

# Prevalencia de Geohelminos y factores socioambientales en zonas urbanas y rurales, cantón Paquisha, Ecuador

Prevalence of Geohelminos and socio-environmental factors in urban and rural areas, canton Paquisha, Ecuador

Max Vicente González Merizalde<sup>1\*</sup>  
Santos Amable Bermeo Flores<sup>1</sup>,  
Claudia Cruz Erazo<sup>2</sup>,  
Dayse Elizabeth Sánchez Murillo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>. CEDAMAZ -Programa de Salud Pública y Epidemiología de la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de Loja \*Autor para correspondencia: max.vgonzalez@gmail.com

<sup>2</sup>. Laboratorio de Análisis Químico de la Universidad Nacional de Loja

<sup>3</sup>. Maestría Gestión Municipal de la Salud Pública, Área de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

Recibido 10 mayo 2014; Aceptado 11 Septiembre 2014

## Resumen

Las helmintiasis transmitidas por el suelo (HTS) son un problema de salud pública que afecta a millones de personas. En zonas urbanas (ZU) y rurales (ZR) del cantón Paquisha se estudió la prevalencia de HTS y su relación con factores socioambientales. Se aplicó encuesta y se realizó un estudio coproparasitario a 167 personas entre 5 y 82 años de edad. Se evaluó la presencia de coliformes en el agua de uso domiciliario. Las especies encontradas fueron: *Ascaris lumbricoides* (44,3 %), *Trichuris trichiura* (23,3 %), *Ancylostomatidae Gen. spp.* (1,8 %) y *Strongyloides stercoralis* (0,6 %). La prevalencia de HTS fue del 48,5 %, en la ZU 28,7 %, y en la ZR 74,0 %. Se encontró asociación entre los factores socioambientales (ZU y ZR, calidad del agua, disposición de excretas, coliformes en agua) y la presencia de HTS ( $p < 0,01$ ). La ausencia de infraestructura sanitaria, especialmente en la ZR, es el factor clave en la alta prevalencia de HTS.

**Palabras clave:** calidad de agua, coliformes, disposición de excretas, geohelmintiasis.

## Abstract

The soil-transmitted helminthiasis (HTS) are a public health problem that keeps affecting to millions of people. In urban areas (ZU) and rural areas (ZR) from canton Paquisha, the prevalence of HTS and its relationship with socio-environmental factors were studied. A questionnaire was applied to 167 people with age between 5 and 82 years, who also underwent through a coproparasitology study. The presence of total and fecal coliforms in water for home use were evaluated. The species identified were: *Ascaris lumbricoides* (44.3 %), *Trichuris trichiura* (23.3 %), *Uncinaria sp.* (1.8 %) and *Strongyloides stercoralis* (0.6 %). HTS prevalence was 48.5 %, in the ZU was 28.7 %, and in RA was 74.0 %. Association between social environmental factors (ZU and ZR, water quality, excretas disposal, coliforms in water) and the presence of helminths was found ( $p < 0.01$ ). The absence of sanitary infrastructure, especially in the ZR, is the key factor in the high prevalence of HTS.

**Key words:** water quality, coliforms, excreta disposal, helminthiasis, Paquisha-Ecuador.

## Introducción

Las infecciones parasitarias siguen constituyendo un gran problema de salud pública. Se estima que a nivel mundial más de un tercio de la población está afectada por parásitos intestinales, encontrándose las tasas más altas en los niños de edad escolar (Saboyá *et al.*, 2011). Las infecciones por helmintos transmitidos por el suelo (HTS) están ampliamente distribuidas en todo el mundo, estimándose en más de dos mil millones las personas que se encuentran infectadas. Se transmiten por los huevos de los parásitos presentes en las heces humanas que contaminan el suelo, donde se convierten en formas infectantes. Las principales especies que afectan las personas son *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* (WHO, 2012)

Se ha documentado en forma suficiente el efecto de la infección por HTS en la salud humana. Si bien es cierto que no tienen una mortalidad elevada, provocan daños insidiosos y crónicos, tales como retardo en el crecimiento, disminución del apetito, mala absorción de nutrientes y pérdida de micronutrientes (Tabares y González, 2008), así como bajo rendimiento escolar (WHO, 2012). Algunos estudios sugieren la relación negativa entre las HTS y el desarrollo de la capacidad cognitiva (Eppig *et al.*, 2010), así como alteraciones en las respuestas inmunológicas de las personas parasitadas (Cooper *et al.*, 2008).

