

DETERMINACIÓN DE TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES PARA *GIARDIA SPP*

Data de submissão: 03/07/2023

Data de aceite: 01/08/2023

Nicole Stefania Herrera Maza

Universidad Técnica de Machala
<https://orcid.org/0000-0002-5123-8516>

Saskia Brigitte Ramírez Loayza

Universidad Técnica de Machala
<https://orcid.org/0000-0001-8286-0810>

Angie Abigail Romero Alberca

Universidad Técnica de Machala
<https://orcid.org/0000-0003-3842-9155>

RESUMEN: La *Giardia spp.* es un parásito causante de la infección giardiasis, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo determinó que esta patología ocupa el segundo lugar como causa de morbilidad ambulatoria, por tal razón el objetivo de esta investigación es determinar las técnicas diagnósticas convencionales y no convencionales para la detección de *Giardia spp.*, mediante revisión bibliográfica, para dar paso a nuevos conocimientos sobre actuales técnicas en el Ecuador; pues el empleo de las técnicas diagnósticas en un laboratorio permiten la confirmación de la presencia de este parásito y se debe considerar respecto a la elección de la técnica que debe ser la más afín y certera para el

laboratorista. Como resultados se evidenció que la microscopía (convencional) puede ser una prueba de diagnóstico confiable para la detección de *Giardia lamblia* en un entorno que cuenta con recursos limitados, sin embargo, el procesamiento de las muestras y las habilidades de los microscopistas deben controlarse de cerca para garantizar la coherencia, además, el test inmunocromatográfico a pesar de ser más sensible, sencillo y rápido suele acudir a este, como una técnica complementaria a la microscopía; también que la PCR (no convencional) es una técnica muy específica pero a su vez considerada una técnica de investigación, aunque demanda de un costo elevado y es más propensa a la contaminación cruzada, de entre estas dos técnicas la microscopía directa cuenta con la mayor especificidad de 58% y la PCR mayor sensibilidad con un 52,75%, estadísticas obtenidas tras la comparación con el resto de técnicas tanto convencionales como las no convencionales tomadas como objetos de estudio, siendo así, se llega a la conclusión de que la forma más eficaz de diagnosticar giardiasis en laboratorios de centros de salud tanto públicos como privados del Ecuador es la de microscopía directa complementada con

la técnica inmunocromatográfica.

PALABRAS-CLAVE: Giardiasis, *Giardia spp.*, técnicas de diagnóstico, técnica convencional, técnica no convencional.

DETERMINATION OF CONVENTIONAL AND NON-CONVENTIONAL DIAGNOSTIC TECHNIQUES FOR *GIARDIA SPP*

ABSTRACT: *Giardia spp.* is a parasite that causes giardiasis infection, the National Institute of Statistics and Census determined that this pathology ranks second as a cause of ambulatory morbidity, therefore the objective of this research is to determine the conventional and non-conventional diagnostic techniques for the detection of *Giardia spp.*, by means of a bibliographic review, to give way to new knowledge about current techniques in Ecuador, since the use of diagnostic techniques in a laboratory allows the confirmation of the presence of this parasite and it should be considered that the choice of the technique should be the most appropriate and accurate for the laboratory technician. The results showed that microscopy (conventional) can be a reliable diagnostic test for the detection of *Giardia lamblia* in an environment with limited resources, however, the processing of samples and the skills of microscopists should be closely monitored to ensure consistency, in addition, the immunochromatographic test, despite being more sensitive, simple and fast, is often used as a complementary technique to microscopy; Also, PCR (non-conventional) is a very specific technique but at the same time considered more of a research technique, although it requires a high cost and is more prone to cross-contamination. Of these two techniques, direct microscopy has the highest specificity of 58% and PCR has the highest sensitivity with 52.75%, These statistics were obtained after comparison with the rest of the conventional and non-conventional techniques taken as objects of study, thus leading to the conclusion that the most effective way to diagnose giardiasis in laboratories of both public and private health centers in Ecuador is direct microscopy complemented with the immunochromatographic technique.

KEYWORDS: Giardiasis, *Giardia spp.*, diagnostic techniques, conventional technique, non-conventional technique.

