



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

GIARDIA DUODENALIS Y SU PROBLEMÁTICA EN SALUD EN NIÑOS COLOMBIANOS

**GIARDIA DUODENALIS AND ITS HEALTH PROBLEMS IN
COLOMBIAN CHILDREN**

Andrés Felipe Clavijo Góngora

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Bogotá-Colombia

Martín Alonso Bayona Rojas

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Bogotá-Colombia

Giardia duodenalis y su problemática en salud en niños colombianos

Andrés Felipe Clavijo Góngora¹aclavijo@udca.edu.co<https://orcid.org/0009-0000-5870-5343>Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales
U.D.C.A. Bogotá-Colombia**Martín Alonso Bayona Rojas**mabayona@udca.edu.co<https://orcid.org/0000-0001-6548-9714>Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales
U.D.C.A. Bogotá-Colombia

RESUMEN

La infección por entero parásitos se ha convertido en una gran problemática en el territorio colombiano, siendo *Giardia duodenalis* una de las principales causas de las infecciones gastrointestinales en población infantil, volviéndolo uno de los focos principales de interés para el ministerio de salud en Colombia. La giardiasis es considerada una parasitosis zoonótica reemergente. El mecanismo de infección se asocia con el fecalismo y la principal transmisión es hídrica debido a contaminación con heces de humanos y animales. Esta infección provoca manifestaciones gastrointestinales. La presentación clínica provoca un alto riesgo no solo en la calidad de vida de la población pediátrica. La presente revisión proporciona una visión general de la epidemiología a nivel de Colombia y la relevancia clínica de la infección por este patógeno.

Palabras clave: giardia duodenalis, población infantil, parásitos, gastroenteritis, epidemiología

¹ Autor principal

Correspondencia: aclavijo@udca.edu.co

Giardia duodenalis and its health problems in Colombian children

ABSTRACT

Infection by parasites has become a major problem in Colombia, with *Giardia duodenalis* being one of the main causes of gastrointestinal infections in children, making it one of the main focuses of interest for the Ministry of Health in Colombia. Giardiasis is considered a re-emerging zoonotic parasitosis. The infection mechanism is associated with fecalism and the main transmission is waterborne due to contamination with human and animal feces. This infection causes gastrointestinal manifestations. The clinical presentation causes a high risk not only in the quality of life of the pediatric population. The present review provides an overview of the epidemiology in Colombia and the clinical relevance of infection by this pathogen.

Keywords: giardia duodenalis, child population, parasites, gastroenteritis, epidemiology

Artículo recibido 09 enero 2025

Aceptado para publicación: 14 febrero 2025



INTRODUCCIÓN

Giardia duodenalis (también denominada *Giardia lamblia* o *Giardia intestinalis*), es un protozoo intestinal que se aloja principalmente en el intestino delgado (duodeno), provocando en los pacientes infectados, diarrea aguda, crónica y síndrome de malabsorción en los mamíferos. Se considera uno de los parásitos intestinales más frecuente que afecta a los humanos, con un estimado de $2,8 \times 10^8$ casos por año; siendo su principal medio de transmisión, el agua (Efstratiou et al., 2017)¹. El agua contaminada puede contener los quistes que posteriormente ingresan al paciente por medio de su consumo.

Una de las poblaciones más vulnerables es la infantil, además que influye su estado socioeconómico, sus condiciones sanitarias, su entorno, esto generalizado en países en vía de desarrollo. (Cardona et al., 2009)².

METODOLOGÍA

La búsqueda bibliográfica se basó inicialmente en el empleo de fuentes primarias que ofrecían estudios científicos actuales sobre Giardiosis. Se revisaron bases de datos como PubMed, UpToDate, EBSCO Host, Scopus, Science direct. Algunos artículos y documentos fueron consultados en organismos nacionales que mencionan entero parásitos asociados con *Giardia duodenalis* en población colombiana. Los términos de búsqueda se definieron con el Medical Subject Headings (MeSH), para los términos en inglés y el descriptor en Ciencias de la Salud (DeCS). Los términos utilizados fueron en MeSH “*Giardia duodenalis* and health public” y en DeCS “*Giardia duodenalis* asociado con población infantil”.

Los síntomas más comunes en la población infantil son la diarrea con características grasosas (Debido a la malabsorción), malestar abdominal y gases; la problemática de estos síntomas es la incidencia a la pérdida de peso y deshidratación, esto sumado a que es mayor la incidencia de infección en población con malas condiciones sanitarias y socioeconómicas, llegando a ocasionar la muerte. (García et. al., 2013)³.

