



Comparación entre las técnicas de sedimentación, flotación y coproparasitario seriado para el diagnóstico de Geohelmintiasis Intestinal

Comparison between sedimentation, flotation and serial coproparasitic techniques for the diagnosis of intestinal soil-transmitted helminthiasis

Comparaçãõ entre técnicas de sedimentaçãõ, flotaçãõ e coproparasitária seriada para diagnóstico de Geohelmintíase Intestinal

Wilmer Geovanny Vega-Vega ^I

wvega6680@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-6302-6553>

Ana Verónica de la Torre-Fiallos ^{II}

anavdelatorre@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8668-1518>

Correspondencia: wvega6680@uta.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 15 de mayo de 2024 * **Aceptado:** 12 de junio de 2024 * **Publicado:** 30 de julio de 2024

- I. Universidad Técnica de Ambato, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico, Ambato, Ecuador.
- II. Universidad Técnica de Ambato, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico, Ambato, Ecuador.

Resumen

La Geohelmintiasis Intestinal es una enfermedad parasitaria causada por helmintos que requieren el contacto con el suelo para poder hospedar al individuo, este tipo de afección presenta mayor incidencia en países en vías de desarrollo donde existen hábitos inadecuados de saneamiento y zonas geográficas que ayudan al proceso de infección. Además, las infecciones intestinales provocadas por parásitos son un grave problema de salud a nivel mundial, por ende, es necesario el diagnóstico temprano y oportuno de este tipo de patologías. Sin embargo, las técnicas coprológicas usadas en el laboratorio clínico son ineficiente en algunos casos, por ello, recomiendan implementar técnicas de sedimentación o flotación, ya que aumentan la sensibilidad y especificidad diagnóstica para los diferentes tipos de parasitosis. El objetivo de esta investigación es comparar las diferentes técnicas de sedimentación, flotación y coproparasitario seriado para el diagnóstico de Geohelmintiasis Intestinal. Mediante la investigación realizada en las diferentes bases de datos relacionados con el tema de interés, se concluye que la técnica Baermann y Kato cualitativo, ayudan a identificar Geohelmintos, por la especificidad y procedimiento de la técnica, no obstante, las demás técnicas son útiles para otros géneros de parásitos o la misma pero menos específica.

Palabras clave: Geohelmintiasis; sedimentación; flotación; sensibilidad; especificidad.

Abstract

Intestinal Geohelminthiasis is a parasitic disease caused by helminths that require contact with the ground to host the individual. This type of disease has a higher incidence in developing countries where there are inadequate sanitation habits and geographic areas that help the infection process. In addition, intestinal infections caused by parasites are a serious health problem worldwide, therefore, early and timely diagnosis of this type of pathology is necessary. However, coprological techniques used in the clinical laboratory are inefficient in some cases, therefore, it is recommended to implement sedimentation or flotation techniques, since they increase the diagnostic sensitivity and specificity for the different types of parasitosis. The objective of this research is to compare the different sedimentation, flotation and serial coproparasitic techniques for the diagnosis of Intestinal Geohelminthiasis. Through research carried out in different databases related to the topic of interest, it is concluded that the Baermann and Kato qualitative techniques help to identify

Geohelminths, due to the specificity and procedure of the technique; however, the other techniques are useful for other types of parasites or the same but less specific.

Keywords: Geohelminthiasis; sedimentation; flotation; sensitivity; specificity.

