

# Implementación y evaluación de una estrategia combinada de educación en salud y quimioterapia masiva para el control de las geohelmintiasis, en una zona rural de Colombia

## Implementation and evaluation of a combined strategy using health education and massive chemotherapy to control geohelminthiasis in a rural zone in Colombia

Julián A. Fernández-Niño<sup>1</sup>; Patricia Reyes-Harker<sup>2</sup>, Claudia I. Astudillo-García<sup>1</sup>, Rubén D. Heredia<sup>2</sup>, Myriam C. López<sup>2</sup>, Ligia I. Moncada<sup>2</sup>

**Forma de citar:** Fernández-Niño JA, Reyes-Harker P, Astudillo-García CI, Heredia RD, López MC, Moncada LI. Implementación y evaluación de una estrategia combinada de educación en salud y quimioterapia masiva para el control de las geohelmintiasis en una zona rural de Colombia. Rev Univ Ind Santander Salud. 2015; 47(2): 137-149.

### RESUMEN

**Introducción:** Las geohelmintiasis son infecciones prevalentes en los países en vía de desarrollo, que afectan principalmente a la población escolar. Las estrategias de control que combinan quimioterapia masiva con educación en salud, pueden producir reducciones significativas de estas infecciones, sostenibles en el tiempo. En este estudio se implementó y evaluó, una intervención integral basada en una estrategia lúdica de educación en salud, más quimioterapia masiva en una zona rural de Colombia. **Metodología:** Diseño cuasi-experimental, realizado en La Virgen, Cundinamarca (Colombia). Toda la población escolar fue sometida a la estrategia educativa en salud, acompañada de tratamiento semestral con albendazol, entre finales del 2010 y mediados del 2013. La muestra analítica fue constituida por 119 niños (mediana= 11; Rango Intercuartílico = 8-13 años). Se evaluaron los cambios anuales en la presencia de geohelminthos usando pruebas no paramétricas para muestras relacionadas y modelos de regresión logística de efectos fijos. **Resultados:** En la medición basal, las prevalencias de los geohelminthos fueron: 22,28% (IC 95% 16,36%-28,20%) para *Ascaris lumbricoides*; 37,31% (IC 95% 30,42%-44,19%) para *Trichuris trichiura* y 13,47% (IC 95% 8,61%-18,33%) para *Uncinaria sp.* Para la medición final, estas prevalencias cayeron significativamente a 5,30% (IC 95% 1,68%-8,91%) para *A. lumbricoides*; 16,55%

1. Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, México.

2. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. D.C, Colombia

**Correspondencia:** Julián Alfredo Fernández-Niño. **Dirección:** Centro de Información para Decisiones en Salud Pública (CENIDSP). Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, México. **Correo electrónico:** julian.fernandez@insp.mx. **Teléfono:** (52) 7773293000 Ext.: 1833

(IC 95% 10,56%-22,55%) para *T. trichiura* y 4,64% (IC95% 1,42%-8,03%) para *Uncinaria sp.* **Conclusión:** El presente estudio, pese a que no constituye una evaluación real de impacto, provee una experiencia aparentemente exitosa de implementación de una estrategia integral para el control de las geohelmintiasis, que podría servir como modelo para otras intervenciones en áreas rurales del país.

**Palabras clave:** Geohelmintiasis, Control, Prevención, Educación en Salud, Epidemiología, Colombia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Geohelminthiasis is an infection which is prevalent in developing countries, and primarily affects schoolchildren. Control strategies that combine massive chemotherapy with health education can produce significant reductions in this infection that are sustainable over time. This study implemented and evaluated a comprehensive intervention combining a health education strategy and massive chemotherapy in a rural zone in Colombia. **Methodology:** Quasi-experimental design performed in La Virgen, Cundinamarca (Colombia). The entire school population participated in the health education strategy, in conjunction with biannual treatments with albendazole, between late 2010 and the middle of 2013. The analytical sample consisted of 119 children (median = 11, interquartile range = 8-13 years of age). Yearly changes in the presence of geohelminthes were evaluated using non-parametric tests for related samples and fixed-effect logistic regression models. **Results:** Prevalences of geohelminthes at baseline were: 22,28% (CI 95% 16,36%-28,20%) for *Ascaris lumbricoides*; 37,31% (CI 95% 30,42%-44,19%) for *Trichuris trichiura* and 13,47% (CI 95% 8,61%-18,33%) for *Uncinaria sp.* The final measurements of these prevalences decreased to 5,30% (CI 95% 1,68%-8,91%) for *A. lumbricoides*; 16,55% (CI 95% 10,56%-22,55%) for *T. trichiura* and 4,64% (CI 95% 1,42%-8,03%) for *Uncinaria sp.* **Conclusion:** Although the present study does not constitute an actual impact evaluation, it provides an apparently successful experience with implementing a comprehensive strategy to control geohelminthiasis, which could serve as a model for other interventions in rural areas in the country.

**Keywords:** Colombia, Control, Epidemiology, Geohelminthiasis, Health Education, Prevention.

## INTRODUCCIÓN

Las geohelmintiasis son infecciones prevalentes en los países en vía de desarrollo, especialmente en aquellos con índices altos de necesidades básicas insatisfechas, que afectan principalmente a la población infantil y a mujeres gestantes<sup>1-3</sup>. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 2 mil millones de individuos se encuentran infectados a nivel mundial<sup>4</sup>. Se calcula además, que 300 millones de personas sufren morbilidad severa asociada, produciendo entre 10 000 - 135 000 muertes al año<sup>5</sup> y se tiene un estimado de 4,9 millones de años de vida perdidos por discapacidad, de los cuales 65% corresponden a *Uncinaria sp.*, 22% a *Ascaris lumbricoides* y el 13% restante a *Trichuris trichiura*<sup>6</sup>.

En Latinoamérica y el Caribe, se estima que 100 millones de personas están infectadas con *T. trichiura*, 84 millones con *A. lumbricoides* y 50 millones con *Uncinaria sp.*<sup>7</sup>, siendo mayor su prevalencia en las poblaciones que viven en condiciones de saneamiento básico deficiente y acceso a fuentes de agua no apta para consumo humano. Las helmintiasis transmitidas por el suelo son un problema de salud pública, ya que

están asociadas con problemas de aprendizaje, déficit de atención, ausentismo escolar, anemia, desnutrición crónica, trastornos del crecimiento y del desarrollo<sup>8</sup>.

En Colombia, en estudios puntuales, la prevalencia de las geohelmintiasis varió del 6% al 70%<sup>9-12</sup>. En La Virgen, Cundinamarca, lugar del presente estudio, se encontraron prevalencias de cualquier geohelminto de 37,5% en 1995 y de 27,58% en 2005, para los niños menores de 5 años. Mientras que para escolares, se encontró una disminución progresiva en la prevalencia de 62,94% en 1995 a 23,91% en 2005<sup>13</sup>.