De igual manera, se ha establecido que las parasitosis intestinales y particularmente las HTS están en directa relación con la disponibilidad de infraestructura sanitaria, la educación y las condiciones socioeconómicas y ambientales (Gamboa *et al.*, 2009; WHO, 2012).

*A. lumbricoides* es el nematodo intestinal de mayor tamaño, cuyas hembras adultas producen gran cantidad de huevos fértiles no embrionados que son eliminados en las heces de un individuo parasitado, contaminando el suelo, en donde, si existen condiciones favorables, pueden embrionarse en un lapso de dos a ocho semanas; las personas pueden infestarse al consumir agua o alimentos contaminados.

Las hembras adultas de *T. trichiura* depositan huevos no embrionados en el colon del hospedero y son eliminados en las heces; si llegan al suelo, en condiciones de humedad y temperatura adecuadas, en el lapso de dos a ocho semanas se transforman en huevos embrionados infectantes,

que pueden permanecer viables por meses y años; las personas se infestan por consumir agua o alimentos contaminados.

*N. americanus* y *A. duodenale* son nematodos que pueden infestar a las personas a través de la piel, por penetración de larvas que se han desarrollado en el suelo a partir de huevos expulsados en las heces de personas parasitadas.

Las hembras parásitas de *S. stercoralis* depositan huevos en la pared intestinal, donde embrionan y liberan larvas que son evacuadas en las heces, madurando en el suelo y penetrando a través de la piel e infestando de esta forma a las personas (Botero y Zuluaga, 2001).

Tanto a nivel mundial, como en los países de la región de las Américas y el Caribe, no se dispone de suficiente información para tener una apreciación actualizada de las HTS (Saboyá *et al.*, 2011), por lo que no se cuenta con evidencias, especialmente en niveles locales, que permitan la toma de medidas a nivel individual y colectivo, en zonas en las cuales las condiciones socioeconómicas y ambientales son paupérrimas. Por estas razones, las HTS forman parte de un grupo de enfermedades consideradas como desatendidas (WHO, 2012).

En el sur de la Región Amazónica del Ecuador se encuentra el cantón Paquisha, perteneciente a la provincia de Zamora Chinchipe, cuya población, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2010), ha crecido en proporciones más elevadas que el promedio nacional. Mientras entre 1962 y 2010 la población nacional creció 3,2 veces, la provincial se multiplicó 8 veces. Este crecimiento está relacionado, entre otros factores, con el auge minero en las últimas tres décadas. El 6,2 % de la población tiene como rama de actividad la minería; en el cantón Paquisha este porcentaje se eleva a 33,2 %, constituyéndose en el más alto promedio de la provincia; la parroquia rural Nuevo Quito (en la que se encuentran las localidades de La Herradura, La Pangui y Congüime) tiene el más alto porcentaje (51,7 %) seguida de Bellavista (8,5 %) y Paquisha (3,9 %).

El aumento de la deforestación y de las actividades mineras, el crecimiento de poblaciones alrededor de los sitios de actividad agrícola y minera, sin planificación de infraestructura sanitaria (Municipio de Paquisha, 2006), deterioran el hábitat de todas las especies, incluido el humano, desarrollando condiciones "ideales" para que se mantengan altas prevalencias de HTS y otros tipos de parasitosis

En un taller organizado por la Universidad Nacional de Loja, la Dirección Provincial de Salud de Zamora y el Municipio de Paquisha, con la participación de representantes de organizaciones comunitarias y de otras dependencias gubernamentales, en el marco de un enfoque ecosistémico, se identificaron tres problemas prioritarios en el ámbito del ambiente y la salud humana: 1) la situación socio sanitaria; 2) el uso indiscriminado de agroquímicos; y 3) la contaminación asociada a la minería en la zona. Los mismos que fueron el punto de partida para la ejecución de diferentes investigaciones.

El objetivo de esta investigación fue evaluar la prevalencia de HTS y su relación con las condiciones socio-sanitarias, económicas y ambientales en las zonas rurales y urbanas del cantón Paquisha.

## Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en el cantón Paquisha, que cuenta con 3 854 habitantes, perteneciente a la provincia de Zamora Chinchipe, ubicada en la parte sur de la Región Amazónica del Ecuador. El cantón posee una extensión de 346 km<sup>2</sup> circunscritos dentro de los siguientes límites: al norte con el cantón Yantzaza, al sur con el cantón Nangaritza, al este con el Perú y al oeste con el cantón Centinela del Cóndor. La altitud promedio es de 1 574 m s.n.m., con una máxima de 2 338 en la zona alta del Zarza y una mínima de 810 m s.n.m. en Bellavista. La temperatura oscila entre 18 y 24°C.