Taxonomía

Alexander Van Leuwenkoek describió a *Giardia* por primera vez en 1601 obteniéndola a partir de muestras de heces humanas, seguidamente Vilem Lambl en 1859 la clasificó como *Cercomonas intestinalis*; posteriormente Kofoed y Christiansen en 1920 proponen los nombres de *Giardia lamblia* y *Giardia entérica*. (Cox, et al 2002)⁴. Filice en 1952 propuso la *Giardia duodenalis* (humanos), *Giardia muris* (pájaros y roedores) y *Giardia agilis* (anfibios). A partir de 1970 se han aceptados otros nombres equivalentes como son *Giardia duodenalis* y *Giardia intestinalis*. (Rodney, et al 2001)⁵



Giardia está representado por un complejo de especies cuya morfología presenta pocas variaciones. A la fecha, se han identificado ocho genotipos de *Giardia* (identificados de la A a la H), siendo reportados como patógenos en humanos los genotipos A (AI, AII) y B (BIII, BIV). (Puebla, et al 2017)⁶ (Spotin, et. al., 2018)⁷ (García, et al., 2017)⁸

Para su diferenciación se emplea electroforesis de aloenzimas, para así identificar los diferentes genotipos de la *G. duodenalis* (Monis et al., 1999)⁹. El parásito tiene una estructura en forma de pera, una longitud de 12-15 μm y un ancho de 8 μm , además de poseer 4 pares de flagelos, esto ayudándole en su desplazamiento dentro del huésped, posee dos núcleos en su forma de trofozoíto (Rodney et al., 2021)¹⁰. Los ensambles han sido descritos mediante la amplificación de genes que codifican proteínas variables de superficie, gen del glutamato deshidrogenasa (RFLP), gen de la triosa fosfato isomerasa (TPI), gen de la subunidad del ARN ribosómico entre otros. (Ponce-Macotella, et. al., 2002)¹¹

Giardia ha sido empleada como modelo en estudio de eucariontes, cambiando en los últimos años, ya que su evolución (alterna) ha hecho que ya no presente mitocondria entre otras estructuras. (Dacks, et al 2008)¹²

Ciclo de vida

G. duodenalis tiene dos morfologías, el quiste y el trofozoíto, el quiste es su forma infecciosa, requiriendo de 10 parásitos para llevar a cabo la infección en el huésped, estas estructuras pueden llegar principalmente al agua. Al ingerir el quiste, éste se transforma en un trofozoíto, el cual se convierte en un parásito multi flagelado, binucleado, que se divide por fisión binaria.

G. duodenalis presenta dos morfologías, el quiste y el trofozoíto. El quiste es la forma infecciosa, las cuales llegan directamente al agua o a los alimentos, contaminándolos, y se adquieren por ingestión. Se sabe que está maduro al encontrarlo como un trofozoíto, siendo esta su forma más patógena, éste se desarrolla en un parásito multi flagelado y binucleado, el cual se divide por fisión binaria, y se fija a las paredes del intestino delgado por medio de un disco adhesivo. (Leader, et al., 2023)¹³.

Su transmisión entre humanos es principalmente fecal-oral, afectando principalmente a la población infantil, los cuales se adquieren en lugares como jardines, guarderías, colegios entre otros. Además, puede presentarse transmisión por contacto sexual oral-anal (Leader, et al., 2023)¹⁴.

Epidemiología

Las parasitosis intestinales se consideran un grupo de enfermedades con alta prevalencia, produciendo un alto impacto a nivel de la salud pública. Se estima que existen cerca de 2000 millones de personas infectadas con parásitos intestinales, de las cuales, aproximadamente el 50 % se encuentran parasitadas con una o más especies de helmintos y 74 millones con al menos una especie de protozooario. Dentro de los factores asociados a esta problemática, encontramos los siguientes: malas prácticas higiénicas, deficiencia en infraestructura sanitaria y bajos niveles educativos entre otros.

G. duodenalis es prevalente en aguas poco tratadas y entornos con recursos limitados, como climas cálidos y húmedos; estas condiciones se presentan entre un 20-40% de prevalencia en la zona y la tasa de infección en niños <5 años aumenta, por esto la giardiasis es la tercera causa más frecuente de diarrea en población infantil (Leader, et al., 2023)¹⁵.