Dentro de las estrategias recomendadas por la OMS para el control de estas helmintiasis se encuentran: a) la quimioterapia, que disminuye rápidamente la morbilidad por reducción de las cargas parasitarias; b) el saneamiento básico, que contribuye a la disminución de la transmisión de la infección y c) la educación en salud, estrategia que además de disminuir la transmisión, reduce la reinfección al fomentar hábitos y conductas saludables<sup>14</sup>. En una revisión sistemática sobre la efectividad de diversos programas de control de las geohelmintiasis en el mundo, se concluyó que

si bien la quimioterapia logra la disminución rápida de la prevalencia y cargas parasitarias, requiere ser implementada conjuntamente con saneamiento básico y educación en salud para generar una tasa de reducción más efectiva y sostenible por periodos de tiempo prolongados<sup>15</sup>.

Para la planeación de programas de control de las geohelmintiasis, la OMS ha recomendado realizar los programas de desparasitación masiva con estrategias “basadas en la escuela” que involucren a todos los actores del sistema escolar, ya que esta estrategia ha mostrado ser de fácil ejecución<sup>14</sup>. Este tipo de estrategias de educación en salud para el control de las helmintiasis intestinales, tendría además otros beneficios asociados como son la disminución del ausentismo escolar y el incremento de la motivación para la participación en otras actividades propuestas por el sistema escolar<sup>16</sup>. Además, de que al implementarse dentro del sistema de educación existente en las comunidades, ha mostrado también que reduce el costo de la desparasitación, mejora el conocimiento general del cuidado de la salud y contribuye a la aceptación de las intervenciones en la comunidad<sup>17-20</sup>. En la actualidad, el gobierno nacional de Colombia señala en los “Lineamientos para la desparasitación antihelmíntica masiva en el marco de la estrategia Quimioterapia preventiva antihelmíntica de OMS”, la importancia de una estrategia de gestión integrada, de la reducción de las inequidades en salud, y del involucramiento de otros sectores del gobierno y la sociedad civil<sup>21</sup>.

El objetivo de este estudio fue presentar y evaluar el cambio en las prevalencias de las geohelmintiasis después de la implementación de una estrategia educativa combinada con quimioterapia masiva para el control de estas helmintiasis intestinales, en la comunidad escolar rural de la Inspección de La Virgen, Colombia.

## METODOLOGÍA

### Diseño de estudio

Se realizó un estudio cuasi-experimental antes-después. En éste, toda la población escolar de la Inspección de La Virgen, Cundinamarca, fue expuesta desde el último

trimestre del año 2010 hasta el final del primer semestre del 2013 a una estrategia de educación en salud más quimioterapia masiva cada 6 meses usando el esquema recomendado a nivel internacional<sup>22</sup> y nacional<sup>21</sup>. Se realizó una medición basal y una anual hasta el fin de la intervención. Adicionalmente se aplicó una encuesta inicial y otra final.

### Sitio de estudio y población

La Inspección de La Virgen, pertenece al municipio de Quipile, departamento de Cundinamarca (Colombia) y está situada al sur occidente del departamento. Tiene una altitud de 1 050 m.s.n.m., la temperatura varía entre 24°C a 30°C y la precipitación pluvial anual es de 1.696 cm<sup>3</sup>. La población total estimada para el año 2010 era de 2 040 habitantes, de los cuales 367 pertenecían a la cabecera y los demás se localizaban en 8 veredas. La distribución para 2013 de la población menor de 15 años era de 7,83% (26/332) para preescolares y 92,17% (306/332) para escolares. El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del municipio de Quipile para el año 2010, en la zona urbana fue de 32,8% y en la zona rural del 58%<sup>23-24</sup>.

El sistema escolar lo conforma una institución educativa pública con énfasis agropecuario denominada “Joaquín Alfonso Medina” (JOALME), que contó con un censo escolar de 312 estudiantes en 2010, 325 en 2011, 296 estudiantes en 2012 y 306 en 2013; distribuidos en diferentes sedes: una sede en la cabecera municipal “Sede La Virgen”, donde funcionan dos niveles educativos (básica primaria y media -antes llamada secundaria-), y cuatro sedes veredales donde funcionan únicamente cursos de básica primaria bajo la coordinación de uno o dos docentes en cada escuela. En estas últimas, se emplea el modelo pedagógico de “Escuela Nueva” (modelo que tiene sólo un maestro multigrado, es decir, aquel que atiende varios grados escolares al tiempo en una misma aula de clases). Los estudiantes de La Virgen, tienen además acceso al servicio de la Ludoteca de Colsubsidio (Organización privada sin ánimo de lucro), donde se llevan a cabo actividades extracurriculares. La distribución del total de la población escolar que fue intervenida se muestra en la **Tabla 1**. El presente estudio se realizó en todos los establecimientos educativos de la comunidad antes mencionados.

**Tabla 1.** Distribución de escolares y docentes participantes en toda la intervención.

Sede	Nivel educativo	Distancia de la cabecera	Número de Estudiantes			Número de Docentes		
		Km	2011	2012	2013	2011	2012	2013
La Virgen (Cabecera)	Básica Primaria	0	80	67	72	3	3	3
	Media (secundaria)	0	165	151	158	8	8	8
Santa Cruz	Básica Primaria	3	37	33	21	2	2	1
San Nicolás	Básica Primaria	3,5	11	13	20	1	1	1
Galilea	Básica Primaria	5	8	6	10	1	1	1
El Retiro	Básica Primaria	7	24	26	25	1	1	1
<b>Total</b>			<b>325</b>	<b>296</b>	<b>306</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>15</b>

### Diseño de la estrategia educativa

En esta estrategia educativa se partió de la concepción de la educación en salud como un punto de encuentro de personas con saberes distintos que negocian sentidos y significados sobre el proceso de salud-enfermedad. Se realizó una intervención transversal de educación en salud, la cual se fundamentó en la lúdica como herramienta pedagógica para generar procesos de reflexión y apropiación comportamental de hábitos saludables para el control de las geohelmintiasis<sup>25</sup>. Se tuvieron en cuenta los principios de promoción de la salud y de los derechos humanos, la participación y el desarrollo humano. Se integraron el saber de interés (los parásitos intestinales) y las necesidades locales percibidas en salud, en los contenidos curriculares y extracurriculares del Plan Educativo Institucional (PEI) para producir aprendizajes pertinentes y significativos sobre el problema de estudio.

Dentro de los contenidos del PEI se incluyeron otras necesidades en educación en salud, las cuales se concertaron con la comunidad escolar (profesores, escolares y padres de familia). Para ello, durante la fase de planeación de la estrategia educativa se realizaron dos talleres que se denominaron “*Diagnóstico de actitudes*” y “*Construyendo una estrategia de control de las geohelmintiasis para escolares menores de 16 años, habitantes de un municipio de Cundinamarca: Lineamientos pedagógicos y construcción de sentidos sobre salud*”. A partir de los resultados de los dos talleres, con la integración de conocimientos previos de los niños y los adquiridos durante la implementación

de la estrategia educativa, se estructuró un plan de vinculación y capacitación de escolares como multiplicadores de saberes, con el fin de generar un mecanismo de sostenibilidad del proceso educativo y su correspondiente extensión al núcleo familiar.

