 años (n=104)	75 (72,1)	19 (18,3)	67 (64,4)	75 (72,1)	2 (1,9)
Grupo de Referencia	29 (27,9)	85 (81,7)	37 (35,6)	29 (27,9)	102 (98,1)
12-14 años (n=93)	64 (68,8)	21 (22,6)	65 (69,9)	69 (74,2)	6 (6,4)
	29 (31,2)	72 (77,4)	28 (30,1)	24 (25,8)	87 (93,6)
OR (IC al 95%); Valor de P	0,8(0,5-1,6); P=0,73	1,3 (0,6-2,6); P=0,57	1,3 (0,7-2,3); P=0,51	1,1 (0,6-2,1); P=0,87	3,5 (0,7-17,9) P=0,21
5-11 años(n=135)	103 (76,3)	50 (37,0)	104 (77,0)	114 (84,4)	9 (6,7)
	32 (23,7)	85 (63,0)	31 (23,0)	21 (15,6)	126 (93,3)
OR (IC al 95%); Valor de P	1,2 (0,7-2,2); P=0,56	2,6 (1,4-4,8); P=0,002*	1,85 (1,0-3,3); P=0,04*	2,1 (1,1-3,9); P=0,03*	3,64 (0,8-17,2) P=0,15

*estadísticamente significativo ($P < 0,05$)

En la tabla 10, al analizar la asociación de las infecciones con protozoos patógenos en general y con las especies patógenas más frecuentes, *Blastocystis* sp. y *Giardia lamblia* en particular, de acuerdo con el hallazgo de síntomas clínicos en los niños del presente estudio, no se halló asociación. Esto concordó con que la mayoría de esta población fue asintomática tanto del área urbana como del área rural.

Tabla 10. Asociación de las infecciones con protozoos patógenos en general y con las especies *Blastocystis* spp. y *Giardia lamblia* en particular, de acuerdo con el hallazgo de síntomas clínicos en niños del municipio El Salvador, Guantánamo, 2019-2020.

Síntomas clínicos	Protozoos Patógenos		<i>Blastocystis</i> spp.		<i>Giardia lamblia</i>	
	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)
Náuseas SI (n=5) NO (n=327) OR (IC al 95%); Valor de <i>P</i>	4 (80,0)	1 (20,0) 216 (66,1) 111 (33,9) 2,1 (0,2-18,6); <i>P</i> =0,86	4 (80,0)	1 (20,0) 209 (63,9) 118(36,1) 1,7 (0,3-10,9); <i>P</i> =0,89	0 (0)	5 (100) 54 (16,5) 273 (83,5) 2,2 (0,1-40,2); <i>P</i> =0,99
Dolor abdominal SI (n=25) NO (n=307) OR (IC al 95%); Valor de <i>P</i>	14 (56,0)	11(44,0) 206 (67,1) 101(32,9) 0,6 (0,3-1,4); <i>P</i> =0,36	9 (36,0)	16 (64,0) 204 (66,4) 103 (33,5) 0,3 (0,1-0,7); <i>P</i>=0,005*	1 (4,0)	24 (96,0) 53 (17,3) 254 (82,7) 0,3 (0,05-1,6); <i>P</i> =0,21
Pérdida del apetito SI (n=12) NO (n=320) O R (IC al 95%); Valor de <i>P</i>	9 (75,0)	3 (25,0) 211 (65,9) 109 (34,1) 1,5 (0,4-5,8); <i>P</i> =0,73	6 (50,0)	6 (50,0) 207 (64,7) 113 (35,3) 0,65 (0,2-1,7); <i>P</i> =0,43	0 (0)	12 (100) 54 (16,9) 266 (83,1) 5,1 (0,3-87,6); <i>P</i> =0,38
Pérdida de peso SI (n=4) NO (n=328) OR (IC al 95%); Valor de <i>P</i>	3 (75,0)	1 (25,0) 217 (66,2) 111 (34,8) 1,53 (0,16-14,9); <i>P</i> =0,87	3 (75,0)	1 (25,0) 210 (64,0) 118 (36,0) 1,31 (0,19-9,01); <i>P</i> =0,85	0 (0)	4 (100) 54 (16,5) 274 (83,5) 45,3 (2,4-854,2); <i>P</i> =0,83
Prurito anal SI (n=1) NO (n=331) OR (IC al 95%); Valor de <i>P</i>	0 (0)	1 (100) 220 (66,5) 111 (33,5) 5,9 (0,2-146,8); <i>P</i> =0,63	0 (0)	1 (100) 213 (64,4) 118 (35,6) 5,40 (0,2-133,7); <i>P</i> =0,68	0 (0)	1 (100) 54 (16,3) 277 (83,7) 0,59 (0,02-14,7); <i>P</i> =0,53
Diarrea SI (n=2) NO (n=330) OR (IC al 95%); Valor de <i>P</i>	1 (50,0)	1 (50,0) 219 (66,4) 111 (33,6) 0,5 (0,03-8,2); <i>P</i> =0,79	1 (50,0)	1 (50,0) 212 (64,2) 118 (35,8) 0,6 (0,06-25,4); <i>P</i> =0,93	0 (0)	2 (100) 54 (16,4) 276 (83,6) 0,99 (0,05-20,8); <i>P</i> =0,44
Vómitos SI (n=1) NO (n=331) OR (IC al 95%); Valor de <i>P</i>	1 (100)	0 (0) 219 (66,2) 112 (33,8) 1,54 (0,06-38,1); <i>P</i> =0,63	1 (100)	0 (0) 212 (64,1) 119 (35,9) 1,7 (0,07-41,7); <i>P</i> =0,68	0 (0)	1 (100) 54 (16,3) 277 (83,7) 0,59 (0,02-14,6); <i>P</i> =0,53

*estadísticamente significativo (*P* < 0,05)

5.3. Identificación de posibles factores de riesgo en las poblaciones estudiadas de los asentamientos de Costa Rica y Cuneira.

En la tabla 11, al comparar la existencia de los malos hábitos higiénico sanitarios en los niños de las áreas rural y urbana se identificó una mayor proporción de niños en el área rural que no se aseaban antes de comer (OR=2,9; IC: 1,9-4,7; $P=0,000$), no se aseaban las manos después de ir al baño (OR=5,2; IC: 2,9-9,3; $P=0,000$), comían verduras (OR= 2,3; IC: 1,4-3,8; $P=0,002$) y frutas (OR= 7,3; IC: 4,5-11,9; $P=0,000$) sin lavar; caminaban descalzo (OR=16,5; IC: 9,5-28,7; $P=0,000$); y presentaban piso de tierra (OR=4,4; IC: 2,3-8,2; $P=0,000$); y letrinas en el hogar o conducta de fecalismo al aire libre (OR= 93,8; IC: 22,5-390,1; $P=0,000$). Todos estos factores de riesgo constituyeron una mayor riesgo de infección en el área rural, comparado con el área urbana, siendo estadísticamente significativo ($P < 0,05$).

Tabla 11. Factores de riesgo higiénico-sanitario y socio demográficos en los niños estudiados de las comunidades urbana y rural, Guantánamo, 2019-2020.

Hábitos Higiénico-Sanitarios Inadecuados	Niños de zona urbana n =180	Niños de zona rural n =152	OR (IC al 95%); Valor de P
No aseo de manos antes de comer	51 (28,3)	82 (53,9)	2,9 (1,9-4,7); $P=0,000^*$
No aseo de manos después del baño	19 (10,6)	58 (38,2)	5,2 (2,9-9,3); $P=0,000^*$
Bebe agua sin hervir	153 (85,0)	140 (92,1)	2,1 (1,00-4,2); $P=0,07$
Come verduras sin lavar	31 (17,2)	49 (32,2)	2,3 (1,4-3,8); $P=0,002^*$
Come frutas sin lavar	44 (24,4)	107 (70,4)	7,3 (4,5-11,9); $P=0,000^*$
Chupa dedos	22 (12,2)	10 (6,6)	0,5 (0,2-1,1); $P=0,12$
Camina descalzo	44 (24,4)	128 (84,2)	16,5 (9,5-28,7); $P=0,000^*$
Presencia de piso de tierra en el hogar	15 (8,3)	44 (28,9)	4,4 (2,3-8,2); $P=0,0000^*$
Consumo de agua de pozo o de pipa	0 (0)	152 (100)	
	80 (44,4)	150 (98,7)	93,75 (22,53-390,1); $P=0,000^*$
Presencia de letrinas/ Fecalismo al aire libre			

*estadísticamente significativo ($P < 0,05$)

Al evaluar el riesgo de infección con patógenos en total y los parásitos intestinales, *Blastocystis* spp. y *Giardia lamblia* en particular, en los niños de la presente investigación encontramos que existió un riesgo mayor de infección con protozoos patógenos en niños que no se aseaban las manos antes de comer (OR=1,9; IC: 0,3-0,9; $P=0,01$). De igual forma los niños que andaban descalzos fueron más propensos a estar infectados con protozoos patógenos (OR=3,1; IC: 1,9-5,1; $P=0,000$) y por *Blastocystis* spp. en particular (OR=2,2; IC: 1,4-3,4; $P=0,001$) (Tabla 12).

La infección por el protozoo patógeno *Giardia lamblia* estuvo asociado con niños que no se aseaban las manos antes de comer (OR=2,3; IC: 1,3-4,2; IC: $P = 0,007$), no se aseaban las manos después de ir al baño (OR=2,3; IC: 1,2-4,3; $P=0,01$), bebían el agua sin hervir (OR= 8,4; IC: 1,25-62,5; $P=0,03$) y comían verduras sin lavar (OR= 7,7; IC: 4,1-14,5; $P =0,000$). Con el resto de las variables analizadas no se encontró un mayor riesgo de infección en general ni con protozoos intestinales en particular (Tabla 12).

Tabla 12. Riesgo de infección en general y con las especies *Blastocystis* spp. y *Giardia lamblia*, de acuerdo con el hallazgo de hábitos higiénico-sanitarios inadecuados niños del municipio El Salvador, provincia Guantánamo, 2019-2020.

Hábitos Higiénico-Sanitarios Inadecuados	Patógenos total Si (%) No(%)	<i>Blastocystis</i> spp. Si (%) No(%)	<i>Giardia lamblia</i> Si (%) No(%)
No aseo de manos antes de comer SI (n=133) NO (n=199) OR (IC al 95%); Valor de P	105 (78,9) 28 (21,1) 131 (65,8) 68 (34,2) 1,9 (1,2-3,2); $P=0,01^*$	93 (69,9) 40 (30,1) 120 (60,3) 79 (39,7) 1,5 (0,9-2,4); $P=0,09$	31 (23,3) 102 (76,7) 23(11,6) 176 (88,4) 2,3 (1,3-4,2); $P=0,007^*$
No aseo de manos después del baño SI (n=77) NO (n=255) OR (IC al 95%); Valor de P	60 (77,9) 17(22,1) 176 (69,0) 79 (31,0) 1,6 (0,9-2,9); $P=0,17$	52 (67,5) 25 (32,5) 161 (63,1) 94 (36,9) 1,2 (0,7-2,1); $P=0,57$	20 (26,0) 57 (74,0) 34 (13,3) 221 (86,7) 2,3 (1,2-4,3); $P=0,01$
Bebe agua sin hervir SI (n=293) NO (n=39) OR (IC al 95%); Valor de P	211 (72,0) 82 (28,0) 25 (64,1) 14 (35,9) 1,4 (0,7-2,4); $P=0,40$	190 (64,8) 103 (35,2) 23 (59,0) 16 (41,0) 1,28 (0,7-2,5); $P=0,59$	53 (18,1) 240 (81,9) 1 (2,6) 38 (97,4) 8,4 (1,2-62,5); $P=0,03^*$
Come verduras sin lavar SI (n=80) NO (n=252) OR (IC al 95%); Valor de P	63 (78,7) 17 (21,3) 173 (68,6) 79 (31,4) 1,7 (0,-3,1); $P=0,11$	55 (68,7) 25 (31,3) 158 (62,7) 94 (37,3) 1,3 (0,8-2,2); $P=0,40$	33 (41,2) 47 (58,8) 21 (8,3) 231 (91,7) 7,7 (4,1-14,5); $P=0,000^*$

Come frutas sin lavar SI (n=151) NO (n=181) OR (IC al 95%); Valor de P	109 (72,2) 42 (27,8) 127 (70,2) 54 (29,8) 1,1 (0,7-1,8); P=0,78	97 (64,2) 54 (35,8) 116 (64,1) 65(35,9) 0,93 (0,64-1,58); P=0,93	31 (20,5) 120 (79,5) 23 (12,7) 158 (87,3) 1,8 (0,9-3,2); P=0,08
Chupa dedos SI (n=32) NO (n=300) OR (IC al 95%); Valor de P	24 (75,0) 8 (25,0) 212 (70,7) 88 (29,3) 1,3 (0,5-2,9); P=0,76	22 (68,8) 10 (31,2) 191 (63,7) 109 (36,3) 1,3 (0,6-2,8); P=0,71	7 (21,9) 25 (78,1) 47 (15,7) 253 (84,3) 1,5 (0,6-3,7); P=0,51
Camina descalzo SI (n=172) NO (n=160) OR (IC al 95%); Valor de P	141 (82,0) 31 (18,0) 95 (59,4) 65 (40,6) 3,1(1,9-5,1); P=0,000*	125 (72,7) 47 (27,3) 88 (55,0) 72 (45,0) 2,2 (1,4-3,4); P=0,001*	35 (20,3) 137 (79,7) 19 (11,9) 141 (88,1) 1,9 (1,0-3,5); P=0,05

*estadísticamente significativo ($P < 0,05$)

En la tabla 13, al evaluar el riesgo de infección en general y con protozoos intestinales de acuerdo con diferentes variables demográficas y condiciones de vida de los niños de los dos consejos populares del municipio El Salvador, provincia Guantánamo, encontramos que existió un riesgo mayor de infección con protozoos patógenos en los niños que vivían en zona rural (OR=1,7, IC al 95%: 1,1-2,8; $P=0,04$) y en los niños que tomaban agua de pozo o pipa (OR=1,7, IC al 95%: 1,1-2,8; $P=0,04$). Con el resto de las variables analizadas no se encontró un mayor riesgo de infección en general ni con protozoos intestinales en particular.