Resumo

A geohelmintíase intestinal é uma doença parasitária causada por helmintos que necessitam de contacto com o solo para albergar o indivíduo. Este tipo de condição tem maior incidência nos países em desenvolvimento onde existem hábitos sanitários inadequados e áreas geográficas que auxiliam o processo de infecção. Além disso, as infecções intestinais causadas por parasitas constituem um grave problema de saúde em todo o mundo, sendo necessário o diagnóstico precoce e atempado deste tipo de patologia. No entanto, as técnicas coprológicas utilizadas no laboratório clínico são ineficientes em alguns casos, pelo que, se recomenda a implementação de técnicas de sedimentação ou flutuação, uma vez que aumentam a sensibilidade e especificidade diagnóstica para os diferentes tipos de parasitoses. O objetivo desta investigação é comparar as diferentes técnicas de sedimentação, flotação e coproparasitária seriada para o diagnóstico da Geohelmintíase Intestinal. Através da pesquisa realizada nas diferentes bases de dados relativas ao tema de interesse, conclui-se que a técnica qualitativa de Baermann e Kato auxilia na identificação de Geohelminths, devido à especificidade e procedimento da técnica, no entanto, as restantes técnicas são úteis para outros tipos de parasitas ou iguais, mas menos específicos.

Palavras-chave: Geohelmintíase; sedimentação; flutuação; sensibilidade; especificidade.

Introducción

Las parasitosis intestinales son todas aquellas infecciones producidas por organismos que habitan el aparato digestivo de las personas, por ello, es considerado una problemática de salud global situándose entre las diez principales causas de mortalidad, principalmente en países subdesarrollados (1). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha estimado que aproximadamente 3500 millones de habitantes en el mundo están parasitados y 450 millones de personas sufren de enfermedades parasitarias siendo más frecuente en niños (2).

Según reportes del Ministerio de Salud Pública en Ecuador, la Parasitosis Intestinal ocupa el segundo lugar entre las causas de morbilidad ambulatoria con un 84.6% de frecuencia en la

población infantil, ubicándose en las diez primeras causas de consulta pediátrica en los centros de salud (3). Los parásitos intestinales se clasifican en dos grupos, protozoarios y helmintos. Los protozoarios son organismos unicelulares que poseen vida libre o parasitaria, la principal característica de este tipo de parásitos es que pueden multiplicarse dentro del organismo humano (4).

Por otro lado, los helmintos se consideran organismos multicelulares y se pueden observar a simple vista cuando se encuentran en estadios adultos, sin embargo, se diferencian de los protozoarios porque estos parásitos se reproducen sexualmente formando huevos fértiles, por ello, requieren de tierra para que inicie su fase infectiva (4).

Para el diagnóstico de las diferentes parasitosis ocasionada por los dos grupos mencionados, se utilizan exámenes de laboratorio como: el análisis directo de heces mediante lugol y solución salina o el coproparasitario seriado, por su fácil preparación y bajo costo, sin embargo, existen otras técnicas de uso en heces con mayor eficiencia en cuanto a la clasificación parasitaria, dichas técnicas se clasifican en dos grupos, las técnicas de sedimentación como: Baermann, Kato cualitativo, Sedimentación espontánea, Faust Ingals y las técnicas de flotación como: Willis, Faust y Sheather (5).

Materiales y métodos

El presente estudio es un artículo de revisión narrativa de la literatura de enfoque documental. Se realizó un estudio bibliográfico donde se recopila, sintetiza y analiza información enfocada en: comparación de la eficiencia de las técnicas de sedimentación, flotación y coproparasitario seriado para el diagnóstico de Geohelmintiasis Intestinal. La investigación científica se realiza en documentos, libros y artículos originales indexados en bases de datos como Google Académico, PubMed, Elsevier, Scielo y en la biblioteca virtual de la Universidad Técnica de Ambato (UTA), incluyendo combinaciones con las siguientes palabras claves: Geohelmintiasis/ Sedimentación/ flotación/ especificidad/ sensibilidad.

Criterios de inclusión: Los documentos seleccionados son artículos científicos en idioma inglés y español, publicados desde el año 2019. Se hace énfasis en investigaciones sistemáticas y originales vinculados al tema de investigación.

Criterios de exclusión: Se excluyeron las investigaciones que no están disponibles en su estructura completa y aquellas donde los datos son insuficientes.