Por otro lado, en el 2010 se había realizado un estudio cualitativo-etnográfico, cuyo objetivo fue explorar y describir los conocimientos, actitudes y prácticas sobre las geohelmintiasis en esta comunidad. Lo que permitió determinar la importancia de considerar los factores de riesgo dentro de un contexto sociocultural, que a su vez, sentó las bases para el diseño de la intervención y de los materiales lúdicos utilizados<sup>26</sup>.

### Implementación de la estrategia educativa

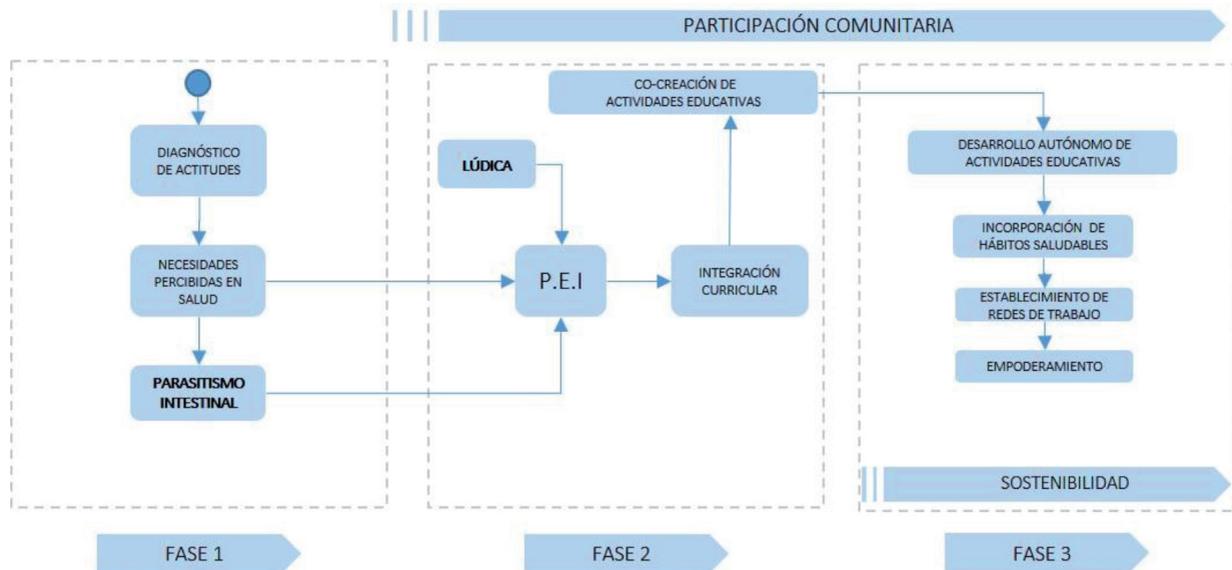
El proceso de educación en salud, se llevó a cabo en todas las sedes de la institución educativa y en la ludoteca, con la participación de los escolares, los profesores, dos ludotecarias, los investigadores, cuatro profesionales expertos en derechos humanos y ciencias sociales. Las actividades educativas, se realizaron entre el último trimestre del 2010 y todo el primer semestre del 2013. La intensidad promedio de las actividades fue de 3 horas a la semana, con interrupción únicamente durante los periodos de vacaciones.

Las actividades de la estrategia educativa fueron realizadas simultáneamente en un proceso integrado de tres etapas. El proceso involucró a toda la comunidad educativa, buscando inicialmente una reflexión acerca del impacto en salud de las geohelmintiasis y la

## Implementación y evaluación de una estrategia combinada de educación en salud y quimioterapia masiva para el control de las geohelmintiasis, en una zona rural de Colombia

construcción de herramientas conceptuales con y por la comunidad escolar, para la realización de las actividades lúdicas. En una segunda etapa, se buscó vincular las actividades específicas sobre las geohelmintiasis con las temáticas y necesidades percibidas, así como las sugeridas por la comunidad en la fase de planeación. Lo anterior con el fin de estimular la participación, iniciativa y creatividad de los participantes y generar así autonomía, empoderamiento, integración,

reconocimiento e inclusión de manera transversal de las geohelmintiasis, como un problema de salud local. En una última fase, se generaron actividades lúdicas propuestas por la comunidad sin intervención del grupo investigador; etapa necesaria para fomentar la sostenibilidad del proceso educativo y apropiación del mismo por la comunidad. En la figura 1 se resumen las etapas y los diversos componentes de la estrategia educativa.



**Figura 1.** Diagrama de las fases y componentes de la estrategia educativa

Las actividades realizadas a lo largo del estudio se clasificaron en tres grandes tipos, según el grado de autonomía de la comunidad participante: 1) Actividades concertadas durante la fase de planeación que comprendieron conferencias y conversatorios sobre ciclo de vida de los geohelminthos, epidemiología, impacto en salud humana, diagnóstico, prevención, control y algunos talleres (Ejemplos: taller de microscopía y lavado de manos); 2) Actividades propuestas por los participantes mediante foros de discusión con los adultos o juegos de roles con los niños y asesoradas por el grupo investigador acerca de necesidades percibidas en salud diferentes a las geohelmintiasis (Ejemplos: talleres de salud y de derechos sexuales y reproductivos, calidad de vida, Alcoholismo, derechos y deberes ciudadanos, sustancias psicoactivas); y 3) Actividades propuestas y desarrolladas por la comunidad educativa sin

intervención del grupo de investigación (Ejemplos: día del agua, día de la tierra, video-taller “lavado de manos”, Juego de hábitos saludables, videos sobre los parásitos intestinales, coplas, cuento “El mundo saludable”). Las actividades fueron realizadas en las aulas de clase y auditorio del JOALME, al aire libre en cada sede rural o en la ludoteca. La intensidad de la participación en las actividades educativas fue variable en las diferentes sedes, dado que a lo largo de la intervención no hubo adherencia homogénea de profesores y escolares, así como problemas administrativos en la ejecución del cronograma escolar, (por ejemplo: en la sede rural El Retiro, durante aproximadamente 6 de 13 meses del periodo de seguimiento no hubo clases por falta de docente). El porcentaje de participación por tipo de actividad y por sede escolar se ilustra en la **Tabla 2**.

TABLA 2. Porcentaje de participación en las actividades de la estrategia educativa por tipo de actividad y por sede escolar.