El trabajo se desarrolló en la zona urbana (ZU) de Paquisha, con 1 452 habitantes y 260 viviendas; y, en una zona rural (ZR) constituida por las siguientes localidades: Congüime con 347 habitantes pertenecientes a la nacionalidad Shuar, y 68 viviendas; La Herradura con 367 habitantes y 72 viviendas; y La Pangui con 51 habitantes y 10 viviendas (Figura 1). La ZU cuenta con servicios básicos, en tanto que en la rural están ausentes o son deficitarios (INEC, 2010).

Se trabajó con una muestra de 167 personas. El cálculo del tamaño muestral se realizó tomando en cuenta referencias de prevalencias de helmintiasis del 20 % en la ZU y de 40 % en la ZR (López Calviño *et al.*, 2010). La población estudiada estuvo constituida por 61 varones (29 de la ZU y 32 de la ZR) y por 106 mujeres (64 de la ZU y 42 de la ZR), con un total de 93 personas participantes en el estudio para la ZU y 74 para la ZR. El 31,7 % de la

población estudiada estuvo comprendida entre 5 y 18 años; el 43,1 % entre 19 y 40 años; y el 25,2 % entre 41 y 82 años.

Se elaboró croquis de las localidades estudiadas y se escogieron las viviendas en forma aleatoria. De igual manera, en cada una de las viviendas se seleccionó una persona en forma aleatoria, 9 personas abandonaron el estudio.

Se obtuvo el consentimiento informado de cada una de las personas que fueron parte del estudio. En el caso de niños y menores de edad, fue otorgado por el padre o la madre de la familia. Se contó con la participación de los integrantes de los servicios del Ministerio de Salud Pública a nivel provincial, cantonal y local, así como de la Dirección Provincial de Educación Hispana y la Dirección Provincial de Educación Intercultural Bilingüe y otras organizaciones públicas y comunitarias.

El estudio se planificó con un enfoque ecosistémico, basado en la participación social e intersectorial activa desde la definición de las problemáticas hasta la implementación de soluciones, así como en el abordaje inter y transdisciplinario en los análisis e interpretación de los resultados. En el seminario-taller “Salud y Ambiente en Zamora Chinchipe, cantón Paquisha”, organizado por la Universidad Nacional de Loja, la Dirección Provincial de Salud de Zamora Chinchipe y el Municipio del cantón, con la participación de organismos gubernamentales (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y pesca; Ministerio del Ambiente, Ministerio de Educación), regionales, provinciales y locales, así como organizaciones sociales y comunitarias, se identificaron problemáticas de salud relacionadas con las condiciones socio-sanitarias, la contaminación ambiental provocada por la actividad minera de la zona y el uso de plaguicidas en la agricultura. Se identificó la necesidad de contar con información más precisa sobre estas temáticas, que permita tomar medidas de protección y mejoramiento de las condiciones de salud de la población.

El estudio fue de tipo transversal y correlacional, para evaluar la prevalencia de helmintiasis y su relación con factores socio-ambientales. Se consideró que una persona tenía HTS cuando se le diagnosticaba en el examen seriado de heces uno o más helmintos (*A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *S. stercoralis* o *Ancylostomatidae Gen. spp.*). Se aplicó una encuesta a uno de los padres de familia que se encontraba en el hogar, para identificar los factores socioambientales: localidad de