Desarrollo

Los helmintos son organismos invertebrados y se dividen en; nematodos trematodos y cestodos. Es así, que los gusanos parasitarios transmitidos por el suelo se denominan geohelmintos en donde *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, *Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale* presentan importancia médico-sanitaria (6) .

A nivel mundial, los geohelmintos infectan alrededor de 1.500 millones de personas en regiones tropicales y subtropicales, en suelos húmedos, acceso limitado a agua potable, saneamiento e higiene personal inadecuados, falta de acceso a atención médica son factores que predisponen al desarrollo de Geohelmintiasis (7) .

En Ecuador el 42.6% de menores de 12 años se encuentran infectados por helmintos en donde, *Ascaris lumbricoides* representa el 27.9% de la población parasitada, considerándose el helminto con mayor frecuencia en niños en edad escolar de las zonas rurales y semirurales de la región Sierra, Costa y Amazonía del país, seguido de *Ancilostomideos* con un 21.3% (8) .

Técnicas de Flotación

Es una técnica utilizada para detectar y concentrar parásitos en heces, el procedimiento implica realizar una mezcla entre la muestra y una solución hipertónica cuya densidad es mayor a la de las estructuras parasitarias, por lo cual dichos microorganismos flotan hacia la superficie para su posterior análisis microscópico (9).

Técnica de Willis

El principio de la técnica es flotación simple sin centrifugación, que permite la separación de los microorganismos del exceso de residuos fecales no útiles para el estudio, mediante el uso de una solución saturada de cloruro de sodio cuya densidad es de 1.200, la técnica se emplea para identificar quistes de protozoos y huevos de hymenolepis y uncinarias, los parásitos poseen un peso menor que la solución por lo cual ascienden hacia la superficie y se adhieren a la laminilla (10) .

El procedimiento consiste en añadir 1 gramo de heces a 10 ml de la solución en un recipiente, se homogeniza hasta la formación de un menisco de modo que tenga contacto con un cubreobjetos

durante un lapso de 10 a 15 minutos, finalmente se coloca en una placa portaobjetos y se realiza un examen directo o con lugol (10) .

Técnica de Faust

Es una técnica mixta que combina la flotación y centrifugación, para lo cual se utiliza una solución de sulfato de zinc cuya densidad es 1.180, posee mayor densidad que las estructuras parasitarias por lo cual estas flotan a la superficie y permite la detección de quistes de protozoos, larvas y huevos de parásitos en muestras fecales a excepción de los huevos de *Taenias* y los no fecundados de *Ascaris lumbricoides*, sin embargo, es de gran utilidad para los huevos de helmintos comunes porque preserva bien dichas estructuras (11).

En cuanto al procedimiento en primer lugar, se prepara una mezcla homogénea con la muestra y solución salina isotónica, se filtra y se procede a centrifugar hasta que el sobrenadante se observe claro. Al terminar se añade sulfato de zinc al 33.3% se centrifuga y se coloca dicha solución hasta el borde del tubo, finalmente se debe colocar un cubre objetos encima, reposa por 15 minutos y se observa con lugol (11) .

Técnica de Sheather

Es una técnica de concentración por flotación que incluye centrifugación utilizando soluciones saturadas de sacarosa, que permite la separación, concentración y obtención de huevos livianos de helmintos y quistes de protozoarios, específicamente coccidios, es útil para concentrar ooquistes de *Cyclospora cayetaneis*, *Cystoisospora belli*, *Cryptosporidium spp.*, las estructuras de los parásitos poseen menor densidad que la solución de azúcar por ende los quistes y huevos flotan (12) .

Para observar bajo el microscopio en primer lugar se debe mezclar materia fecal con suero fisiológico, se procede a filtrar y centrifugar, se elimina el sobrenadante y se añade la solución saturada de azúcar hasta 2 cm por debajo de la parte superior del tubo, se repite el proceso de centrifugación y finalmente se toma la muestra de la superficie y se observa con lugol (12) .

