



Neotropical Helminthology



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

QUALITY CONTROL FOR THE DIAGNOSIS OF HELMINTHS IN VILLA CLARA PROVINCE, CUBA: 2016-2019

CONTROL DE CALIDAD PARA EL DIAGNÓSTICO DE HELMINTOS EN LA PROVINCIA VILLA CLARA, CUBA: 2016-2019

Rosa Laura Córdova-Martínez¹; Maidelys Mendoza-Acosta²; María de Lourdes Sánchez-Álvarez²; Adrian Fernández-García²; Yamila González-Bermúdez²; Marina Marrero-García²; Lizdanay Mateo-Pérez² & Rigoberto Fimia-Duarte^{3,4*}

¹ Laboratorio de Microbiología del municipio Manicaragua, Villa Clara, Cuba. maddissonrosy@gmail.com

² Laboratorio Provincial de Microbiología y Química Sanitaria del Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología (CPHEM) de Villa Clara, Cuba. mmendoza@infomed.sld.cu, mlourdessa@infomed.sld.cu, adrianferg92@gmail.com, yamilagb93@gmail.com, vdmicrobiologia@infomed.sld.cu, mateoperezliz98@gmail.com

³ Facultad de Tecnología de la Salud y Enfermería (FTSE), Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara (UCM-VC), Cuba.

⁴ Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA), Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. rigoberto.fimia66@gmail.com

* Corresponding author: rigoberto.fimia66@gmail.com

Rosa Laura Córdova-Martínez: <https://orcid.org/0000-0001-7820-8272>
 Maidelys Mendoza-Acosta: <https://orcid.org/0000-0002-0485-7090>
 María de Lourdes Sánchez-Álvarez: <https://orcid.org/0000-0003-3481-7564>
 Adrian Fernández-García: <https://orcid.org/0000-0001-9390-0259>
 Yamila González-Bermúdez: <https://orcid.org/0000-0002-8617-767X>
 Marina Marrero-García: <https://orcid.org/0000-0002-9361-3644>
 Lizdanay Mateo-Pérez: <https://orcid.org/0000-0002-1294-8339>
 Rigoberto Fimia-Duarte: <https://orcid.org/0000-0001-5237-0810>

ABSTRACT

Helminthic diseases are a major public health problem. Laboratory diagnosis is of vital importance and must be supported by a quality assurance system. The objective of the study was to carry out an external evaluation of the laboratories that make up the health care network to compare the results of the external quality control in the diagnosis of helminths of the governing laboratory, the Provincial Center of Hygiene, Epidemiology, and Microbiology, with the participants in Villa Clara province, Cuba. A descriptive and cross-sectional study was carried out, with a discretionary sampling of intentional type by criteria. A total of 2,857 stool samples from 36 laboratories were processed from March 2016 to March 2019 by the Willis - Molloy's high-density solution method. In 98.6% of the diagnoses, there

Este artículo es publicado por la revista *Neotropical Helminthology* de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú auspiciado por la Asociación Peruana de Helminthología e Invertebrados Afines (APHIA). Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.



was concordance of results and no concordance in 1% (29), in addition to 7 (0.2%) discrepant and 4 (0.1%) poly-parasitized. Of 93 identified helminths, *Enterobius vermicularis* (Linnaeus, 1758) was present most frequently with 32, *Ascaris lumbricoides* (Linnaeus, 1758) with 27, and *Necator/Ancylostoma* with 8, 82.8%; of the seven discrepant, two were diagnosed as *Necator/Ancylostoma* (participants)/ were *Strongyloides stercoralis* (Bavay, 1876) (rector). The participating laboratories were considered to have high quality assurance, because of the almost absolute predominance of concordant samples. The low presence of intestinal helminths in the samples received was confirmed. There are some difficulties in the identification of intestinal helminth eggs and/or larvae.