Un estudio realizado en población infantil (2 a 5 años) del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), determinó que el 24,6 % de la población estaba infectada con *G. duodenalis*, afectando principalmente a la comunidad vulnerable ya sea por una deficiencia en servicios de salud, inmadurez del sistema inmune y deficiencias sanitarias, llegando a ser un problema de salud importante en el país, destacando principalmente que no se ha encontrado una asociación estadística frente a edad o género asociado con la infección (Ferrer, Pérez et al., 2016)⁶ (Pedraza, et al., 2019)¹⁷.

En Colombia, en el período de 2009-2016 se presentó una incidencia de giardiasis que osciló entre 13,35 y 183,69 casos/100.000 habitantes y costos superiores a US\$ 18,4 millones (Bedoya-Arias et al., 2018)¹⁸. Los genotipos que más afectan a los humanos son los A y B, siendo el genotipo B el más frecuente en pacientes (Thompson et al., 2000)¹⁹. Un estudio mostró una fuerte asociación entre la diarrea intermitente y la asociación del genotipo A y entre la diarrea persistente y la asociación del genotipo B (Homan & Mank, 2001)²⁰. Otros autores han reportado que los niños con el genotipo A tenían más probabilidades de presentar síntomas (Kohli et al., 2008)²¹.

A nivel del Caribe colombiano, fue reportada en el 2008, *G. intestinalis* en el municipio Loma de Piedra, departamento de Bolívar. Este estudio reporta 67 casos positivos, representando el 17% de la población en general. (Agudelo, et al 2008)²²



La encuesta de parasitismo intestinal realizada en Colombia en 2015 reportó una prevalencia de giardiasis de 15,4% en población escolar. (Ministerio de Salud y Protección Social, et al 2015)²³.

(Sotelo et.al., 2017)²⁴ Al realizar un estudio descriptivo de corte transversal, entre mayo y septiembre de 2013, en donde analizaron heces de 187 niños de 1 a 5 años, matriculados en un hogar infantil estatal de Popayán (Colombia), reportaron una prevalencia de *G. intestinalis* del 11,8%.

De acuerdo con la epidemiología, en un estudio realizado en santa Marta se reporta una prevalencia de *Giardia* del 12,7%. (Lozano, et al 2010)²⁵.

Estudios realizados por Lora, et al., 2002 ²⁶ en asentamientos post- terremoto de la ciudad de armenia-Quindío, reportan una prevalencia de *Giardia* del 60,4%, posteriormente en el año 2005 al evaluar heces de 328 niños provenientes de guarderías del Instituto Colombiano de Bienestar familiar de Armenia, reportan una prevalencia de *Giardia* de 13%. (Giraldo, et al 2005)²⁷

Un estudio realizado en Ibagué se identificó una Prevalencia de *Giardia* de 11,8%. (Sotelo, et al 2017)²⁸.

El estudio realizado en Calarcá reportó una prevalencia de 13,2%. (Londoño, et. al., 2009)²⁹

El estudio realizado en la cabecera municipal del Valle del Guamuez, municipio de la Amazonía Colombiana, determinó una prevalencia de *Giardia* de 61,5%. (Ordoñez, et. al., 2002)³⁰.

La giardiasis puede presentarse por contaminación de acueductos, a pesar de emplear la cloración como tratamiento. La agencia americana de protección del medio ambiente (EPA) planteó un método que identificar y cuantificar *Giardia* en agua de superficie empleando filtración, separación inmuno magnética y ensayo de inmunofluorescencia. (WHO, et. al., 2002)³¹.

Al Identificar el perfil de parasitosis intestinales en menores de 18 años (240 pacientes) y las características modificables y no modificables asociadas de cuatro poblaciones en los municipios de Quibdó, Apartadó, Guachené y Granada, Colombia, en 2012. Bravo et. al., 2023, reportaron una prevalencia de *G. duodenalis* de 20,8%, sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los grupos de edad a diferencia de otros estudios; los factores de vivienda y acceso a servicios públicos permanecen como factores que aumentan el riesgo de parásitos intestinales. (Bravo et. al., 2023)³².

Patogénesis

Giardia presenta un ciclo de vida representado por dos estadios. El quiste (forma de grano de café) representa la forma infecciosa al ser ingerido por el hospedero, mientras que el trofozoíto (forma piriforme-

lábil) es el responsable de los síntomas, el cual se adhiere a la superficie del intestino delgado y coloniza su superficie, especialmente a nivel del duodeno. El trofozoíto (presenta simetría bilateral completa) se multiplica por división binaria (asexual), ellos no son infectantes y cuando salen por las heces mueren en el medio externo. (Rudney, et al 2001)³³.