Técnicas de sedimentación

Consiste en el uso de soluciones de menor densidad, es decir, los quistes, ooquistes y huevos parasitarios se depositan en el fondo del tubo por ser más densos y los restos fecales no útiles flotan, es posible acelerar el proceso de sedimentación mediante la centrifugación (13) .

Técnica de sedimentación espontánea

Es una técnica de concentración por sedimentación, en el proceso no se incluye centrifugación, se realiza una mezcla de solución fisiológica y materia fecal, es posible detectar huevos y larvas de helmintos, así como quistes y trofozoítos de protozoarios, el proceso es lento, sin embargo, en el fondo del recipiente sedimentan de una forma viable y sin deformación (14).

El procedimiento consiste en realizar una mezcla de materia fecal y solución fisiológica, se traspasa a un tubo cónico y se filtra, se procede a homogenizar y dejar en reposo por 45 minutos, transcurrido el tiempo se toma dos alícuotas, una del centro del tubo y otra del fondo, se agrega en la placa con lugol (14) .

Técnica de Baermann

Es una técnica de concentración por migración, consiste en el movimiento de larvas de helmintos y trofozoítos de protozoos en la misma dirección que un estímulo en específico y su separación de la materia fecal, es decir, se basa en el geotropismo, hidrotropismo y termotropismo. Es utilizado para la obtención de larvas de *Strongyloides stercoralis* y *Balantioides coli* principalmente (15) .

En cuanto al procedimiento, se requiere de una copa de vidrio en donde se coloca una rejilla metálica y sobre la rejilla la muestra de heces, posteriormente por el borde de la copa se vierte solución salina a 37°C, se deja reposar de 30 – 50 minutos, mediante una pipeta se obtiene el sedimento y se observa bajo el microscopio (15) .

Técnica de Ritchie

Es una técnica mixta, de sedimentación por centrifugación y flotación, es útil para concentrar quistes, protozoarios y trematodos en materia fecal con un alto contenido de grasa, sin embargo, es poco eficiente en cuanto a la observación de larvas y trofozoítos. Requiere de compuestos químicos como el éter y formol para separar y obtener las estructuras parasitarias, son compuestos altamente

tóxicos por lo cual se modificó la técnica y se implementaron insumos químicos no tóxicos para el analista (16) .

El procedimiento de la técnica de Ritchie modificada consiste en realizar una mezcla de heces con agua, se homogeniza y filtra en un tubo cónico, además se centrifuga, se decanta el sobrenadante y se añade agua tibia y 100 µL de detergente neutro (Tween 20), se repite el proceso hasta obtener un sobrenadante limpio, finalmente se extrae una gota de sedimento y se coloca en una placa con lugol (16) .

Técnica de Kato cualitativo

La técnica se basa en la aclaración de las heces con el uso de glicerina que elimina la materia fecal que se encuentra alrededor de los huevos y utiliza coloración de contraste con verde de malaquita, los resultados obtenidos solo indican la ausencia o presencia de los huevos de helmintos; *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *anquilostoma* y principalmente *Schistosoma spp.*, con esta técnica no es posible determinar la intensidad parasitaria (17) .

Para realizar el procedimiento se debe preparar una solución con agua destilada, glicerina y verde de malaquita, se introduce papel celofán en el líquido y se deja reposar por 24 horas. Transcurrido el tiempo, se coloca una pequeña porción de heces en una placa portaobjetos y se cubre con el trozo de papel celofán, la preparación se coloca bajo la luz durante 10 minutos ya que la glicerina se encarga de clarificar los huevos y finalmente se observa bajo el microscopio (17) .

Coproparasitario seriado

Consiste en realizar un examen en fresco o directo al menos tres veces durante la semana, lo cual incrementa las posibilidades de diagnóstico, permite observar las características morfológicas de quistes y trofozoítos de protozoarios, así como de huevos, larvas y helmintos adultos (16) .

En este caso se utiliza un examen directo para destacar las estructuras internas de los parásitos, principalmente huevos y quistes mediante el uso de lugol, solución que inmoviliza a trofozoítos y para su observación se puede utilizar suero fisiológico (16).