Keywords: guiding laboratory – helminths – quality control – Villa Clara

ABSTRACT

Las enfermedades producidas por helmintos constituyen un importante problema de salud pública. El diagnóstico de laboratorio es de vital importancia, el cual debe estar avalado por un sistema de garantía de la calidad. El objetivo del estudio fue realizar una investigación relacionada con la evaluación externa a los laboratorios que componen la red asistencial para comparar los resultados del control de calidad externo en el diagnóstico de helmintos del laboratorio rector, el Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología con los participantes de la provincia Villa Clara, Cuba. Se realizó un estudio descriptivo y transversal, con un muestreo discrecional de tipo intencional por criterios. Fueron procesadas 2 857 muestras de heces fecales de 36 laboratorios, desde marzo del 2016 a marzo del 2019, por el método de solución de alta densidad de Willis-Molloy. En el 98,6% de los diagnósticos hubo concordancia de resultados y no concordancia en el 1% (29), además de 7 (0,2%) discrepante y 4 (0,1%) poliparasitados. De 93 helmintos identificados estuvieron presentes con mayor frecuencia *Enterobius vermicularis* (Linnaeus, 1758) con 32, *Ascaris lumbricoides* (Linnaeus, 1758) con 27 y *Necator/Ancylostoma* con 8, para el 82,8%; de los siete discrepantes, dos fueron diagnosticados como *Necator/Ancylostoma* (participantes)/ eran *Strongyloides stercoralis* (Bavay, 1876) (rector). Se consideró que los laboratorios participantes tienen una garantía de la calidad alta, por el predominio casi absoluto de muestras concordantes. Se confirmó la baja presencia de helmintos intestinales en las muestras recibidas. Existen algunas dificultades en la identificación de huevos y/o larvas de helmintos intestinales.

Palabras clave: Control de calidad – helmintos – laboratorio rector – Villa Clara

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades producidas por parásitos intestinales constituyen un importante problema de salud para el hombre, principalmente en países con menor desarrollo socioeconómico (Vázquez *et al.*, 2018; Tembo *et al.*, 2019; Mahmoudvand *et al.*, 2020). Presentan altas tasas de prevalencia y amplia distribución, y se detectan con más frecuencia en regiones tropicales y subtropicales. No obstante, son frecuentes en áreas geográficas donde el clima, las condiciones higiénico sanitarias, y socioculturales son deficientes, lo cual favorece su supervivencia, reproducción y transmisión (Nastasi *et al.*, 2017; Pérez *et al.*, 2018; Vaz *et al.*, 2019; Bracho *et al.*, 2021).

Las helmintiasis son una de las parasitosis más comunes en todo el mundo y afectan a las comunidades más pobres

y desfavorecidas (Vázquez *et al.*, 2018; Karshima, 2018; Mahmoudvand *et al.*, 2020; OMS, 2020). Las principales especies de helmintos que infectan al hombre son *Ascaris lumbricoides* (Linnaeus, 1758) (Giraldo & Guatibonza, 2017), *Trichuris trichiura* (Linnaeus, 1771) (Giraldo & Guatibonza, 2017), *Necator americanus* (Stiles, 1902) y *Ancylostoma duodenale* (Dubini, 1843) (Bracho *et al.*, 2021). En todo el mundo, aproximadamente 1500 millones de personas, casi el 24% de la población mundial, está infectada por helmintos. Estas están ampliamente distribuidas por las zonas tropicales y subtropicales, especialmente en el África Subsahariana, América, China y Asia Oriental (Vázquez *et al.*, 2018; Tembo *et al.*, 2019; Mahmoudvand *et al.*, 2020; OMS, 2020; Bracho *et al.*, 2021).

Más de 267 millones de niños en edad preescolar, y más de 568 millones en edad escolar viven en zonas

con intensa transmisión de esos parásitos y necesitan tratamiento e intervenciones preventivas (Vázquez *et al.*, 2012; Sorto *et al.*, 2015; Karshima, 2018; Tembo *et al.*, 2019; Mahmoudvand *et al.*, 2020; Gómez & Guerra, 2022). En Latinoamérica y el Caribe se estima, que una de cada tres personas está infectada por helmintos, y cerca de 46 millones de niños entre uno y 14 años de edad están en riesgo de infección por estos parásitos (Sorto *et al.*, 2015; Nastasi *et al.*, 2017; Vázquez *et al.*, 2018; Jerez *et al.*, 2020; Bracho *et al.*, 2021; Gómez & Guevara, 2022).

En Cuba existe preocupación gubernamental por mejorar la calidad de vida de la población, mediante la elaboración de múltiples estrategias ejecutadas por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), por lo que el país ha logrado mejorar de forma trascendente los indicadores de salud existentes antes de 1959 (Rojas *et al.*, 2012; Jerez *et al.*, 2020; Guerra *et al.*, 2021).