INTRODUCCIÓN

La Giardiasis y el parásito causante de dicha enfermedad ha contado con diversos estudios desde mediados del siglo pasado. Murillo et al. (2021) refiere que esta enfermedad constituye una de las principales causas de parasitosis a nivel mundial, predominante especialmente en la población infantil, donde puede llegar a presentar cuadros gastrointestinales crónicos. En otra búsqueda relacionada a la giardiasis por Dunn & Juergens (2022) en Estados Unidos, resalta que es una enfermedad muy común en poblaciones de bajos recursos, en viajeros internacionales, viajeros por naturaleza y trabajadores de guarderías, presentando síntomas como flatulencia y diarrea acuosa y hasta pueden llegar a presentar síntomas como deshidratación y pérdida de peso, aunque a menudo son asintomáticos. Para esto se necesita identificar el parásito, Leung et al. (2019) hace referencia que un buen diagnóstico de laboratorio de *Giardia spp.*, precisa de

una correcta elección de técnicas de identificación, ya sea de forma microscópica, mediante ensayos inmunológicos u otros métodos de diagnóstico. Y, cómo es de conocimiento, Ecuador cuenta con varios desafíos competentes al área de salud, entre ellos la aplicación de otras técnicas poco conocidas o menos comunes

En Ecuador, de acuerdo a Murillo et al. (2021) en su estudio realizado en una población de niños, las técnicas más comunes para un diagnóstico de giardiasis son las de microscopía directa en frotis, ya que permite observar los quistes y trofozoítos móviles; y las de ELISA como inmunoensayos para detección de antígenos por ser confiable, sensible y muy específica. En el año 2014 se han presentado comparaciones en trabajos de investigación llevados a cabo en Venezuela, donde se plantearon 3 técnicas: la directa, la de concentración de Ritchie y la de *Giardia-Strip*; concluyendo que la técnica directa y la de Ritchie son más sensibles que esta última. Aunque también especifica que los inmunoensayos como la ELISA son más fáciles y rápidos de realizar (Calchi et al., 2014). En otra revisión Sánchez (2018) concluyen que la prueba inmunocromatográfica por antígenos fecales es recomendable por su rapidez y sensibilidad. Aunque hay técnicas que no son muy comunes, como: Método de Telemán modificado, Cornejo (2019) menciona que es una técnica cualitativa que usa formol en la muestra (1:2), el cual confirma las variadas formas del parásito y muestra el grado de infección del paciente; la Prueba de cuerdas (Enterotest), Hooshyar et al. (2019) cita que esta técnica es útil en revelar los trofozoítos de *Giardia* cuando no se puede confirmar la infección mediante los métodos rutinarios de laboratorio y consiste en una cápsula de gelatina que se libera en el duodeno; y la Técnica por PCR en muestras fecales, Vargas et al. (2018) hace referencia a que es una prueba molecular que se centra en la amplificación del ADN y combina tres antígenos recombinantes (PR1, PR2, PR3) para detectar a la *G. duodenalis*.

La parasitosis intestinal en el Ecuador, está ubicada en el segundo lugar del listado de las principales causas de morbilidades y la *Giardia lamblia* predomina con un 13.6% de acuerdo a lo descrito por Castro et al. (2020), en cambio Quinga (2020) cita que este parásito provoca infección intestinal causante de síntomas como: náuseas, dolor abdominal, diarrea, anorexia, etc. Para poder identificar a este parásito, a nivel nacional se prefiere emplear técnicas comunes y efectivas, Murillo et al. (2021) menciona las siguientes: observación microscópica de frotis en fresco con solución salina o lugol para quistes y trofozoítos móviles, y pruebas de inmunoensayos que detecta antígenos (ELISA) fácilmente. Sin considerar las técnicas poco comunes como el Método de Telemán, la prueba de cuerdas (Enterotest) y la Técnica de PCR.

Sin embargo, constatar que las técnicas no convencionales son iguales, menos confiables o más seguras que las técnicas convencionales es un problema que impide su aplicación en el diagnóstico clínico del parásito *Giardia spp.* en los laboratorios. Por este motivo se plantea conocer ¿En qué consisten las técnicas convencionales y no convencionales para la detección de *Giardia spp.*, y qué ventajas presenta para el

diagnóstico de la patología que este produce?