G. duodenalis es un patógeno no invasivo del intestino delgado, genera presentaciones clínicas, las cuales son diarrea crónica, que se origina 1-2 semanas después de la exposición, en la que se describen como manifestaciones clínicas, pérdida de peso, retraso del crecimiento, síndrome de intestino irritable y síndrome de malabsorción; así mismo se puede presentar un cuadro inflamatorio crónico en pacientes infectados. (Rodney et al., 2021)³⁴.

Las patologías presentes en pacientes infectados por el trofozoíto son ocasionadas por las alteraciones que ocasiona el microorganismo, ya sean secuelas a largo plazo como desnutrición y retardo en el crecimiento. El trofozoíto presenta un disco succionador ventral el cual le permite adherirse al epitelio intestinal interfiriendo con la absorción de las microvellosidades, ocasionando el síndrome de malabsorción; de igual manera se presenta acortamiento y pérdida de las microvellosidades, disminuyendo la producción de enzimas responsables del transporte de nutrientes. Los pacientes con deficiencia en inmunoglobulina A, presentan una manifestación más severa, lo cual sugiere el papel que representa la inmunidad humoral. (Faubert, et. al., 2000)³⁵.

Diagnóstico

La caracterización molecular de *G. duodenalis* facilita el diagnóstico efectivo del mismo y representa una de las metodologías más eficientes y disponibles en el mercado actual. Estas técnicas desarrolladas tienen en común algunos procedimientos generales como la purificación de los quistes, metodologías eficaces que permiten una excelente amplificación. (Babaei, et. al., 2011)³⁶ (Monis, et. al., 2009)³⁷.

Un método de diagnóstico por síntomas no es lo más recomendable, debido a que esta no es muy específica de las infecciones por *G. duodenalis*, siendo el síntoma más frecuente, la diarrea; para la detección del parásito se recurre a métodos de diagnóstico convencionales y microscópicos. La PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) una de las más sensibles para la detección de este patógeno, así como también, la prueba de ELISA (Cardona, et. al., 2014)³⁸.

Los inmunoensayos realizados para la detección de los quistes o trofozoítos de *G. duodenalis* consisten en Ensayos inmuno absorbentes Ligados a Enzimas (ELISA), los cuales detectan un antígeno específico (Antígeno 65) del parásito, este tiene una sensibilidad del 40-82% y su especificidad correspondiente al 98% (Leader, et al., 2023)³⁹

La prueba de heces triple (TFT), se realiza a partir de una serie consecutiva de muestras, las cuales se fijan en acetato de sodio, ácido acético, formalina y concentración en formol éter. (Ali, et al., 2003)⁴⁰

Prevención

Se recomienda no exponer a la población infantil a zonas de riesgo, ya sean zonas expuestas o con malos hábitos sanitarios, evitar el consumo de alimentos sin una previa preparación o consumo de agua que puedan estar contaminados (aguas mal tratadas), así como fomentar buenos hábitos sanitarios. Por parte de las entidades de salud y gubernamentales, se deben brindar a la población en riesgo, los recursos necesarios para unas buenas prácticas sanitarias (Bartelt et al., 2022)⁴¹.

Los perros y gatos son fuentes de este parásito (reservorio), para lo cual se les debe realizar un control periódico y su respectivo tratamiento. Los quistes de *Giardia* tienen la particularidad de sobrevivir en el ambiente, de tal manera que una concentración aproximada de 8 mg/l de cloro la elimina. Generalmente el tratamiento (empleo de cloro) que se realiza en los acueductos para reducir los agentes microbianos está orientado hacia las bacterias y los virus, siendo para el caso de muchos protozoarios poco efectivo para su eliminación. A partir de diversas muestras evaluadas de agua en ocho países, evidenciaron la presencia de *Giardia* entre 21-100%. (Lane, et. al., 2002)⁴² El uso de una vacuna canadiense (trozoítos inactivos) en perros ha permitido reducir la excreción de este parásito. (Anderson, et al 2004)⁴³.