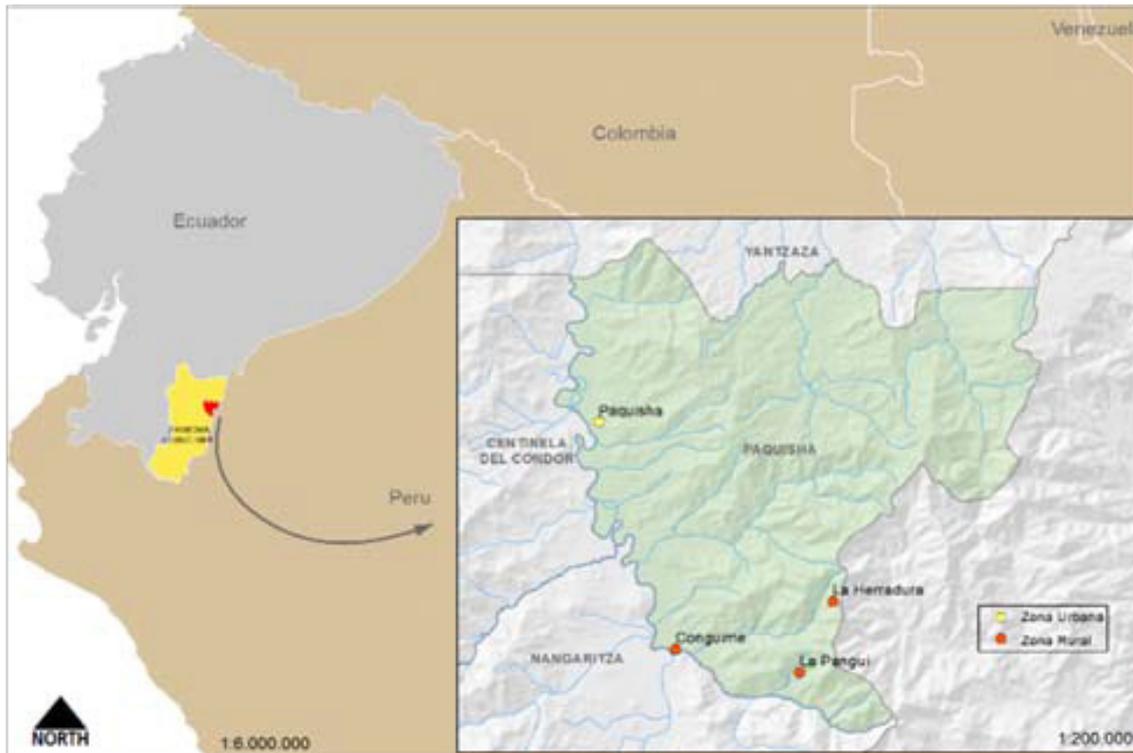


Figura 1. Cantón Paquisha: zonas de estudio, rural y urbana

residencia, ocupación, calidad del agua, sistemas de disposición de excretas y de basuras, hábitos de higiene, nivel de escolaridad, conocimientos, tratamiento antiparasitario y prácticas relacionadas con las HTS. La zona de residencia se clasificó como urbana o rural. La calidad del agua de consumo se consideró adecuada cuando era potable, embotellada o se hervía para utilizarla, e inadecuada cuando era de pozo, entubada, de vertiente, río o quebrada. La disposición de excretas se consideró como adecuada cuando se realizaba en servicios higiénicos con alcantarillado y letrina con foso séptico, e inadecuada cuando se hacía al aire libre o en letrinas con desfogue a quebradas. La disposición de basuras se consideró adecuada cuando se hacía a través de recolectores de basura, era enterrada o quemada, e inadecuada cuando se arrojaba a la calle, al río, a terrenos baldíos, o se utilizaba como abonos. Los hábitos de higiene se consideraron adecuados cuando las personas tenían la costumbre de lavarse las manos antes de comer y después de ir al baño, y como inadecuados cuando no lo hacían. Se consideró que las personas encuestadas tenían conocimientos adecuados sobre las parasitosis cuando conocían las formas de transmisión y las medidas de prevención, e, inadecuados cuando no lo sabían. También se averiguó si habían recibido tratamiento antiparasitario en el último año.

Para el estudio parasitológico se entregó a cada participante una hoja impresa de instrucciones para la toma de muestra. Se recolectaron tres muestras de heces obtenidas por evacuación espontánea en tres días consecutivos. Las muestras fueron transportadas en refrigeración hasta el laboratorio.

El análisis de heces se realizó mediante examen directo en solución salina fisiológica al 0,9 %, y coloración en fresco con solución de Lugol al 2 %. Se colocó 1 gota de solución salina en un extremo de un portaobjetos previamente identificado y 1 gota de lugol en el otro extremo de la placa. Con un aplicador se tomó aproximadamente 1,5 a 2 mg de heces, realizando una suspensión uniforme, primero en la gota de solución salina y luego en la solución de Lugol. Posteriormente se cubrió la preparación con un portaobjetos y se observó primero con el objetivo de 10x de forma sistemática toda la preparación en solución salina, y luego con el objetivo de 40x para confirmar estructuras. Se procedió de igual manera con la preparación en solución de Lugol (Girard de Kaminsky, 2003). En razón de que no se hizo la recolección de las muestras en días alternos y de que la técnica que se utilizó no está entre las de más alta sensibilidad y/o especificidad, debe considerarse la posibilidad de resultados falsos negativos.