Por lo que esta investigación tiene el objetivo de determinar las técnicas diagnósticas convencionales y no convencionales para la detección de *Giardia spp.*, mediante revisión bibliográfica, para dar paso a nuevos conocimientos sobre actuales técnicas en el Ecuador.

Por tanto, es conveniente valorar las estadísticas de prevalencia de Giardiasis en Ecuador en base a las técnicas diagnósticas aplicadas para el diagnóstico respectivo y que, al momento de comparar las técnicas convencionales y no convencionales, se recomienda tomar en cuenta las distintas condiciones sociodemográficas, ambientales que tuvieron las poblaciones estudiadas, así como los distintos métodos empleados en cada estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el enfoque a la determinación de técnicas diagnósticas convencionales y no convencionales para la identificación de *Giardia spp.*, se empleó como metodología la recolección de información mediante revisión bibliográfica de sitios académicos de alto impacto a través de la aplicación de métodos comparativos, analíticos y deductivos, pues esto permitió responder ¿En qué consisten las técnicas convencionales y no convencionales para la detección de *Giardia spp.* y qué ventajas presenta para el diagnóstico de la patología que esté produce?

Los materiales empleados fueron; repositorios académicos de universidades nacionales e internacionales, artículos de revisión científica, basado en la técnica documental, se realizó la identificación y redacción de técnicas diagnósticas convencionales y no convencionales de *Giardia spp.* aplicando el método bibliográfico de modo que se encontró información para comparar las técnicas conforme a las ventajas y desventajas que estas presentan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Ecuador, las técnicas convencionales más empleadas son la de microscopía directa y las técnicas de sedimentación (Tabla 1). Alcoser (2021), manifiesta que el examen microscópico es una técnica económica que proporciona la observación de la estructura de algunas patologías sobre todo la *Giardia*, teniendo un 100% de aplicación por la efectividad del resultado y, en cuanto la prueba menos empleada es la Inmuncromatográfica ya que permite observar la inmunidad de parásitos con antígenos y su susceptibilidad (Calchi et al., 2014).

TECNICAS	PROMEDIO	PORCENTAJE (%)	DESV.ESTANDAR
<i>Examen microscópico directo</i>	0,875	87,50	0,354
<i>Identificación morfológica</i>	0,125	12,50	0,354
<i>Examen macroscópico de heces</i>	0,125	12,50	0,354
<i>Técnica de sedimentación</i>	0,225	25	0,463
<i>Técnica de flotación</i>	0,125	12,50	0,354
<i>Inmuncromatografía</i>	0,125	12,50	0,354

Tabla 1 Técnicas convencionales en laboratorios de atención a salud en Ecuador aplicadas en los años 2011-2020

Fuente: (Girard, 2014), (Murillo et al., 2021), (Castro et al., 2020), (Cardona et al., 2014), (Morillo, 2016), (Aquino et al.), (Aguilar, 2017), (Ruiz & Zambrano, n.d.)

El promedio de casos positivos obtenidos para las técnicas no convencionales que más destacan es el de PCR 15, 94% y la de Telemann 12,74% (Tabla 2). A pesar de ser muy efectiva para la positividad, la PCR no se usa en la rutina de los laboratorios médicos, ya que se emplea más para investigaciones (Hooshyar et al., 2019). En tanto a Telemann, Rosales y Bautista (2020), dedujeron que al tratarse de una técnica de concentración proporciona mayor probabilidad de encontrar las estructuras parasitarias, además de ser económica.

