

Perfil epidemiológico y parasitosis intestinales en tres comunidades atendidas por organización no gubernamental, Tegucigalpa, Honduras

Epidemiologic profile and intestinal parasitism in three communities served by non-governmental organization, Tegucigalpa, Honduras

Kaminsky, Rina G.; Aguilar, Marcela; Zepeda, Carlos A. Javier;
Grupo Técnico Alternativas y Oportunidades AyO

 **Rina G. Kaminsky**¹ camilaestela12@yahoo.com
Instituto de Enfermedades Infecciosas y Parasitología
Antonio Vidal, Honduras

 **Marcela Aguilar**² promocionyventas@cpchn.org
Centro de Patología Clínica (CPC), Honduras

 **Carlos A. Javier Zepeda**³ cajavierz@yahoo.com
Centro de Patología Clínica (CPC), Honduras
Grupo Técnico Alternativas y Oportunidades AyO
lurvin2086@hotmail.com
Alternativas y Oportunidades (AyO), Honduras

Revista Médica Hondureña
Colegio Médico de Honduras, Honduras
ISSN: 0375-1112
ISSN-e: 1995-7068
Periodicidad: Semestral
vol. 90, núm. 2, 2022
revmh@colegiomedico.hn

Recepción: 06 Julio 2022
Aprobación: 19 Octubre 2022
Publicación: 16 Noviembre 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/470/4704178008/>

DOI: <https://doi.org/10.5377/rmh.v90i2.1516>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Forma de citar: Kaminsky RG, Aguilar M, Javier-Zepeda CA, AyO. Perfil epidemiológico y parasitosis intestinales en tres comunidades atendidas por organización no gubernamental, Tegucigalpa, Honduras. Rev Méd Hondur. 2022; 90 (2): 113-120. DOI: <https://doi.org/10.5377/rmh.v90i2.1516>

Resumen: Antecedentes: Alternativas y Oportunidades (AyO), Organización No Gubernamental (ONG) sin fines de lucro ha ofrecido programas educativos durante 32 años en mercados capitalinos y comunidades de escasos recursos de Tegucigalpa y Comayagüela. Objetivos: Determinar las características epidemiológicas y la frecuencia de parásitos intestinales de la población en tres sitios beneficiarios de AyO. Participantes y Métodos: Estudio descriptivo transversal de mayo a octubre 2019. Previo consentimiento/ asentimiento informados, se obtuvo datos sociodemográficos y epidemiológicos por encuesta en voluntarios de 0-49 años que proveyeron una muestra fresca de heces, examinada en el laboratorio por métodos directo, Kato-Katz, Baermann, coloración ácido resistente modificada y prueba inmunoantigénica ELISA. Resultados: Se encontró que en total 147 participantes era pobre, tenía trabajo informal mal remunerado, casas de adobe, madera, bloque o ladrillo; 92.5% (136) tenía letrina o inodoro, 97.2% (142) quemaba la basura o era recogida por camiones y 72.6% (106) compraba agua. La frecuencia de parásitos intestinales fue 3.4% (5) infección por helmintos, 62.5% (92) infecciones por protozoos comensales y dos especies patógenas: *Giardia duodenalis* 15.0% (22) y *Cyclospora cayetanensis* 2.0% (3). *Blastocystis* spp. 52.3% (77) y protozoos comensales *Endolimax nana* 36.7% (54), *Entamoeba coli* 32.6% (48) y *Entamoeba hartmanni* 23.2% (34), fueron los más frecuentes; 6.1% (9), tenía quistes de *Entamoeba histolytica*/ *E. dispar*. La prueba inmunoenzimática de ELISA detectó 16.1% (19/118) infecciones por *Giardia* y ninguna infección por *Cryptosporidium*. Discusión: Promoción en higiene (WASH) y uso de filtros para agua de consumo es información importante que AyO debe promover al educar comunidades en salud.

Palabras clave: Examen de heces, Honduras, Parásitos intestinales, Perfil epidemiológico.

Abstract: Background: Alternativas y Oportunidades (AyO), a 32-year-old non-governmental organization (NGO) has provided health and education services in markets and poor communities in Tegucigalpa and Comayagüela. Objectives: Document

epidemiologic characteristics and determine intestinal parasite frequency in three sites benefiting from AyO services. Participants and Methods: Descriptive transversal study from May to October 2019. Prior informed consent/assent, sociodemographic data obtained by a questionnaire in volunteers aged 0-49 years from three sites, who provided a fresh stool sample. Laboratory methods for stool examination included direct fresh preparation, thick Kato Katz smear, Baermann method, thin carbol fuchsin acid stain smear and immunoantigenic test ELISA. Results: A total of 147 participants were poor, had informal work poorly remunerated, all houses made of wood, brick or adobe; 92.5% (136) possessed toilet or latrine, 97.2% (142) burned or truck-disposed garbage, 72.6% (106) bought trucked water. The frequency of intestinal parasites was 3.4% (5) helminth infection, 62.5% (92) commensal protozoan infections and two pathogenic species: *Giardia duodenalis* 15.0% (22) and *Cyclospora cayetanensis* 2.0% (3). *Blastocystis* spp. 52.3% (77) and commensal protozoa *Endolimax nana* 36.7% (54), *Entamoeba coli* 32.6% (48) and *Entamoeba hartmanni* 23.2% (34), were the most frequent; 6.1% (9), had *Entamoeba histolytica*/E. *dispar* cysts. The immunoenzymatic ELISA test disclosed 16.1% (19/118), *Giardia* and no *Cryptosporidium* infections. Discussion: WASH promotion and use of water filters should be made accessible by AyO as important health information to benefit communities.

Keywords: Epidemiologic profile, Honduras, Intestinal parasites, Stool examination.