Resultados

Tabla 1: Cuadro de resultados con relación a la comparación entre las diferentes técnicas diagnósticas para Geohelmintiasis Intestinal

TECNICAS DE SEDIMENTACIÓN					
Técnicas	Identificación de Geohelminos mediante la técnica	Ventajas	Desventajas	Sensibilidad	Especificidad
Sedimentación espontanea	No determina Geohelminos específicamente, no obstante, permite la detección de huevos y larvas de helmintos, quistes y trofozoítos de protozoarios (14).	Proceso de fácil realización, permite visualizar los parásitos sin deteriorar sus estructuras (14). No es necesario equipos y materiales costosos para esta técnica (14).	El procedimiento es muy demoroso por los 45 minutos de reposo entre la materia fecal y la solución para obtener el sobrenadante (14). Si el sobrenadante es muy turbio se debe repetir el proceso (14).	85%	90%
Baermann	El geohelminto específico que identifica es <i>Strongyloides stercoralis</i> , además, se puede reconocer <i>Balantioides coli</i> (15).	Mediante el termotropismo e hidrotropismo las larvas migran y se separan de la materia fecal (15). Mantienen su motilidad, el cual se puede observar en el microscopio (15).	Es la técnica con el tiempo más prologando (30-50 minutos), para poder obtener el parasito de interés. (15).	100%	97%
Ritchie	No distingue Geohelminos, pero concentra quistes, protozoarios y trematodos (16).	El formol ayuda a conservar los parásitos para lecturas posteriores (16). Obtiene un medio limpio libre de materia fecal con abundante cantidad de grasas (16).	Poco eficiente en la visualización de larvas y trofozoítos (16). Para purgar correctamente la muestra se debe controlar la velocidad y el tiempo de los	90%	70,5%

			centrifugados (16)		
Kato cualitativo	Los Geohelminthos a observarse son: <i>Trichuris trichiura</i> y <i>Ascaris lumbricoides</i> . También se pueden identificar <i>Ancylostoma duodenale</i> y <i>Schistosoma</i> spp (17).	Indican la ausencia o presencia de los huevos de helmintos (17).	No es posible determinar la intensidad parasitaria (17). El papel celofán debe reposar 24 horas para que se puedan clarificar los huevos para verlos al microscopio (17).	90%	95%
TECNICAS DE FLOTACIÓN					
Willis	No es específica para Geohelminthos, sin embargo, se pueden identificar quistes de protozoos, huevos de <i>hymenolepis</i> y <i>uncinarias</i> (10)	Aparta los residuos fecales de los microorganismos (10) El cloruro de sodio aísla los parásitos menos densos en la solución (10)	Las muestras con gran contenido de grasas pueden interferir en el procedimiento (10) El tiempo del procedimiento 10 15 minutos suele ser un problema en algunos casos (10)	85%	97%
Faust	De gran utilidad para identificar huevos de helmintos, quistes de protozoos y larvas (11). Es ineficaz para visualizar huevos de <i>Taenias</i> y los no fecundados de <i>Ascaris lumbricoides</i> (11).	El sulfato de zinc al 33.3% es útil para concentrar las estructuras parasitarias (11). Los parásitos a identificar se obtienen en un medio limpio que permite visualizar fácilmente el contenido de la lámina (11).	El uso prolongado del sulfato de zinc puede deformar los quistes (11). El tiempo y las revoluciones de la centrifugación pueden ser un problema para el técnico (11). La técnica requiere el tiempo de centrifugación y los 15 minutos de reposo (11).	91%	83%