Técnicas no convencionales	PROMEDIO (%)	DESV.ESTÁN (%)
<i>Enterotest</i>	4,889	14,667
<i>Telemman</i>	12,741	33,080
<i>PCR</i>	15,942	28,017
<i>Inmunofluorescencia</i>	0,027	0,080

Tabla 2 Estadísticas de casos positivos detectados con las diferentes técnicas no convencionales

Fuente: (Rosales & Bautista, 2020), (Madrid, 2018), (Higuera et al., 2020), (Beyhan & Gengíz, 2017), (Rivero et al., 2009), (Hooshyar et al., 2019), (Torrecillas, 2021)

En cuanto a la sensibilidad de las técnicas, en la tabla 3 se evidencian a la del PCR con un 52,76%, teniendo una diferencia no muy significativa con lo que mencionan Hooshyar et al., (2019) para *G. duodenalis* con sensibilidad de 58%, pero existe contraste con resultados de *G. intestinalis*, ya que su sensibilidad es mucho mayor con 92%. Con

respecto a la microscopía directa, se considera que su sensibilidad depende del frotis y técnica del laboratorista, en algunos estudios se ha podido evidenciar una sensibilidad del 55% (Hooshyar et al., 2019). Otros estudios realizados en el 2020 comprueban una sensibilidad del 57,9% para la microscopía directa con respecto a ELISA y en el 2013 un 50-55,6% con respecto a la de inmunocromatografía (Kaminsky & García, 2022). Por otra parte, los test inmunocromatográficos mostraron una sensibilidad del 33%, misma que no coincide con el intervalo de 44-100% que establecen otros estudios (Kaminsky & García, 2022).

Sensibilidad	PROMEDIO (%)	DESV. ESTÁN (%)
<i>Microscopia directa</i>	43,864	38,770
<i>Test inmunocromatográfico</i>	33,000	45,963
<i>Enterotest</i>	6,636	22,010
<i>Telemman</i>	9,091	30,151
<i>PCR</i>	52,755	50,595
<i>Inmunofluorescencia</i>	20,782	37,029

Tabla 3 Sensibilidad de las diferentes técnicas

Fuente: (Kaminsky & García, 2022), (Hooshyar et al., 2019), (Silva et al., 2015), (Sánchez, 2018), (Rosales & Bautista, 2020), (Beyhan & Gengiz, 2017), (Calderaro et al., 2010), (Stark et al., 2011), (Gotfred-Rasmussen et al., 2016)

Mientras que la especificidad de las técnicas, de acuerdo a la Tabla 4 la microscopía directa con 58% y PCR con 43,8% indican mayor especificidad. Yılmaz et al. (2020), comparó el examen de microscopía directa y el anticuerpo de fluorescencia directa (DFA) obteniendo una especificidad del 99,4% para microscopía directa, mencionando que el método es rápido, fácil y detecta otros parásitos, concordando así con los resultados de la tabla 5 de ser sencilla y de menor costo, y con las desventajas de requerir de personal capacitado, la calidad del microscopio y del tiempo; Bayramoğlu et al. (2013) y El-Nahas et al. (2013) en sus investigaciones concuerdan que la especificidad de microscopía directa fue 100% y que es confiable en el diagnóstico del parásito como prueba de primera elección, aunque requiere de personal experimentado, al igual que en los resultados de la tabla 5, Emisiko et al. (2020) menciona que la microscopía y PCR tienen una especificidad de 86,6% y 100% respectivamente demostrando que varían según el entorno, especialmente en sitios endémicos y no endémicos.

Especificidad	PROMEDIO	DESV. ESTÁN
<i>Microscopia directa</i>	58,000	49,077
<i>Test inmunocromatográfico</i>	26,991	46,234
<i>Enterotest</i>	9,091	30,151
<i>Telemman</i>	7,909	26,231
<i>PCR</i>	43,800	50,456
<i>Inmunofluorescencia</i>	18,136	40,351

Fuente: (Kaminsky & García, 2022), (Hooshyar et al., 2019), (Silva et al., 2015), (Sánchez, 2018), (Rosales & Bautista, 2020), (Beyhan & Gengíz, 2017), (Calderaro et al., 2010), (Stark et al., 2011), (Gotfred-Rasmussen et al., 2016)