Tabla 13. Riesgo de infección en general y con protozoos intestinales de acuerdo con diferentes variables demográficas y condiciones de vida de los niños de los Consejos Populares Costa Rica y Cuneira, municipio Salvador, provincia Guantánamo, 2019-2020.

Variables demográficas y condiciones de vida	Patógenos total Si (%) No(%)	Total Positivos Si (%) No(%)	Blastocystis spp. Si (%) No(%)	Giardia lamblia Si (%) No(%)
Sexo				
Masculino (n=157)	113 (72,0) 44 (28,0)	126 (80,2) 31 (19,8)	97 (61,8) 60 (38,2)	32 (20,4) 125(79,6)
Femenino (n=175)	123 (70,3) 52 (29,7)	132 (75,4) 43(24,6)	116 (66,3) 59 (33,7)	22 (12,6) 153(87,4)
OR (IC al 95%); Valor de P	1,1 (0,7-1,7); P=0,83	1,3 (0,89-2,2);P=0,36	0,8 (0,5-1,3); P=0,45	1,8 (0,9-3,2)P=0,07
Ruralidad				
Si (n=152)	117 (77,) 35 (23,0)	125 (68,6) 27 (31,4)	102 (67,1) 50 (32,9)	31 (20,4) 121(79,6)
No (n=180)	119 (66,1) 61 (33,9)	133 (63,5) 47 (36,5)	111(61,7) 69(38,3)	23 (12,8) 157(87,2)
OR (IC al 95%); Valor de P	1,7 (1,1-2,8); P=0,04*	1,6 (0,9-2,8); P=0,09	1,3 (0,8-1,9); P=0,36	1,75 (0,9-3,2)P=0,07
Piso				
Tierra(n=59)	45 (76,3) 14 (23,7)	47 (79,7) 12 (20,3)	26 (44,1) 33(55,9)	13 (22,0) 46 (78,0)
Mosaico o Cemento (n=273)	191 (70,0) 82 (30,0)	211 (77,3) 62 (22,7)	183(67,0) 90 (33,0)	41 (15,,02) 232(85,0)
OR (IC al 95%); Valor de P	1,4 (0,7-2,7);P=0,42	1,2 (0,6-2,3); P=0,82	0,4 (0,2-0,70);P=0,001	1,6 (0,8-3,2)P=0,24
Agua de consumo				
Acueducto (n=180)	119 (66,1) 61 (33,9)	133 (65,2) 47 (34,8)	111(61,7) 69(38,3)	31 (20,4) 121(79,6)
Pozo y pipa (n=152)	117 (77,0) 35 (23,0)	125 (58,2) 27 (41,8)	102 (67,1) 50(32,9)	23 (12,8) 157(87,2)
OR (IC al 95%); Valor de P	1,7 (1,1-2,8); P=0,04*	1,6 (0,96-2,79);P=0,09	1,3 (0,8-1,9);P=0,36	1,8 (0,9-3,2) P=0,07
Disposición de heces				
Letrina o cielo abierto (n=230)	165 (71,7) 65 (28,3)	182 (75,0) 48 (25,0)	146 (63,5) 84 (36,5)	9 (3,9) 221 (96,1)
Servicios sanitarios (n=102)	71 (69,6) 31 (30,4)	76 (64,04) 26 (36,0)	67 (65,7) 35(34,3)	45 (44,1) 57 (55,9)
OR (IC al 95%); Valor de P	1,11 (0,67-1,85);P=0,79	1,30 (0,75-2,24);P=0,43	0,91 (0,56-1,48);P=0,79	0,05 (0,02-0,11)P=0,000

*estadísticamente significativo

VI. Discusión

VI. DISCUSIÓN

6.1 Prevalencia de IPI en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira, provincia Guantánamo, 2019-2020.

Las parasitosis intestinales se refieren a un grupo de enfermedades causadas por uno o más especies de protozoos, nematodos, cestodos y trematodos, algunas de las cuales son consideradas como enfermedades tropicales olvidadas o desatendidas (Eyamo *et al.*, 2019). Las infecciones parasitarias intestinales (IPI) causadas por helmintos y especies de protozoos patógenos son endémicas a nivel mundial. Globalmente, se reportan 3,5 mil millones y por encima de 450 millones de personas que son afectadas y se enferman por estas IPI, respectivamente (Gitore *et al.*, 2020).

Uno de los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas (agenda 2030; objetivo 3,3) es dar término, en otras, a las epidemias de las enfermedades desatendidas a través del control de la transmisión de las IPI y la mitigación de los posibles factores de riesgos (Chakravarty *et al.*, 2017). A pesar de la mejora en la calidad de los servicios médicos en términos de diagnóstico de enfermedades parasitarias, la mayoría de estas infecciones son consideradas todavía como un reto para los centros de salud en muchos países en vías de desarrollo (Gitore *et al.*, 2020). Particularmente, las IPI constituyen uno de los diez problemas principales de salud pública en países de América Latina, África y el sudeste asiático en donde afecta principalmente a niños de edad escolar (Alemu *et al.*, 2019).

Los niños de edad escolar y preescolar son afectados por IPI en mucha mayor frecuencia que los adultos debido a sus hábitos gregarios, insuficientes prácticas higiénicas individuales y menor desarrollo de su sistema inmune (Alemu *et al.*, 2019). En este grupo de edad se ha asociado significativamente las IPI con un retardo en el crecimiento, un incremento en el riesgo de malnutrición, anemia por deficiencia de hierro y disminución en el desarrollo psicomotor y cognoscitivo (Gitore *et al.*, 2020).

La OMS estima que más de 270 millones de niños preescolares y más de 600 millones de niños en edad escolar viven en área donde los parásitos intestinales presentan una alta tasa de transmisión (Butera *et al.*, 2019; Gitore *et al.*, 2020). De hecho, las infecciones por geohelmintos continúan siendo predominantes en países en vías de desarrollo en esta población etaria y causan una elevada morbilidad y mortalidad (Karshima, 2018). La prevalencia global de las IPI causadas por especies de protozoos patógenos se reporta de igual forma como muy elevadas. Por

ejemplo, se estima que cada año se reportan 2,8 millones de nuevos casos de giardiosis tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo (Leung *et al.*, 2019).

Altas tasas de prevalencia de parasitismo intestinal se han reportado en países en vías de desarrollo como la India (49%) (Sehgal *et al.*, 2010) y Nepal (51,9%) (Sherchand *et al.*, 2010). De igual forma estudios llevados a cabo en Nigeria (58,3%) (Damen *et al.*, 2011), Burkina Faso (84,7%) (Sangaré *et al.*, 2015) y áreas rurales de Perú (100%) (Choi y Kim, 2017) evidencian las altas tasas de IPI en niños que continúan siendo azotes en sociedades de bajos recursos socioeconómicos (Sitotaw y Shiferaw, 2020).

La prevalencia general de IPI en los niños participantes en esta investigación fue considerablemente alta (77,7%). Reportes de otros estudios realizados en Cuba, como es el caso de niños escolares de San Juan y Martínez en la provincia de Pinar del Río mostraron una prevalencia de 91% (Escobedo *et al.*, 2007) y otro estudio desarrollado en niños preescolares en Matanzas mostró una frecuencia de infección por parásitos intestinales de 71,1% (Cañete *et al.*, 2012). No obstante, otros estudios han mostrado una menor frecuencia de infección por parásitos intestinales, como los desarrollados en Matanzas por Navarro *et al.*, (2018) quienes reportaron una prevalencia de 48,9% en niños preescolares y el de Coca *et al.*, (2013) quienes reportaron en niños preescolares una baja tasa de infección parasitaria de tan solo 4,4%.

Blastocystis spp. y *G. lamblia* fueron los parásitos intestinales que más prevalecieron en el estudio. *Blastocystis* spp. es considerado entre los pocos parásitos entéricos cuya prevalencia puede alcanzar 20% de la población general en países industrializados y puede alcanzar prevalencia de 50% en países en vías de desarrollo (Gong *et al.*, 2019). En países de nuestro continente se han reportado altas tasas de prevalencia de *Blastocystis* spp. en regiones de Perú y Venezuela de 66 y 81 %, respectivamente (Ouispe-Juli *et al.*, 2017; Acurero *et al.*, 2013). En Cuba, en un estudio desarrollado en niños que se atendían en el Hospital Pediátrico "Juan Manuel Márquez" se determinó una prevalencia de *Blastocystis* spp. de 25% (Aleaga *et al.*, 2019) y en otro estudio desarrollado en niños preescolares de la ciudad de Matanzas, *Blastocystis* fue el segundo patógeno en orden de frecuencia de infección con 38,5% (Cañete *et al.*, 2012). De forma interesante, una investigación realizada en niños de un área rural de Senegal mostró una prevalencia de 100%, lo que demuestra la alta prevalencia de este parásito intestinal en países en vías de desarrollo (El Safadi *et al.*, 2014).

Blastocystis spp. fue, por mucho, el protozoo intestinal más predominante en este estudio. Se conoce que *Blastocystis* spp. presenta una distribución mundial y es frecuentemente diagnosticado en estudios de prevalencia en países en vías de desarrollo (Gong *et al.*, 2019). Desde su descubrimiento en 1912 varios avances se han desarrollado en el estudio de la biología del parásito, y desde hace más de dos décadas se ha evidenciado que los animales no solo son hospederos de *Blastocystis* spp., sino que juegan un papel importante en la transmisión al humano (Stensvold y Tan, 2020).

Varios estudios han descrito la variabilidad genética de este parásito, lo que ha conllevado a clasificarlo en varios subtipos (ST) basado en las regiones polimórficas de la subunidad menor del ARNr (Gong *et al.*, 2019). Actualmente hay descritos 17 subtipos de *Blastocystis*, de los cuales los ST 1 al 9 y el ST12 han sido descritos en humanos (Sahimin *et al.*, 2020). En Europa los subtipos más comunes son los STS 1, 2, 3 y 4, mientras que los ST 1 y 3 son más frecuentes en el continente americano (Sahimin *et al.*, 2020).

La prevalencia de la infección por *Blastocystis* no solo varía entre los países, sino también dentro de las comunidades en un mismo país. Tasas de prevalencia tan bajas de este parásito han sido descritas en Japón (0,5-1%) (Hirata *et al.*, 2007) y Singapur (3,3%) (Wong *et al.*, 2008). Sin embargo, en países en vías de desarrollo se han reportado altas tasas de infección en Indonesia (60,9%), Brasil (41%) y Argentina (27%), presumiblemente relacionados con el contacto con animales, exposición con agua y alimentos contaminados y a poca higiene personal (Stensvold y Tan, 2020).