INTRODUCCIÓN

Las poblaciones pobres marginadas de países en desarrollo incluyendo Honduras conformadas por población rural no alfabetizada y sin ninguna habilidad técnica que les permita unirse a la fuerza laborable, ven agravada su situación por las condiciones precarias carentes de abastecimiento de agua segura de consumo, carencia de disposición de la basura, hacinamiento, hogares con un jefe de familia y escasa sanidad ambiental.¹ Las infecciones por parásitos intestinales comparten similares factores de riesgo, los cuales contribuyen a adquirir una carga de parasitismo intestinal por lo general en la población más joven, que podría limitar su crecimiento y desarrollo a futuro.^{2,3,4} La falta de agua segura de consumo y ninguna educación en salud fueron condiciones de riesgo para los altos índices de parasitismo en 166 sujetos, mayor en niños, en un barrio pobre de Nepal.⁵ La prevalencia de parasitismo intestinal fue significativamente menor en niños que utilizaron agua y jabón después de defecar y antes de comer comparado con niños que solo se lavaron con agua.⁶ Igualmente, los adultos y niños que consumen agua no segura o en ambientes contaminados tienen mayor riesgo de infectarse con parásitos intestinales.⁷

Alternativas y Oportunidades (AyO), Organización No Gubernamental (ONG) sin fines de lucro, labora ininterrumpidamente desde 1996 con poblaciones marginadas de Tegucigalpa, algunas aledañas al botadero municipal y con cinco mercados de Tegucigalpa y Comayagüela. Desarrolla variados

programas con un fuerte componente en salud y prevención incluyendo: Apoyo Escolar, Escuela de Madres y Padres, Club de Jóvenes, Educación en Salud, Atención Psicológica, Atención Médica, entre otros. A excepción de un estudio de amebiasis en mercados capitalinos (2011),⁸ no se ha evaluado el parasitismo intestinal en beneficiarios de AyO. El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de parásitos intestinales y las características epidemiológicas de la población en tres sitios beneficiarios de AyO de mayo a octubre 2019.

PARTICIPANTES Y MÉTODOS

De las zonas de cobertura de la ONG se seleccionaron tres comunidades: El Durazno y El Guanábano, ambas situadas a orillas de la carretera hacia Olancho, y La Cuesta, situada en el km 4 de la carretera CA5. El terreno era quebrado y montañoso en los tres sitios; las casas estaban dispersas, sin ríos cercanos, pero sí alguna quebrada y cada comunidad estaba físicamente separada de la otra. La mayor parte de las casas estaba construida con adobe sobre una base de cemento y techo de lámina, situadas a orillas de la carretera (Figura 1a-c), careciendo de transporte directo. Las familias fueron catalogadas en extrema pobreza en situación de vulnerabilidad viviendo con menos de un dólar (US\$) diario según el Instituto Nacional de Estadística,⁹ carecían de servicio de alcantarillado y aguas negras, usando letrinas y fosas sépticas. La economía era informal (venta de frutas, verduras, chicleras, venta de tortillas); la violencia, asaltos y venta de drogas eran riesgos en la comunidad.

Se realizó este estudio tipo descriptivo transversal de mayo a octubre de 2019. Participaron individuos de las tres comunidades mencionadas, para un total de 147 beneficiarios de la ONG que accedieron libremente a participar. El equipo de AyO fue instruido sobre la identificación por código de los participantes, la manera como los participantes debían obtener la muestra de heces y la frecuencia semanal con que fueron recibidas y transportadas al laboratorio del Centro de Patología Clínica (CPC) para el examen de las mismas. Igualmente, el personal de AyO fue provisto con el material necesario: cajas de cartón de boca ancha con tapadera, depresores de lengua para recoger la muestra, lápiz marcador y bolsas plásticas. Para obtener información sociodemográfica, ambiental y otra pertinente se diseñó una encuesta individual codificada para cada participante, que fue respondida por la madre o guardián en caso de menores de edad. El único criterio de exclusión fue estar tomando antibióticos. La encuesta incluyó sitio de residencia, escolaridad, tipo de vivienda, agua potable y luz eléctrica, estado y uso de letrina, lavado de manos con jabón, disposición de basura, enfermedad más frecuente, presencia de animales domésticos, historia de haber recibido desparasitante, presencia de piojos/liendres.

Para el estudio de parásitos intestinales las muestras frescas de heces fueron recibidas por un empleado de AyO en el sitio y en los días asignados, martes y jueves de cada semana, en un número no mayor de 12 muestras por día, una única muestra por participante, acompañadas de las encuestas respectivas. Fueron transportadas al laboratorio del CPC y procesadas inmediatamente. En el laboratorio se verificó el código de la encuesta con la muestra y se realizaron los siguientes exámenes: una evaluación macroscópica para determinar consistencia, presencia de moco y/o sangre, presencia de parásitos adultos

o segmentos; un método de Baermann modificado de cada muestra cuyo sedimento fue examinado después de una hora para recobrar larvas de *Strongyloides stercoralis*; un extendido fino para coloración Ácido Resistente Modificada (ARM) específica para diagnóstico de apicomplexa intestinales; un frote grueso de Kato-Katz (KK) para diagnóstico y estimación de la intensidad de la infección por nematodos transmitidos por el suelo y otros, examinado apenas aclarado y una preparación directa en solución salina y solución de Lugol para diagnóstico general del contenido microscópico de las heces (leucocitos, eritrocitos, trofozoítos y/o quistes de protozoos, huevos de helmintos, cristales de Charcot Leyden, etc.). Los métodos nombrados¹⁰ fueron ejecutados por personal especializado. Se reservó una alícuota de 118/147 (80.3%) muestras (participantes niños y adultos) en vial plástico debidamente codificado, congelada a -20°C para examen posterior con la prueba inmunoenzimática de ELISA para diagnóstico de *Giardia* y *Cryptosporidium*. Esta prueba se ejecutó al final del estudio siguiendo las instrucciones del fabricante (IVD Research Inc., Quality Diagnostic Products, Carlsbad, California, Estados Unidos de Norte América). Las microfotografías son originales de este estudio y fueron tomadas al momento del diagnóstico con un teléfono marca Samsung Galaxy S9+.

Se introdujo los datos en Excel, se obtuvo frecuencias, porcentajes en base a totales examinados por sitio y en los tres sitios. Entre algunas variables donde se observó diferencia mayor del 10% en los porcentajes se hizo comparaciones y se estimó OR (Odds Ratio) para medir la fuerza de asociación; el valor de p se estimó con el test de chi cuadrado y test de Fisher, estableciendo el valor de $p < 0.05$ con significancia estadística.

Se obtuvo aprobación del Comité de Ética en Investigación Biomédica, Registro No. IRB 00003070, de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), y aval institucional de AyO. Se obtuvo asentimiento y/o consentimiento informados por escrito de cada participante previa inclusión al estudio. Todos los participantes que tuvieron resultados positivos por parásitos intestinales recibieron atención y medicamento según normas de la Secretaría de Salud de Honduras por el médico de planta de AyO sin costo alguno.