Estudios realizados en dos plantas de tratamiento de agua potable en Bogotá en 2003, reportan la presencia de éste patógeno. (Alarcón, et. al., 2003)⁴⁴

DISCUSIÓN

Al revisar los factores socioeconómicos de la población colombiana, se evidencia un aumento de infecciones por *G. duodenalis* (Rodríguez, et al., 2000)⁴⁵; además de presentarse mayormente en población infantil entre los 2-3 años, sin una preferencia por el género. Los cambios en los patrones y las actividades demográficas al igual que las prácticas agrícolas y las dietas, alteran el medioambiente, lo que influye en la aparición y diseminación de las parasitosis intestinales. Las condiciones ambientales y de saneamiento,

deben incluirse dentro de un abordaje sociocultural con el fin de entender las condiciones en que prevalecen estas parasitosis. (Rivero, *et. al.*, 2018)⁴⁶.

La giardiasis es una enfermedad que al propagarse fácilmente entre la población y en muchos casos no ser detectada debido a su presentación asintomática en los pacientes, no se encuentra dentro de las enfermedades de interés en el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA), siendo esto preocupante, debido a la alta prevalencia en la población pediátrica del país.

La variabilidad genética de la *Giardia* dificulta el inmunodiagnóstico dado que las cepas de diferentes orígenes geográficos pueden presentar diferencias antigénicas, esto aprovechado por el parásito para evitar el sistema inmune (Vargas *et al.*, 2018)⁴⁷, además provoca mayor complejidad en el tratamiento de la infección por el parásito, por ende, se prefiere el uso de otras técnicas de detección más precisas en detección específica de las variables de la *Giardia*. Una adecuada solución a esta problemática es la implementación de políticas y acciones de salud pública, campañas de educación y buen uso y correcta manipulación de las aguas, alimentos y desechos, así como un correcto lavado de manos.

Para el manejo de la Giardiasis, una alternativa que puede llegar a ser más compleja y menos efectiva a largo plazo es la desparasitación masiva de las poblaciones de riesgo (Pinzón *et al.*, 2019)⁴⁸. Es de recalcar que, en los pacientes afectados, los signos de desnutrición están dados por una infección crónica.

CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado podemos afirmar que el parásito se adquiere al ingerir la forma infectante: el quiste; posteriormente frente a la acción de los ácidos gástricos, se rompe y da origen al trofozoíto o forma vegetativa, en donde se replica por medio asexual (fisión binaria); los trofozoítos se adhieren al epitelio intestinal mediante un disco de succión ventral induciendo un síndrome de absorción relacionado con ácidos grasos y deficiencia en vitaminas liposolubles como A,K,D y E.

Actualmente *G. duodenalis* representa el principal patógeno en zonas urbanas presentando una prevalencia en países en vías de desarrollo alrededor del 20% comparado con el 5% en países desarrollados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Efstratiou, A., Ongerth, J., & Karanis, P. (2017). Evolution of monitoring for *Giardia* and *Cryptosporidium* in water. *Water Research*, 123, 96–112.

<https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.06.042>



- Cardona, E., Castañeda, S., Álvarez, ME, Pérez, JE, Rivera Páez, FA, & López Gartner, GA (2014). Comparación de métodos convencionales y moleculares para la detección de *Giardia lamblia* en heces humanas. *Revista Luna Azul*, (38), 159-170.
- Infección por Giardia*. (s/f). Aeped.es., de <https://enfamilia.aeped.es/temas-salud/infeccion-por-giardia>
- Cox F. E. (2002). History of human parasitology. *Clinical microbiology reviews*, 15(4), 595–612.
<https://doi.org/10.1128/CMR.15.4.595-612.2002>
- Adam R. D. (2001). Biology of *Giardia lamblia*. *Clinical microbiology reviews*, 14(3), 447–475.
<https://doi.org/10.1128/CMR.14.3.447-475.2001>
- Jerez-Puebla LE, Núñez FA, Pérez Santos L, Rojas Rivero L, Martínez Silva I, Ayllón Valdés L, *et al.* Molecular analysis of *Giardia duodenalis* isolates from symptomatic and asymptomatic children from La Habana, Cuba; *Parasite Epidemiol. Control*. 2017 2(3):105–113.
doi: 10.1016/j.parepi.2017.05.003.
- Spotin A, Karamat M, Mahami-Oskoue M, Shahbazi A, Ahmadpour E, Mikaeili Galeh T, *et al.* Genetic variability and transcontinental sharing of *Giardia duodenalis* intrapopulation determined by glutamate dehydrogenase gene. [Acceso el 18 de abril de 2022]; *Acta Trop*. 2018 177:146–156.
doi: 10.1016/j.actatropica.2017.10.001.
- García-Cervantes, P. C., Báez-Flores, M. E., Delgado-Vargas, F., Ponce-Macotela, M., Nawa, Y., De la Cruz-Otero, M. D., Martínez-Gordillo, M. N., & Díaz-Camacho, S. P. (2017). *Giardia duodenalis* genotypes among schoolchildren and their families and pets in urban and rural areas of Sinaloa, Mexico. *Journal of infection in developing countries*, 11(2), 180–187.
<https://doi.org/10.3855/jidc.8223>
- Monis, P. T., Andrews, R. H., Mayrhofer, G., & Ey, P. L. (2003). Genetic diversity within the morphological species *Giardia intestinalis* and its relationship to host origin. *Infection, Genetics and Evolution: Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases*, 3(1), 29–38. [https://doi.org/10.1016/s1567-1348\(02\)00149-1](https://doi.org/10.1016/s1567-1348(02)00149-1)
- Adam, R. D. (2021). *Giardia duodenalis*: Biology and pathogenesis. *Clinical Microbiology Reviews*, 34(4).
<https://doi.org/10.1128/cmr.00024-19>