Para el análisis bacteriológico del agua de consumo humano, se recolectó una muestra de

agua directamente de los grifos de las viviendas de la población seleccionada; se dejó correr el agua por tres minutos y luego se tomó la muestra en un recipiente estéril, que se transportó en refrigeración al Laboratorio de Análisis Químico de la Universidad Nacional de Loja, para su estudio. Se evaluaron dos indicadores de contaminación: coliformes totales y coliformes fecales. Los análisis se realizaron mediante la técnica de filtración de membrana de celulosa utilizando membranas que tienen un tamaño de poro de 0,45 micras, y con medios de cultivo selectivos, Endo-MF para coliformes totales y m-FC para coliformes fecales (WHO, 2008). Los resultados se reportaron como presencia o ausencia de las bacterias indicadas. Los positivos se reportaron en unidades formadoras de colonias por 100 ml.

Se realizó una descripción de las condiciones socio-sanitarias, tales como zona de residencia, sexo, edad, ocupación, calidad del agua, presencia de coliformes en el agua, disposición de excretas y disposición de basuras, acompañada de un análisis comparativo entre la ZR y ZU, utilizando la prueba de  $\chi^2$ . También se hizo una descripción de los hábitos higiénicos y conocimientos de la población sobre las parasitosis, y haber recibido tratamiento antiparasitario en el último año. Estos parámetros fueron considerados como variables predictoras y la presencia de HTS en los exámenes

coproparasitarios, de las personas que entraron en el estudio, como variable de resultado.

Se analizó la asociación entre los factores socio-ambientales, hábitos y conocimientos con la presencia de geohelminfos en las personas del estudio, utilizando la prueba de  $\chi^2$ , con una significación estadística de  $p < 0,05$ .

**Resultados**

El 32,9 % de la población tenía la ocupación de quehaceres domésticos; el 32,3 % estudiantes; el 12,6 % comerciantes; el 9,0 % agricultores; el 7,8 % mineros y empleado público 4,8 %. El nivel de instrucción fue del 1,2 % nivel inicial; 57,5 % educación general básica; el 34,7 % bachillerato; el 4,8 % superior; y el 1,8 % sin ninguna instrucción.

El 85,1 % de la población de la ZR consumía agua considerada como no adecuada, frente al 3,2 % de la población de la ZU. Se identificó la presencia de coliformes fecales en el 60,8 % de las muestras de la ZR y en el 7,5 % de las muestras de la ZU. El 59,3 % de la ZR disponía de forma inadecuada las excretas, frente al 5,4 % en la ZU: En la ZR el 35,1 % disponía de forma no adecuada la basura, en tanto que en la ZU lo hacía el 18,3 %. La diferencia de estos factores de riesgo presentó diferencias estadísticamente significativas entre la ZR y la ZU (Cuadro 1).

Cuadro 1. Factores de riesgo por zonas urbana y rural del cantón Paquisha

| Factor de riesgo                        | Rural*  | Urbana** | OR    | IC 95 %      | p     |
|---|---------|----------|-------|--------------|-------|
|   | n %     | n %      |       |              |       |
| Agua no adecuada                        | 63 85,1 | 3 3,2    | 171,8 | 48,1 - 601,7 | <0,01 |
| Sin disposición adecuada de excretas    | 44 59,5 | 5 5,4    | 25,8  | 9,6 - 68,8   | <0,01 |
| Sin disposición adecuada de basura      | 26 35,1 | 17 18,3  | 2,4   | 1,2 - 4,9    | 0,013 |
| Presencia de coliformes fecales en agua | 45 60,8 | 7 7,5    | 19,1  | 7,7-46,9     | <0,01 |

El 44,7 % de las personas en la ZU y un 37 % en la ZR tenían conocimientos adecuados sobre las formas de transmisión y formas de prevención de las parasitosis. El 72,3 % de los participantes de la ZU refirieron tener hábitos de lavarse las manos antes de comer y después de ir al baño, frente al 59 % de la ZR. Un 35,1 % de los encuestados en la ZU y un 38,4 % en la zona rural refirieron haber recibido tratamiento antiparasitario en el último año.

La prevalencia de HTS en la zona estudiada fue del 48,5 %;. Los tipos de helmintos identificados en el estudio fueron: *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *S. stercoralis* y *Ancylostomatidae Gen. Spl* (Cuadro

2); bajo la denominación de *Ancylostomatidae Gen. spl* se incluyen helmintiasis producidas, probablemente por *Ancylostoma duodenale* y/o *Necator americanus*, cuya identificación de los huevos encontrados en las heces no permitió su identificación a nivel genérico y específico.