RESULTADOS

Se recibió una muestra de heces de 168 individuos entre las edades de 0 a 49 años; de estos, se eliminaron 21 que no incluyeron la encuesta para un total de 147 participantes: 8 de El Durazno, 39 de El Guanábano y 100 de La Cuesta.

Se encontró que el 50.0% (4) de los participantes era masculino, en edades comprendidas entre 0-2.9 años procedentes de la aldea el Durazno; de El Guanábano participaron 39 individuos, 33.3% (13) masculinos y 66.6% (26) femeninos, 51.3% (20) en el grupo etario de 6 a 12 años y 23.0% (9) en el grupo entre 36 a 49 años. En La Cuesta hubo 100 (uno sin sexo registrado) participantes, con representación en los seis grupos etarios, 44.4% (44) entre las edades de 6 a 12 años, siendo prevalente el sexo femenino 69.7% (69) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características demográficas por sitio de la población beneficiaria de AyO, 2019, n= 147.

Características	Total n=147 n (%)	El Durazno n=8 n (%)	El Guanábano n=39 n (%)	La Cuesta n=99 n (%)
Edad (años)				
0-2.9	15 (10.2)	8 (100.0)	4 (10.2)	3 (3.0)
3-5	8 (5.4)	0 (0.0)	2 (5.1)	6 (6.0)
6-12	64 (43.5)	0 (0.0)	20 (51.3)	44 (44.4)
13-18	15 (10.2)	0 (0.0)	2 (5.1)	12 (12.1)
19-35	18 (12.2)	0 (0.0)	2 (5.1)	16 (16.1)
36-49	27 (18.3)	0 (0.0)	9 (23.0)	18 (18.1)
Sexo				
Masculino	47 (32.0)	4 (50.0)	13 (33.3)	30 (30.3)
Femenino	99 (67.3)	4 (50.0)	26 (66.7)	68 (68.7)
No consignado	1 (0.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)

Cuadro 1

Cuadro 1.

Características demográficas por sitio de la población beneficiaria de AyO, 2019, n= 147.

Se determinó que el 50% (4/8) de viviendas en El Durazno era de adobe, siendo de ladrillo o madera 25% (2) los materiales menos utilizados, pero 62.5% (5/8) tenían piso de cemento. El 56.4% (22/39) de las casas en El Guanábano era de madera como se aprecia en la Figura 1a; aunque el 76.9% (30/39) tenía piso de cemento. Las mejores construcciones se encontraron en La Cuesta (99 participantes), en donde apenas 11.0% (11) tenía piso de tierra; las casas eran de adobe 80.0% (80), bloque 12.0% (12) y ladrillo 6.0% (6) en su mayoría, con 3.0% (3) de madera. La presencia de letrina 87.5% (7/8) o inodoro 12.5% (1/8), como se aprecia en la Figura 1b era universal en El Durazno, así como en La Cuesta 96.9% (96/99) y solamente 3.0% (3/99), carecían de éstos. En El Guanábano 7.7% (3/39) carecía de letrina. En cuanto a la disposición de basura, se encontró que la quema era la forma más prevalente, el 75.0% (6/8) en El Durazno; 82.0% (32/39) en El Guanábano y 57.5% (57/99) en La Cuesta, siendo el camión recogedor de basura la siguiente opción; el 12.8% (5/39) en El Guanábano y 42.0% (42/99). Solo el 2.0% reciclaban la basura en La Cuesta. El abastecimiento de agua era comprado en el 100% (39/39) de El Guanábano, mientras que en La Cuesta 61.0% (61/99) compraba y 33.0% (33/99) tenía llave de agua entubada; el 4.1% (6/147) se abastecía de agua de pozo. Para su almacenamiento se utilizaban baldes, galones o barriles, como se aprecia en la Figura 1d, 1f. (Cuadro 2).

Uno de los encuestados manifestó tener cría de cerdos en un corral pequeño y los animales domésticos consistían, además de perros y gatos, en gallinas, patos y conejos; el 2.2% (18/147) manifestó no tener ninguno. Solo 9 participantes de 147 el 6.1% no contaba con electricidad, 11.6% (17) no tenía patio y 6.1% (9) dijo no utilizar jabón para lavado de manos. La mayoría, 62.3% (91) dijo compartir la

vivienda con 4 - 5 personas, 21.0% (31) compartía con 6 ó 7 individuos y 3.4% (5) dijo que había entre 10 y 17 personas en la casa (datos no mostrados). Ninguno de los 23 niños (15.6%) en las edades de 0 a 5 años recibía estimulación temprana (asistencia pre-escolar). De los mayores de 18 años, 36.9% (17/46) no informó escolaridad; de los 93.7% (45/58) participantes entre 19 a 49 años un número no determinado carecía de trabajo permanente (Cuadro 2)

La enfermedad más común informada en los 3 sitios fue respiratoria, sin especificar si era respiratoria superior o inferior, al parecer de más importancia en El Durazno 62.5% (5/8) y en La Cuesta 80.8% (80/99), ninguno presentaba síntomas al momento del estudio. En 24 personas no se registró este dato. A pesar de ofrecerse tratamiento preventivo contra nematodos transmitidos por el suelo, tanto en la escuela como en AyO, el 48.3% (71/147) declaró no haber sido desparasitado (Cuadro 2).

Se incluyó la presencia de piojos y/o liendres; sin embargo, en 9.5% (14/147) participantes no se registró este dato, el 11.3% (15/133) individuos eran portadores de piojos/liendres, 15.4% (6/39) vivían en El Guanábano y de los 6 casos en La Cuesta, el 9.6% de niños (5/52) y un adulto de 36-49 años, el 5.5% (1/18,) resultaron positivos; ninguno de los 8 niños de El Durazno presentó la infestación (Cuadro 3)



Figura 1. Vistas de los sitios estudiados. a) El Guanábano, casas de madera, b) casa de adobe y letrina, c) vista general El Guanábano, d) La Cuesta, almacenando agua, e) La Cuesta, agua de quebrada para uso doméstico, f) fogón y tambos con agua. Fotografías originales (RGK) de 3 sitios encuestados, tomadas en agosto-septiembre 2019.

Figura 1

Figura 1.

Vistas de los sitios estudiados. a) El Guanábano, casas de madera, b) casa de adobe y letrina, c) vista general El Guanábano, d) La Cuesta, almacenando agua, e) La Cuesta, agua de quebrada para uso doméstico, f) fogón y tambos con agua. Fotografías originales (RGK) de 3 sitios encuestados, tomadas en agosto-septiembre 2019.