- Ponce-Macotella, M., Martínez-Gordillo, M. N., Bermúdez-Cruz, R. M., Salazar-Schettino, P. M., Ortega-Pierres, G., & Ey, P. L. (2002). Unusual prevalence of the *Giardia intestinalis* A-II subtype amongst isolates from humans and domestic animals in Mexico. *International journal for parasitology*, 32(9), 1201–1202.
[https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(02\)00086-3](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(02)00086-3)
- Joel B. Dacks, Giselle Walker, Mark C. Field, Implications of the new eukaryotic systematics for parasitologists, *Parasitology International*, Volume 57, Issue 2, 2008, Pages 97-104, ISSN 1383-5769,
<https://doi.org/10.1016/j.parint.2007.11.004>.
- Karin-Leder. giardiasis-epidemiology-clinical-manifestations-and-diagnosis. In: UpToDate, (Ed) Edward T Villafañe Ferrer, L., & Pinilla Pérez, M. (2016). Intestinal parasites in children and soil from Turbaco, Bolívar and associated risk factors. *Revista de salud pública (Bogotá, Colombia)*, 18(1), 117–128.
<https://doi.org/10.15446/rsap.v18n1.42471>.
- Pedraza, B., Suarez, H., De la Hoz, I., & Fragoso, P. (2019). Prevalencia de parásitos intestinales en niños de 2-5 años en hogares comunitarios de Cartagena de Indias, Colombia. *Revista Chilena de Nutrición: Órgano Oficial de La Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología*, 46(3), 239–244. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182019000300239>.
- Bedoya-Arias, H. A., Cortés-Puentes, P. A., Ramírez-Echeverri, M., Montenegro-Jurado, H. S., Hernández-Vanegas, N., Zapata-Orozco, J. M., Cardona-Ospina, J. A., Escobedo, Á. A., & Rodríguez-Morales, A. J. (2018). Estimating the burden of disease and the economic costs attributable to giardiasis in Colombia, 2009-2016. *International Journal of Infectious Diseases: IJID: Official Publication of the International Society for Infectious Diseases*, 73, 312.
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2018.04.4124>.
- Thompson, R. C. A., Hopkins, R. M., & Homan, W. L. (2000). Nomenclature and genetic groupings of *Giardia* infecting mammals. *Parasitology Today (Personal Ed.)*, 16(5), 210–213.
[https://doi.org/10.1016/s0169-4758\(99\)01624-5](https://doi.org/10.1016/s0169-4758(99)01624-5).
- Homan, W. L., & Mank, T. G. (2001). Human giardiasis: genotype linked differences in clinical symptomatology. *International Journal for Parasitology*, 31(8), 822–826.

[https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(01\)00183-7](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(01)00183-7)

Anita Kohli, Oluma Y. Bushen, Relana C. Pinkerton, Eric Houpt, Robert D. Newman, Cynthia L. Sears, Aldo A.M. Lima, Richard L. Guerrant, *Giardia duodenalis* assemblage, clinical presentation and markers of intestinal inflammation in Brazilian children, Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, Volume 102, Issue 7, 2008, Pages 718-725, ISSN 0035-9203, <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2008.03.002>.