Tabla 4 Especificidad de las diferentes técnicas

Soares & Tasca (2016) al igual que en esta investigación (tabla 5) menciona que el test inmunocromatográfico es considerado una de las técnicas más favorables debido a su sencillez y rápida obtención de resultados, pero sigue siendo considerada una prueba complementaria en el diagnóstico de giardiasis en la microscopia directa, además de permitir el uso de muestras preservadas; sin embargo, el alto costo de estos productos en comparación con la microscopía tradicional es un factor limitante en su uso y, que tiene una especificidad del 100% concluyendo que esta prueba es valiosa cuando el microscopista tiene experiencia y no haya disposición de otras metodologías, contradiciendo a la especificidad de esta investigación el cual fue del 26.99%. Las técnicas menos convenientes son PCR e inmunofluorescencia directa debido a su alto costo y a la obtención de falsos positivos, Doğruman et al.(2006) menciona que DIF necesita de un microscopio fluorescente más costoso y que tiene una alta sensibilidad y especificidad haciéndola ideal para confirmar la sospecha de infección, pero que el agente causal no puede ser demostrado, Enterotest es un método invasivo y difícil de usar especialmente en niños, diferente a lo reportado en los resultados de esta investigación. Soares et al. (2016) menciona que PCR es un método más sensible a presentar contaminación cruzada. Evidenciándose así, que la microscopía puede ser una prueba de diagnóstico confiable para la detección de *G. lamblia* en un entorno de recursos limitados, sin embargo, el procesamiento de las muestras y las habilidades de los microscopistas deben controlarse de cerca para garantizar la coherencia.

TÉCNICA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<i>Microscopía directa</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Método sencillo, económico(Roque, 2018). - Disponibilidad de microscopio óptico en laboratorio(Roque, 2018). 	<ul style="list-style-type: none"> - Depende de la calidad del lente del microscopio(Roque, 2018). - Experiencia en microscopía(Gutiérrez et al., 2011). - Demanda de mayor tiempo(Girard, 2014).
<i>Test inmunocromatográfico</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados rápidos (10-15min) (Hooshyar et al., 2019). - Sencillo, no requiere de personal especializado(Gutiérrez et al., 2011). - Más sensible que el microscópico(Hooshyar et al., 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> - Complementario a la prueba microscópica(Hooshyar et al., 2019).
<i>Enterotest</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Poco invasiva(Medina et al., 2021). - Permite estudios de sensibilidad(Medina et al., 2021). - Confiable(Hooshyar et al., 2019). - Mejor diagnóstico que el examen de aspiración (Hooshyar et al., 2019). - Permite observar trofozoítos(Hooshyar et al., 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> - Usa medios de cultivos selectivos por gran número de bacterias(Medina et al., 2021). - Sensible a contaminación(Medina et al., 2021). - Poco conocida(Hooshyar et al., 2019). - Reportado inconsistente(Hooshyar et al., 2019).
<i>Telemman</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Para muestras con alta concentración de grasa (Rinaldi et al., 2015). - Concentra con eficiencia agentes etiológicos parasitarios y demás estructuras celulares (Bocado, 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza materiales peligrosos y tóxicos (Rinaldi et al., 2015). - No diagnostica trofozoítos (Rinaldi et al., 2015). - Implica excesivo tiempo consulta-resultado (Rinaldi et al., 2015). - Reporta Falsos negativos(Rinaldi et al., 2015).
<i>PCR</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Detecta al parásito después de la infección (Hooshyar et al., 2019). - Relación con buenas prácticas de laboratorio (Hooshyar et al., 2019). - No riesgosa (Hooshyar et al., 2019). - Alta sensibilidad y especificidad (Hooshyar et al., 2019). - Facilita la acreditación de técnicas (Hooshyar et al., 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede unirse a epitopes similares de otras proteínas (Hooshyar et al., 2019). - Puede generar falsos positivos (Hooshyar et al., 2019). - Elevado costo(Roque, 2018).
<i>Inmunofluorescencia directa</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Rápida (Roque, 2018). - Especificidad en el anticuerpo marcado(Roque, 2018). 	<ul style="list-style-type: none"> - Menos sensible a interferencias debido a reactividad cruzada de anticuerpos(Roque, 2018). - Alto costo, los valores oscilan entre 25-50\$ (Roque, 2018).