Cuadro 2. Condiciones sanitarias de los habitantes de los tres sitios beneficiarios de AyO, 2019, n= 147.

Elementos encuesta	El Durazno n=8 (%)	El Guanábano n=39 (%)	La Cuesta n=99 (%)	Totales n=147 (%)
Tipo de vivienda				
Adobe	4 (50.0)	8 (20.5)	80 (80.8)	92 (63.0)
Ladrillo	2 (25.0)	6 (15.3)	6 (6.0)	14 (9.5)
Madera	2 (25.0)	22 (56.4)	3 (3.0)	27 (18.4)
Bloque	0	2 (5.1)	12 (12.0)	14 (9.5)
Sin dato	0	1 (2.5)	0	1 (0.7)
Piso vivienda				
Tierra	3 (37.5)	4 (10.2)	11 (11.0)	18 (12.3)
Cemento	5 (62.5)	30 (76.9)	58 (58.05)	93 (63.9)
Ladrillo	0	5 (12.8)	16 (16.1)	21 (14.3)
Fundido	0	0	8 (8.0)	8 (5.4)
Cerámica	0	0	9 (9.0)	9 (6.1)
Sin dato	0	0	2 (2.0)	2 (1.3)
Excretas				
Letrina	7 (87.5)	17 (43.5)	58 (58.5)	82 (55.8)
Inodoro	1 (12.5)	19 (48.7)	38 (38.3)	58 (39.4)
Sin nada	0	3 (7.7)	5 (5.0)	8 (5.4)
Basura				
Queman	6 (75.0)	32 (82.0)	57 (57.5)	95 (64.2)
Camión	0	5 (12.8)	42 (42.0)	47 (31.9)
Entierran	0	0	3 (3.0)	3 (2.0)
Tiran	2 (25.0)	0	0	2 (1.3)
Reciclan	0	0	2 (2.0)	2 (1.3)
Provisión de agua				
Compra/cisterna	6	39	61 (61.0)	106 (72.6)
Llave	1	0	33 (33.0)	34 (23.3)
Pozo	1	0	5 (5.0)	6 (4.1)
Sin animales domésticos	2 (25.0)	10 (25.6)	6 (6.0)	18 (12.3)
Sin dato	0	3 (7.7)	7 (7.0)	10 (6.8)
Enfermedad común				
Respiratoria	5 (62.5)	14 (35.8)	80 (80.8)	99 (67.8)
Piel	0	6 (15.3)	9 (9.0)	15 (10.3)
Diarrea	3 (37.5)	0	0	3 (2.0)
Digestiva	0	12 (30.7)	14 (14.0)	26 (17.8)
Presión arterial	0	0	1 (1.0)	1 (0.7)
Sin tratamiento antiparasitario	5 (62.5)	18 (50.0)	48 (48.4)	71 (48.6)

Cuadro 2

Condiciones sanitarias de los habitantes de los tres sitios beneficiarios de AyO, 2019, n= 147.

Al realizar los exámenes de heces, el 8.9% (13/147) de las muestras fue de consistencia diarreica, no hubo ninguna líquida y el resto fue formada. El 7.6% (1/13) muestras diarreicas presentó quistes de *G. duodenalis*, el 84.6% (11/13) tenía *Blastocystis* spp. con diferentes especies de protozoos y en una no se observaron parásitos ni comensales; 34 muestras fueron negativas por parásitos. En el 77.4% (113/147) de las muestras se reconoció el 4.4% (5/113) casos de helmintiasis, diferentes especies de protozoos en el resto. No se recobró larvas de *S. stercoralis* de ningún participante; el método KK recobró un 2.7% (4/147) infecciones muy leves de *T. trichiura* (24, 144,168 y 192 huevos por gramo de heces) reconocidas igualmente en una preparación directa (2 mg de heces), 2.5% (1/39) en El Guanábano y 3.0% (3/99) en La Cuesta en niños de 3 a 5 años (un caso) y 6 a 12 años (3 casos) y un caso de *Hymenolepis nana* en un niño de 12 años 2,5% (1/39) de El Guanábano (Cuadro 3).

El perfil de infección por parásitos intestinales y pediculosis se desglosa en el Cuadro 3 (Figura 2a-f). Dos especies potencialmente patógenas *Cyclospora cayetanensis* 2% (3) y *Giardia duodenalis* 15.0% (22) infectaron niños entre 0-12 años; tres especies comensales *Entamoeba coli* 32.6% (48), *Endolimax nana* 36.7% (54) y *Entamoeba hartmanni* 23.1% (34) fueron identificadas con mayor frecuencia; la infección más común fue *Blastocystis* spp., 52.3% (77) en individuos de todas las edades. La proporción de *Blastocystis* spp fue mayor

entre muestras diarreicas 84.6% (11/13) que entre muestras no diarreicas 49.6% (66/133), con significancia estadística ($p=0.0339$). No se reconoció el flagelado *Dientamoeba fragilis* en las muestras examinadas

Entre los infectados por *G. duodenalis*, la frecuencia fue mayor en el sexo masculino 27.6% (13/47) que en el sexo femenino 9.0% (9/99), asociación estadísticamente significativa ($p=0.0073$); estimándose un OR 3.82 (IC95% 1.50-9.76) en la asociación giardiasis/sexo masculino. Del total de 22 casos de *Giardia*, el grupo etario con mayor porcentaje fue entre 6 y 12 años 63.3% (14/22). Con respecto a las coinfecciones en nueve casos de *E. histolytica*/*E. dispar* 6.1% (9/147) tuvieron un patógeno una vez (*G. duodenalis*) 11.1% (1/9), un comensal cuatro veces (*E. nana* o *E. hartmanni*) 44.4% (4/9), más de cuatro comensales cuatro veces 44.4% (4/9), siendo *E. nana* el más frecuente (datos no mostrados). No se detectó ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en ninguna muestra teñida por ARM.