Las prevalencias más altas fueron las de *A. lumbricoides*, seguidas de *T. trichiura*. La prevalencia de HTS en la ZU fue del 28,7 %, mientras que en la ZR fue del 74 %. Sin embargo, entre las localidades de la ZR, Conguime tuvo una prevalencia del 97 %, la más alta de todas las localidades estudiadas.

Cuadro 2. Helmintos transmitidos por el suelo en las Zonas de estudio

| Tipo de helminto                 | Zona Urbana* |           | Zona Rural** |           | OR    | IC 95 (%)  | p     |
|----------------------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|-------|------------|-------|
|                                  | n            | N= 93 (%) | n            | N= 74 (%) |       |            |       |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>      | 21           | 22,6      | 53           | 71,6      | 8,7   | 4,3 - 17,4 | <0,01 |
| <i>Trichuris trichiura</i>       | 11           | 11,8      | 28           | 37,8      | 4,5   | 2,1 - 9,9  | <0,01 |
| <i>Strongyloides stercoralis</i> | 0            | 0         | 1            | 1,4       | ----- | -----      | ----- |
| <i>Ancylostomatidae Gen. spl</i> | 1            | 1,1       | 2            | 2,7       | ----- | -----      | ----- |

\* Paquisha, cabecera cantonal

\*\* Conguime, La herradura y la Pangui

Todos los grupos de edad se encontraron afectados en similar proporción dentro de la ZU, en tanto que en la ZR, el grupo de 1-18 años tuvo una

prevalencia del 87,5 %, la más alta de todos los grupos (Figura 2 y 3).

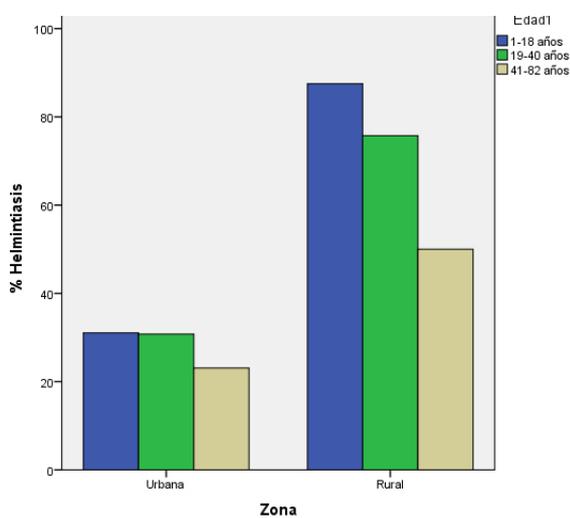


Figura 2. Prevalencia de HTS por zona y grupos de edad

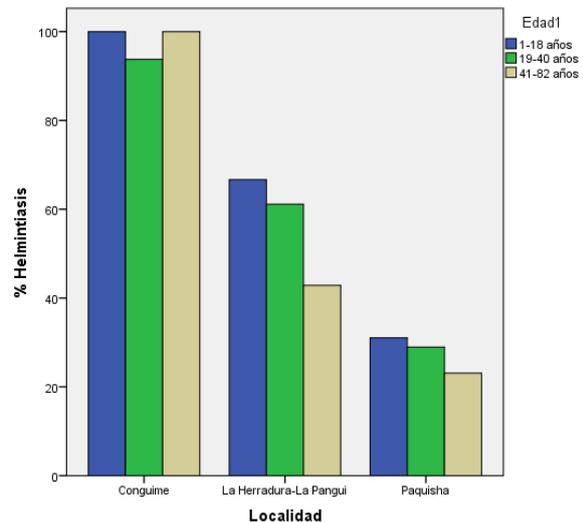


Figura 3. Prevalencia de HTS por localidad y grupos de edad

En la zona ZR, en la población femenina se encontró una prevalencia de HTS de 78 % y en la masculina de 68,8 %; en la ZU la prevalencia en la

población femenina es de 27,7 % y en la masculina de 31 % (Figura 4 y 5).