En 1975 se realiza una encuesta para diagnóstico de parasitismo intestinal considerada por algunos de carácter nacional. Solo se reportaron helmintos, siendo el de mayor frecuencia *T. trichiura* con 18,4% (Ferrer *et al.*, 1975). Posteriormente, en 1983 se decide la realización de una nueva encuesta nacional, que fuese representativa de la población cubana, y que además de helmintos se incluyeran protozoos, por lo cual fue considerada como Primera Encuesta Nacional de Parasitismo Intestinal, la que a su término en 1984, reveló que 54,6% de la población se encuentra infectada con un parásito o comensal, o más, 33% estaban infectado con parásitos de importancia médica, y se encuentra que el grupo de edad más afectado fue el comprendido entre los cinco y 14 años (Sanjurjo *et al.*, 1984; Rojas *et al.*, 2012).

Otras investigaciones más recientes evidencian que el parasitismo intestinal puede ser altamente endémico en algunas zonas rurales y montañosas de Cuba (Escobedo *et al.*, 2007; Wordemann *et al.*, 2007; Rojas *et al.*, 2012; Jerez *et al.*, 2020).

Después de 25 años de la primera encuesta nacional de parasitismo intestinal, se decide realizar la Segunda Encuesta de Parasitismo Intestinal en Cuba, en 2009, donde se evidencia que la frecuencia de parasitosis intestinales disminuye en la población cubana, excepto los comensales (Rojas *et al.*, 2012; Fonte, 2016). En este grupo de patógenos que disminuyeron su frecuencia están incluidos los helmintos, considerados dentro del grupo de las enfermedades desatendidas (Fonte, 2016). *Enterobius vermicularis* resultó el helminto que con más frecuencia se identifica en la población, y el único parásito patógeno que se incrementó (Rojas *et al.*, 2012; Jerez *et al.*, 2020).

Por otra parte, estos resultados también respaldan la recomendación de poner énfasis en el grupo de niños de edad escolar para los programas de control de las parasitosis intestinales (Rojas *et al.*, 2012; Fonte, 2016).

Según los datos publicados en la Segunda Encuesta de Parasitismo Intestinal existe una disminución de las parasitosis intestinales en Cuba y en la provincia Villa Clara (Rojas *et al.*, 2012; Fonte, 2016; Jerez *et al.*, 2020). Sin embargo, la reducción del índice general de prevalencia de helmintosis en Cuba, no debe conducir a desestimar la existencia en el país de numerosos asentamientos humanos, donde por presentar características geográficas, climatológicas y socioeconómicas muy particulares, existen condiciones para una mayor transmisión de infecciones por helmintos, como es el caso de la provincia Villa Clara, donde existen extensas zonas rurales y montañosas, lo que sugiere la posibilidad de subregistros (Fonte, 2016; Jerez *et al.*, 2020).

En los programas nacionales de control del parasitismo intestinal no está establecido el control de la garantía de la calidad del diagnóstico de helmintos. En la provincia Villa Clara resulta poco creíble la disminución drástica del diagnóstico de estas parasitosis, reflejados en los informes estadísticos, por no existir estudios de garantía de la calidad que avale las informaciones (Rojas *et al.*, 2012; Jerez *et al.*, 2020). Villa Clara tiene una red de laboratorios para el diagnóstico parasitológico que funcionan en policlínicos y hospitales. Existe un laboratorio de Parasitología Médica en el Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología (CPHEM), que funge como rector del diagnóstico en la provincia, lo cual permite establecer un sistema de garantía de la calidad externa.

El objetivo del estudio consistió en comparar los resultados del control de calidad externo en el diagnóstico de helmintos del laboratorio rector del CPHEM de Villa Clara, Cuba, con los laboratorios participantes del resto de la provincia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se realizó en la provincia Villa Clara (Latitud: 22° 29'40" N, Longitud: 79°28'30" W), Cuba, cuya capital provincial es el municipio Santa Clara, y abarcó los 13 municipios que la conforman. Posee límites geográficos al norte con el océano Atlántico, al este, con las provincias Sancti Spíritus y Ciego de Ávila, al sur con

Sancti Spíritus y al oeste con las provincias Matanzas y Cienfuegos.