Tabla 5 Ventajas y Desventajas de técnicas convencionales y no convencionales

Fuente: (Roque, 2018), (Girard, 2014), (Gutiérrez et al., 2011), (Hooshyar et al., 2019), (Medina et al., 2021), (Rinaldi et al., 2015), (Bocado, 2019), (Hooshyar et al., 2019)

CONCLUSIONES

Las diferentes técnicas planteadas tienen sus ventajas y desventajas de acuerdo al uso que se le dé, como es el caso de las no convencionales que son más usadas

para la investigación académica debido a su sensibilidad y certeza para la identificación de Giardia, teniendo en cuenta el alto costo que éstas poseen, representando así una traba para su aplicación en el ámbito de los laboratorios clínicos, a diferencia de las convencionales como microscopía directa e inmunocromatografía que son más sencillas, de bajo costo y más empleadas en este campo por su especificidad, aclarando que se necesita de la capacitación continua del profesional bioquímico farmacéutico para el caso de la microscopía directa.

REFERENCIAS:

Aguilar, F. (2017). **“DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE GIARDIASIS EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR EN ECUADOR.”** Universidad de Guayaquil .

Alcoser, O. (2021). **Aspectos clínicos, epidemiológicos y de diagnóstico en giardiasis.** [Informe final de investigación para la obtención del título de Laboratorista Clínico e Histopatológico, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8668/1/7.-Alcoser%20Barahona.%20O%20%282022%29%20Aspectos%20cl%C3%ADNICOS%2C%20epidemiol%C3%B3GICOS%20Y%20DE%20DIAGN%C3%B3STICO%20EN%20GIARDIASIS%20%28Tesis%20de%20pregrado%29%20Universidad%20Nacional%20de%20Chimborazo%2C%20Riobamba%2C%20Ecuador..pdf>

Aquino, J., Vargas, G., López, B., Neri, E., & Bernal, R. (, October). **Comparación de dos nuevas técnicas de sedimentación y métodos convencionales para la recuperación de parásitos intestinales.** *Rev Latinoamer Patol Clin*.

Bayramoğlu, Ö., Pekmezci, D., & Başarı, F. (2013). **Investigation of Giardia and Cryptosporidium prevalence with different methods in Adana food workers.** *Türkiye Parazitoloji Dergisi / Türkiye Parazitoloji Derneği = Acta Parasitologica Turcica / Turkish Society for Parasitology*, 37(1), 4–8. <https://doi.org/10.5152/TPD.2013.02>

Beyhan, Y., & Gengiz, Z. (2017). **Comparison of microscopy, ELISA, and real-time PCR for detection of Giardia intestinalis in human stool specimens .** *Turkish Journal of Medical Sciences*, 47. <https://doi.org/10.3906/sag-1612-71>

Bocardo, E. (2019). **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A Giardia lamblia EN NIÑOS DE LA I.E.I. 075 DIVINO NIÑO JESUS CHIVAY – CAYLLOMA DICIEMBRE 2017 – MARZO 2018.** Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa .

Calchi, M., Acurero, E., Villalobos, R., Colina, M., Di Toro, L., & Villalobos, C. (2014). **“Comparación de técnicas de laboratorio para el diagnóstico de Giardia intestinalis”.** *Kasmera* , 42.

Calderaro, A., Gorrini, C., Montecchini, S., Peruzzi, S., Piccolo, G., Rossi, S., Gargiulo, F., Manca, N., Dettori, G., & Chezzi, C. (2010). **Evaluation of a real-time polymerase chain reaction assay for the laboratory diagnosis of giardiasis.** *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 66(3), 261–267. <https://doi.org/10.1016/J.DIAGMICROBIO.2009.10.004>

Cardona, E., Castañeda, S., Álvarez, M. E., Pérez, J. E., Rivera Páez, F. A., Ariel, G., & Gartner, L. (2014). **Comparación de métodos convencionales y moleculares para la detección de Giardia lamblia en heces humanas.** *Luna Azul*, 38, 159–170. <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n38/n38a10.pdf>

Castro, J., Mera, L., & Schettini, M. (2020). **Epidemiología de las enteroparasitosis en escolares de Manabí, Ecuador.** *Kasmera*, 48, 1–8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3872171>

Doğruman, F., Kuştimur, S., Özekinci, T., Balaban, N., & İlhan, M. N. (2006). **The use of Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) and Direct Fluorescent Antibody (DFA) Methods for Diagnosis of Giardia intestinalis.** *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30(4), 275–278. https://tparazitologderg.org/pdf/pdf_TPD_205.pdf

Dunn, N., & Juergens, A. L. (2022). **Giardiasis.** *StatPearls*.