Sheather	No es útil para el diagnóstico de Geohelmintiasis, a pesar de que, ayuda a la concentración de huevos livianos de helmintos y quistes de protozoos (12) . Por otro lado, esta técnica es específica para coccidios, es decir, concentra ooquistes de <i>Cyclospora cayetaneis</i> , <i>Cystoisospora belli</i> , <i>Cryptosporidium spp.</i> (12)	Procedimiento rápido y económico (12) . Al repetir el proceso de centrifugación se aísla totalmente la materia fecal que no es útil para el diagnóstico (12) .	La solución de sacarosa es pegajosa por el alto contenido de azúcar (12) .	80%	95%
Coproparasitario seriado	No es el mas específico para Geohelmintos, sin embargo, permite observar las características morfológicas de quistes y trofozoítos de protozoarios, así como de huevos, larvas y helmintos adultos. (16)	Al realizarse el examen varios días a la semana aumentan las posibilidades de observar parásitos. (16) Técnica fácil de realizar, ya que no ocupa reactivos ni equipos de gran alcance. (16)	Técnica demorosa, ya que se necesita la muestra de heces de mínimo 3 días consecutivas. (16)	90%	95%

Discusión

El enfoque principal de esta investigación fue comparar las diferentes técnicas coprológicas, sedimentación y flotación para el diagnóstico de Geohelmintiasis intestinal. Se denomina

Geohelminthiasis a la infección causada por parásitos que requieren el contacto con el suelo para poder hospedar al individuo, este tipo de afección es más frecuente en zonas subtropicales y países en vías de desarrollo (18).

Las infecciones intestinales provocados por parásitos resultan ser un grave problema para el sistema de salud mundial, ya que, en ciertas zonas geográficas, donde los niveles de sanidad son deplorables, malos hábitos, poco conocimiento como es el caso de Latinoamérica, África o el sur de Asia, se identifican un gran nivel de parasitosis intestinal. (9) Se estima que dos tercios de población infectada son niños menores de 12 años, donde 4 de cada 10 están infectados por geohelminthiasis como *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y *Uncinariarias* siendo estos los más frecuentes, además se identifica un porcentaje considerable de infecciones por protozoarios. (19) Por ende, implementar una técnica o método para el diagnóstico del agente causal de la infección resulta ser un reto para los laboratorios de baja y media complejidad de estas zonas geográficas. (20)

Las diferentes técnicas son útiles en ciertos tipos de parásitos a nivel general, por ello, en esta investigación se describe la sensibilidad y especificidad de las técnicas de interés para un grupo específico de parásitos y al considerar sus ventajas, desventajas y complejidad del procedimiento se identifica el nivel de positividad diagnóstica de la técnica con respecto al parásito. Siendo imponderable establecer un diagnóstico al momento de usar una de ellas como técnica de referencia. (19)

Posterior a la investigación realizada se identifican a los geohelminthiasis y a los protozoos como los parásitos de mayor prevalencia, donde *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* son los parásitos con mayor interés debido a su capacidad de infectiva y patógena, especialmente en aquellas áreas donde las estructuras sanitarias y la tecnología médica son deficientes o inexistentes. (19)

Dentro de las técnicas, cuyo fundamento es la sedimentación encontramos dos procedimientos útiles para identificar geohelminthiasis y protozoos. La técnica de Ritchie resulta ser útil cuando enfrentamos infecciones por protozoos, ya que su sensibilidad es del 90% y en donde no es necesario el uso de equipos sofisticados o costosos, por ende, de fácil implementación para la mayor parte de los laboratorios. Mientras que, la técnica de Kato cualitativo es de mayor uso en la identificación de helmintos y sus variantes biológicas como larvas y/o huevos, ya que sus porcentajes de sensibilidad y especificidad puntúan el 95%. (19)

Por otra parte, encontramos a las de flotación, donde el elemento de interés se obtiene en un medio libre de impurezas lo que facilita la observación de la placa de lectura. En este grupo encontramos a la técnica de Faust considerada como la útil al momento de observar protozoos, quistes y huevos de helmintos y otras técnicas como Sheather o Willis no poseen gran capacidad diagnóstica de geohelmintos, siendo su principal desventaja. Por otro lado, el coproparasitario seriado a pesar de tener una gran sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de parasitosis no es completamente única para Geohelmintiasis ya que se puede observar protozoos, quistes, huevos y larvas de helmintos (20)