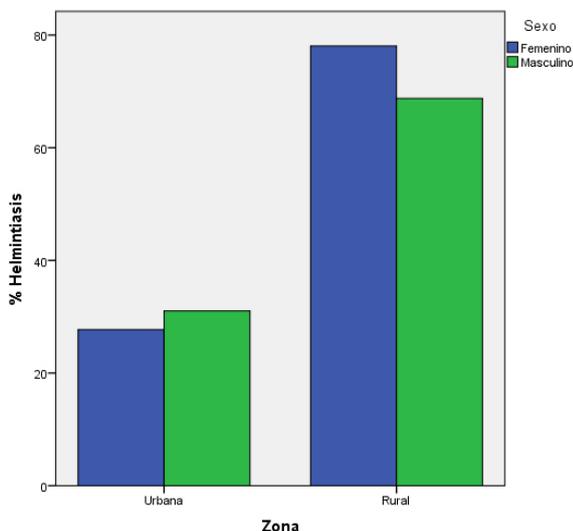


Figura 4. Prevalencia de HTS por zona y sexo

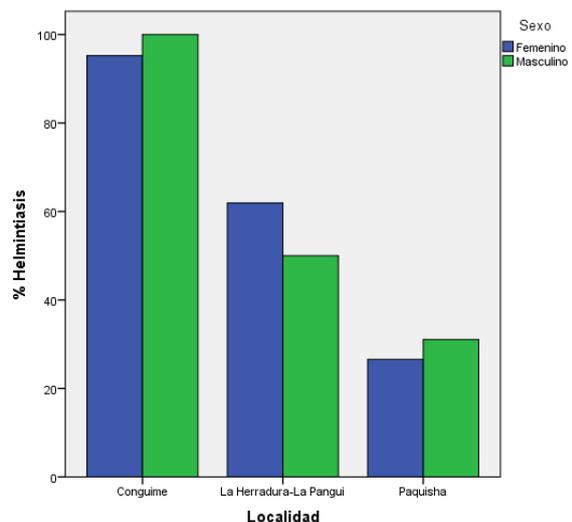


Figura 5. Prevalencia de HTS por localidad y sexo

Se encontró asociación de los factores socio-ambientales: ZR, agua no segura, forma inadecuada de disposición de excretas y, coliformes fecales y totales en el agua, con helmintiasis ( $p < 0,01$ ) (Cuadro 3). En el grupo de edad conformado por personas entre 5-18 y 19-40 años se encontró una mayor prevalencia que en el de 41-82 ( $p = 0,01$ ). En la ZR se identificaron diferencias entre los grupos

de edad, siendo el de 1-18 años el más afectado ( $p = 0,03$ ). (Figura 2 y 3). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas por sexo, no haber recibido tratamiento antiparasitario en el último año, disposición inadecuada de basura, conocimientos y hábitos, con la presencia de HTS.

Cuadro 3. Análisis de asociación entre factores socio-ambientales y HTS en las Zonas Urbana y Rural del Cantón Paquisha.

| Factores de exposición             | Helmintiasis Transmitidas por el Suelo |      |       |            |       |
|------------------------------------|--|------|-------|------------|-------|
|                                    | Prevalencia                            |      | OR    | IC 95 %    | p     |
|                                    | N                                      | %    |       |            |       |
| Localidad rural                    | 54                                     | 74,0 | 7,1   | 3,5 – 14,0 | <0,01 |
| Localidad urbana                   | 27                                     | 28,7 | ----- | -----      | ----- |
| Disposición inadecuada de excretas | 38                                     | 77,6 | 6,0   | 2,8 – 13,0 | <0,01 |
| Disposición adecuada de excretas   | 43                                     | 36,4 | ----- | -----      | ----- |
| Agua no segura                     | 45                                     | 69,2 | 4,1   | 2,1 - 8,0  | <0,01 |
| Agua segura                        | 36                                     | 35,3 |       |            |       |
| Disposición inadecuada de basuras  | 26                                     | 60,5 | 1,9   | 0,9 – 3,9  | 0,07  |
| Disposición adecuada de basuras    | 55                                     | 44,4 | ----- | -----      | ----- |
| Agua con coliformes fecales        | 35                                     | 67,3 | 3,1   | 1,6 – 6,2  | <0,01 |
| Agua sin coliformes fecales        | 46                                     | 40,0 | ----- | -----      | ----- |
| Sin tratamiento último año         | 56                                     | 52,8 | 1,9   | 0,9 - 3,1  | 0,14  |
| Tratamiento último año             | 25                                     | 41,0 | 1,6   | -----      | ----- |