En nuestro país, en los últimos años se ha evidenciado un predominio de las infecciones por *Blastocystis* en estudios de prevalencia en población pediátrica, incluso superiores a las tasas de *G. lamblia*, lo que confirma a este protozoo intestinal como el más frecuentemente diagnosticado en niños en nuestra red de laboratorios de parasitología (Cañete *et al.*, 2016; Aleaga *et al.*, 2019).

Giardia lamblia fue el otro protozoo intestinal de importancia médica en orden de frecuencia identificado. En Cuba, según datos de la primera ENPI en 1984, *G. lamblia* era el protozoo intestinal más frecuentemente identificado en la población del país (Núñez y Finlay, 2001). En la década pasada, estudios realizados por Núñez y colaboradores mostraron tasas de infección de esta parasitosis entre 20 y 54% en niños que asistían a círculos infantiles de Ciudad de La Habana (Núñez *et al.*, 1999; Mendoza *et al.*, 2001).

Una nueva encuesta de alcance nacional, la segunda, realizada en 2009, encontró que *G. lamblia* sigue siendo, entre los parásitos de importancia médica, el más frecuentemente identificado en nuestra población (Rojas *et al.*, 2012). La giardiosis, junto a otras entidades infecciosas de etiología parasitaria, como las geohelminosis, reúne los criterios de lo que se ha dado en llamar Enfermedades Tropicales Desatendidas (Holveck *et al.*, 2007). Estas enfermedades presentan una significativa contribución a la perpetuación de la pobreza en áreas o países donde son endémicas, al deteriorar el crecimiento físico y el desarrollo cognoscitivo de sus generaciones más jóvenes y reducir la capacidad de trabajo y la productividad de sus adultos (Fonte y Almannoni, 2009).

Un aspecto llamativo en esta investigación fue la baja frecuencia de infección geohelminosis detectada en los niños, pese a que un grupo importante de ellos vivían en áreas de riesgo, debido a los aspectos de ruralidad y condiciones higiénico sanitarias. La distribución de las infecciones helmínticas intestinales, de hecho, fue similar en este estudio tanto en el área urbana como rural. Esta baja prevalencia obtenida pudiera ser atribuida a la no detección de un número de infecciones subclínicas, dada la sensibilidad diagnóstica de las técnicas parasitológicas convencionales.

Werckman *et al* (2018) plantean con relación a las herramientas diagnósticas que se emplean para el diagnóstico de las geohelminosis que la técnica de Kato-Katz es una de las más aplicadas en estudios de campo y continúa siendo una herramienta diagnóstica estándar implementada en los programas de control de la morbilidad de las geohelminosis. Esta técnica permite cuantificar la cantidad de huevos por gramos de heces y clasificar las infecciones, en correspondencia, en leves, moderadas e intensas (Werckman *et al.*, 2018). No obstante, debido a la variabilidad en la excreción de los huevos en las heces y relación directa entre la disminución en la intensidad de las infecciones con la prevalencia de los mismos, hace que en zonas de baja prevalencia o infecciones ligeras por geohelminosis, la sensibilidad de esta técnica disminuya (Werckman *et al.*, 2018).

Por ello, la OMS recomienda el empleo de nuevas técnicas complementarias, como la reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa, como una alternativa promisorio. Esta técnica ha sido utilizada para el diagnóstico de agentes infecciosos, no obstante, ha sido introducida de forma más lenta en el campo de la helmintología (Easton *et al.*, 2016). Con la PCR cuantitativa el ADN de los huevos de helmintos es amplificado y puede ser interpretado como una medida cuantitativa de la intensidad de la infección (Werckman *et al.*, 2018). Esta técnica se ha empleado particularmente en lugares de baja prevalencia de helmintos (Easton *et al.*, 2016). Varios estudios han comparado la sensibilidad diagnóstica de la PCR cuantitativa con la técnica de Kato-Katz, particularmente para

los geohelminths *Ascaris lumbricoides* y los ancilostomídeos los cuales han demostrado una mayor sensibilidad diagnóstica para la PCR (Mejía *et al.*, 2013; Matiomg *et al.*, 2017).

En nuestro estudio, una de las hipótesis que pudiera explicar la baja prevalencia de helmintos identificados es la posible presencia de infecciones submicroscópicas en los no detectadas mediante las técnicas parasitológicas convencionales, teniendo en cuenta que todos los niños infectados por geohelminths presentaron infecciones ligeras mediante el conteo de huevos en la técnica de Kato Katz.

La mayoría de los manuales de Parasitología recomiendan el examen de al menos tres muestras de heces independientes para aumentar la sensibilidad diagnóstica de los parásitos intestinales. Estas recomendaciones están basadas en estudios de campo realizados los cuales han mostrado una tasa incrementada en la detección de varios protozoos y helmintos intestinales, en particular, *Entamoeba histolytica/dispar*, cuando varias muestras son examinadas (Cartwright, 1999).

En regiones de baja prevalencia de parasitismo intestinal el diagnóstico parasitológico de más del 90% de los pacientes puede lograrse con una sola muestra de heces, según un estudio multicéntrico desarrollado en los Estados Unidos (Valenstein *et al.*, 1994). En otra investigación desarrollada por Senay y MacPherson en 1989, también mostró que en un grupo de pacientes a los cuales se les recolectó tres muestras de heces, la sensibilidad diagnóstica de la primera muestra fue de 90% (Senay y MacPherson, 1989). Pocos estudios se han publicado sobre la utilidad del examen seriado en individuos asintomáticos. Uno de ellos, realizado por Gyorkos *et al.* (1989) sugiere que no hay beneficios en analizar más de una muestra de heces, aunque precisan que estudios a gran escala debieran llevarse a cabo antes de realizar una recomendación general. Recientemente, en un estudio realizado en España en la detección de *Blastocystis* spp. en muestra de heces concluyeron que la sensibilidad de los métodos clásicos parasitológicos para el diagnóstico de este protozoo intestinal no se incrementó con el aumento del número de muestras analizadas por pacientes (Not *et al.*, 2020).

No obstante, en regiones endémicas de parasitismo intestinal, como nuestro país, si es necesario el examen de heces seriado (Uchôa *et al.*, 2017). En nuestro estudio, sí se observaron diferencias significativas entre los resultados obtenidos entre la primera y la segunda muestras y entre la primera y la tercera muestras. Esto coincide con lo reportado por Cartwright, que en 332 muestras seriadas los hallazgos parasitológicos confirman la recomendación histórica de examinar al menos

tres muestras para evaluar si un paciente presenta una infección parasitaria intestinal (Cartwright, 1999).

En nuestro estudio, se esperaba encontrar una diferencia marcada en la frecuencia de las infecciones por parásitos intestinales en los niños del área rural comparada con los del área urbana, y no fue así, salvo el caso del patógeno *G. lamblia*. Para el resto de las especies identificadas se obtuvo un valor similar de prevalencia en ambas áreas de estudio. De manera global al realizar el análisis estadístico se constató que hubo diferencias significativas en la infección por patógenos en total, y por *G. lamblia* en particular entre los niños de área rural comparado con los de área urbana. Estos resultados coinciden con los reportado por Alsubaie *et al.* (2003) donde reporta una prevalencia de *G. lamblia* y de patógenos en total, en niños yemenitas superior en áreas rurales que en áreas urbanas; y se mencionan como causas el inadecuado suministro de agua, prácticas inadecuadas de higiene y el no uso de baño sanitario (Alsubaie *et al.* 2003).

Pocos estudios se han desarrollado en Cuba que comparen la prevalencia de parásitos intestinales en niños de zonas urbanas y rurales. Uno de ellos, se llevó a cabo en escuelas primarias de dos comunidades con condiciones ecológicas, socioeconómicas y culturales diferentes, en donde la cifra de prevalencia de niños parasitados fue estadísticamente más elevada en la comunidad La Corea (zona rural) en relación con aquellos que vivían en el área urbana de Miramar (Fonte *et al.*, 2019).

No obstante, en otro estudio de prevalencia de parasitosis intestinales desarrollado en niños de San Juan y Martínez, provincia de Pinar del Río, la prevalencia de geohelminthos y otros parásitos intestinales fue mayor en áreas urbanas en comparación con zonas rurales (Wördemann *et al.*, 2006); sin embargo, en la comunidad de Fomento, provincia de Sancti Spíritus, la prevalencia fue mayor en el área rural estudiada en comparación con su contraparte urbana (Wördemann *et al.*, 2006). Estos resultados contradictorios en estos estudios pudieran ser atribuidos a la relativamente poca diferencia entre las áreas urbanas y rurales dentro de una misma comunidad y/o municipio.

En general, cuando se compara la frecuencia de parasitosis intestinal en niños en áreas rurales y urbanas de un territorio los resultados son diversos. En algunos lugares las prevalencias son similares, diferenciándose más bien en las especies descubiertas (Agbolade *et al.*, 2007); en otros territorios, la prevalencia encontrada en las zonas rurales es notablemente más alta que en las zonas urbanas (Fernández *et al.*, 2002; Agbolade *et al.*, 2007), mientras que en otros, los sectores urbanos

son los más afectados (Phiri *et al.*, 2000; Wördemann *et al.*, 2006). Todos los estudios relacionan determinantes sociales con mayor o menor prevalencia de parásitos y/o comensales intestinales.

6.2. Características socio-demográficas y clínicas en niños de los Consejos Populares de Costa Rica y Cuneira.

La distribución regional y variaciones en la prevalencia de las infecciones parasitarias intestinales en los niños se deben principalmente al grado de contaminación fecal en agua y alimentos y a diferencias climáticas, ambientales y socioculturales (Chelkeba *et al.*, 2020). Los niños escolares son los más afectados debido al hábito de jugar descalzos en suelos potencialmente contaminados con formas infectantes de los parásitos, comer con las manos sin lavar, malas prácticas higiénico sanitarias, y al consumo de agua y/o alimentos contaminados (Chelkeba *et al.*, 2020).

En esta investigación se corroboró que la prevalencia de parásitos intestinales fue mayor en el grupo de escolares de 5-11 años. Estos resultados coinciden con varios trabajos publicados en la literatura internacional. Por ejemplo, Jayarani *et al.* (2014) y Workneh *et al.* (2014) reportaron prevalencias de parásitos intestinales en niños escolares superiores a los niños de edad preescolar, al igual que otros trabajos desarrollados en Etiopía (Nguyen *et al.*, 2012), Brasil (Faria *et al.*, 2017) y Eslovaquia (Dudlová *et al.*, 2016).

En la mayoría de los estudios se constata que en niños preescolares se presenta un menor riesgo de infección por parásitos intestinales, por ser este un grupo donde los padres extreman las medidas de higiene con los niños, incorporan normas de conductas que evitan las parasitosis intestinales, se elaboran y protegen mejor sus alimentos y toman por lo general, agua hervida, hábito que va disminuyendo con el incremento de la edad (Chelkeba *et al.*, 2020). No obstante, hay trabajos que exponen lo contrario, un aumento de las IPIs en edad preescolar, como plantea Daryani *et al.*, (2017) en donde pudiera existir un mayor contacto niño-niño según plantean los autores.

Las IPIs en los niños varían en cuanto a la sintomatología de un espectro de infecciones asintomáticas hasta una amplia gama de síntomas, siendo los más comunes: diarrea, dolor abdominal, flatulencia, pérdida de peso y pérdida de apetito (Tsegaye *et al.*, 2020). Por lo general se considera que existe una disminución en la morbilidad de infecciones parasitarias con respecto a la edad, dado el desarrollo del sistema inmunológico y la incorporación de prácticas higiénicas

responsables que impiden en gran medida la adquisición de enfermedades parasitarias intestinales (Amare *et al.*, 2013).

En este estudio, hubo un predominio absoluto de las infecciones asintomáticas en los niños estudiados, hecho que pudiera deberse, como está reportado en otros estudios, a escenarios endémicos donde las reinfecciones o infecciones persistentes son muy comunes (Muadica *et al.*, 2021). Estos resultados sugieren que las infecciones subclínicas por protozoos intestinales en esta región son más comunes de lo que se esperaba, indicando el rol de estos niños en la transmisión de las IPI.