Diseño del estudio

Se realizó un estudio descriptivo y transversal para caracterizar la garantía de la calidad del diagnóstico de helmintos en muestras de heces remitidas por los laboratorios participantes al laboratorio rector (Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Villa Clara, Cuba), en el periodo comprendido, de marzo del 2016 a marzo 2019.

Sobre el muestreo

Se utilizó un muestreo discrecional de tipo intencional por criterios, quedando la muestra constituida por 2 857 heces, que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

-Muestra enviada en medio de conservación con los datos de identificación requeridos.

- Enviar al menos en una ocasión el 100% de las muestras fecales con diagnóstico de helmintos y cinco muestras sin identificación de ellos.

A los efectos de este estudio, se consideraron laboratorios participantes, los que cumplieron con los criterios de inclusión antes plasmados. Se realizó la revisión bibliográfica y de los registros del laboratorio, de los cuales se extrajeron los resultados para dar respuestas a las variables seleccionadas, y se dispusieron en una guía de observación documental diseñada para la investigación.

Se realizó la marcha técnica que se establece para el diagnóstico de helmintos en muestras fecales: técnica de Willis y Malloy (Vázquez *et al.*, 2012), lo cual constituye un método de enriquecimiento de huevos mediante el uso de un medio con una densidad de 1 200, lo que permite

concentrar los huevos de los helmintos más frecuentes en Cuba (*T. trichiura*, *A. lumbricoides* y *N. americanus*). Este método fue creado por Willis en 1921, y es especialmente útil para los huevos de Ancylostomídeos. El método original usa solo sal, pero en Cuba fue introducida hace más de 50 años, por los eminentes parasitólogos Pedro Kourí Esmeja y José G. Basnuevo Artiles, una modificación que emplea azúcar y formol, y disminuye la cantidad de cloruro de sodio, y es en esa forma que se utiliza actualmente en la red nacional de laboratorios (Vázquez *et al.*, 2012).

Análisis estadístico

Los datos fueron introducidos en ficheros y procesados mediante el paquete estadístico SPSS versión 22. De la estadística descriptiva, como medidas de resumen para variables cualitativas, se hizo uso de frecuencias absolutas y relativas (porcentaje). Los resultados obtenidos se muestran en textos y tablas.

Declaración ética

El estudio se realizó según lo establece la declaración de Helsinki (Declaración de Helsinki de la AMM, 2013), previa aprobación del Comité de Ética de la Institución. Este estudio no requirió del consentimiento informado y se mantuvo la confidencialidad de los resultados que fueron solo utilizados con fines científicos.

RESULTADOS

En el año 2016 (marzo-diciembre) sólo el 40% de los laboratorios estaban incorporados al control de la calidad, porcentaje que fue aumentando progresivamente hasta un 72% para enero- marzo del 2019 (Tabla 1).

Tabla 1. Laboratorios participantes en el control de calidad externo para el diagnóstico de helmintos según distribución temporal.

Años	Laboratorios participante		
	Incorporados	Acumulados	% Acumulado
mar-dic 2016	20	20	40
2017	4	24	48
2018	7	31	62
ene-mar 2019	5	36	72

*Laboratorios de la red: 50.

En la tabla 2 se exponen los principales resultados del control de calidad externo del diagnóstico de helmintos. En la mayoría de las muestras no se identificaron helmintos

y en las positivas predominaron las monoparasitadas y solo cuatro resultaron poliparasitadas.

Tabla 2. Resultados del control de la calidad externo del laboratorio rector.

Resultados	N°	%
Sin identificación de helmintos	2769	96,9
Con identificación de helmintos	88	3,1
Monoparasitadas	84	2,9
Poliparasitadas	4	0,1
Total	2857	100

Tabla 3. Frecuencia de helmintos identificados por el laboratorio rector.