Sede escolar	Nivel educativo	Porcentaje de Participación por tipo de actividad			
		Tipo 1 (n*=14)	Tipo 2 (n*=16)	Tipo 3 (n*=26)	Total actividades (N**= 56)
La Virgen (Cabecera)	Básica Primaria	64,3% (9/14)	18,8% (3/16)	73,1% (19/26)	55,4% (31/56)
	Media (secundaria)	42,9% (6/14)	100% (16/16)	11,5% (3/26)	41,1% (23/56)
Santa Cruz	Básica Primaria	57,1% (8/14)	0% (0/16)	69,2% (18/26)	46,4% (26/56)
San Nicolás	Básica Primaria	64,3% (9/14)	0% (0/16)	57,7% (15/26)	42,9%(24/56)
Galilea	Básica Primaria	28,6% (4/14)	0% (0/16)	53,8% (14/26)	32,1% (18/56)
El Retiro	Básica Primaria	35,7% (5/14)	0% (0/16)	23,1% (6/26)	19,6% (11/56)

\*número de actividades de cada tipo, en la estrategia educativa.

\*\*número total de actividades de los tres tipos, en la estrategia educativa.

Los tipos de actividades están descritas en la introducción.

### Quimioterapia masiva

Se administraron rondas semestrales de quimioterapia masiva entre 2010 y 2013. El antiparasitario utilizado fue el albendazol, presentación de tabletas por 200 mg, en dosis única de 400 mg vía oral, distribuidos en la comunidad en un lapso promedio de 4 días en cada ronda, de acuerdo a las recomendaciones internacionales<sup>22</sup> y los lineamientos para Colombia<sup>21</sup>. Ello se realizó con apoyo directo de los profesores y algunos escolares capacitados y supervisados directamente por uno de los investigadores, que en todas las rondas fue el mismo. La ingesta del antiparasitario en cada uno de los escolares se controló mediante supervisión directa, y se llevó registro escrito y verificación hasta completar las dosis de cada ronda en el 100% de los escolares. Previamente y durante la administración del albendazol en cada sede escolar, los niños y los docentes recibieron información verbal sobre los posibles efectos adversos del medicamento junto con las explicaciones sobre qué hacer en caso de presentarse éstos. Este proceso se repitió en cada ronda.

### Procedimientos de campo y laboratorio

Entre la medición basal y la final, se realizaron medidas de peso y talla por personal capacitado, siguiendo el procedimiento estándar. Adicionalmente, se aplicó un cuestionario previamente estandarizado para medir variables demográficas, socioeconómicas, características de vivienda y prácticas higiénicas. Este cuestionario fue respondido por el responsable de

cada niño. El instrumento fue aplicado por personal capacitado; se hizo control de calidad de las encuestas y supervisión directa en más del 30%.

El diagnóstico parasitológico se realizó anualmente en el mismo mes. La recolección de las muestras de materia fecal se hizo en recipientes plásticos, identificados previamente, y se enviaron diariamente en cajas de icopor con pilas de hielo al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, para su análisis. La observación de las muestras se realizó por dos investigadores expertos que no conocían la identidad ni procedencia de los niños. A las muestras de materia fecal se les realizaron las siguientes técnicas: Kato-Katz para los geohelmin<sup>27</sup> y Ritchie-Frick modificada para los protozoos<sup>28</sup>.

### Análisis estadístico

Las variables cualitativas fueron resumidas con proporciones y en caso necesario, con su respectivo intervalo de confianza exacto al 95%. Por su parte, las variables cuantitativas fueron resumidas con medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar y rango intercuartílico). Para el análisis bivariado, se usaron pruebas no paramétricas para muestras relacionadas, específicamente el test exacto de McNemar para las cualitativas y el de Wilcoxon para las cuantitativas. Finalmente, para evaluar las diferencias en el tiempo asociadas con la

intervención, se hicieron modelos de regresión logística de efectos fijos para el cambio en cada geohelminto. Este tipo de modelos permite evaluar el cambio en el tiempo controlando totalmente por las variables fijas en el tiempo. No se encontró asociación estadísticamente significativa con ninguna de las variables que cambian en el tiempo, por lo que los modelos sólo examinaron el “efecto” del tiempo.

La especificación general de cada modelo ajustado fue la siguiente:

$$\text{Logit}(Y_{ij}) - E(\text{Logit}(Y_i)) = \beta_1(X_{1ij} - \bar{X}_{1i}) + \dots + \beta_k(X_{kij} - \bar{X}_{ki}) + \mu_{ij}$$

Se trata de una especificación para el cambio inter-individual, donde se modela el cambio en el Logit de Y (Donde Y=1 es estar infectado) para cada sujeto “i” en cada tiempo “j” con respecto a su esperanza (E) del logit de estar infectado durante todo el periodo; en función de los cambios con respecto a la media de cada variable “k” que cambia en el tiempo. Finalmente  $\mu_{ij}$  es un término del error que representa las variables no observadas que cambian en el tiempo. Es posible observar, con esta especificación, que no se puede evaluar el efecto de las variables fijas en el tiempo, pero que estas estarían controladas por definición, ya que sólo se está modelando el cambio en el logit intra-sujeto.

Todas las pruebas fueron consideradas significativas por debajo de un alfa de 0.10, considerando el bajo tamaño de muestra. Todos los análisis fueron hechos con STATA 13 (Stata Corporation, College Station, TX, USA).

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se tuvieron en cuenta las normas éticas vigentes de la Declaración de Helsinki<sup>29</sup>, la resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia<sup>30</sup> y el código del menor<sup>31</sup>. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia (Acta #15 de 2009). Los escolares y los profesores no recibieron incentivo económico por su participación. Todos los niños infectados con algún helminto intestinal diferente a los geohelminthos, o, con algún protozoo intestinal patógeno, recibieron tratamiento de acuerdo a los esquemas vigentes en Colombia.

## RESULTADOS

Del total de participantes en la intervención, sólo 119 niños dieron muestra en los 4 tiempos de observación; fueron estos los que constituyeron la muestra analítica del presente estudio. La media de edad de los niños participantes fue de 10,43 años (DE=3.15) y la mediana de 11 (Rango Intercuartílico - RI- = 8-13 años), entre los cuales 45,45% fueron del sexo femenino y que provenían de las seis escuelas intervenidas (**Tablas 1 y 2**). Por grado escolar: 11,20% cursaban el preescolar, 24,07% del primero a tercer grado, 33,61% del cuarto al sexto, 27,39% del séptimo al noveno y el restante, el décimo y décimo primer grado (3,73%).

Con respecto a los informantes de la encuesta, en el 84,91% fue alguno de los padres, 10,34% fueron los abuelos, 2,15% algún hermano y el restante algún tío(a). Como resultados sobresalientes de la encuesta basal, se resalta los siguientes hallazgos: con respecto a los servicios de salud, el 40,21% reportó tener régimen subsidiado, 40,72% vinculado, 12,89% de tipo contributivo y 6,19% manifestaron no tener ninguna vinculación. Sobre las características de su vivienda, el 88,38% manifestaron que pertenecía al área rural, la mediana de habitantes fue de 5 (RI=4-6), y como mediana 2 alcobas por casa (RI= 2-3); el 49,79% contaba con piso de cemento (o baldosa) y 32,37% con piso de tierra. La mayoría manifestó abastecerse de agua por medio del acueducto veredal con disponibilidad diaria (52,07%), y a cualquier hora en un 50,30%, contando con inodoro con conexión a pozo séptico en un 54,58% y con un almacenamiento para agua de tipo cerrado en 64,47%.