Blastocystis spp. fue el parásito intestinal más prevalente tanto en niños del área rural como del área urbana seleccionadas. Consideramos a *Blastocystis spp.* como un protozoo patógeno intestinal ya que se ha demostrado que su patogenicidad se considera asociada a la infección de determinados subtipos (Yason *et al.*, 2019), aunque otros autores todavía lo consideran de patogenicidad discutida (Lepczyńska *et al.*, 2017). Las evidencias de trabajos experimentales sugieren una relación entre desórdenes gastrointestinales (diarrea, síndrome del intestino irritable) y extra intestinales (urticaria) y la infección por *Blastocystis spp.*, y además su rol sobre la apoptosis de los enterocitos, lo que induciría un compromiso de la barrera epitelial y su funcionalidad a nivel intestinal (Yason *et al.*, 2019). Es importante destacar que algunos aspectos de su taxonomía, ciclo de vida, y patogenicidad siguen siendo enigmáticos, si bien numerosos estudios evidencian su rol patogénico, asociado con una variedad de trastornos gastrointestinales, aunque también es frecuentemente identificado en población asintomática (Reh *et al.*, 2019), como en el presente estudio.

Es de destacar que en nuestro estudio no hubo diferencias en las frecuencias de parasitosis intestinales en general, y por las especies de protozoos *Blastocystis spp* y *G. lamblia* en cuanto al desarrollo de sintomatología, debido en gran medida al predominio de las infecciones asintomáticas. Estos protozoos se asocian frecuentemente con infecciones asintomáticas en varios estudios realizados a nivel internacional, sin embargo en otras investigaciones se ha asociado las infecciones de estos protozoos con la presencia de dolor abdominal, diarreas y flatulencia (Osman *et al.*, 2020).

En un estudio desarrollado en el Laboratorio Nacional de Referencia de Parasitismo Intestinal en cuanto a prevalencia de *Blastocystis* y su asociación con características clínicas en dos años de vigilancia epidemiológica, se constató que el grupo de 5-14 años de edad mostró el porcentaje

mayor de infecciones en el grupo de personas sintomáticas (dolor abdominal, náusea y/o diarrea) en comparación con las asintomáticas (Jerez Puebla *et al.*, 2014). Recientemente un estudio de prevalencia en escolares desarrollado en el Líbano demostró que el dolor abdominal, náuseas, vómitos, pérdida de peso fueron uno de los síntomas más frecuentes en los niños infectados por estos parásitos (Osman *et al.*, 2016).

La alta prevalencia de IPI en países en vías de desarrollo depende de varios factores. Las variables sociodemográficas asociadas con un acceso restringido a sistemas sanitarios adecuados, escasez de agua potable, no disposición de sistemas de eliminación de desechos, fecalismo al aire libre, y no disponibilidad de una suficiente asistencia sanitaria, así como de condiciones ambientales y climáticas no óptimas constituyen los principales factores de riesgo, además de los factores de comportamiento, higiene personal y de saneamiento ambiental (Chelkeba *et al.*, 2020).

6.3. Análisis de posibles factores de riesgo en las poblaciones estudiadas de los asentamientos de Costa Rica y Cuneira

Investigaciones epidemiológicas desarrolladas han demostrado que regiones donde el suministro de agua es escaso, el contacto con niños pequeños, y el contacto con animales domésticos y de granjas, resultan importantes factores de riesgo asociados con la infección por *G. lamblia* y *Blastocystis* spp. (Hunter y Thompson, 2005; Kiani *et al.*, 2016; Rivero *et al.*, 2017). Otros factores importantes que facilitan la emergencia de la infección de estos protozoos son: el fecalismo al aire libre, educación higiénico sanitaria inadecuada, hacinamiento y aumento de la densidad poblacional y reservorios animales de la infección (Al-Mekhlafi *et al.*, 2016; Kiani *et al.*, 2016; Utaaker *et al.*, 2017). Por todo lo anteriormente expuesto, se considera que se debe de realizar un enfoque de "Una Salud" en la epidemiología de los protozoos intestinales como *G. lamblia* y *Blastocystis* spp., en el cual se reconoce que la salud óptima humana está interconectada con el bienestar de los animales y su ambiente (Lee *et al.*, 2017).

Se identificó un mayor riesgo de infección con patógenos en general y con *G. lamblia* en particular en los niños que no se aseaban las manos antes de comer. La ausencia de lavado de manos antes de comer se ha encontrado como un factor de riesgo para las infecciones parasitarias intestinales en niños de estas edades tanto en Cuba (Núñez *et al.*, 2003; Wördemann *et al.*, 2006; Escobedo *et al.*, 2007) como en otros países (Rai *et al.*, 2005; Dessie *et al.*, 2019; Tsegaye *et al.*, 2020). Se ha

estimado que aproximadamente 19% de la población mundial usa el lavado de manos con jabón después de un contacto con las excretas. De la misma forma se ha sugerido que el lavado de manos reduce el riesgo de otras enfermedades de transmisión fecal-oral como las diarreicas hasta 40 %. (Chelkeba *et al.*, 2020).

También se comprobó un mayor riesgo de infección con protozoos patógenos y con *Blastocystis* spp. en particular, en niños que andaban descalzos y en aquellos infectados por *Giardia* que tomaban agua sin hervir, comían frutas sin lavar y no se lavaban las manos después de ir al baño. Dichos resultados coinciden con otros reportados en la literatura internacional, como el estudio llevado a cabo por Alsubaie *et al.*, (2016) en donde identificaron a la infección por *G. lamblia* y *E. histolytica/dispar* con un mayor riesgo de infección en niños que tomaban agua sin hervir. De igual forma, en un estudio desarrollado en niños paquistaníes se identificó un mayor riesgo de infección con *G. lamblia* y *Blastocystis* spp. en niños con poca higiene personal, y que tomaban agua sin hervir (Mehraj *et al.*, 2008). En nuestro país, estos mismos factores de riesgos fueron identificados en niños de San Juan y Martínez y Fomento con un mayor riesgo de infección por estos protozoos intestinales (Wöndermann *et al.*, 2006).

Aunque 92% de la población cubana tiene acceso a agua corriente (Aguiar Prieto *et al.*, 2000), el porcentaje de niños que tomaban agua de pozo fue predominante en la zona rural, e incluso un tercio de los niños en la zona urbana también tenían esta fuente de abasto de agua. Aquellos niños de la zona rural que tomaban agua de pozos o pipas presentaron un mayor riesgo de infección por protozoos patógenos en comparación con los niños que tomaban el agua procedente del acueducto. En este estudio, el sexo no estuvo asociado al desarrollo de las IPIs. Observaciones similares han sido reportadas en investigaciones realizadas en Etiopía (Tsegaye *et al.*, 2020), aunque hay evidencias que sostienen que los varones están más expuestos a las IPIs que las hembras (Yoseph y Beyene, 2020), relacionados fundamentalmente a diferencias en los roles de género (Dessie *et al.*, 2019).

Otras variables demográficas y condiciones de vida analizadas en los niños corroboraron que el vivir en zona rural y el tomar agua no hervida tuvo un mayor riesgo de infección con los patógenos en general. Esto coincide con lo planteado por diversos autores que en zonas rurales se presenta un mayor riesgo de contraer infecciones parasitarias por protozoos y helmintos patógenos; ya que el

impacto en la calidad del agua incide en el desarrollo de enfermedades parasitarias intestinales, así como de etiología bacteriana y viral (Garaycochea *et al.*, 2018). En resumen, en Guantánamo no se han realizado estudios que comparen la prevalencia de parásitos intestinales en niños de diferentes áreas de residencia, por lo que la presente investigación es novedosa al respecto. Los resultados permiten concluir que no existieron diferencias en cuanto a la infección por parásitos intestinales en ambas áreas de estudio, excepto para el caso de la infección de *Giardia lamblia*, como especie patógena, que, si fue estadísticamente significativa en los niños del área rural, aspectos que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar estrategias para el control de estas infecciones. *Blastocystis* spp. fue el protozoo intestinal más frecuente y estuvo asociado a infecciones asintomáticas en los niños estudiados.

Por otra parte, la persistencia de infecciones parasitarias intestinales indica la necesidad de continuar y mejorar las campañas educativas y las medidas higiénico-sanitarias en la población de estudio. Sería conveniente realizar estudios epidemiológicos más extensos en poblaciones periurbanas y de otras comunidades de la provincia para conocer con exactitud la prevalencia de parásitos intestinales en niños y fomentar la capacitación a padres y cuidadores de familia sobre prevención de estas parasitosis.

VII. Conclusiones

VII. CONCLUSIONES

1. Se estimó una alta prevalencia de infecciones en general, siendo los protozoos y los patógenos en particular los que predominaron en los niños de ambas zonas de estudio, lo que indica fuentes de exposición similares en ambos grupos.
2. *Blastocystis* spp. fue la especie más prevalente, seguido en orden de frecuencia por *E. nana* y la especie patógena *G. lamblia*.
3. De todos los parásitos patógenos solo se identificó una mayor frecuencia de infección para *G. lamblia* en los niños provenientes de la zona rural en comparación con los de la zona urbana, lo que demuestra una mayor dispersión de este parásito en el ambiente de esa zona rural.
4. Se identificó que la frecuencia de infección por patógenos en total, por comensales y total de positivos fue mayor en el grupo de 5 a 11 años de edad, lo que indica un mayor riesgo de exposición a las IPI en este grupo de edad.
5. No se encontró asociación entre las especies patógenas infectantes y el desarrollo de manifestaciones clínicas, resultando en un predominio de las infecciones asintomáticas.
6. Se detectó una mayor asociación con la infección por *G. lamblia* con niños que no se aseaban las manos antes de comer, no se aseaban las manos después de ir al baño, bebían el agua sin hervir y comían verduras sin lavar.
7. Existió un riesgo mayor de infección con patógenos en total en los niños que vivían en zona rural y en aquellos que tomaban agua de pozo o pipa.

VIII. Recomendaciones

VIII. RECOMENDACIONES

- ❖ Informar a las autoridades sanitarias de la provincia los resultados de la presente investigación.
- ❖ Realizar estudios de prevalencia de parasitismo intestinal en otras comunidades rurales y urbanas de la provincia de Guantánamo, en aras de identificar zonas de mayor frecuencia de infección, en especial para geohelminthos.
- ❖ Implementar la identificación molecular de geohelminthos en una submuestra de la presente investigación para confirmar la baja prevalencia detectada de los mismos.
- ❖ Recomendar campañas educativas en las zonas estudiadas, principalmente la rural.

IX. Referencias bibliográficas

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abe N, Nagoshi M, Takami K, Sawano Y, Yoshikawa H. A survey of *Blastocystis* sp. in livestock, pets, and zoo animals in Japan. *Vet Parasitol* 2015; 106: 203–212.
- Acurero EM, Calchi M, Merchán FM, Useche PE. Prevalencia de *Blastocystis* sp. en preescolares y escolares del municipio Maracaibo, Venezuela. *Rev Soc Ven Microbiol*. 2013; 2: 17-21.
- Agbolade OM, Agu NC, Adesanya OO, Odejayi AO, Adigun AA, Adesanlu EB, *et al*. Intestinal helminthiasis and schistosomiasis among school children in an urban center and some rural communities in southwest Nigeria. *Korean J Parasitol* 2007; 45: 233-8.
- Aguiar Prieto P, Cepero Martin JA, Coutin Marie G. La calidad del agua de consumo y las enfermedades diarreicas en Cuba, 1996–1997. *Rev Pan Sld Publ/Pan Am J Public Health*. 2000; 7: 313–318.
- Aleaga SY, Domenech CI, González RZ, Martínez IA, Martínez MF, *Blastocystis* spp. y otros enteropatógenos en pacientes atendido en el hospital "Juan Manuel Márquez", *Panorama Cuba y Salud* 2019; 14: 29-33.
- Alemu G, Abossie A, Yohannes Z. Current status of intestinal parasitic infections and associated factors among primary school children in Birbir town, Southern Ethiopia. *BMC Infect Dis*. 2019; 19: 270.
- Alfellani MA, Jacob AS, Perea NO, Krecek RC, Taner-Mulla D, Verweij JJ, *et al*. Diversity and distribution of *Blastocystis* sp. subtypes in non-human primates. *Parasitol*. 2013; 140(8):966-71.
- Al-Mekhlafi AM, Abdul-Ghani R, Al-Eryani SM, Saif-Ali R, Mahdy MA. School-based prevalence of intestinal parasitic infections and associated risk factors in rural communities of Sana'a, Yemen. *Acta Trop*. 2016; 163: 135-141.
- Alpízar Navarro J, Cañete Villafranca R, Mora Alpízar del CM, Cabrera Hernández SV, Zuñiga Piloto I. Parasitismo intestinal en niños de círculos infantiles de un Consejo popular. Matanzas. 2014–2015. *Rev Méd Electrón*. 2018; 40: 2-11.
- Alsubaie AA, Azazy AA, Omer EO, Al-shibani LA, Al-Mekhlafi AQ, Al-Khawlani FA. Pattern of parasitic infections as public health problem among school children: A comparative study between rural and urban areas. *J Taibah Univ Med Sci*. 2016; 1: 13-18.