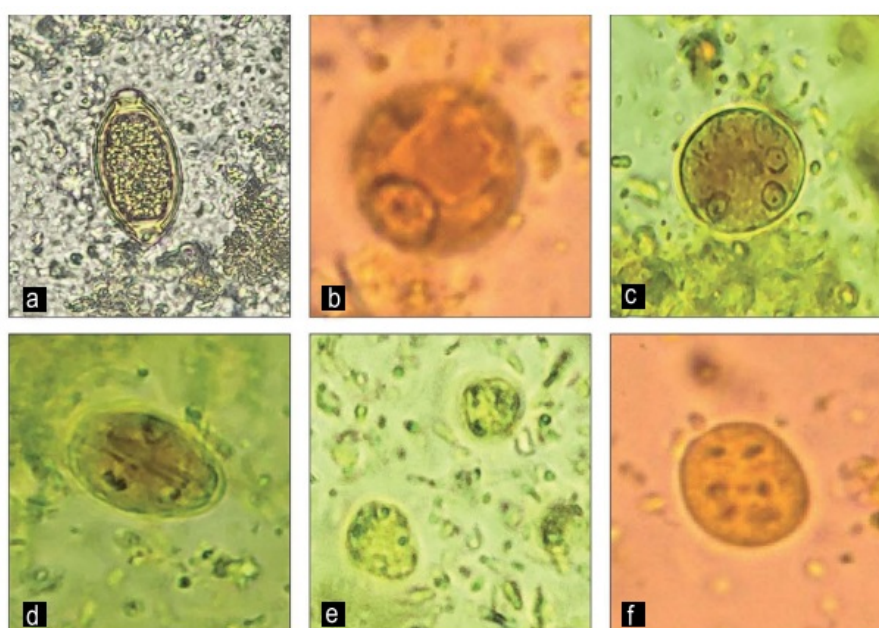


Figura 2. Composición con diferentes estadios de parásitos y comensales.

a) *Trichuris trichiura*, huevo, 40X, b) *Entamoeba histolytica*/*E. dispar*, quiste uninucleado c) *Entamoeba coli* quiste, no todos los núcleos en primer plano, d) *Giardia duodenalis*, quiste, e) formas de *Blastocystis* spp., f) *Endolimax nana*, quiste. A excepción del huevo de *T. trichiura*, las fotografías de protozoos y *Blastocystis* tienen un aumento con objetivo de inmersión (100X). Ninguna fotografía está a escala.

Figura 2.

Figura 2.

Composición con diferentes estadios de parásitos y comensales. a) *Trichuris trichiura*, huevo, 40X, b) *Entamoeba histolytica*/*E. dispar*, quiste uninucleado c) *Entamoeba coli* quiste, no todos los núcleos en primer plano, d) *Giardia duodenalis*, quiste, e) formas de *Blastocystis* spp., f) *Endolimax nana*, quiste. A excepción del huevo de *T. trichiura*, las fotografías de protozoos y *Blastocystis* tienen un aumento con objetivo de inmersión (100X). Ninguna fotografía está a escala

Cuadro 3. Perfil de infección de los participantes por parásitos intestinales y pediculosis según edad y sexo en tres sitios encuestados, 2019, n=147.

Características sociodemográficas	Total n=147 (%)	E h/E d n=9 (%)	E c n=48 (%)	E ha n=34 (%)	I b n=10 (%)	E n n=54 (%)	Ch m n=6 (%)	G d n=22 (%)	C c n=3 (%)	B spp n=77 (%)	T t n=4 (%)	H n n=1 (%)	Pediculosis n=15 (%)
Edad (años)													
0-2.9	15 (10.2)	0 (0.0)	2 (13.3)	1 (6.6)	0 (0.0)	1 (6.6)	0	2 (13.3)	2 (13.3)	2 (13.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (6.6)
3-5	8 (5.4)	1 (12.5)	4 (50.0)	2 (25.0)	0 (0.0)	3 (37.5)	1 (12.5)	3 (37.5)	0 (0.0)	4 (50.0)	1 (12.5)	0 (0.0)	1 (12.5)
6-12	64 (43.5)	3 (4.7)	16 (25.0)	15 (23.4)	3 (4.7)	28 (43.7)	2 (3.1)	14 (21.8)	1 (1.6)	36 (56.2)	3 (4.7)	1 (1.5)	12 (18.7)
13-18	15 (10.2)	2 (13.3)	6 (40.0)	3 (20.0)	1 (6.6)	6 (40.0)	1 (6.6)	2 (13.3)	0 (0.0)	8 (53.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
19-35	18 (12.2)	0 (0.0)	8 (44.4)	4 (22.2)	3 (16.6)	5 (27.7)	2 (11.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	11 (61.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
36-49	27 (18.4)	3 (11.1)	12 (44.4)	9 (33.3)	3 (11.1)	11 (40.7)	0 (0.0)	1 (3.7)	0 (0.0)	16 (59.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.7)
Sexo													
Masculino	47 (32.0)	3 (6.4)	13 (27.6)	10 (21.3)	2 (4.2)	16 (34.0)	3 (6.4)	13 (27.6)	0 (0.0)	29 (61.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Femenino	99 (67.3)	6 (6.0)	35 (35.3)	24 (24.2)	8 (8.0)	37 (37.4)	3 (3.0)	9 (9.0)	3 (3.3)	48 (48.5)	4 (4.0)	1 (0.7)	15 (11.3)
NC	1 (0.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

Eh/Ed= *Entamoeba histolytica*/E. dispar, E c= *Entamoeba coli*, E ha= *Entamoeba hartmanni*, I b= *Iodamoeba bütschlii*, E n= *Endolimax nana*, Ch m= *Chilomastix mesnili*, G d= *Giardia duodenalis*, C c= *Cyclospora cayentanensis*, B spp= *Blastocystis* spp., T t= *Trichuris trichiura*, H n= *Hymenolepis nana*. NC= No consignado.

Cuadro 3.

Cuadro 3.

Perfil de infección de los participantes por parásitos intestinales y pediculosis según edad y sexo en tres sitios encuestados, 2019, n=147

Se examinó el 80.2% (118/147) muestras por la prueba ELISA. De los 22 resultados positivos por microscopía para *G. duodenalis*, 19 fueron positivos por ELISA; a 3 muestras positivas (microscopía) no se realizó ELISA, una positiva (microscopía) fue negativa por ELISA y una positiva en ELISA fue negativa por microscopía. Tomando como estándar de oro ELISA, se estimó una sensibilidad del examen directo de 98.9% (IC95% 95.7-99.9) y especificidad de 94.7% (IC95% 75.4-99.1) para *Giardia*; la concordancia entre las dos pruebas fue alta (índice kappa 0.94, IC95% 0.75-1.11). De 80.3% (118/147) muestras examinadas por ELISA para *Cryptosporidium*, ninguna fue positiva.