El uso de alguna técnica o método para el diagnóstico de infecciones o enfermedades deben ajustarse a la capacidad del laboratorio y sobre todo a las necesidades del entorno y la sociedad.(20)

Conclusiones

Respecto al estudio realizado y a la información recolectada, se analizó que las mejores técnicas para identificar Geohelmintiasis Intestinal es la técnica Kato cualitativo con una sensibilidad y especificidad del 95% y Baermann con el 97% para identificar *Strongyloides stercoralis*, sin embargo, implementar diferentes técnicas coprológicas ayudan al diagnóstico oportuno ya que aumentan la especificidad y sensibilidad.

Conocer sobre las diferentes técnicas ayudan a una mejor observación parasitaria, ya que cada técnica posee reactivos o procedimientos que ayudan a determinar y preservar las estructuras parasitarias.

Los artículos indagados presentan la correlación que existe entre el tipo de parasitosis y el agente causal, por ello es importante saber las técnicas de acuerdo a la patología, en este caso para Geohelmintiasis Intestinal.

Referencias

1. Llerena Cepeda MDL, López Falcón A, Martínez Martínez R, Mayorga Aldaz EC. Prevalence of intestinal parasitosis in schoolchildren from semi-rural areas of Ecuador II. Bol Malariol Salud Ambient [Internet]. 2022 May 1 [cited 2024 May 30];62(3):397–402. Available from: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/09/1395380/489-1555-1-pb.pdf>

2. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. . 2022 [cited 2024 May 30]. Geohelmintiasis. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>
3. Castro Jalca JE, Mera Villamar L, Schettini Álava M. Artículo Original Parasitología Epidemiología de las enteroparasitosis en escolares de Manabí, Ecuador Epidemiology of enteroparasitosis in schoolchildren from Manabí, Ecuador. *Kasmera* [Internet]. 2020;48(1):48130933. Available from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3872171>
4. Barros García P, Martínez Escribano B, Romero González J. Parasitosis intestinales. 2023 [cited 2024 May 30];1:123–37. Available from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/11_parasitosis.pdf
5. Chuqui Taco LA. Prevalencia de parasitosis intestinal en niños y niñas del Ecuador. *Penta Ciencias* [Internet]. 2023 Jul [cited 2024 May 30]; Available from: <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/691/967>
6. Corral Ruiz GM, Torres Sánchez LE. Los helmintos [Internet]. 2023 [cited 2024 May 30]. Available from: https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/74_4/PDF/05_74_4_1397.pdf
7. Bosch F, Palmeirim M, Ali SM, Ame SM, Hattendorf J, Keiser J. Diagnosis of soil-transmitted helminths using the kato-katz technique: What is the influence of stirring, storage time and storage temperature on stool sample egg counts? *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2021 [cited 2024 May 30];15(1):1–17. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7857572/>
8. Pincay Durán EY, Rivero De Rodríguez Z, Quimis Cantos Y, García Figueroa MV. Revisión Sistemática Parasitología Parasitosis intestinales en el ecuador. Revisión Sistemática Intestinal parasitosis in Ecuador. Systematic Review. *Kasmera* [Internet]. 2023; Available from:
9. <https://doi.org/10.56903/kasmera.5137705>
10. Khurana S, Singh S, Mewara A. Diagnostic Techniques for Soil-Transmitted Helminths – Recent Advances. *Res Rep Trop Med* [Internet]. 2021 Aug [cited 2024 May 30]; Volumen 12:181–96. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.2147/RRTM.S278140?needAccess=true>