- Álvarez D. Parasitismo intestinal en la Isla de la Juventud [Trabajo para optar por el título de Especialista de I Grado en Microbiología]. Ciudad de La Habana: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”; 1999.
- Amare B, Ali J, Moges B, Yismaw G, Belyhun Y, Gebretsadik S, Woldeyohannes D. Nutritional status, intestinal parasite infection and allergy among school children in Northwest Ethiopia. BMC Pediatr. 2013; 13: 7.
- Anselmi M, Guevara A, Vicuña Y, Vivero S, Prandi R, Caicedo C, Marquez M, Bisoffi Z, Buonfrate D. Community epidemiology approach to parasitic infection screening in a remote community in Ecuador. Am J Trop Med Hyg. 2019; 101(3):650-653.
- Arencibia AA. Prevalencia de parásitos intestinales en niños de una escuela primaria de Ciudad de La Habana [Trabajo para optar por el título de Especialista de I Grado en Microbiología]. Ciudad de La Habana: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”; 2000.
- Argüello-García R, Leitsch D, Skinner-Adams T, Ortega-Pierres MG. Drug resistance in Giardia: Mechanisms and alternative treatments for Giardiasis. Adv Parasitol. 2020; 107:201-282.
- Ataş AD. The Distribution of Pathogenic Intestinal Parasites in Sivas Cumhuriyet University Faculty of Medicine research and application hospital between 2006-2018. Turkiye Parazitoloj Derg. 2020; 44:25-30.
- B, Yoseph A, Beyene H. Prevalence and factors associated with intestinal parasites among children of age 6 to 59 months in, Boricha district, South Ethiopia, in 2018. BMC Pediatr. 2020; 20: 28.
- Bahrami F, Haghighi A, Zamini G, Khademerfan M. Molecular evidence for zoonotic transmission of Blastocystis subtypes in Kurdistan province, West of Iran. Ann Parasitol. 2020;66:19–25.
- Betts EL, Gentekaki E, Tsaousis AD. Exploring Micro-Eukaryotic Diversity in the Gut: co-occurrence of blastocystis subtypes and other protists in Zoo Animals. Front Microbiol. 2020; 11:288.
- Boreham P, Stenzel DJ. *Blastocystis* in humans and animals—morphology, biology, and epizootiology. Adv Parasitol 1993; 32: 1–70.
- Bryman A. Quantitative Data Analysis with SPSS release 10 for Windows. London: Routledge; 2001

- Bundy DA. Control of intestinal nematode infections by chemotherapy: mass treatment versus diagnostic screening. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1990; 84:622-5.
- Butera E, Mukabutera A, Nsereko E, Munyanshongore C, Rujeni N, Mwikarago IE, Moreland PJ, Manasse MN. Prevalence and risk factors of intestinal parasites among children under two years of age in a rural area of Rutsiro district, Rwanda - a cross-sectional study. *Pan Afr Med J.* 2019; 32:11.
- Cañete R, Díaz MM, Avalos García R, Laúd Martínez PM, Manuel Ponce F. Intestinal parasites in children from a day care centre in Matanzas City, Cuba. *PLoS One.* 2012; 7:e51394.
- Cañete VR, Vega FO, González ME, Rodríguez PM. *Blastocystis* sp., el parásito más notificado en Matanzas en 2014. *Rev Cub Hig Epidemiol.* 2016; 20: 16-21.
- Cartwright CP. Utility of multiple-stool-specimen ova and parasite examinations in a high-prevalence setting. *J Clin Microbiol.* 1999; 37: 2408–2411.
- Castellanos-Castro S, Bolaños J, Orozco E. Lipids in *Entamoeba histolytica*: host-dependence and virulence factors. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020 10; 10:75.
- Castillo B, Iribar M, Segura R, Salvador MJ. Prevalencia de Parasitismo intestinal en la población infantil perteneciente al Policlínico "4 de agosto" de Guantánamo. *Medisan.* 2002; 6: 46-52.
- Chakravarty I, Bhattacharya A, Saurabh K. Water, sanitation and hygiene: The unfinished agenda in the World Health Organization South-East Asia Region. *WHO South East Asia J Public Health.* 2017; 6:22-33.
- Chalmers RM, Davies AP. Minireview: clinical cryptosporidiosis. *Exp Parasitol.* 2010; 124:138-46.
- Chelkeba L, Mekonnen Z, Alemu Y, Emanu D. Epidemiology of intestinal parasitic infections in preschool and school-aged Ethiopian children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2020; 20:117.
- Choi B, Kim B. Prevalence and risk factors of intestinal parasite infection among schoolchildren in the peripheral highland regions of Huanuco, Peru,” Osong. *Pub Health Res Perspectives.* 2017; 5: 302–307.
- Clark NJ, Owada K, Ruberanziza E, Ortu G, Umulisa I, Bayisenge U, *et al.* Parasite associations predict infection risk: incorporating co-infections in predictive models for neglected tropical diseases. *Parasit Vectors.* 2020; 13:138.

- Clarke NE, Clements AC, Doi SA, Wang D, Campbell SJ, Gray D, *et al.* Differential effect of mass deworming and targeted deworming for soil-transmitted helminth control in children: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2017; 389:287-297.
- Coca LR, Suarez DM, Álvarez G. Parasitismo intestinal en niños de círculo infantil. *Rev Cub Tec Sld*. 2013; 22: 9-13.
- Coronato Nunes B, Pavan MG, Jaeger LH, Monteiro KJ, Xavier SC, Monteiro FA. Spatial and molecular epidemiology of *Giardia intestinalis* deep in the amazon, Brazil. *PLoS One*. 2016; 11:e0158805.
- Damen JG, Luka J, Biwan EI, Lugos M. Prevalence of intestinal parasites among pupils in rural north Eastern, Nigeria. *Nigerian Med J*. 2011; 52: 4–6.
- Daryani A, Hosseini-Teshnizi S, Hosseini S-A, Ahmadpour E, Sarvi S, Amouei A, *et al.* Intestinal parasitic infections in Iranian preschool and school children: a systematic review and meta-analysis. *Acta Trop*. 2017; 169:69–83.
- Davis EL, Danon L, Prada JM, Gunawardena SA, Truscott JE, Roy JM, *et al.* Seasonally timed treatment programs for *Ascaris lumbricoides* to increase impact—An investigation using mathematical models. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018; 12: e0006195.
- Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, Smith DC, Burton AH. Epi Info Version 6: A World Processing, Database, and Statistics Program for Epidemiology on Microcomputers. Atlanta, GA: Centers for Disease Control. 1994.
- Del Coco VF1, Molina NB2, Basualdo JA2, Córdoba MA3. *Blastocystis* spp.: Advances, controversies and future challenges. *Rev Argent Microbiol*. 2017; 49:110-118.
- Dessie A, Gebregzabhe T, Gebrehiwot A, Kiros B, Daba S, Haile Chercos D. Intestinal parasitic infections and determinant factors among school-age children in Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC Res Notes*. 2019; 12: 777.
- Dogruman-Al F, Turk S, Adiyaman-Korkmaz G, Hananel A, Levi L, Kopelowitz J, *et al.* A novel ELISA test for laboratory diagnosis of *Blastocystis* spp. in human stool specimens. *Parasitol Res*. 2015; 114:495-500.
- Duany V, Milett N, Gilling AI, Reyes I, Carballo R, García JA. Parasitismo intestinal en círculos infantiles del municipio Guantánamo. *Rev. Inform Cientif*. 2010; 56: 34-39.

- Dudlová A, Juriš P, Jurišová S, Jarčuška P, Krčméry V. Epidemiology and geographical distribution of gastrointestinal parasitic infection in humans in Slovakia. *Helminthologia*. 2016; 53: 309–317.
- Easton AV, Oliveira RG, O'connell EM, Kepha S, Mwandawiro CS, Njenga SM, *et al*. Multi-parallel qPCR provides increased sensitivity and diagnostic breadth for gastrointestinal parasites of humans: Sensitivity of diagnostics for STH to detect interruption of transmission. *ParasitVectors*. 2016; 9:1–12.
- Einarsson E, Ma'ayeh S, Svärd SG. An up-date on *Giardia* and giardiasis. *Curr Opin Microbiol*. 2016; 34:47-52.
- El Safadi D, Gaayeb L, Meloni D, Cian A, Poirier P, Wawrzyniak I. Children of Senegal River Basin show the highest prevalence of *Blastocystis* sp. ever observed worldwide. *BMC Infect Dis*. 2014; 25:164-169.
- Escobedo AA, Almirall P, Alfonso M, Cimerman S, Rey S, Terry SL. Treatment of intestinal protozoan infections in children. *Arch. Dis. Child* 2009; 94:478–482.
- Escobedo AA, Cañete R, Núñez FA. Intestinal protozoan and helminth infections in the Municipality San Juan y Martínez, Pinar del Río, Cuba. *Trop Doct* 2007; 37:236-238.
- Eyamo T, Girma M, Alemayehu T, Bedewi Z. Soil-transmitted helminths and other intestinal parasites among schoolchildren in Southern Ethiopia. *Res Rep Trop Med*. 2019; 24; 10:137-143.
- Faria CP, Zanini GM, Dias GS, da Silva S, de Freitas MB, Almendra R. Geospatial distribution of intestinal parasitic infections in Rio de Janeiro (Brazil) and its association with social determinants. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017; 11: e0005445.
- Fayer R. General Biology. In: Fayer, R.; Xiao, L., editors. *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis. CRC Press; Boca Raton: 2008;1: 1-42.
- Fernández MC, Verghese S, Bhuvaneswari R, Elizabeth SJ, Mathew T, Anitha A, *et al*. A comparative study of the intestinal parasites prevalent among children living in rural and urban settings in and around Chennai. *J Commun Dis* 2002; 34: 35-9.
- Fernández TC. Enteroparásitos en escolares de las áreas de salud Vedado y Punta Brava, Ciudad de La Habana, 2002 [Tesis para optar por el título de Especialista de I Grado en Microbiología]. Ciudad de La Habana: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri”; 2002.

- Ferrer H, Berroa del Río M, Tejeiro A, Sotolongo F, Ballester JM, Bacallao J, *et al.* Encuesta nacional de morbilidad por parasitismo intestinal en Cuba , 1973. Rev Cub Hig Epid. 1975;13:118-9.
- Fischer Walker CL, Sack D, Black RE. Etiology of diarrhea in older children, adolescents and adults: a systematic review. PLoS Negl Trop Dis. 2010; 4:e768.
- Fonte L, Almannoni SA. Giardiasis. Entre realidades y mitos. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas 2009. ISBN 978-959-212-476-9.
- Fonte L, Hernández BY, Domenech CI, Moreira PY, Fong GA, Álvarez GA, Sollet CY. Motivos y componentes de una intervención para hacer descender índices de prevalencia e intensidad de infección por geohelminthos en La Corea, San Miguel del Padrón. Rev Cub Med Trop. 2019; 71: e401.
- Galgamuwa LS, Iddawela D, Dharmaratne SD. Prevalence and intensity of *Ascaris lumbricoides* infections in relation to under nutrition among children in a tea plantation community, Sri Lanka: a cross-sectional study. BMC Pediatr. 2018; 18:13.
- Gamboa MI, Giambelluca LA, Navone GT. Spatial distribution of intestinal parasites in the City of La Plata, Argentina. Medicina 2014; 74: 363-70.
- Garaycochea O, Acosta-García G, Vigo-Ames N, Heringman K, Dyer A, Jerí A, Siancas G. Parasitismo intestinal, anemia y estado nutricional en niños de la comunidad de Yantaló, San Martín, Perú. Rev Ibero Parasitol. 2012; 71: 143-151.
- García LS. Intestinal protozoa coccidia and microspordia, in Diagnostic Medical Parasitology, L. Garcia, Ed., American Society of Microbiology, Washington, DC, USA, 4th edition, 2001.
- Gitore WA, Ali MM, Yoseph A, Mangesha AE, Debiso AT. Prevalence of soil-transmitted helminthes and its association with water, sanitation, hygiene among schoolchildren and barriers for schools level prevention in technology villages of Hawassa University: Mixed design. PLoS One. 2020; 15: e0239557.
- Gizaw Z, Addisu A, Dagne H. Effects of water, sanitation and hygiene (WASH) education on childhood intestinal parasitic infections in rural Dembiya, northwest Ethiopia: an uncontrolled before-and-after intervention study. Environ Health Prev Med. 2019; 24:16.
- Gong B, Liu X, Wu Y, Xu N, Xu M, Yang F. Prevalence and subtype distribution of *Blastocystis* in ethnic minority groups on both sides of the China–Myanmar border, and assessment of risk factors. Parasite. 2019; 26: 46.