Agudelo-Lopez, Sonia, Gómez-Rodríguez, Lucila, Coronado, Xiomara, Orozco, Adalina, Valencia-Gutiérrez, Carlos A, Restrepo-Betancur, Luis F, Galvis-Gómez, Luisa A, & Botero-Palacio, Luz E. (2008). Prevalencia de Parasitosis Intestinales y Factores Asociados en un Corregimiento de la Costa Atlántica Colombiana. *Revista de Salud Pública*, 10 (4), 633-642.

Ministerio de Salud y Protección Social, Universidad de Antioquia. *Encuesta nacional de parasitismo intestinal en población escolar 2012 – 2014*. Medellín: Facultad Nacional Salud Pública, Universidad de Antioquia, El Ministerio; 2015.

Sotelo-Muñoz NF, Vásquez-Arteaga LR, González-Fernández D, *et. al*. Situación del parasitismo intestinal en preescolares de un hogar infantil estatal en Popayán, Colombia. *Medicina & Laboratorio*. 2017;23(11-12):573-584.

Lozano-Socarras SL, Mendoza-Meza DL. Parasitismo intestinal y malnutrición en niños residentes en una zona vulnerable de la ciudad de Santa Marta, Colombia. *DUAZARY* 2010; 7: 205-210.

Lora, F.M.; Marin, C.; Loango, N.; Gallego, M.; Torres, E.; González, M.; Castaño, J.; Gómez, J. Giardiasis in children living in post-earthquake camps from Armenia Colombia *Public Health* 2002;5:1.

Giraldo-Gomez JM, Lora F, Henao LH, Mejia S, Gomez-Marin JE. [Prevalence of giardiasis and intestinal parasites in pre-school children from homes being attended as part of a state program in Armenia, Colombia]. *Rev. Salud Pública (Bogotá)* 2005; 7: 327-338.

Londoño, Ángela L, Mejía, Shirley, & Gómez-Marín, Jorge E. (2009). Prevalencia y Factores de Riesgo Asociados a Parasitismo Intestinal en Preescolares de Zona Urbana en Calarcá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 11 (1), 72-81.

Ordóñez LE, Angulo ES. Desnutrición y su relación con parasitismo intestinal en niños de una población de la Amazonia colombiana. *biomédica* [Internet]. 1 de diciembre de 2002,



<https://doi.org/10.7705/biomedica.v22i4.1175>.

WHO. Prevention and control of Schistosomiasis and soil- transmitted Helminthiasis report of a WHO Expert Committee Technical Report series, No 912,2002; pp 63.

Bravo-González, *et al.* Prevalence and risk factors related to intestinal parasitosis in children under 18 years of age in four populations of Colombia: a cross-sectional study. *Infectio* 2023; 27(4): 217-222
<https://doi.org/10.22354/24223794.1149>.

Faubert G. (2000). Immune response to *Giardia duodenalis*. *Clinical microbiology reviews*, 13(1), 35–54.
<https://doi.org/10.1128/CMR.13.1.35>.

Babaei, Z., Oormazdi, H., Rezaie, S., Rezaeian, M., & Razmjou, E. (2011). *Giardia intestinalis*: DNA extraction approaches to improve PCR results. *Experimental parasitology*, 128(2), 159–162.
<https://doi.org/10.1016/j.exppara.2011.02.001>

Ali, S. A., & Hill, D. R. (2003). *Giardia intestinalis*. *Current opinion in infectious diseases*, 16(5), 453–460.
<https://doi.org/10.1097/00001432-200310000-00012>

Luther-Bartelt. Giardiasis-treatment-and-prevention. In: UpToDate, (Ed) Peter F Weller

Lane, S., & Lloyd, D. (2002). Current trends in research into the waterborne parasite *Giardia*. *Critical reviews in microbiology*, 28(2), 123–147.
<https://doi.org/10.1080/1040-840291046713>

Anderson KA, Brooks AS, Morrison AL, Reid-Smith RJ, Martin SW, Benn DM, Peregrine AS. Impact of *Giardia* vaccination on asymptomatic *Giardia* infections in dogs at a research facility. *Can Vet. J.* 2004 Nov;45(11):924-30. PMID: 15600158; PMCID: PMC545982.