Categorías	Resultados	
	N°	%
Concordantes	2817	98,6
Sin identificación de helmintos	2769	96,9
Con identificación de helmintos	48	1,6
No concordantes	29	1
Negativos	20	0,7
Positivos	9	0,3
Discrepantes	7	0,2
Poliparasitadas	4	0,1

De un total de 93 helmintos identificados estuvieron presentes con mayor frecuencia *E. vermicularis* 34,40% (32/93), *A. lumbricoides* 29% (27/93), y *Necator/Ancylostoma* 19% (18/93). En porcentajes inferiores fueron identificadas las siguientes especies: *S. stercoralis* (Bavay, 1876), *Taenia* spp., *T. trichiura*, con un 5,40% e *Inermicapsifer madagascariensis* (Davaine, 1870), con 1,10%. No se diagnosticaron *Hymenolepis* spp. ni *Dipylidium caninum* (Railliet, 1892). Con respecto al poliparasitismo diagnosticado por el laboratorio rector *T. trichiura* estuvo presente en los cuatro perfiles de poliparasitismo identificados, asociado en diadas a *E. vermicularis* en una ocasión y *Necator/Ancylostoma*, en dos ocasiones, y en triada a *A. lumbricoides* y *E. vermicularis* (Tabla 3).

En la tabla 4 se observa que el 98,6% de los resultados fueron concordantes con el 96,9% sin helmintos, y el 1,6% con ellos. El 3,4% restante,

lo fueron para las otras categorías, no concordantes: 1% (20), discrepantes: 0,2% (7) y poliparasitismo: 0,1% (4).

Tabla 4. Resultados del control de calidad externo en el diagnóstico de helmintos.

Helmintos identificados	N°	%
<i>Enterobius vermicularis</i>	32	34,4
<i>Ascaris lumbricoides</i>	27	29
<i>Necator/Ancylostoma</i>	18	19,4
<i>Strongyloides stercoralis</i>	5	5,4
<i>Taenia</i> spp.	5	5,4
<i>Trichuris trichiura</i>	5	5,4
<i>Inermicapsifer madagascariensis</i>	1	1,1
Total	93	100

*Incluye cuatro muestras poliparasitadas. Muestras recibidas: 2 857.

En 29 muestras se detectaron resultados no concordantes, de ellos el 69% (20) se correspondió a negativos; diagnosticadas solo por el laboratorio rector, y el 31% (9) a positivos, no confirmados por la institución rectora (Tabla 5).

En las muestras no concordante negativa fueron identificadas como predominantes *E. vermicularis* (37,9%), *A. lumbricoides* (17,2%) y *Necator / Ancylostoma* (10,3%). En las no concordante positiva, se identificaron como predominantes *E. vermicularis*, *A. lumbricoides* y *S. stercoralis*.

Tabla 5. Helmintos identificados en muestras no concordantes.

Helmintos	No concordantes			
	negativos		positivos	
	Nº	%	Nº	%
<i>Enterobius vermicularis</i>	11	37,9	2	6,9
<i>Ascaris lumbricoides</i>	5	17,2	2	6,9
<i>Necator / Ancylostoma</i>	3	10,3	1	3,4
<i>Trichuris trichiura</i>	1	3,4	1	3,4
<i>Strongyloides stercoralis</i>	0	0,0	2	6,9
<i>Inermicapsifer madagascariensis</i>	0	0,0	1	3,4
Total	20	69	9	31

* No concordantes N=29.

Se detectaron resultados discrepantes en siete muestras. Predominaron los cambios de género y especie, solo en una muestra el diagnóstico fue incompleto. Los

helmintos involucrados en estas discrepancias se muestran a continuación (Tabla 6).

Tabla 6. Helmintos identificados en muestras discrepantes.

Discrepancias	Nº	%
<i>Necator / Ancylostoma / S. stercoralis</i>	2	28,5
<i>Hymenolepis</i> spp. / <i>A. lumbricoides</i>	1	14,3
<i>Hymenolepis</i> spp. / <i>Taenia</i> spp.	1	14,3
<i>D. caninum / I. madagascariensis</i>	1	14,3
<i>T. trichiura / T. trichiura</i> y <i>Necator / Ancylostoma</i>	1	14,3
<i>A. lumbricoides / E. vermicularis</i>	1	14,3
Total	7	100

*Laboratorios participantes / laboratorio rector

DISCUSIÓN

En la investigación realizada se encontró un incremento progresivo en el número de laboratorios incorporados al control de la calidad, donde se logró alcanzar la incorporación del 72 % de los laboratorios en el 2019 en relación al 40% en el 2016 cuando se inició el estudio, pero a pesar de este incremento queda un porcentaje importante de laboratorios no incorporados, en los que no se conoce la calidad del diagnóstico que emiten, lo

cual es una debilidad a enmendar (Giraldo & Guatibonza, 2017). En Cuba existen escasos reportes publicados acerca del control de la calidad en el diagnóstico de enteropatógenos y no existe un método de control de la calidad estandarizado, lo que limita establecer comparaciones (Jerez et al., 2020).