- Gyorkos T W, MacLean J D, Law C G. Absence of significant differences in intestinal parasite prevalence estimates after examination of either one or two stool specimens. *Am J Epidemiol.* 1989; 130:976–980.
- Halliday KE, Oswald WE, Mcharo C, Beaumont E, Gichuki PM, Kepha S, *et al.* Community-level epidemiology of soil-transmitted helminths in the context of school-based deworming: Baseline results of a cluster randomised trial on the coast of Kenya. *PLoS Negl Trop Dis.* 2019; 13:e0007427.
- Halliday KE, Oswald WE, Mcharo C, Beaumont E, Gichuki PM, Kepha S, *et al.* Community-level epidemiology of soil-transmitted helminths in the context of school-based deworming: Baseline results of a cluster randomised trial on the coast of Kenya. *PLoS Negl Trop Dis.* 2019; 13:e0007427.
- Hamdy DA, Abd El Wahab WM, Senosy SA, Mabrouk AG. *Blastocystis* spp. and *Giardia intestinalis* co-infection profile in children suffering from acute diarrhea. *J Parasit Dis.* 2020; 44:88-98
- Harhay MO, Horton J, Olliaro PL. Epidemiology and control of human gastrointestinal parasites in children. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2010; 8:219-34.
- Hayashi I, Kanda S, Lamaningao P, Mishima N, Nishiyama T. Shared expression of mucin12 in *Ascaris lumbricoides* and the human small intestine. *Mol Biochem Parasitol.* 2019; 227:19-24.
- Hernández C, Reyes I, Ubals R, Vila J, Verdecia A. Parasitismo intestinal en niños de círculos infantiles del municipio Guantánamo. *Rev. Inform Cientif.* 2012; 75: 1-10.
- Hernández LR, Pulido AP. Estudio de parasitosis intestinal en niños preescolares del colegio anexo San Francisco de Asís - Bogotá [Tesis para optar por el título de Licenciada en Microbiología]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2009.
- Hirata T, Nakamura H, Kinjo N, Hokama A. Prevalence of *Blastocystis hominis* and *Strongyloides stercoralis* infection in Okinawa, Japan. *Parasitol Research.* 2007; 101: 1717-1719.
- Holveck J, Ehrenberg J, Ault S, Rojas R, Vasquez J, Cerqueira MT. Prevention, control, and elimination of neglected diseases in the Americas: Pathways to integrated, inter-programmatic, intersectoral action for health and development. *BMC Public Health.* 2007; 7: 6.

- Humphries D, Nguyen S, Boakyec D, Wilson M, Cappello M. The promise and pitfalls of mass drug administration to control intestinal helminth infections. *Curr Opin Infect Dis.* 2012; 25:584-9.
- Hunter PR, Thompson RCA. The zoonotic transmission of *Giardia* and *Cryptosporidium*. *Int J Parasitol.* 2005; 35: 1181–1190.
- Imam A, Farouk ZL, Hassan-Hanga F, Ihesiulor UG. A comparative cross-sectional study of prevalence and intensity of soil-transmitted helminthic infection between healthy and severe acutely malnourished pre-school aged children in Kano, Northern Nigeria. *BMC Infect Dis.* 2019; 19:121.
- Incani RN, Ferrer E, Hoek D, Ramak R, Roelfsema J, Mughini-Gras L. Diagnosis of intestinal parasites in a rural community of Venezuela: Advantages and disadvantages of using microscopy or RT-PCR. *Acta Trop.* 2017; 167:64-70.
- Izzeddin N, Hincapié L. Intestinal Parasitism frequency and its relationship with the conditions partner-toilets in children aged between 1 and 7 years in the Pocatera"s Sector. *Rev Venez Salud Public.* 2015; 3:9-14.
- Jayarani K, Sandhya-rani T, Jayaranjani K. Intestinal parasitic infections in preschool and school going children from rural area in Puducherry. *Curr Res Microbiol Biotechnol.* 2014; 2: 406–409.
- Jerez Puebla LE, Millán IA, Núñez Fernández FA. Frequency of *Blastocystosis* and its association with clinical symptoms in 2 years of surveillance at "Pedro Kourí" Institute. *Clin Microbiol.* 2014; 3: 178.
- Karshima SN. Prevalence and distribution of soil-transmitted helminth infections in Nigerian children: a systematic review and meta-analysis. *Infect Dis Poverty.* 2018; 7:69.
- Kiani H, Haghighi A, Salehi R, Azargashb E. Distribution and risk factors associated with intestinal parasite infections among children with gastrointestinal disorders. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench.* 2016; S80-S87.
- Kifleyohannes T, Robertson LJ. Preliminary insights regarding water as a transmission vehicle for *Cryptosporidium* and *Giardia* in Tigray, Ethiopia. *Food Waterborne Parasitol.* 2020; 19:e00073.
- Kodio A, Coulibaly D, Koné AK, Konaté S, Doumbo S, Guindo A, *et al.* *Blastocystis* colonization is associated with increased diversity and altered gut bacterial communities in healthy Malian children. *Microorganisms.* 2019; 7(12). pii: E64.

- Kouri P. Manual de Parasitología: Helmintología Humana. Tomo III. Tercera Edición. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba 1982; 153-206.
- Lavin J, Pérez A, Finlay CM, Sarracent J. Parasitismo intestinal en una cohorte de escolares en 2 municipios de Ciudad de La Habana. Rev Cub Med Trop. 2008; 60:27-31.
- Lee SC, Ngui R, Tan TK, Roslan MA, Ithoi I, Mahdy MAK. Understanding *Giardia* infections among rural communities using the one health approach. Acta Trop. 2017; 176:349-354.
- Lepczyńska M, Białkowska J, Dzika E, Piskorz-Ogórek K, Korycińska J. *Blastocystis*: how do specific diets and human gut microbiota affect its development and pathogenicity? Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2017; 36: 1531–1540.
- Leung AKC, Leung AAM, Wong AHC, Sergi CM, Kam JKM. Giardiasis: An Overview. Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov. 2019; 13:134-143.
- Loukas A, Hotez PJ, Diemert D, Yazdanbakhsh M, McCarthy JS, Correa-Oliveira R, *et al.* Hookworm infection. Nat Rev Dis Primers. 2016; 2:16088.
- Mac Kenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Gradus MS, Blair KA, Peterson DE, *et al.* A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply. N Engl J Med. 1994; 331:161–167.
- Marques RC, Bernardi JVE, Dorea CC, Dórea JG. Intestinal parasites, anemia and nutritional status in young children from transitioning western Amazon. Int J Environ Res Public Health. 2020; 17. pii: E577.
- Martin I, Kaisar MMM, Wiria AE, Hamid F, Djuardi Y, Sartono E, *et al.* The effect of gut microbiome composition on human immune responses: An exploration of interference by helminth infections. Front Genet. 2019; 10:1028.
- Masaku J, Njomo DW, Njoka A, Okoyo C, Mutungi FM, Njenga SM. Soil-transmitted helminths and schistosomiasis among pre-school age children in a rural setting of Busia County, Western Kenya: a cross-sectional study of prevalence, and associated exposures. BMC Public Health. 2020; 20:356.
- Mationg MLS, Gordon CA, Tallo VL, Olveda RM, Alday PP, Reñosa MC. Status of soil-transmitted helminth infections in schoolchildren in Laguna Province, the Philippines: determined by parasitological and molecular diagnostic techniques. PLoS Negl Trop Dis. 2017; 11:e0006022.

- McCarty TR, Turkeltaub JA, Hotez PJ. Global progress towards eliminating gastrointestinal helminth infections. *Curr Opin Gastroenterol*. 2014; 30:18-24.
- Mehraj V, Hatcher J, Akhtar S, Rafique G, Asim MB. Prevalence and factors associated with intestinal parasitic infection among children in an urban slum of Karachi. *PLoS One*. 2008; 3:e3680.
- Mejia R, Vicuña Y, Broncano N, Sandoval C, Vaca M, Chico M, Cooper PJ, Nutman TB. A novel, multi-parallel, real-time polymerase chain reaction approach for eight gastrointestinal parasites provides improved diagnostic capabilities to resource-limited at-risk populations. *Am J Trop Med Hyg*. 2013; 88: 1041–1047.
- Mekete K, Ower A, Dunn J, Sime H, Tadesse G, Abate E, *et al*. The Geshiyaro Project: a study protocol for developing a scalable model of interventions for moving towards the interruption of the transmission of soil-transmitted helminths and schistosome infections in the Wolaita zone of Ethiopia. *Parasit Vectors*. 2019; 12:503.
- Mendoza D, Núñez FA, Escobedo A, Pelayo L, Fernández M, Torres D. Parasitosis intestinales en 4 círculos infantiles de San Miguel del Padrón, Ciudad de la Habana, 1998. *Rev Cubana Med Trop*. 2001; 53: 189-193.
- Mero S, Kirveskari J, Antikainen J, Ursing J, Rombo L, Kofoed PE, *et al*. Multiplex PCR detection of *Cryptosporidium* sp, *Giardia lamblia* and *Entamoeba histolytica* directly from dried stool samples from Guinea-Bissauan children with diarrhoea. *Infect Dis (Lond)*. 2017; 27:1-9.
- Minetti C, Lamden K, Durband C, Cheesbrough J, Fox A, Wastling JM. Determination of *Giardia duodenalis* assemblages and multi-locus genotypes in patients with sporadic giardiasis from England. *Parasit Vectors*. 2015; 8:444.
- MINSAP. Programa Nacional de Prevención y control, del Parasitismo Intestinal. La Habana, Cuba, 1986.
- Mmbaga BT, Houpt ER. *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in Children: A Review. *Pediatr Clin North Am*. 2017; 64(4):837-850.
- Mohammadzadeh I, Rostami A, Darvish S, Mehravar S, Pournasrollah M, Javanian M, *et al*. Exposure to *Ascaris lumbricoides* infection and risk of childhood asthma in north of Iran. *Infection*. 2019; 47:991-999.
- Molla E, Mamo H. Soil-transmitted helminth infections, anemia and undernutrition among schoolchildren in Yirgacheffee, South Ethiopia. *BMC Res Notes*. 2018; 11:585.

- Moncayo AL, Lovato R, Cooper PJ. Soil-transmitted helminth infections and nutritional status in Ecuador: findings from a national survey and implications for control strategies. *BMJ Open*. 2018; 8:e021319.
- Montaña S, Constantino-Jonapa LA, Sixto-López Y, Hernández-Ramírez VI, Hernández-Ceruelos A, Romero-Quezada LC, *et al*. Vorinostat, a possible alternative to metronidazole for the treatment of amebiasis caused by *Entamoeba histolytica*. *J Biomol Struct Dyn*. 2020; 38:597-603.
- Moore CE, Elwin K, Phot N, Seng C, Mao S, Suy K, *et al*. Molecular characterization of *Cryptosporidium* species and *Giardia duodenalis* from symptomatic Cambodian children. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016; 10:e0004822.
- Moreira Y. Prevalencia de parásitos intestinales en los Mangos y la Corea. Juventud [Trabajo para optar por el título de Especialista de I Grado en Microbiología]. Ciudad de La Habana: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”, 2012.
- Moser W, Schindler C, Keiser J. Drug combinations against soil-transmitted helminth infections. *Adv Parasitol*. 2019; 103:91-115.
- Muadica AL, Köster PC, Begoña AD, Hernández-de-Mingo M, Balasegaram M, Carmena D. Molecular Diversity of *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium* spp., and *Blastocystis* sp. in symptomatic and asymptomatic Schoolchildren in Zambézia Province (Mozambique). *Pathogens*. 2021; 10: 255. Published online 2021 Feb 24. doi: 10.3390/pathogens10030255.
- Müller J, Rühle G, Müller N, Rossignol JF, Hemphill A. *In vitro* effects of thiazolides on *Giardia lamblia* WB clone C6 cultured axenically and in coculture with Caco2 cells. *Antimicrob Agents Chemother*. 2006; 50:162-70.
- Nath TC, Padmawati RS, Murhandarwati EH. Barriers and gaps in utilization and coverage of mass drug administration program against soil-transmitted helminth infection in Bangladesh: An implementation research. *J Infect Public Health*. 2019; 12:205-212.
- Nguyen NL, Gelaye B, Aboset N, Kumie A, Williams MA, Berhane Y. Intestinal parasitic infection and nutritional status among school children in Angolela, Ethiopia. *J Prev Med Hygiene*. 2012; 53:157.
- Norman FF, Comeche B, Chamorro S, Pérez-Molina JA, López-Vélez R. Update on the major imported protozoan infections in travelers and migrants. *Future Microbiol*. 2020; 15:213-225.