Del total de los que respondieron haberse realizado una desparasitación médica, el 35,59% mencionaron haberla realizado hace un mes, 37,39% hace 3 meses, 15,77% hace seis meses y el restante hace un año; siendo la ingesta de albendazol la más frecuente (72,45%). El 82,15% manifestó haberse realizado una desparasitación tradicional, de los cuáles el 15,20% la realizó hace un mes, 36% hace tres meses, el 11,20% hace seis y 37,60% hace un año. En relación a las prácticas sanitarias de los encuestados, 7,08% no hervía el agua, 0,70% no se lavaba las manos después de ir al baño, 2,55% no se lavaba las manos al manipular alimentos y 3,31% respondió que no lava las manos al niño antes de comer y 3,72% no hacerlo después de

ir al baño. De las conductas que realizaban los niños, 29,46% acostumbraba chuparse los dedos o morderse las uñas, 26,50% juega con tierra y 9,59% tomaba habitualmente agua de la quebrada. Finalmente en lo referente a su participación en actividades agrícolas, 64,58% colaboraba en ellas, donde el 53,55% reportó utilizar estiércol animal como abono y en un 3,87 estiércol humano.

En la medición basal del 2010, las prevalencias de los geohelminthos fueron 22,28% (IC 95% 16,36%-28,20%) para *Áscaris lumbricoides*; 37,31% (IC 95% 30,42%-44,19%) para *Trichuris trichiura* y 13,47% (IC 95% 8,61%-18,33%) para *Uncinaria sp.* Para la medición final en el 2013, estas prevalencias cayeron a 5,30% (IC 95% 1,68%-8,91%) para *Á. lumbricoides*; 16,55%

(IC 95% 10,56%-22,55%) para *T. trichiura* y 4,64% (IC95% 1,42%-8,03%) para *Uncinaria sp.*

En la **Tabla 3**, se presentan las diferencias en las principales variables entre la medición pre-intervención (2010) y la final (2013); se presenta este análisis sólo para las variables que cambiarían en el tiempo. Se observa en el caso de los parásitos, que hubo reducciones estadísticamente significativas entre ambos periodos para las tres geohelmintiasis. Sin embargo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las otras variables referentes a las prácticas de salud, excepto para la práctica de chuparse los dedos, la cual disminuyó levemente. También se encontró un incremento significativo, y no clínicamente relevante, del índice de masa corporal.

**Tabla 3.** Cambios pre-post en las prevalencias de parásitos y las principales variables entre 2010-2013 (n=119).

Variable	Intervención		p**
	Pre	Post	
<i>Ascaris lumbricoides</i>	22,28%	5,30%	<0.01
<i>Trichuris trichiura</i>	37,31%	16,56%	<0.001
<i>Uncinaria sp</i>	13,47%	4,64%	<0.01
<b>Encuestado(informante)</b>			
Defeca en sanitario	80,00%	76,92%	NS
Hierve el agua antes de consumirla	92,92%	96,88%	NS
Le lava las manos al niño(a) después de llevarlo al baño	91,19%	90,40%	NS
Lava las manos después de ir al baño	99,30%	99,30%	NS
Lava las manos antes de manipular o cocinar alimentos	97,45%	97,45%	NS
Utiliza estiércol animal como abono	53,55%	36,72%	NS
Utiliza estiércol humano como abono	3,87%	2,34%	NS
<b>Niño</b>			
IMC*	17.32(2.83)	18.03(3.18)	<0.001
Lava las manos antes de comer	96,69%	96,27%	NS
Lava manos después de ir al baño	96,28%	100,00%	0,08
Acostumbra jugar con tierra	26,50%	21,60%	NS
Chupa los dedos o muerde las uñas	29,46%	15,79%	<0.05
Toma agua de la quebrada durante la semana	9,59%	7,46%	NS
No practica o colabora en las actividades agrícolas	35,42%	47,32%	NS

\*Media (desviación estándar) o proporción (%) según el caso.

\*\*Valor de p para el test exacto de McNemar o la prueba de Wilcoxon; según aplique.

NS= No significativa.

Finalmente, se presentan los modelos de efectos fijos para cada parásito que evalúan los cambios en el tiempo, con respecto a la medición basal. En la **Tabla 4**, se presentan los cambios estadísticamente significativos en el tiempo para los tres geohelminos. Se observa una disminución de los odds de estar infectado para cada parásito entre 2011 y 2013 con respecto al 2010, siendo todos estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ), excepto entre 2011 y 2010 para *Uncinaria sp.* Estos modelos sólo permiten evaluar el “efecto” del tiempo pero las razones de odds no pueden ser interpretadas como

estimadores de impacto del programa al no existir un grupo de comparación. Los cambios en los odds en el tiempo entre los años de estudio se presentan de otro modo con mayor claridad en la **figura 2**, en las que se representa gráficamente la probabilidad predicha de cada infección estimada como los “efectos” marginales del tiempo en los modelos de efectos fijos. No se encontraron diferencias en los efectos en el “tiempo”, según sexo, grupo de edad u otra variable, dado que los términos de interacción explorados no fueron estadísticamente distintos de la hipótesis nula ( $p > 0.05$ ).



**Figura 2.** Efecto marginal del tiempo de la intervención, obtenido a partir del modelo de efectos fijos para cada parásito.

**Tabla 4.** Modelos de regresión logística de efectos fijos para los cambios en la infección por cada geohelminto, de acuerdo al año.

Ref(2010)	<i>Ascaris lumbricoides</i>				<i>Trichuris trichiura</i>				<i>Uncinaria sp.</i>			
	OR	IC 95%	p		OR	IC 95%	p		OR	IC 95%	p	
2011	0,12	0,04	0,33	<0.01	0,08	0,03	0,20	<0.01	0,79	0,34	1,83	0,59
2012	0,33	0,15	0,72	<0.01	0,05	0,02	0,14	<0.01	0,28	0,11	0,74	0,01
2013	0,08	0,02	0,25	<0.01	0,12	0,05	0,31	<0.01	0,16	0,05	0,53	<0.01
Rho	0,67	0,49	0,81		0,72	0,57	0,83		0,64	0,43	0,80	

Ninguna otra covariable que cambia en el tiempo resultó significativa.

OR= Razón de Odds

IC 95% = Intervalo de confianza al 95%

Rho = Coeficiente de Correlación Intra-individuo.