En el estudio solo el 3,1% de las muestras procesadas resultaron positivas. Estos resultados llevan a inferir baja frecuencias de diagnóstico de helmintos en los

laboratorios de Villa Clara, resultados que concuerdan con los obtenidos por otros autores, en otras provincias de Cuba, así como de otros países (Fonte *et al.*, 2016; Giraldo & Guatibonza, 2017; Lo *et al.*, 2017; Webb & Cabada, 2017; Ramírez *et al.*, 2018; Guevara *et al.*, 2019; Jerez *et al.*, 2020). En relación con los índices de prevalencia, los resultados obtenidos en esta investigación, fueron muy similares a los alcanzados en la segunda encuesta nacional de infecciones parasitarias intestinales realizada en Cuba/año 2009 (5,76%) (Rojas *et al.*, 2012), mientras que con los realizados en otros países del continente americano (Fernández *et al.*, 2017; Ramírez *et al.*, 2018; Solano *et al.*, 2018; Aguilar *et al.*, 2019), las diferencias tampoco son muy significativas al respecto.

Los nemátodos y cestodos son los helmintos más prevalentes reportados en la literatura, pero la frecuencia de los distintos géneros y especies, varía de una región a otra (Karshima, 2018; Rivero *et al.*, 2018; Vaz *et al.*, 2019). Entre las especies predominantes en esta investigación, resultaron ser *E. vermicularis*, *A. lumbricoides* y *T. trichiura*, lo cual coincide con resultados alcanzados en investigaciones realizadas en años anteriores en Cuba, así como en la región (Rojas *et al.*; 2012; Fonte *et al.*, 2016; Ramírez *et al.*, 2018; Rivero *et al.*, 2018; Aguilar *et al.*, 2019; Jerez *et al.*, 2020). Aunque, es de resaltar, la asociación/combinación entre especies de parásitos intestinales, presentados muchas veces como diadas y triadas con protozoos, así como el predominio de los monoparasitados sobre los poliparasitados (Fernández *et al.*, 2017; Rivero *et al.*, 2018), resultados con los que se concuerdan en gran medida con los obtenidos en este estudio.

Las principales deficiencias detectadas en el estudio estribaron en la correcta y certera identificación de las especies, lo cual atenta contra la calidad del diagnóstico parasitológico, lo cual hace que muchas veces, gran parte de los laboratorios sean evaluados de regular (diagnóstico incompleto y sobrediagnóstico) (Fernández *et al.*, 2017; Giraldo & Guatibonza, 2017; Jerez *et al.*, 2020), pero en el caso de esta investigación, los por cientos de concordancia fueron altos (98,6%), mientras que el por ciento de muestras discrepantes fue muy bajo (0,2%), por lo que la calidad del diagnóstico parasitológico en la provincia Villa Clara, se puede evaluar de Bien/Satisfactoria.

En el presente estudio *S. stercoraris* resultó el helminto más asociado a muestras discrepantes (28,57%), lo cual concuerda con resultados alcanzados por otros investigadores al respecto (Giraldo & Guatibonza, 2017; Lo *et al.*, 2017; Jerez *et al.*, 2020; Bracho *et al.*,

2021; Guerra *et al.*, 2021). Otro resultado discrepante con repercusión importante fue el de *Hymenolepis* spp. / *A. lumbricoides* (14,29%), ya que el tratamiento de los cestodos difiere con el de los nematodos (Escobedo *et al.*, 2007; Rojas *et al.*, 2012; Fernández *et al.*, 2017; Vaz *et al.*, 2019).

Se logró un incremento progresivo de la incorporación de laboratorios participantes, alcanzándose las dos terceras partes de los previstos. Se consideró que los laboratorios participantes tienen una garantía de la calidad alta, por el predominio casi absoluto de muestras concordantes, y la confirmación de la baja presencia de helmintos intestinales en las muestras recibidas, amén de la existencia de algunas dificultades en la identificación de huevos y larvas de helmintos intestinales.