- Not A, Salvador F, Goterris L, Sulleiro E, López I, Balladares M, García E. Microscopic examination after concentration techniques for *Blastocystis* sp. detection in serial faecal samples: How many samples are needed? *Parasite Epidemiol Control*. 2020; 9: e00137.
- Núñez FA, Cordoví RA. Manual de Técnicas Básicas para el diagnóstico de las Parasitosis Intestinales UNICEF. La Habana, Cuba: IPK, 2006.
- Núñez FA, Finlay CM. Training for diagnosis of intestinal parasitic diseases in the national laboratory system of Cuba. *Cad Saude Publica*. 2001; 17: 719-724.
- Núñez FA, González O, Bravo JR, Escobedo AA, González I. Parasitosis intestinales en niños ingresados en el Hospital Universitario Pediátrico del Cerro, La Habana, Cuba. *Rev Cub Med Trop* 2003; 55: 19-26.
- Núñez FA, Hernández M, Finlay CM. Longitudinal study of giardiasis in three day care centres of Havana City. *Acta Trop*. 1999; 73:237- 242.
- Oficina Nacional de Estadística e Investigación (ONEI). Guantánamo. 2017
- Osman KA, Zinsstag J, Tschopp R, Schelling E, Hattendorf J, Umer A, Ali S. Cercamondi. Nutritional status and intestinal parasites among young children from pastoralist communities of the Ethiopian Somali region. *Matern Child Nutr*. 2020; 16: e12955.
- Osman M, El Safadi D, Cian A, Benamrouz C, Nourrisson C, Poirier P, Pereira B. Prevalence and risk factors for intestinal protozoan Infections with *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Blastocystis* and *Dientamoeba* among Schoolchildren in Tripoli, Lebanon. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016; 10: e0004496.
- Oswald WE, Halliday KE, Mcharo C, Witek-McManus S, Kepha S, Gichuki PM, *et al*. Domains of transmission and association of community, school, and household sanitation with soil-transmitted helminth infections among children in coastal Kenya. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019; 13(11):e0007488.
- Ouispe-Juli CO, Socrates Y, Moreno-Loaiza O. Elevada prevalencia de *Blastocystis* spp. en niños de una escuela periurbana. *An Fac Med* 2017; 77: 4-7.
- Palma A, Ortiz B, Mendoza L, Matamoros G, Gabrie JA, Sánchez AL, *et al*. Molecular analysis of human- and pig-derived *Ascaris* in Honduras. *J Helminthol*. 2019; 93(2):154-158.

- Pérez MC, Sánchez ML, Cueto GA, Mayor AM, Fernández N, Alegret M. Intervención educativa y parasitismo intestinal en niños de la enseñanza primaria. Rev Cub Med Gen Integr. 2007; 23:43-9.
- Pérez-Molina JA. Tratamiento de enfermedades parasitarias. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2010; 28:44-59.
- Phiri K, Whitty CJ, Graham SM, Ssembatya-Lule G. Urban/rural differences in prevalence and risk factors for intestinal helminth infection in southern Malawi. Ann Trop Med Parasitol 2000; 94: 381-7.
- Pickering AJ, Njenga SM, Steinbaum L, Swarthout J, Lin A, Arnold BF, *et al.* Effects of single and integrated water, sanitation, handwashing, and nutrition interventions on child soil-transmitted helminth and *Giardia* infections: A cluster-randomized controlled trial in rural Kenya. PLoS Med. 2019; 16(6):e1002841.
- Rafiei A, Baghlaninezhad R, Köster PC, Bailo B, Hernández de Mingo M, Carmena D, *et al.* Multilocus genotyping of *Giardia duodenalis* in Southwestern Iran. A community survey. PLoS One. 2020; 15(2):e0228317.
- Rai DR, Rai SK, Sharma BK, Ghimire P, Bhatta DR. Factors associated with intestinal parasitic infection among school children in a rural area of Kathmandu Valley, Nepal. Nepal Medical College J. 2005; 7: 43–46.
- Reh L, Muadica AS, Köster PC, Balasegaram S, Verlander NQ, Chércoles ER, Carmena D. Substantial prevalence of enteroparasites *Cryptosporidium* spp., *Giardia duodenalis* and *Blastocystis* sp. in asymptomatic schoolchildren in Madrid, Spain, November 2017 to June 2018. Euro Surveill. 2019; 24: 1900241.
- Rivero MR, De Angelo C, Nuñez P, Salas M, Motta CE, Chiaretta A. Environmental and socio-demographic individual, family and neighborhood factors associated with children intestinal parasitoses at Iguazú, in the subtropical northern border of Argentina. PLoS Negl Trop Dis. 2017; 20; 11: e0006098.
- Rivero MR, Salas MM, Valente R, Nores MJ, De Angelo C, Arrabal J, *et al.* Prevention of intestinal parasites in a tri-border area of Latin America: Children perceptions and an integral health education strategy. Zoonoses Public Health. 2017; 64:673-683.
- Roberts T, Stark D, Harkness J, Ellis J. Update on the pathogenic potential and treatment options for *Blastocystis* sp. Gut Pathog. 2014; 6:17.

- Rojas L, Núñez FA, Aguiar PH, Silva LC, Álvarez D, Martínez R, *et al.* Segunda encuesta nacional de infecciones parasitarias intestinales en Cuba, 2009. *Rev Cubana Med Trop* 2012; 64:15-21.
- Sahimin N, Meor Termizi FH, Rajamanikam A, Mohd Nazri NA, Govind SK, Mohd Zain SN. Prevalence and subtypes of *Blastocystis* among migrant workers from different working sectors in Peninsular Malaysia. *Parasitol Res.* 2020; 119: 3555-3558
- Sahputra R, Ruckerl D, Couper KN, Muller W, Else KJ. The Essential role played by b cells in supporting protective immunity against *Trichuris muris* infection is by controlling the Th1/Th2 balance in the mesenteric lymph nodes and depends on host genetic background. *Front Immunol.* 2019; 10:2842.
- Samie A, Mahlaule L, Mbatl P, Nozaki T, ElBakri A. Prevalence and distribution of *Entamoeba* species in a rural community in northern South Africa. *Food Waterborne Parasitol.* 2020; 18:e00076.
- Samie A, Obi LC, Bessong PO, Stroup S, Houpt E, Guerrant RL. Prevalence and species distribution of *E. histolytica* and *E. dispar* in the Venda region, Limpopo, South Africa. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2006; 75:565–567.
- Sangaré I, Bamba S, Cissé M. Prevalence of intestinal opportunistic parasites infections in the university hospital of Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Infec Dis Poverty.* 2015; 1: 32-35.
- Sanjurjo E, Rodríguez M, Bravo JR, Finlay CM, Silva LC, Gálvez MD. Encuesta Nacional de Parasitismo Intestinal. La Habana, Cuba: Ministerio de Salud Pública. 1984.
- Savioli L, Smith H, Thompson A. Giardia and Cryptosporidium join the 'Neglected Diseases Initiative'. *Giardia and Cryptosporidium* join the 'Neglected Diseases Initiative'. *Trends Parasitol.* 2006; 22:203-8.
- Sehgal R, Reddy GV, Verweij JJ, Rao AV. Prevalence of intestinal parasitic infections among schoolchildren and pregnant women in a low socio-economic area, Chandigarh, North India. *Reviews Infect.* 2010; 2: 100–103.
- Senay H, MacPherson D. Parasitology: diagnostic yield of stool examination. *Can Med Assoc J.* 1989; 140: 1329–1331.
- Sherchand SP, Joshi DR, Adhikarr N. Intestinal parasitosis among school going children, Nepal. *J Health Allied Sci.* 2010; 1: 12-15.

- Shirley DT, Watanabe K, Moonah S. Significance of amebiasis: 10 reasons why neglecting amebiasis might come back to bite us in the gut. PLoS Negl Trop Dis. 2019; 13:e0007744.
- Sitotaw B, Shiferaw W. Prevalence of intestinal parasitic infections and associated risk factors among the first-cycle primary schoolchildren in Sasiga District, Southwest Ethiopia. J Parasitol Res. 2020; 2020: 8681247.
- Stensvold CR, Tan KSW, Clark CG. *Blastocystis*. Trends Parasitol. 2020; 36:315-316.
- Stensvold CR. Laboratory diagnosis of *Blastocystis* spp. Trop Parasitol. 2015 ; 5 (1):3-5.
- Stephenson LS, Holland CV, Cooper ES. The public health significance of *Trichuris trichiura*. Parasitol. 2000 ; 121 Suppl:S73-95.
- Stephenson LS, Latham MC, Kinoti SN, Kurz KM, Brigham H. Improvements in physical fitness of Kenyan schoolboys infected with hookworm, *Trichuris trichiura* and *Ascaris lumbricoides* following a single dose of albendazole. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg 1990; 84:277–282.
- Straka S, Dubinský P, Skraciková J, Konvit I, Michal L, Szilágyiová M. Morphologic characteristics of the eggs of *Ascaris lumbricoides* in coprological findings in humans. Bratisl Lek Listy. 1989; 90:765-8.
- Suntaravitun P, Dokmaikaw A. Prevalence of intestinal parasites and associated risk factors for infection among rural communities of Chachoengsao province, Thailand. Korean J Parasitol. 2018; 56(1):33-39.
- Tabi ESB, Eyong EM, Akum EA, Löve J, Cumber SN. Soil-transmitted Helminth infection in the Tiko Health District, South West Region of Cameroon: a post-intervention survey on prevalence and intensity of infection among primary school children. Pan Afr Med J. 2018; 30:74.
- Taylor-Robinson DC, Maayan N, Donegan S, Chaplin M, Garner P. Public health deworming programmes for soil-transmitted helminths in children living in endemic areas. Cochrane Database Syst Rev. 2019; 9:CD000371.
- Uchôa FF, Sudré AP, Macieira DB, Pereira DR. The influence of serial fecal sampling on the diagnosis of giardiasis in humans, dogs, and cats. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2017; 59:e61.

- Utaaker KS, Myhr N, Bajwa RS, Joshi H, Kumar A, Robertson LJ. Goats in the city: prevalence of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. in extensively reared goats in northern India. *Acta Vet Scand.* 2017; 22; 59: 86-90.
- Valenstein P N, Pfaller M A, Yungbluth M. Q-Probe 94-02, stool microbiology: data analysis and critique. Northfield, Ill: College of American Pathologists; 1994.
- van den Enden E. Pharmacotherapy of helminth infection. *Expert Opin. Pharmacother* 2009; 10: 435–451.
- Weldesenbet H, Worku A, Shumbej T. Prevalence, infection intensity and associated factors of soil transmitted helminths among primary school children in Gurage zone, South Central Ethiopia: a cross-sectional study design. *BMC Res Notes.* 2019; 12:231.
- Werkman M, Wright JE, Truscott JE, Easton AV, Oliveira RG, Toor J, Ower A. Testing for soil-transmitted helminth transmission elimination: Analysing the impact of the sensitivity of different diagnostic tools. *PLoS Negl Trop Dis.* 2018; 12: e0006114.
- Widmer G, Carmena D, Kváč M, Chalmers RM, Kissinger JC, Xiao L, Sateriale A, *et al.* Update on *Cryptosporidium* spp.: highlights from the Seventh International *Giardia* and *Cryptosporidium* Conference. *Parasite.* 2020; 27:14.
- Wong K, Ng GC, Lin RT, Yoshikawa H, Taylor MB, Tan KS. Predominance of subtype 3 among *Blastocystis* isolates from a major hospital in Singapore. *Parasitol Res.* 2008; 102: 663-670.
- Wördemann M, Polman K, Menocal LT, Junco R, Collado AM, Núñez Fernández FA, *et al.* Prevalence and risk factors of intestinal parasites in Cuban Trop Med Int Health. 2006; 11:1813-1820.
- Workneh T, Esmael A, Ayichiluhm M. Prevalence of intestinal parasitic infections and associated factors among Debre Elias primary schools children, east Gojjam zone, Amhara region, North West Ethiopia. *J Bacteriol Parasitol.* 2014; 15: 1–5.
- World Health Organization W.H.O World Health Organization/Pan American Health Organization/UNESCO report of a consultation of experts on amoebiasis. *Wkly Epidemiol. Rec.* 1997; 72:97–100.
- Wright JE, Werkman M, Dunn JC, Anderson RM. Current epidemiological evidence for predisposition to high or low intensity human helminth infection: a systematic review. *Parasit Vectors.* 2018; 11(1):65.