## DISCUSIÓN

En este estudio se encontró una disminución estadísticamente significativa de la prevalencia de los tres geohelminos: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y *Uncinaria sp.*, durante el tiempo de la implementación de la estrategia de educación en salud para el control de las helmintiasis intestinales. Aunque autocríticamente no es posible establecer qué proporción de esta reducción se debió a la intervención, los modelos de efectos fijos ajustados en este estudio son consistentes con la reducción de los tres geohelminos en el tiempo y con el mantenimiento de esta tendencia en los años de estudio. La ventaja de estas estimaciones es que son insesgadas por la propia especificación a las

variables fijas en el tiempo, es decir son independientes de las características no cambiantes (o que prácticamente no cambian) de los sujetos (como la edad- que cambia linealmente igual en todos-, características de vivienda o nivel socioeconómico). Pero como ya se mencionó, no constituyen estimaciones reales del impacto del programa y por lo mismo no se puede establecer ninguna relación causal.

En el mundo, se han realizado diferentes evaluaciones de la efectividad de intervenciones educativas sobre la reducción de la prevalencia y las tasas de reinfección por los geohelminos<sup>32-38</sup>. En un estudio realizado en una comunidad escolar rural de China<sup>39</sup>, se encontró que al combinar quimioterapia con educación en salud,

la reducción de la prevalencia era significativamente mayor que al usar únicamente quimioterapia (81,3% vs 35,7%  $p < 0.01$ ). En Perú, en un estudio en escolares<sup>32</sup>, se evaluaron dos estrategias para el control de las geohelmintiasis, una con quimioterapia y otra con quimioterapia más educación en salud. Se encontró también que esta última fue más efectiva al incrementar los conocimientos sobre geohelmintiasis y a lograr una mayor reducción de la carga parasitaria por *Ascaris lumbricoides* (Razón de Tasas de Incidencia 0,42; IC 95%=0,21-0,85).

En general, se ha comprobado en los estudios de intervención que la desparasitación masiva con albendazol tiene una alta eficacia para el control de las geohelmintiasis, y para la reducción rápida de la morbilidad asociada<sup>15</sup>. Sin embargo, se ha encontrado en diversos estudios que cuando esta no se acompaña de educación en salud o saneamiento ambiental, estas reducciones no se mantienen en el tiempo<sup>15-17</sup>. En este sentido, en un estudio reciente realizado durante 5 años en una provincia de China, a pesar de que se implementó una multi-intervención basada en educación en salud, quimioterapias masivas (con albendazol) y construcciones de letrinas; no se encontró una reducción de la prevalencia del *Trichuris trichiura* (manteniéndose en un 30% independientemente de la intervención) y sólo una de 2,8% en la del *Ascaris lumbricoides*, lo que indica que en zonas altamente endémicas además de estas intervenciones mencionadas, es necesario también la reducción de la contaminación fecal ambiental; así como considerar la necesidad de mejoras sustanciales en las condiciones de vivienda, cambios en conductas de higiene y una mayor eficacia de los fármacos y regímenes de tratamiento; así como también de modo más amplio incorporar a los programas de control las raíces sociales y ecológicas de la transmisión<sup>39</sup>.

En Colombia, en los programas de control y eliminación de enfermedades de interés en salud pública, se ha evaluado el papel de las intervenciones educativas en infecciones como malaria y dengue<sup>40-41</sup>. En el caso de las geohelmintiasis, en Nariño, se realizó una intervención consistente en educación lúdica, tratamiento farmacológico e instalación de letrinas (por medio de trueque de siembra de árboles), que demostraron ser efectivas para disminuir la prevalencia de los parásitos intestinales (de 67,7% a 54,1% de casos positivos de parasitismo intestinal en la segunda medición)<sup>42</sup>.

Sin embargo, hasta el momento no existen en el país estudios reales sobre evaluación de intervenciones integradas en ámbitos educativos, que incluyan

estrategias de movilización social, con acciones intersectoriales (tal como lo sugieren los Lineamientos de desparasitación antihelmíntica masiva). Por lo que este estudio constituye una primera experiencia de implementación de una estrategia integrada para el control de las geohelmintiasis en una zona rural; y puede servir de modelo para otras intervenciones en regiones diferentes del país. El trabajo actual presenta así, una estrategia aparentemente exitosa de reducción de las geohelmintiasis, que se mantuvo en el tiempo, y que puede servir de punto de referencia para otras estrategias similares.

Adicionalmente, los investigadores pudieron observar cambios en otras dimensiones de la vida social de la comunidad, como el interés en la búsqueda de soluciones a los problemas locales y el desarrollo de la capacidad de trabajar en equipo, dado que en todo el proceso de la estrategia educativa se involucró a toda la comunidad, tomando en cuenta sus necesidades percibidas, así como la integración de actividades propuestas por ellos mismos; lo que permitió mayor empoderamiento y apropiación del problema de la helmintiasis intestinales en la comunidad. Esto es relevante, ya que se ha señalado la necesidad de la implementación de estrategias multicomponente que además de centrarse en quimioterapia, saneamiento y educación, se enfoquen en las dimensiones sociales, culturales y conductuales de la salud-enfermedad; así como la necesidad de la adecuación cultural de las actividades que integren la estrategia en su conjunto<sup>43</sup>. Es importante señalar además, que las actividades, al ser lúdicas, permitieron la participación activa más allá de la transmisión de información; lo que posibilita un medio para concientizarse y proponer soluciones ante los problemas de la población, además de incrementar la participación comunitaria<sup>44</sup>. Del mismo modo, la aproximación propuesta en este estudio permite un “aprendizaje significativo” que va más allá de la mera transmisión de información, e incorpora a las personas a cambios en el comportamiento que comienzan desde el corto plazo y que son más duraderos, de modo que: “El lenguaje, lo conceptual y afectivo, a partir del cariño o del juego entre otros, constituyen la base de un pensamiento eficiente y creativo. El significado estará ligado a los sistemas de valores tanto innatos (supervivencia) como los adquiridos (sistemas convencionales de valores o signos) que modulan la conducta y adaptación del organismo: la emoción y el sentimiento<sup>45</sup>”.

Desde el punto de vista epidemiológico, la principal limitación de este trabajo es que no constituye una

verdadera evaluación de impacto. Ya que al no disponerse de un contrafactual, o al menos un grupo de comparación que se le aproxime, es imposible evaluar el efecto de la intervención o separar este del efecto del tiempo. Este trabajo no puede determinar si los cambios observados se atribuyen realmente al programa o a externalidades asociadas con el tiempo, como otros cambios sanitarios o de hábitos higiénicos no relacionados (por lo menos mezclados) con la intervención, a los que pudieron haber sido expuestos los sujetos de estudio. Además, es un hecho que la intervención no fue homogénea en todos los sujetos; sino que recibieron diferencialmente distinto grado de involucramiento en la estrategia educativa, lo cual no pudo ser incorporado en los análisis, lo que constituyen fuentes de heterogeneidad no observada.

A favor podemos decir que de acuerdo a la observación permanente durante el periodo de estudio, los investigadores no pudieron identificar ninguna otra intervención o cambio estructural en la comunidad durante este periodo. Sin embargo, algunos cambios individuales independientes del programa, como por ejemplo, un mayor consumo de anti-helmínticos, fuera de los suministrados por la intervención no pudieron ser evaluados en todos los sujetos. Adicionalmente, la intervención combina dos estrategias (educación y quimioterapia), pero al no haber grupo de comparación, no hace posible separar el potencial “efecto” independiente de ambas o establecer si existe una interacción, como lo sugieren otros estudios<sup>17, 32, 33</sup>.