DISCUSIÓN

Este estudio sobre parasitismo intestinal en población pobre beneficiaria de AyO en tres sitios aledaños a Tegucigalpa mostró que las infecciones por helmintos fueron casi inexistentes y que, en cambio, predominaron las infecciones por protozoos, la mayoría comensales y dos especies patógenas. La transmisión de helmintos intestinales, en su mayoría Nematodos Transmitidos por el Suelo (NTS) *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus* y/o *Ancylostoma duodenale*, depende íntimamente de la contaminación del suelo con heces de personas infectadas, condiciones favorables del suelo que permitan embrionación y sobrevivencia de huevos y larvas y la ingestión de huevos embrionados en manos sucias con tierra o penetración cutánea de larvas en individuos vulnerables.¹¹ Dos hipótesis por la escasa helmintiasis detectada serían la no presencia de individuos infectados y la no contaminación del suelo por la tenencia casi universal de letrinas/inodoros en los sitios estudiados. Tanto las escuelas² como AyO ofrecen quimioterapia preventiva una vez al año o cuando solicitado por la madre; si bien el 48.3% (71/147) de sujetos informó no haber tomado desparasitante, el 32.6% (48/147) eran mayores de 18 años, donde la frecuencia de infección por NTS podría disminuir

La transmisión de protozoos, que es directa, pudo ser posible por contaminación fecal con quistes u ooquistes por varias rutas, incluyendo contacto de persona a persona, de animal a humano, por alimentos y por agua, las dos últimas las vías más comunes de transmisión. Los factores identificados en esa transmisión responden a condiciones deficientes de WASH (agua, saneamiento

e higiene, según siglas en inglés), es decir, acceso a agua segura, disposición de excretas y basura, preparación higiénica de alimentos, lavado de manos antes de comer y después de defecar, saneamiento en el hogar y ambiental, características deficientes de países en desarrollo.^{1,12} Los sitios estudiados utilizaban aguas no tratadas, aunque dijeron clorarlas, transportadas en tanques que pudieron contaminarse durante su recolección, transporte y almacenamiento; no se descarta el uso de agua contaminada de quebradas y la posible escasa higiene personal en estas poblaciones. Una mejora en el almacenamiento del agua y el uso de filtros o de desinfectantes inocuos a la salud podrían reducir la contaminación y mejorar la calidad del agua como ha demostrado por Ma y col. en Guatemala en donde utilizar un desinfectante floculante en agua de consumo redujo la diarrea en 25%.¹³

En Honduras se desconoce la prevalencia y epidemiología de giardiasis, no hay información sobre la dinámica de su transmisión ni factores de riesgo y los pocos datos en existencia provienen de resultados de un hospital o de muy escasos estudios puntuales que utilizaron métodos no uniformes de diagnóstico; se desconocen estudios clínicos al respecto. La significancia de *G. duodenalis* en sexo masculino es de notar, en contraste con datos de Ziwiya y col. (Zambia) donde la infección fue mayor en niñas 33.8% frente a niños 22.7% ($p=0.02$).¹⁴

Este estudio coincidió con el inicio de la estación lluviosa en el país, lo que trae como consecuencia mayor contaminación de las fuentes de agua con residuos y heces de animales domésticos, por lo que se podría encontrar diferentes especies y grupos de *Giardia* en estas fuentes. La diversidad genética de *Giardia* ya obliga a caracterizar localmente los 9 grupos (AH) y a comprender los ciclos zoonóticos de transmisión. A nivel mundial la diarrea por parásitos en el agua causó más de 2.2 millones de muertes por año y fue la segunda causa de mortalidad en niños menores de 5 años.¹⁵ *Giardia duodenalis* y *Cryptosporidium* fueron los parásitos causantes de diarrea más frecuentes transmitidos por agua, 180 millones de casos a nivel mundial.¹⁵ De igual manera la contaminación de alimentos por higiene personal deficiente no se descarta; Alemu y col. encontraron que manejadores de alimentos tenían un riesgo de 4.77 (95% IC 2.09-10.87) de estar infectados en ausencia de lavado de manos antes de comer y luego de defecar, con 57.6% *E. histolytica*/*E. dispar* y 18.6% de *Ascaris lumbricoides*.¹⁶ Es de notar que existe controversia sobre la patogenicidad e importancia clínica de *Blastocystis* por diagnosticarse tanto en individuos sintomáticos como asintomáticos; el estudio de los 27 subtipos encontrados en humanos y animales exige personal calificado y laboratorios de investigación sofisticados y costosos.¹⁷ Hogares asociados a AyO que fueron visitados mostraron patios limpios de basura, letrinas limpias y barriles con agua tapados, pero no se investigó nivel de contaminación en agua de consumo.

No se detectó ooquistes de *Cryptosporidium* por microscopía ni por el método de ELISA. Los únicos datos hondureños sobre *Cryptosporidium* provienen de un hospital (HE), su diagnóstico no está generalizado en laboratorios de salud¹⁸ y tampoco se investiga en población general. Contrario a informes de otros países,¹⁹ en Honduras no se ha detectado *Cryptosporidium* en personas inmunonormales mayores de 6 años. Tanto *Giardia* como *Cryptosporidium* son infecciones declaradas como desatendidas por la Organización Mundial de la

Salud (OMS) por su impacto negativo en la salud y desarrollo de niños, su fácil transmisión entre humanos, su capacidad de complicaciones a largo plazo y su carácter zoonótico.

La baja frecuencia de infección encontrada por la especie *Entamoeba histolytica*/E. dispar (6.1%), protozoo entérico común en países pobres con condiciones higiénicas limitadas, contrasta con la informada en otras encuestas como Burkina Faso (69.9%) y Yemen (61.7%).^{3,12} Mientras no se cuente en Honduras con métodos de laboratorio accesibles a países en desarrollo que diferencien la especie patógena *E. histolytica* de las especies comensales *E. dispar* y *E. moshkowskii*, no será posible definir tampoco la enfermedad amebiasis.²⁰ Carecemos de información sobre la frecuencia de *D. fragilis* en Honduras, excepto 6 casos 2.2% (6/266) en niños con diarrea y en 2/266 controles (0.75%) de tres áreas rurales de Tegucigalpa y un caso 2.1% (1/48) informado de San Pedro Sula, estudios que utilizaron coloración permanente de hematoxilina férrica en extendidos de heces.^{21,22} Por la estructura frágil del trofozoíto, no usar un fijador inmediato a la expulsión de las heces y no colorear extendidos finos de heces con tricromo o hematoxilina férrica serían algunas razones para no reconocerla. Su prevalencia en estudios que usaron métodos moleculares varió entre 0.2% a 82%; se le informa como responsable de síntomas intestinales en muchos casos.²³

La transmisión más notoria de *C. cayetanensis* ha sido por contaminación de vegetales y frutos que se consumen crudos, tanto en países desarrollados como no desarrollados. En Honduras se encontró una asociación significativa entre el inicio de la estación lluviosa y el reconocimiento de *C. cayetanensis* en pacientes que consultaron el Hospital Escuela de Tegucigalpa.²⁴ A pesar de su importancia por los efectos negativos en salud, se ha estudiado muy poco la epidemiología y frecuencia de *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica*/E. dispar y *Cyclospora cayetanensis* en aguas de consumo, recreacionales y alimentos en Honduras.