- Wu Y, Chang Y, Zhang X, Chen Y, Li D, Wang L, *et al.* Molecular characterization and distribution of *Cryptosporidium* spp., *Giardia duodenalis*, and *Enterocytozoon bieneusi* from yaks in Tibet, China. BMC Vet Res. 2019; 15:417.
- Xu N, Liu H, Jiang Y, Yin J, Yuan Z, Shen Y, Cao J. First report of *Cryptosporidium viatorum* and *Cryptosporidium occultus* in humans in China, and of the unique novel *C. viatorum* subtype XVaA3h. BMC Infect Dis. 2020; 20:16.
- Yang D, Yang Y, Wang Y, Yang Y, Dong S, Chen Y, *et al.* Prevalence and risk factors of *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and *Cryptosporidium* infections in elementary school children in southwestern China: A School-Based Cross-Sectional Study. Int J Environ Res Public Health. 2018; 15: 1809.
- Yason JA, Liang YR, Png CW, Zhang Y, Shyong K, Tan W. Interactions between a pathogenic *Blastocystis* subtype and gut microbiota: *in vitro* and *in vivo* studies. Microbiome. 2019; 7: 30.
- Yoseph A, Beyene H. The high prevalence of intestinal parasitic infections is associated with stunting among children aged 6–59 months in Boricha Woreda, Southern Ethiopia: a cross-sectional study. BMC Public Health. 2020; 20: 1270.
- Yu W, Ross AG, Olveda RM, Harn DA, Li Y, Chy D, Williams GM. Risk of human helminthiasis: geospatial distribution and targeted control. Int J Infect Dis. 2017; 55:131-138.

X Anexos

X. ANEXOS

ANEXO 1.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Información a los encuestados

Protocolo de Investigación: “Factores de riesgo asociados a la prevalencia de parásitos intestinales en dos Consejos Populares del municipio El Salvador, Guantánamo, 2019-2020”

El Departamento de Parasitología del IPK, el Laboratorio Nacional de Referencia de Parasitismo Intestinal del IPK y un grupo de investigadores del Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Guantánamo se proponen desarrollar estudios de importancia científica sobre la prevalencia de parasitismo intestinal en dos comunidades con escenarios socio-económicos diferentes en el Municipio El Salvador para profundizar en el conocimiento del mismo y llegar a un diagnóstico y tratamiento oportunos.

Este consentimiento informado tiene 2 partes:

- Hoja informativa (para compartir información sobre el estudio con usted)
- Certificado de consentimiento (para su firma, si usted elige participar)

Parte I: Hoja informativa

Introducción

Los parásitos intestinales son causa de una alta morbilidad en nuestro país y tienden a producir infecciones crónicas en la población, afectando la calidad de vida de los mismos, lo cual constituye un problema para la salud. Por este medio le estamos brindando información e invitándolo a participar en esta investigación.

Propósito y descripción de la investigación

Esta investigación será útil para conocer los niveles de infección con diferentes parásitos intestinales en niños de dos asentamientos del municipio El Salvador, provincia Guantánamo, así como otros aspectos clínicos y epidemiológicos.

Participación voluntaria

Su participación es enteramente voluntaria. Es su elección decidir si participa o no en la misma.

Procedimientos

A cada persona se le llenará un cuestionario, que recogerá datos de identificación personal, y otros datos clínicos y epidemiológicos en una entrevista individual. Adicionalmente se les entregarán tres frascos con tapa para muestras de heces, las cuales serán recogidas por personal designado para ese fin. Las preguntas que nosotros realizamos, nos ayudarán a comprender mejor las parasitosis intestinales en el humano. Nosotros lo invitamos a formar parte de este proyecto de investigación. Si usted acepta, deberá responder las preguntas que le realice el entrevistador.

Riesgos e incomodidades

El presente estudio no ocasiona riesgos para la salud de las personas seleccionadas. Solo se tratará de coleccionar las muestras de heces de niños para examen parasitológico. Usted no tiene que contestar todas las preguntas o tomar parte en la conversación si usted siente en algún momento que las preguntas son demasiado personales o si hablar de ellas le hace sentirse incómodo.

Beneficios

El beneficio de este proyecto es que si usted se encuentra infectado con algún parásito patógeno será tratado por dos médicos del equipo de investigación con fármacos y esquemas de tratamiento de acuerdo al tipo de infección parasitaria que sea encontrada.

Incentivos

Usted no recibirá ninguna remuneración financiera por formar parte de la investigación.

Confidencialidad

Nosotros no compartiremos los resultados fuera del equipo de investigación. La información que nosotros coleccionemos de esta investigación será conservada en privado y nadie tendrá acceso a ella excepto los investigadores.

Resultados compartidos

Los resultados parasitológicos de los niños infectados con parásitos de importancia médica serán entregados directamente del CPHEM de Guantánamo a los centros de salud de la atención primaria de donde provienen los niños de la presente investigación. Los padres y/o tutores tendrán derecho a conocer los resultados de los métodos empleados para el diagnóstico.

de las infecciones por parásitos intestinales. El conocimiento que nosotros obtengamos de esta investigación será compartido con usted y las demás personas incluidas en el estudio.

Derechos a no participar o retirarse

Usted no tiene que tomar parte en la investigación si no desea hacerlo. Usted tiene el derecho de retirarse de la investigación si así lo desea en cualquier momento. Esto no lo afectará a usted de ninguna forma.

A quien contactar

Si usted desea hacer alguna pregunta puede hacerla ahora o después. Si usted quisiera hacerla más tarde usted puede contactar a:

Lic. Edel La Rosa Osoria

Teléfono:(21)326185. Laboratorio de Parasitología del CPHEM de Guantánamo.

Parte II: Certificado de Consentimiento

Yo confirmo que he sido informado (a) sobre el objetivo del estudio, que he recibido la información necesaria sobre la misma así como la importancia de los resultados de la investigación y una copia del consentimiento informado, el cual he leído y he comprendido el propósito de los datos colectados, procesados y usados en el contexto de este estudio.

Yo he tenido la oportunidad de realizar preguntas y he recibido respuestas satisfactorias para mí. Yo he consentido voluntariamente en participar en el estudio y he comprendido que tengo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, sin que esto tenga ninguna implicación para mí.

Nombre del niño: _____

_____	_____	_____
Nombre del padre o tutor	Firma	Fecha (día/mes/año)

Testigo

He sido testigo de la lectura del consentimiento informado al participante y el individuo ha tenido la oportunidad de realizar preguntas. Yo confirmo que el individuo ha tenido la posibilidad de brindar su consentimiento libremente.

_____	_____	_____
Nombre del testigo	Firma	Fecha (día/mes/año)

ANEXO 2.
Encuesta Epidemiológica

Encuesta No. _____
Nombre (s) y Apellidos _____
Dirección: Calle _____ No. _____ Entre _____ y _____ Barrio _____
Municipio: _____ Prov. _____ Fecha de Nacimiento: _____
(Día/mes/año)
Peso: _____ (kg.) Talla: _____ (cm) Edad: _____ (años cumplidos)
Fecha de llenado de la encuesta: _____

LOCALIZACION DE LA VIVIENDA.

- ☐ Urbana ----
☐ Rural ----

SEXO.

- ☐ Masculino----
☐ Femenino.----

COLOR DE LA PIEL.

- ☐ Blanca-----
☐ Negra-----
☐ Mestiza----
☐ Otras,-----Cuál?-----

LACTANCIA MATERNA

- ☐ NO
☐ SÍ

- Características de la Diarrea Actual

Duración _____ (días)

Fecha Comienzo _____

Frecuencia (24 h) _____

7. Presencia en las heces de:

Sangre__ Mucus__ Pus__

Otro _____

-Cantidad de heces:

☐ Escasa ☐ Normal ☐ Abundante

-Consistencia:

- ☐ Líquida
☐ Semilíquida
☐ Pastosa
☐ Semipastosa
☐ Moldeada

Otros Diagnósticos de Laboratorio realizados en el Hospital:

Viral: _____

Bacteriológico: _____

Parasitológico: _____

No. miembros núcleo familiar: _____.

No. de habit. (dormitorios) en la vivienda: _____

PISO DE LA VIVIENDA

- ☐ Mosaico u otros pisos duros
☐ Cemento
☐ Tierra
☐ Madera

Procedencia del agua de consumo:

- ☐ Pozo
☐ Acueducto
☐ Pipa

TRASTORNOS ACOMPAÑANTES

- ☐ Dolor abdominal----- ☐ Diarrea _____
☐ Vómitos-----
☐ náuseas -----
☐ pérdida de peso-----
☐ prurito anal -----
☐ pérdida de apetito-----
☐ fatiga -----
☐ ronchas -----
☐ flatulencia -----
☐ fiebre -----
☐ dolor de cabeza-----
Otros. Cuáles?: _____
☐ Ninguno-----

Otros Análisis Complementarios:

Anemia: NO ☐ SÍ ☐ _____ g/%

Eosinofilia: NO ☐ SÍ ☐ _____ %

Tratamiento (Fecha de Comienzo) _____

Hidratación: ☐ oral-----

☐ parenteral-----

☐ ninguna-----

Antibióticos ó Quimioterap: _____

Antiparasitarios: _____

Deposición de las excretas:

- ☐ Baño sanitario
- ☐ Letrina
- ☐ Fecalismo al aire libre

Camina descalzo

- ☐ NO
- ☐ Sí

Contacto con animales:

Hábitos Higiénicos-Sanitarios

- | | | | | | |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Perros | SÍ ☐ | NO ☐ | -Hierve agua para tomar | SÍ ☐ | NO ☐ |
| Gatos | SÍ ☐ | NO ☐ | - Se lava las manos antes de comer. | SÍ ☐ | NO ☐ |
| Caballos | SÍ ☐ | NO ☐ | - Se lleva el dedo a la boca. | SÍ ☐ | NO ☐ |
| Pájaros | SÍ ☐ | NO ☐ | - Lava las verduras antes de comer | SÍ ☐ | NO ☐ |
| Palomas | SÍ ☐ | NO ☐ | - Lava las frutas antes de comer | SÍ ☐ | NO ☐ |
| Pollos | SÍ ☐ | NO ☐ | -Chupa el tete (chupete) | SÍ ☐ | NO ☐ |
| Cerdos | SÍ ☐ | NO ☐ | - Se lava las manos después de ir al baño | SÍ ☐ | NO ☐ |
| Reses | SÍ ☐ | NO ☐ | | | |
| Otros animales | SÍ ☐ | NO ☐ | ¿Cuáles? | _____ | |
| Ninguno | SÍ ☐ | NO ☐ | | | |
- ¿Hay otras personas en el hogar con diarreas? SÍ ☐ NO ☐
- ¿Se ha realizado algún estudio parasitológico en heces anteriormente? SÍ ☐ NO ☐

Para ser llenado por el laboratorio

Parásitos detectados:

- ☐ *Trichuris trichiura*-----
- ☐ *Enterobius vermicularis* -----
- ☐ *Ascaris lumbricoides*-----
- ☐ *Hymenolepis nana*-----
- ☐ *Endolimax nana*-----
- ☐ *Entamoeba coli*-----
- ☐ *E. histolytica/E. dispar*
- ☐ *Taenias* spp.-----
- ☐ *Giardia lamblia*-----
- ☐ *Blastocystis* spp.-----
- ☐ Ancylostomídeos-----
- ☐ *Strongyloides stercoralis*-----
- ☐ *Cryptosporidium* spp.
- ☐ *Cyclospora cayetanensis* Otros ¿cuáles? _____
- ☐ *Cystoisospora belli*

Otros ¿cuáles? _____ Ninguno.-----

Resultados	Directo	Willis modificado	Ritchie	ZiehlNeelsen
Muestra I				
Muestra II				
Muestra III				