Alarcón, Marlén Andrea, Beltrán, Milena, Cárdenas, Martha Liliana, & Campos, María Claudia. (2005). Recuento y determinación de viabilidad de *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp. En aguas potables y residuales en la cuenca alta del río Bogotá. *Biomédica*, 25 (3), 353-365

Rodríguez-Guzmán LM, Hernández-Jerónimo EJ, Rodríguez-García R. Parasitosis intestinal en niños seleccionados en una consulta ambulatoria de un hospital. *Rev Mex Pediatr.* 2000;67(3):117-122.



- Rivero, M. R., De Ángelo, C., Núñez, P., Salas, M., & Liang, S. (2018). Intestinal parasitism and nutritional status among indigenous children from the Argentinian Atlantic Forest: Determinants of enteroparasites infections in minority populations. *Acta trópica*, 187, 248–256.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.08.015>
- Vargas E, Duque Beltrán S, Arévalo Jamaica A, Quintero Vargas FL. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva de un desarrollo tecnológico para la detección de Giardia, una innovación en salud. *Rev. Panam Salud Pública*. 2018;42: e82.
<https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.82>
- Pinzón-Rondón, Ángela M., Gaona, María A., Bouwmans, Marlieke, Chavarro, Laura C., Chafloque, Jimena, Zuluaga, Catalina, Aguirre, Aura, & Espinosa, Angela F.. (2019). Acceso a agua potable, protección ambiental y parasitismo intestinal infantil en El Codito. Bogotá Colombia. *Revista de Salud Pública*, 21 (1), 42-48. Publicación electrónica del 20 de octubre de 2020.
<https://doi.org/10.15446/rsap.v21n1.50305>
- Nicholls RS. Parasitismo intestinal y su relación con el saneamiento ambiental y las condiciones sociales en Latinoamérica y el Caribe. *Biomédica*,
<https://doi.org/10.7705/biomedica.v36i4.3698>
-). *Rev Colomb Cienc Animal* 2014; 7: 34-41
- Capewell P, Krumrie S, Katzer F, Alexander CL, Weir W. Molecular Epidemiology of Giardia Infections in the Genomic Era. *Trends Parasitol*. 2021 Feb;37(2):142-153. doi: 10.1016/j.pt.2020.09.013. Epub 2020 Oct 13. PMID: 33067130.
- Pinto-Duarte, V. A., Hernández-Arango, N. M., Marin-Gallego, B. J., Toloza-Beltrán, P. A., Lora-Suarez, F. M., & Gómez-Marín, J. E. (2022). Detection of *Giardia duodenalis* and *Toxoplasma gondii* in soil and water samples in the Quindío River basin, Colombia. *Food and waterborne parasitology*, 28, e00175.
<https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2022.e00175>
- Rojo Pérez N, Valenti Pérez C, Martínez Trujillo N, Morales Suárez I, Martínez Torres E, Fleitas Estévez I, et al. Ciencia e innovación tecnológica en la salud en Cuba: resultados en problemas seleccionados 2018. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.32>

- Brožová, K., Jirků, M., Lhotská, Z., Květoňová, D., Kadlecová, O., Stensvold, C. R., Samaš, P., Petrželková, K. J., & Jirků, K. (2023). The opportunistic protist, *Giardia intestinalis*, occurs in gut-healthy humans in a high-income country. *Emerging microbes & infections*, 12(2), 2270077.
<https://doi.org/10.1080/22221751.2023.2270077>
- Archer, J., Cunningham, L. J., Juhász, A., Jones, S., Doull, F., LaCourse, J. E., Mainga, B., Makaula, P., Kayuni, S. A., Musaya, J., & Stothard, J. R. (2023). Molecular Epidemiology and Assemblage Typing of *Giardia duodenalis* in School-Age Children Situated along the Southern Shoreline of Lake Malawi, Malawi. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 109(3), 626–639.
<https://doi.org/10.4269/ajtmh.23-0156>
- Barrientos Galarza, Patricia Denisse, Torrico, Mary Cruz, & Suárez Barrientos, Eduardo. (2008). Detección de *Cryptosporidium* spp y *Giardia lamblia* en niños inmunodeprimidos del Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel de Cochabamba en agosto del 2007. *Gaceta Médica Boliviana*, 31(1), 45-49. Recuperado en 23 de junio de 2024, de
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101229662008000100008&lng=es&tlng=es.
- Vidal, A. M., & Catapani, W. R. (2005). Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) immunoassaying versus microscopy: advantages and drawbacks for diagnosing giardiasis. *Sao Paulo medical journal = Revista paulista de medicina*, 123(6), 282–285.
<https://doi.org/10.1590/s1516-31802005000600006>