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

RLCM = Rosa L. Córdova Martínez
 MMA = Maidelys Mendoza Acosta
 MLSA = María de Lourdes Sánchez Álvarez
 AFG = Adrian Fernández García
 YGB = Yamila González Bermúdez
 MMG = Marina Marrero García
 LMP = Lizdanay Mateo Pérez
 RFD = Rigoberto Fimia Duarte

Conceptualization: RLCM, MMA, MLSA, AFG, YGB, RFD

Data curation: RLCM, MLSA, AFG, YGB, MMG, LMP

Formal Analysis: RLCM, MMA, MLSA, AFG, RFM

Funding acquisition: RLCM, MMA, MLSA, AFG, YGB, RFD

Investigation: RLCM, MMA, MLSA, AFG, YGB, MMG, LMP, RFM

Methodology: MLSA, AFG, RFM

Project administration: RLCM, AFG

Resources: MMA, MLSA, AFG, RFM

Software: RLCM, MLSA, AFG

Supervision: RLCM, MLSA, AFG

Validation: MMA, MLSA, AFG, RFM

Visualization: MLSA, AFG, RFM

Writing – original draft: RLCM, MMA, MLSA, AFG, YGB, MMG, LMP

Writing – review & editing: AFG, RFM

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J., Cereser, P., Torralba, F., Méndez, R., Sánchez, R., Zazueta, Y., & Mier, P. (2019). Prevalencia y caracterización de parasitosis intestinal en una comunidad indígena. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 6, 86-92.
- Bracho, M., Rivero, Z., Fuentes, J., Vera, F., Aguirre, M., Bertel, M., Tello, A., & Villalobos, E. (2021). Geohelmintiasis en comunidades indígenas del estado Zulia, Venezuela. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 73, e612.
- Declaración de Helsinki de la AMM. (2013). *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 64ª Asamblea General, World Medical Association. 9 p.
- Escobedo, A., Cañete, R., & Núñez, A. 2007. Intestinal protozoan and helminth infections in the municipality San Juan and Martínez, Pinar del Río, Cuba. 2007. *Tropical Doctor*, 37, 236-238.
- Ferrer, H. (1975). Encuesta nacional de morbilidad por parasitismo intestinal en Cuba. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 13, 118-119.
- Fernández, A., Astudillo, C., Segura, M., Gómez, N., Skantria, A., Hember, J., Andrés, C., Ángel, M., Consuelo, M., & Reyes, P. (2017). Perfiles de poliparasitismo intestinal en una comunidad de la Amazonia colombiana. *Biomédica*, 37, 368-77.
- Fonte, L. (2016). Geohelmintosis: entre las más ancestrales, prevalentes y olvidadas parasitosis humanas. En: *Ascaris y ascariosis. De la biología al control*. Editorial Ciencias Médicas, (pp.1-3).
- Guerra, I., Martínez, E., García, E., & Suárez, J. (2021). Ascariasis complicada en un infante. *Revista Cubana de Pediatría*, 93, e1160.
- Guevara, Y., Junco, D., & Salgado, L. (2019). Obstrucción intestinal por *Ascaris lumbricoides*. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 23, 508-514.
- Giraldo, C., & Guatibonza, M. (2017). Comparación de sensibilidad y especificidad de dos técnicas de diagnóstico directo: kato-katz-saf y Ritchie-frick (formol-gasolina) en examen coproparasitológico para la identificación de estadios infectivos de geohelminthos en población infantil en edad preescolar y escolar. *Revista Médica*, 25, 22-41.
- Gómez, J., & Guevara, M. 2022. El parasitismo intestinal en comunidades indígenas, un problema de salud pública silenciado. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 74, e776.
- Jerez, E., Núñez, Á., Atencio, V., Cordoví, R., Rojas, L., Fresco, Y., Rodríguez, L., Martínez, M., & Valdés, B. (2020). Frecuencia de infección por cestodos en el Laboratorio Nacional de Referencia de Parasitismo Intestinal-IPK, Cuba, 2010-2018. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 72, e526.
- Karshima, N. (2018). Prevalence and distribution of soil-transmitted helminths infections in Nigerian children: a systematic review and meta-analysis. *Infectious Diseases of Poverty*, 7, 60-69.
- Lo, C., Addiss, G., Hotez, J., King, H., & Stothard, R. (2017). A call to strengthen the global strategy against schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: the time is now. *The Lancet Infectious Diseases*, 17, 64-69.
- Mahmoudvand, H., Badparva, E., Khudair, A., Niazi, M., Khatami, M., & Reza, M. (2020). Prevalence and associated risk factors of intestinal helminthic infections in children from Lorestan province, western Iran. *Parasite Epidemiology and Control*, 9, e00136.
- Nastasi, J., Blanco, Y., Aray, R., Rumbos, E., Vidal, M., & Volcán, I. (2017). *Ascaris lumbricoides* y otros enteroparásitos en niños de una comunidad indígena del estado Bolívar, Venezuela. *Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana*, 22, 40-45.
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2020). Geohelmintiasis who.int
- Pérez, C., Rodríguez, A., Ordóñez, Y., Corrales, V., & Fleita, A. (2018). Parasitismo intestinal en población de 1 a 10 años. *Universidad Médica Pinareña*, 15, 1-15.
- Ramírez, I., Leiva, R., & Mieles, M. (2018). Obstrucción intestinal por *Ascaris lumbricoides* en un niño de seis años. Reporte de un caso. *revista Salud Uninorte*, 34, 819-823.