11. Guerrero-De Abreu A, Arzapalo JJ, Cannova Gonzalez DC, Ferrer Jesús E. Estandarización y validación de la técnica parasitológica willis para la detección de huevos de geohelminthos en muestras de arena de playa. *Neotrop Helminthol* [Internet]. 2020 May 28 [cited 2024 May 30];14(1):35–47. Available from: <https://revistas.unfv.edu.pe/NH/article/view/612/546>
12. Soares F, Benitez ADN, Dos Santos Martins B, Nery Loiola SH, Rosa SL, Bertequini Nagata W, et al. A historical review of the techniques of recovery of parasites for their detection in human stools [Internet]. Vol. 53, *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Sociedade Brasileira de Medicina Tropical; 2020 [cited 2024 May 30]. p. 1–9. Available from: <https://www.semanticscholar.org/reader/261b9e08fe69bd11a48c111a6e3f2a49583c0b5c>
13. Shanmathi S, Yashica KA, Gunasekaran P. Epidemiology and diagnosis of cryptosporidiosis: A review. ~ 471 ~ *Journal of Entomology and Zoology Studies* [Internet]. 2020 [cited 2024 May 30];8(4):471–4. Available from: <https://www.entomoljournal.com/archives/2020/vol8issue4/PartH/8-3-183-107.pdf>
14. Petters J, Alí F, Amarilla L, Batista L, Ozuna Wood R, Ellis V. Reporte de presencia de huevos de *Paragonimus* sp. en heces de *Panthera onca* en semilibertad en el Chaco Paraguayo. [Internet]. Vol. 72. 2023 [cited 2024 May 30]. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Petters/publication/372958364_Reporte_de_presencia_de_huevos_de_Paragonimus_sp_en_heces_de_Panthera_onca_en_semilibertad_en_el_Chaco_Paraguayo/links/64d14373d394182ab3b220b4/Reporte-de-presencia-de-huevos-de-Paragonimus-sp-en-heces-de-Panthera-onca-en-semilibertad-en-el-Chaco-Paraguayo.pdf
15. Nascimento da Silveira Raso C, Riddell Millar P, Brener B, Bastos Garcia de Mattos Danuza Pinheiro DL, Monteiro Fonseca AB, Pittella Sudré A. Increasing the Efficiency of Spontaneous Sedimentation for the Diagnosis of Intestinal Protozoa. *Journal of Parasitology* [Internet]. 2019 Mar 28 [cited 2024 May 30];105(2):248. Available from: <https://doi.org/10.1645/18-167>
16. García Jorge, Alger Jackeline. Método de Baermann y el diagnóstico de estrongiloidiasis. *Rev Méd Hondur* [Internet]. 2022 [cited 2024 May 30];90:95–184. Available from: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2022/pdf/Vol90-2-2022-11.1.pdf>

17. Rosales Rimache JA, Bautista Manchego KM. Comparación de tres métodos de concentración de enteroparásitos en muestras fecales humanas [Internet]. 2020. Available from:
18. <http://orcid.org/0000-0002-1665-2332>
19. Agudelo Motta ML, Giraldo Forero JC, Arcos Lucero DS, Benitez Matallana VA, Vásquez Arteaga LR, González Gómez AC, et al. Condición de las geohelmintiasis en municipios de Boyacá y comparación de técnicas diagnósticas. *Brazilian Journal of Health Review*. 2023 Jan 12;6(1):1036–55.
20. Organización Panamericana de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. 2020 [cited 2024 May 30]. Geohelmintiasis. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/geohelmintiasis#>
21. Carrasco Solano FA, Cruz López CYS, Vergara Espinoza MA, Sánchez Fernandez M. Comparison of coproparasitological techniques for the diagnosis of intestinal helminths in Lambayeca children. *Gaceta Medica Boliviana* [Internet]. 2023 Jun 19 [cited 2024 May 30];46(1):72–6. Available from: <http://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v46n1/1012-2966-gmb-46-01-72.pdf>
22. Alomaliza Capuz MA. Parasitosis y su relación con anemia y desnutrición en niños de 5 a 9 años de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón ambato [Internet]. 2023 [cited 2024 May 30]. Available from: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38211/1/alomaliza_capuz%2c_monica_alexandra_final.pdf

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).