El-Nahas, H. A., Salem, D. A., El-Henawy, A. A., El-Nimr, H. I., Abdel-Ghaffar, H. A., & El-Meadawy, A. M. (2013). **Giardia Diagnostic Methods in Human Fecal Samples: A Comparative Study.** *Cytometry Part B (Clinical Cytometry)*, 84, 44–49. <https://doi.org/10.1002/cyto.b.21048>

Emisiko, J., Shaviya, N., Shiluli, C., Kiboi, N., Wamalwa, R., Jumba, B., Zablon, J., Mambo, F., & Barasa, M. (2020). **Comparison of Microscopy and PCR for Detection of Giardia Lamblia and Entamoeba Histolytica in Human Stool Specimens in a Resource Limited Setting in Western Kenya.** *Ethiop J Health Sci*, 30(6), 891–896. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4314/ejhs.v30i6.6>

Girard, R. (2014). **Manual de Parasitología. Técnicas para Laboratorios de Atención Primaria de Salud y para el Diagnóstico de las Enfermedades Infecciosas Desatendidas.** 3ra. Edición.

Gotfred-Rasmussen, H., Lund, M., Enemark, H. L., Erlandsen, M., & Petersen, E. (2016). **Comparison of sensitivity and specificity of 4 methods for detection of Giardia duodenalis in feces: immunofluorescence and PCR are superior to microscopy of concentrated iodine-stained samples.** *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 84(3), 187–190. <https://doi.org/10.1016/J.DIAGMICROBIO.2015.11.005>

Gutiérrez, M., Martínez, R., Subirats, M., Merino, F., Millán, R., & Fuentes, I. (2011). **Evaluación de dos métodos inmunocromatográficos comerciales para el diagnóstico rápido de Giardia duodenalis y Cryptosporidium spp. en muestras de heces.** *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 29(3), 201–203. <https://doi.org/10.1016/J.EIMC.2010.09.005>

Higuera, A., Villamizar, X., Herrera, G., Giraldo, J. C., Vasquez-A, L. R., Urbano, P., Villalobos, O., Tovar, C., & Ramírez, J. D. (2020). **Molecular detection and genotyping of intestinal protozoa from different biogeographical regions of Colombia.** *PeerJ*, 2020(3), e8554. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.8554/SUPP-4>

Hooshyar, H., Rostamkhani, P., Arbabi, M., & Delavari, M. (2019). **Giardia lamblia infection: review of current diagnostic strategies.** *Gastroenterology and Hepatology From Bed to Bench*, 12(1), 3–12. <http://pmc/articles/PMC6441489/>

Kaminsky, R. G., & García, J. A. (2022). **Evaluación de pruebas inmunológicas en el diagnóstico de Giardia duodenalis y Cryptosporidium spp., Honduras.** *Revista Médica Hondureña*, 90(1), 36–43. <https://doi.org/10.5377/RMH.V90I1.14394>

Leung, A. K., Leung, A., Wong, A., Sergi, C., & Kam, J. (2019). **Giardiasis: an overview.** *IMJ. Illinois Medical Journal*. <https://doi.org/10.2174/1872213X13666190618124901>

Madrid, C. (2018). **Prevalencia de giardiasis en niños 5 - 10 años. Centro de Salud El Obrero-Sullana. septiembre - diciembre 2017.** Universidad San Pedro .

Medina, A. L., Troendle, D. M., Park, J. Y., Thaker, A., Dunbar, K. B., & Cheng, E. (2021). **Eosinophilic esophagitis, Barrett's esophagus and esophageal neoplasms in the pediatric patient: a narrative review.** *Translational Gastroenterology and Hepatology*, 6. <https://doi.org/10.21037/TGH-20-223>

Morillo, E. (2016). **Estudio comparativo de dos pruebas de concentración en heces para diagnóstico de Giardiasis: por método de Sedimentación de Ritchie y por método de Flotación de Faust, frente a Coproparasitario simple en la Clínica el Batán del Pozo, en el periodo Noviembre 2015 – Abril 2016.** Universidad Central del Ecuador.