La pediculosis es un problema importante pero poco atendido localmente. Prurito nocturno y vergüenza fueron las consecuencias más importantes encontradas en un estudio reciente entre niños de guardería y sus familiares en Francisco Morazán, Honduras.²⁵

Determinar el perfil epidemiológico y la situación de parasitismo intestinal en poblaciones pobres o marginadas puede considerarse como un enfoque útil en salud pública que ayude a identificar las necesidades más urgentes de estas poblaciones y poder establecer políticas o acciones que puedan revertirlas y favorecer mejoras.¹ Los resultados de este estudio deben utilizarse en informar a los beneficiarios de AyO como mejorar su higiene personal y ambiental, preparación higiénica de alimentos, usar jabón y agua en lavado de manos, cuidar almacenamiento de agua y procurar el uso de filtros para agua de consumo; tratar y educar como prevenir pediculosis, entre otros.

Las limitantes más importante fueron la escasa población encuestada y la selección de los participantes por conveniencia y no de una manera sistemática. Además, hubo varias omisiones en el llenado de las encuestas, las respuestas de la encuesta fueron aceptadas sin confirmación u observación directa por el encuestador. Adicionalmente, para los exámenes de heces el único método

de concentración utilizado fue KK; métodos de concentración/coloración para protozoos podrían haber aumentado esos porcentajes de infección.

En conclusión, es posible que las intervenciones educativas de la ONG hayan contribuido de forma importante en la prevención de parasitismo intestinal por nematodos transmitidos por el suelo, al promover la construcción y uso de letrinas, disminuyendo así la contaminación ambiental con excretas, resultando en escasa presencia de helmintiasis intestinales. Sin embargo, la situación de pobreza y la falta de WASH en la población agrava la falta de higiene en el hogar, limita la higiene personal y facilita la contaminación de aguas de consumo, probable fuente de estadios de transmisión de protozoos intestinales patógenos y comensales. La presencia de animales domésticos deambulando libremente podría contribuir a la adquisición de zoonosis. La ONG AyO puede apoyar realizando la promoción e implementación de WASH como medida de higiene generales, uso de filtros o sustancias floculantes para mejorar la conservación y uso de aguas de consumo. La prevención y el tratamiento de pediculosis será un beneficio adicional.

Agradecimientos

Se agradece a las Directoras pasada y presente de la Organización No Gubernamental Alternativas y Oportunidades (AyO), Tegucigalpa, Norma Chávez y Lurvin Yamileth Aucedá, respectivamente, la anuencia, interés y colaboración en llevar a cabo esta investigación en los sitios estudiados. Se reconoce y agradece el trabajo del Sr. Freddy Juárez, AyO, responsable del transporte de muestras de heces al laboratorio. Al Dr. Jorge García, micro-biólogo y epidemiólogo, Servicio de Parasitología, Hospital Escuela, Tegucigalpa, por el análisis de datos. A la casa comercial IVD Research Inc., Quality Diagnostic Products, Carlsbad, California, Estados Unidos de Norte América, por donar las pruebas de ELISA. A todos los participantes de AyO que colaboraron con el estudio. Con especial aprecio, a la Lic. Karla Patricia Zúniga de la Biblioteca Médica Nacional, Tegucigalpa, Honduras por su apoyo invaluable en la consulta bibliográfica.

REFERENCIAS

1. Nejad FN, Ghamari MR, Mohaqeqi Kamal SH, Tabatabaee SS, Ganjali R. The most important social determinants of slum dwellers' health: a scoping review. *J Prev Med Public Health* [Internet]. 2021 [citado 25 junio 2022];54:265-74. Disponible en: <https://doi.org/10.3961/jpmph.21.073>
2. Mejía Torres RE, Franco García DN, Fontecha Sandoval GA, Hernández Santana A, Singh P, Mancero Bucheli ST, et al. Prevalence and Intensity of soil-transmitted helminthiasis, prevalence of malaria and nutritional status of school going children in Honduras. *PLoS Negl Trop Dis* 2014;8(10):e3248. doi: 10.1371/journal.pntd.0003248 Importar imagen
3. Erismann S, Diabougba S, Schindler C, Odermatt P, Knoblauch AM, Gerold J, et al. School children's intestinal parasite and nutritional status one year after complementary school garden, nutrition, water, sanitation, and hygiene interventions in Burkina Faso. *Am J Trop Med Hyg*. 2017;97(3):904-13. doi:10.4269/ajtmh.16-0964 Importar imagen