Otra limitación del estudio es el bajo tamaño de la muestra, lo cual podría ocasionar error tipo II y explicar que no se encontraron cambios en las variables de interés; o que las reducciones de los parásitos son significativas con respecto al basal, pero no entre los puntos finales, cuando las prevalencias ya eran bajas. Además, estas bajas prevalencias, además de impactar el poder estadístico del estudio, podrían explicar que las reducciones más importantes se dieran en los primeros periodos; ya que es probable que las intervenciones educativas logren reducciones de las prevalencias hasta cierto umbral, por debajo del cual es más difícil lograr reducciones o al menos detectarlas estadísticamente al ser menores.

Estadísticamente como se mencionó, el modelo ajustado en este estudio tiene la ventaja que permite eliminar el efecto de variables fijas en el tiempo y de hecho es totalmente insesgado a estas. Sin embargo, sigue siendo susceptible al sesgo de confusión por variables que cambian en el tiempo. Por estas variables

cuando estaban disponibles, se ajustaron los modelos de regresión, sin cambios en los estimadores. Sin embargo, otras variables no medidas podrían haber ocasionado confusión; o podría existir confusión residual por variables con error de medición. Entre estas potenciales variables confusoras podrían encontrarse principalmente el acceso a otros medicamentos durante la intervención, aparición de morbilidades, cambios en el estado nutricional y sobre todo como externalidad otras intervenciones que podrían impactar las geohelmintiasis. Sin embargo, no hubo nada durante el periodo de estudio que sugiriera un cambio relevante en estas condiciones en los sujetos de estudio.

Finalmente, las respuestas sobre prácticas sanitarias, en especial las colectadas al final de la intervención, podría tener sesgo de información, dado por deseabilidad social de la respuesta; siendo este un error inherente cuando se miden este tipo de variables. Por la misma razón, esto produjo muy poca variabilidad en las variables de prácticas higiénicas, con una tendencia a un alto reporte de buenas prácticas. Es probable que estos problemas ocultaran cambios en las prácticas que fueron oscurecidos por los errores de medición. El desarrollo de nuevas estrategias de medición de este tipo de variables, en el marco de los estudios de evaluación de los programas de control es una necesidad imperante.

De un modo más amplio, es necesario que los programas de control realicen mediciones de diferentes indicadores de resultado de la intervención más allá de los parásitos. Según el manual de la OMS, estos indicadores deberían contemplar resultados nutricionales (anemia y su gravedad), peso, talla, hematocrito; así como otros indicadores adicionales de conocimiento, actitud o práctica, evaluación de la eficacia de la quimioterapia, adecuaciones para obtener agua segura y servicios sanitarios, así como efectos escolares: atención, ausentismo, retención y rendimiento académico<sup>14</sup>.

El presente trabajo brinda una experiencia de una estrategia implementada exitosamente en una comunidad rural para controlar las geohelmintiasis. Pese a sus limitaciones, provee un modelo de intervención combinada de quimioterapia y educación, para zonas rurales del país; además de que al involucrar a la comunidad, posibilita la sustentabilidad de la intervención, vinculando a todos los actores involucrados. No obstante, nuevos estudios son necesarios para evaluar estas intervenciones en diseños experimentales, que permitan establecer la real eficacia de la intervención y sus componentes; como también los factores favorecedores y obstaculizadores que se

presentan en la implementación real en el contexto colombiano, así como los factores sociales y ecológicos subyacentes que determinan su efectividad.

## AGRADECIMIENTOS

A la comunidad de La Virgen, en especial a los profesores y escolares del Joalme, a Vanesa Giraldo, a Jaider Otálvaro, Rosa Suárez, Nicolás Lemus, a Viviana Gamboa, Daniel Angarita, Natalia Gómez, Edgar A. Castellanos, Nicolás Castillo y Lorena Delgado, Diana Rivera y Diana Bonilla, por sus valiosos aportes al proyecto. Este trabajo fue financiado por la División de Investigación Sede Bogotá, código 11 738 y por la OPS/OMS. Acuerdo de Servicios Técnicos USO 10069462 entre la Organización Panamericana de la Salud y la Universidad Nacional de Colombia.

## REFERENCIAS

1. Research Priorities for Helminth Infections: Technical Report of the TDR Disease Reference Group on Helminth Infections. World Health Organ Tech Rep Ser. 2012; 972.
2. Organización Mundial de la Salud [Centro de prensa en internet]. Helminthiasis transmitidas por el suelo.
3. Gyorkos TW, Gilbert NL, Larocque R, Casapia M. Trichuris and hookworm infections associated with anaemia during pregnancy. *Tropical Medicine & International Health*. 2011; 16(4): 531-537.
4. World Health Organization. Soil-transmitted helminthiasis: eliminating soil-transmitted helminthiasis as a public health problem in children: Progress Report 2001-2010 and Strategic Plan 2011-2020. Geneva: WHO; 2012.
5. Lustigman S, Prichard RK, Gazzinelli A, Grant WN, Boatman BA, McCarthy JS, et al. A research agenda for helminth diseases of humans: the problem of helminthiasis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2012; 6(4): e1582.
6. Pullan RL, Smith JL, Jasrasaria R, Brooker SJ. Global numbers of infection and disease burden of soil transmitted helminth infections in 2010. *Parasit Vectors*. 2014; 7: 37.
7. Chammartin F, Scholte RG, Guimarães LH, Tanner M, Utzinger J, Vounatsou P. Soil-transmitted helminth infection in South America: a systematic review and geostatistical meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2013; 13: 507-518.
8. De Silva R, Brooker S. Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture. *Trends Parasitol*. 2003; 19: 547-551.
9. Ordóñez LE, Angulo ES. Desnutrición y su relación con parasitismo intestinal en niños de una población de la Amazonía colombiana. *Biomédica*. 2002; 22: 486-498.
10. Arboleda M, Lopera T, Restrepo M, Botero D, Lotero MC, Ríos P. Efectos de la desparasitación comunitaria en la población infantil del área urbana de Apartadó, Colombia. *Rev CES Medicina*. 2004; 18: 51-59
11. Alvarado BE, Vásquez LR. Determinantes sociales, prácticas de alimentación y consecuencias nutricionales del parasitismo intestinal en niños de 7 a 18 meses de edad en Guapi, Cauca. *Biomédica*. 2006; 26: 82-94.
12. Agudelo-López S, Gómez-Rodríguez L, Coronado X, Orozco A, Valencia-Gutiérrez CA, Restrepo-Betancur LF, et al. Prevalencia de parasitosis intestinales y factores asociados en un corregimiento de la costa atlántica Colombiana. *Rev Salud Pública*. 2008; 10: 633-642.
13. Fernández-Niño JA, Reyes-Harker P, Moncada-Alvarez LI, López MC, Chavez MP, Knudson A, et al. Tendencia y prevalencia de las geohelmintiasis en La Virgen, Colombia 1995 – 2005. *Rev Salud Pública*. 2007; 9: 289-296.
14. World Health Organization. Helminth control in school age children: a guide for managers of control programmes. 2a ed. Geneva: WHO; 2011.
15. Asaolu, SO, Ofoezie, IE. The role of health education and sanitation in the control of helminth infections. *Acta Tropica*. 2003; 86: 283-294.
16. Miguel E, Kremer M. Worms: Identifying impacts on education and health in the presence of treatment externalities. *Econometrica*. 2004; 72: 159-217.
17. Luong TV. De-worming school children and hygiene intervention. *Int J Environ Health Res*. 2003; 13: S153-S159.
18. Lansdown R, Ledward A, Hall A, Issae W, Yona E, Matulu J, et al. Schistosomiasis, helminth infection and health education in Tanzania: achieving behaviour change in primary schools. *Health Educ Res*. 2002; 17(4): 425-433.
19. Albonico M, Montresor A, Crompton DW, Savioli L. Intervention for the control of soil-transmitted helminthiasis in the community. *Adv Parasitol*. 2006; 61: 311-348.
20. Bieri FA, Gray DJ, Williams GM, Raso G, Li YS, Yuan L, et al. Health-education package to prevent worm infections in Chinese schoolchildren. *N Engl J Med*. 2013; 368: 1603-1612.
21. Ministerio de Salud y Protección Social. Lineamiento de Desparasitación Antihelmíntica Masiva, en el Marco de la Estrategia “Quimioterapia Preventiva Antihelmíntica de OMS”. Colombia, 2013.
22. Guyatt HL. Mass chemotherapy and school-based