- Rivero, M., De Angelo, 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 Tropica*, *187*, 248-256.
- Rojas, L., Núñez, A., Aguilar, H., Silva, C., Álvarez, D., Martínez, R., Cabrera, M., Cordoví, R., & Kourí, G. (2012). Segunda encuesta nacional de infecciones parasitarias intestinales en Cuba, 2009. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, *64*, 15-21.
- Sanjurjo, E., Rodríguez, M., Bravo, R., Finlay, M., Silva, C., & Gálvez, D. (1984). *Encuesta Nacional de Parasitismo Intestinal*. Ministerio de Salud Pública.
- Solano, M., Montero, A., León, D., Santamaría, C., Mora, M., & Reyes, L. (2018). Prevalencia de parasitosis en niños de 1 a 7 años en condición de vulnerabilidad en la Región Central Sur de Costa Rica. *Acta Médica Costarricense*, *60*, 19-29.
- Sorto, R., Portillo, M., Aragón, A., Saboyá, I., Ade, P., Minero, A., Hernández, A., Mena, G., Peña, R., Mejía, M., & Carter, K. (2015). Prevalencia e intensidad de la infección por geohelminths y prevalencia de la malaria en escolares de El Salvador. *Biomédica*, *35*, 407-418.
- Tembo, S., Mubita, P., Sitali, L., & Zgambo, J. (2019). Prevalence, intensity, and factors associated with soil-transmitted helminths infection among children in Zambia: a cross-sectional study. *Open Public Health Journal*, *12*, 284-293.
- Vázquez, I., Cedeño, M., Collazo, M., Jiménez, S., Quintero, L., & Barletta, J. (2012). Folleto de protozoología y técnicas parasitológicas. *Medisur*, *10*, 151-162.
- Vázquez, A., Ramírez, R., Echangué, G., Sosa, L., Águeda, M., Samudio, M., Lucíañez, A., & Assis, M. (2018). Prevalencia e intensidad de infección por geohelminths, caracterizando los factores socioculturales y ambientales que inciden en la infección de escolares, Paraguay, 2015. *Revista Chilena de Infectología*, *35*, 501-508.
- Vaz, N., Pickering, J., Abate, E., Asmare, A., Barret, L., Benjamin, J., Bundy, P., Clasen, T., Clements, A., Colford, M., Ercumen, A., Crowley, S., Cumming, O., Freeman, C., Haque, R., Mengistu, B., Oswald, E., Pullan, L., Oliveira, G., Einterz, K., Walson, L., Youya, A., & Brooker, L. (2019). The role of water, sanitation and hygiene interventions in reducing soil-transmitted helminths: interpreting the evidence and identifying next steps. *Parasites & Vectors*, *12*, 196-273.
- Webb, C., & Cabada, M. (2017). Intestinal Cestodes. *Current Opinion in Infectious Disease*, *30*, 504-510.
- Wordemann, M., Polman, K., Menocal, T., Junco, R., Collado, M., Núñez, A., Prado, A., Ruiz, A., Pelayo, L., Bonet, M., Rojas, L., & Gryseels, B. (2007). Prevalence and risk factors of intestinal parasites in Cuban children. *Tropical Medicine & International Health*, *11*, 1813-1820.

Received February 23, 2023.

Accepted May 12, 2023.