4. Kaminsky RG, Ault SK, Castillo P, Serrano K, Troya G. High prevalence of soil-transmitted helminths in Southern Belize highlighting opportunity for control interventions. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2014;4(5):345-53. doi:10.12980/APJTB.4.201414B3 Importar imagen
5. Tiwari I, Gyawali P, Subedi JR. Intestinal parasites in the slum-dwelling population in Naya Bazar, Kaski, Nepal. *Janaki Med Col J Med Sci [Internet].* 2018 [citado 25 junio 2022];6(1):29-35. Disponible en: <https://www.nepjol.info/index.php/JMCJMS/article/view/20573>
6. Blitz J, Riddle MS, Porter CK. The risk of chronic gastrointestinal disorders following acute infection with intestinal parasites. *Front Microbiol [Internet].* 2018 [citado 25 junio 2022];9(17):1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00017>
7. Atabati H, Kassiri H, Shamloo E, Akbari M, Atamaleki A, Sahlabadi F, et al. The association between the lack of safe drinking water and sanitation facilities with intestinal *Entamoeba* spp infection risk: a systematic review and metaanalysis. *PLoS One [Internet].* 2020 [citado 25 junio 2022];15(11):e0237102. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237102>
8. Kaminsky RG. Infección por *Entamoeba histolytica*/E. dispar determinada por dos métodos en vendedores de mercados, Honduras. *Rev Med Hondur* 2011;79(1):7-11.
9. Instituto Nacional de Estadística (HN). Pobreza en los hogares: encuesta de hogares [Internet]. Tegucigalpa: INE; 2016. [citado el 30 abril 2022]. Disponible en: <https://www.ine.gob.hn/V3/imag-doc/2019/07/Pobreza-enlos-Hogares.pdf>
10. Kaminsky RG. Manual de parasitología: técnicas para laboratorio de atención primaria de salud y para el diagnóstico de las enfermedades infecciosas desatendidas. [Internet]. 3ª ed. Tegucigalpa: OPS, IAV, UNAH; 2014 [citado 25 mayo 2019]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/Honduras/Parasitologia/ManualParasitologia/html/Manual.htm>
1. Riaz M, Aslam N, Zainab R, Rehman AU, Rasool G, Ullah MI, et al. Prevalence, risk factors, challenges, and the currently available diagnostic tools for the determination of helminths infections in human. *Eur J Inflamm [Internet].* 2020 [citado 25 junio 2022];18:1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2058739220959915>
12. Gizaw Z, Adane T, Azanaw J, Addisu A, Haile D. Childhood intestinal parasitic infection and sanitation predictors in rural Dembiya, northwest Ethiopia. *Environ Health Prev Med [Internet].* 201[citado 25 junio 2022];23(1):26. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12199-018-0714-3>
13. Ma JY, Li MY, Qi ZZ, Fu M, Sun TF, Elsheikha HM, et al. Waterborne protozoan outbreaks: an update on the global, regional, and national prevalence from 2017 to 2020 and sources of contamination. *Sci Total Environ [Internet].* 2022 [citado 25 junio 2022];806(Pt.2):150562. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34852432/>
14. Siwila J, Phiri IGK, Enemark HL, Nchito M, Olsen A. Intestinal helminths and protozoa in children in pre-schools in Kafue district, Zambia. *Trans R Soc Trop Med Hyg [Internet].* 2010 [citado 25 junio 2022];104(2):122-8. Disponible en: <http://doi:10.1016/j.trstmh.2009.07.024>
15. Krumrie S, Capewell P, Smith-Palmer A, Mellor D, Weir W, Alexander CL. A scoping review of risk factors and transmission routes associated with human giardiasis outbreaks in high-income settings. *J Vector Borne Dis [Internet].*

- 2022 [citado 25 junio 2022];100084. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.crpvbd.2022.100084>
16. Alemu AS, Baraki AG, Alemayehu M, Yenit MK. The prevalence of intestinal parasite infection and associated factors among food handlers in eating and drinking establishments in Chagni Town, Northwest Ethiopia. BMC Res Notes [Internet]. 2019 [citado 25 junio 2022];12(1):302-307. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4338-5>
17. Higuera A, Herrera G, Jiménez P, García-Corredor D, Pulido-Medellín M, Bulla-Castañeda DM, et al. Identification of multiple Blastocystis subtypes in domestic animals from Colombia using amplicon-based next generation sequencing. Front Vet Sci [Internet]. 2021 [citado 15 agosto 2022]; 8:732129. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.732129>
18. Kaminsky RG, García JA. Evaluación de pruebas inmunológicas en el diagnóstico de Giardia duodenalis y Cryptosporidium spp, Honduras. Rev Méd Hondur [Internet]. 2022 [citado 25 junio 2022];90(1):36-43. Disponible en: <http://doi:https://doi.org/10.5377/rmh.v90i1.14394> Importar imagen
19. Abdel Gawad SS, Ismail MAM, Imam NFA, Eassa AHA, abu-Sarea EY. Detection of Cryptosporidium spp. in diarrheic immunocompetent patients in Beni-Suef, Egypt: Insight into epidemiology and diagnosis. Korean J Parasitol 2018; 56(2):113-119. [citado 25 junio 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.3347/kjp.2018.56.2.113>
20. Ali IKM, Roy S. A real-time PCR assay for simultaneous detection and differentiation of four common Entamoeba species that infect humans. J Clin Microbiol [Internet]. 2021 [citado 25 junio 2022];59(1):e01986-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/JCM.01986-20>
21. Kaminsky RG. Parasitism and diarrhoea in children from two rural communities and marginal barrio in Honduras. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1991;85(1):70-3.
22. Lindo JF, Dubón JM, Ager LA, Gourville EM, Solo-Gabriele H, Klaskala WI, et al. Intestinal parasitic infections in human immunodeficiency virus (HIV)- positive and HIV-negative individuals in San Pedro Sula, Honduras. Am J Trop Med Hyg. 1998;58(4):431-5.
23. Aykur M, Kurt CC, Erdogan DD, Avcı CB, Vardar R, Aydemir S, et al. Investigation of Dientamoeba fragilis prevalence and evaluation of sociodemographic and clinical features in patients with gastrointestinal symptoms. Acta Parasitol [Internet]. 2019 [citado 15 agosto 2022];64(1):162- 70. Disponible en: <https://doi.org/10.2478/s11686-018-00017-5>
24. Kaminsky RG, Lagos J, Raudales Santos G, Urrutia S. Marked seasonality of cyclospora cayetanensis infections: ten-year observation of hospital cases, Honduras. BMC Infect Dis [Internet]. 2016 [citado 15 agosto 2022];16:66. Disponible en: <http://doi.org/10.1186/s12879-016-1393-6>
25. Figueroa J, Moncada V, Reyes O, Peña C, Kaminsky RG. Pediculosis capitis: un problema de salud desatendido en Honduras. Rev Med Hondur. 2012;80(3):102-6.

Notas de autor

- 1 Máster en Ciencias, Parasitología; Técnico de Laboratorio
- 2 Master en Dirección Empresarial con Orientación en Administración Hospitalaria, Licenciada en Microbiología
- 3 MD, Médico especialista en Patología Clínica

Enlace alternativo

<https://www.revistamedicahondurena.hn/assets/Uploads/Vol90-2-2022-4.pdf> (pdf)

<http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2022/pdf/Vol90-2-2022-4.pdf> (pdf)

<https://www.camjol.info/index.php/RMH/article/view/15161> (html)