- Murillo, A., Zavala, A., Caicedo, J., & Acosta, A. (2021). **Epidemiología y diagnóstico en Latinoamérica de Giardia Lamblia**. *Polo Del Conocimiento*, 6(3), 2556–2590. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2705>
- Rinaldi, L., Cringoli, G., Pepe, P., Beugnet, F., & Ballweber, L. (2015). **COPROSCOPY DIAGNOSIS. PARASITOSIS & VECTOR BORNE DISEASES OF CATS**.
- Rivero, Z., Bracho, A., Calchi, M., Díaz, I., Acurero, E., Maldonado, A., Chourio, G., Arráiz, N., & Corzo, G. (2009). **Detección y diferenciación de Entamoeba histolytica y Entamoeba dispar mediante reacción en cadena de la polimerasa en individuos de una comunidad del Estado Zulia, Venezuela**. *Cadernos de Saúde Pública*, 25(1), 151–159. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2009000100016>
- Roque, K. (2018). **Análisis comparativo de métodos de concentración y técnicas de identificación de Giardia lamblia y Cryptosporidium spp en muestras de agua no potable para consumo humano**. Universidad del Salvador .
- Rosales, J., & Bautista, K. (2020). **Comparación de tres métodos de concentración de enteroparásitos en muestras fecales humanas**. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 72(2), 1–13. <http://orcid.org/0000-0002-1665-2332>
- Ruiz, K., & Zambrano, G. (n.d.). **INCIDENCIA DE GIARDIASIS EN ALUMNOS DE LA RED EDUCATIVA RURAL “VICENTE AURELIO CRESPO OCHOA” DE LA ZONA ZHINDILIG DEL CANTON AZOGUES**. Universidad de Cuenca .
- Sánchez, E. (2018). **Incidencia de Giardia lamblia mediante Antígenos fecales y examen microscópico directo en niños menores de 5 años atendidos en los Centros de Salud de José Leonardo Ortiz y Saltur del departamento de Lambayeque, entre Octubre a Diciembre del 2016**.
- Silva, H., Monteza, J., & Rentería, A. (2015). **Elisa and Direct Microscopic examination for detección of Giardia in Children stool specimens from Chongoyape, Chiclayo, Perú**. *REV EXP MED*, 1.
- Soares, R., & Tasca, T. (2016). **Giardiasis: an update review on sensitivity and specificity of methods for laboratorial diagnosis**. *Journal of Microbiological Methods*, 129, 98–102. <https://doi.org/10.1016/J.MIMET.2016.08.017>
- Stark, D., Al-Qassab, S. E., Barratt, J. L. N., Stanley, K., Roberts, T., Marriott, D., Harkness, J., & Ellis, J. T. (2011). **Evaluation of multiplex tandem real-time PCR for Detection of Cryptosporidium spp., Dientamoeba fragilis, Entamoeba histolytica, and Giardia intestinalis in clinical stool samples**. *Journal of Clinical Microbiology*, 49(1), 257–262. <https://doi.org/10.1128/JCM.01796-10/ASSET/11700D68-EB13-45B5-8BB7-1F92409CABFC/ASSETS/GRAPHIC/ZJM9990903450002.JPEG>
- Torrecillas, C. (2021). **Epidemiología de la infección producida por Giardia duodenalis (sin. Giardia lamblia, Giardia intestinalis) en dos barrios costeros de la ciudad de Comodoro Rivadavia (Chubut, Argentina)**. In *Repositorio Institucional de la UNLP*. Universidad Nacional de La Plata.
- Yılmaz, A., & Uslu, H. (2020). **Examination of Giardia intestinalis with Direct Microscopy and Direct Fluorescent Antibody in Patients with Diarrhea**. *Turkiye Parazitolo Derg*, 44(4), 187–190. <https://doi.org/10.4274/tpd.galenos.2020.6876>