- antihelminthic delivery. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1999; 93: 12-13.
23. Porras A, Buitrago EM. Perfil Epidemiológico 2010, Municipio de Quipile, Cundinamarca. Alcaldía municipal Quipile Cundinamarca 2011.
24. Sierra C. Plan de desarrollo municipio de Quipile-Cundinamarca “Unidos por el desarrollo social 2012 – 2015”, Quipile, Cundinamarca 2012.
25. Nunes de Almeida P. Educación Lúdica. Técnicas y juegos pedagógicos. Bogotá: Ediciones San Pablo; 1994.
26. Díaz-Murillo, MP, Moncada-Álvarez, LI, Reyes-Harker P, Fernández-Niño JA, Cano-Rosales DF, Suárez-Prieto R. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre las geohelmintiasis en una comunidad rural de Colombia. *Rev Fac Med.* 2010; 18(1): 12-22.
27. Katz N, Chaves A, Pellegrino J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in *Schistosomiasis mansoni*. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 1972; 14: 397-400.
28. Beck JW, García Laverde A, Hartog EM, Shaner AL. Use of the Ritchie-Frick egg counting technic in the study of the effectiveness of the anthelmintic Monopar (stilbazium iodide). *Rev Fac Med.* 1965; 33: 33-36.
29. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA.* 2013; 310(20): 2191-2194.
30. Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Resolución No 008430 de 1993. República de Colombia. Ministerio de Salud, (4 de octubre de 1993).
31. Código del Menor. Decreto No 2737/89. Congreso de la República de Colombia, (27 de noviembre de 1989).
32. Gyorkos TW, Maheu-Giroux M, Blouin B, Casapia M. Impact of Health Education on Soil-Transmitted Helminth Infections in Schoolchildren of the Peruvian Amazon: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *PLoS Negl Trop Dis.* 2013; 7: e2397.
33. Long-Shan X, Bao-Jun P, Jin-Xiang L, Li-Ping C, Sen-Hai Y, Jones J. Creating health-promoting schools in rural China: a project started from deworming. *Health Promot Int.* 2000; 15: 197-206.
34. Albright JW, Basaric-Keys J. Instruction in behavior modification can significantly alter soil-transmitted helminth (STH) re-infection following therapeutic de-worming. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2006; 37: 48-57.
35. Albonico M, Shamlaye N, Shamlaye C, Savioli L. Control of intestinal parasitic infections in Seychelles: a comprehensive and sustainable approach. *Bull World Health Org.* 1996; 74: 577-586.
36. Hadidjaja P, Bonang E, Suyardi MA, Abidin SAN, Ismid IS, Margono SS. The effect of intervention methods on nutritional status and cognitive function of primary school children infected with *Ascaris lumbricoides*. *Am J of Trop Med Hyg.* 1998; 59(5): 791-795.
37. Anantaphruti MT, Waikagul J, Maipanich W, Nuamtanong S, Watthanakulpanich D, Pubampen S, et al. School-based health education for the control of soiltransmitted helminthiasis in Kanchanaburi province, Thailand. *Ann Trop Med Parasitol.* 2008; 102(6): 521-528.
38. Pezzani BC, Minvielle MC, Ciarmenla ML, Apezteguía MC, Basualdo JA. Participación comunitaria en el control de las parasitosis intestinales en una localidad rural de Argentina. *Rev Panam Salud Pública.* 2009; 26: 471-477.
39. Steinmann P, Yap P, Utzinger J, Du ZW, Jiang JY, Chen R, et al. Control of soil-transmitted helminthiasis in Yunnan province, People’s Republic of China: experiences and lessons from a 5-year multi-intervention trial. *Acta Trop.* 2015; 141(Pt B): 271-280.
40. Alvarado BE, Gómez E, Serra M, Carvajal R, Carrasquilla G. Evaluación de una estrategia educativa en malaria aplicada en localidades rurales del Pacífico Colombiano. *Biomédica.* 2006; 26(3): 342-352.
41. Vesga-Gómez C, Cáceres-Manrique FM. Eficacia de la educación lúdica en la prevención del dengue en escolares. *Rev Salud Pública.* 2010; 12: 558-569.
42. Sanzón F, Vela J, Valencia H, Montenegro L. Una estrategia antiparasitaria original en Arboleda, Nariño. *Colombia Médica.* 1999; 30(3): 112-117.
43. Bieri FA, Li Y-S, Yuan L-P, He Y-K, Gray DJ, Williams GM, et al. School-Based Health Education Targeting Intestinal Worms-Further Support for Integrated Control. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014; 8(3): e2621.
44. Ramírez-Sánchez NA, Díaz-Murillo MP, Reyes-Harker P, Cueca-González O. Educación lúdica: una opción dentro de la educación ambiental en salud. Seguimiento de una experiencia rural colombiana sobre las geohelmintiasis. *Rev Fac Med.* 2011; 19(1): 23-36.
45. Amador R. Didáctica: el arte de pensar con arte o de lo cognitivo-lógico/socio-afectivo. En: Moncada LI, López MC, Sáenz M, editoras. Reflexiones sobre Educación Universitaria IV: Didáctica. 1a edición. Bogotá. Editorial Universidad Nacional de Colombia. 2009.