## Discusión

Las prevalencias de geohelmintiasis encontradas en la ZR (74 %) son similares a las encontradas en Portoviejo, Ecuador, con un 65 % (Andrade *et al.*, 2001). En este estudio se encontró una prevalencia del 63 % de *A. lumbricoides*, cercano al 71,6 % de la ZR de Paquisha (ZRP). Las prevalencias de *T. trichiura* son similares a las encontradas en Portoviejo y en la ZU de Paquisha (ZUP), (10,6 % y 11,8 %, respectivamente), mientras que en la ZRP fue del 37,8 %. A pesar de haber transcurrido más de una década entre estos dos estudios, la problemática sigue con iguales o mayores dimensiones. En otra investigación realizada en Napo, en una comunidad nativa se encontraron prevalencias del 48 % de geohelmintiasis, con un 33,2 % de *A. lumbricoides* y un 6,5 % de *T. trichiura* (San Sebastián y Santi, 2000) y, de la misma manera, a pesar del tiempo transcurrido, en el presente trabajo se encontró una comunidad nativa con una prevalencia del 97 % de HTS. En un trabajo sobre la prevalencia e intensidad de infección por HTS en los países de América Latina y el Caribe se reportaron prevalencias en el Ecuador que van del

20,1 % al 55,3 % de *A. lumbricoides*, *T. trichiura* y *A. duodenalis* en el grupo de edad de 1-14 años (Saboyá *et al.*, 2011), que son menores, comparadas con el grupo de edad en la ZR del estudio (87,5 %).

En otros países de América Latina, como Argentina se han reportado prevalencias altas de HTS en zonas suburbanas o rurales, que van del 18 % al 21 % para *A. lumbricoides* y entre 5,7 % y 10 % para *T. trichiura* (Gamboa *et al.*, 2009). En un estudio realizado en municipios de Brasil con índice de desarrollo humano bajo, se encontraron prevalencias del 36,5 % de HTS, con diferencias entre las áreas urbanas (32,2 %) y rurales (45,7%), siendo *A. lumbricoides* el helminto de mayor prevalencia (25 %), seguido de *A. duodenale* (15,3 %) y *T. trichiura* (12,2 %) (Lins Fonseca *et al.*, 2010). En otro estudio realizado en un corregimiento de la costa atlántica de Colombia, de condiciones socio-sanitarias deficitarias, se encontraron prevalencias del 56 % para *A. lumbricoides* y del 53 % para *T. trichiura* (Agudelo-Lopez *et al.*, 2008). En otros continentes y en zonas de condiciones similares, como en una población de Etiopía se encontró una

prevalencia de 48 % de *A. lumbricoides* (Ayalew *et al.*, 2011).

En el presente estudio se encontró un alto grado de asociación entre las condiciones sanitarias y las altas tasas de HTS. Estos hallazgos son similares a los reportados en otros estudios, como los encontrados en los suburbios de la ciudad de Manaos que arrojaron una asociación entre la calidad del agua y el desfogue del alcantarillado al aire libre con la presencia de parasitosis intestinales (Visser *et al.*, 2011). Los hallazgos relacionados con la calidad de agua evaluada a través de presencia de coliformes fecales coincide con lo reportado en el estudio de una comunidad central de México en donde se encontró presencia de parásitos en el agua, asociada a la presencia de los mismos en la personas participantes en el estudio (Jiménez-González *et al.*, 2009).

Tanto *A. lumbricoides* como *T. trichiura* se transmiten por el agua contaminada por materia fecal utilizada para riego o por agua de bebida contaminada y no tratada, tal como ocurre con el 85,1 % de la población en la ZR del estudio.

Los huevos de *A. lumbricoides* y de *T. trichiura* que se expulsan con las heces de las personas parasitadas no son aún infestantes, pero su eliminación inadecuada (59,5 % en la ZR) puede provocar que dichos huevos embrionen en los propios desechos y contaminen, ya como formas infestantes, el entorno donde se depositaron las heces, a través de insectos, el agua o contacto con alimentos.

La presencia de coliformes fecales en el agua de uso domiciliario (60,8 % en la ZR del estudio) indica contaminación fecal del agua, lo cual puede ser fuente tanto de parásitos como de bacterias.

Se encontraron diferencias entre las prevalencias de las personas que habían recibido tratamiento antiparasitario en el último año, pero éstas no fueron estadísticamente significativas, lo que no coincide con estudios realizados anteriormente (Cooper *et al.*, 2008), ni se corresponde con otros resultados en donde luego de los tratamientos se disminuyeron las tasas de infección (Monárrez-Espino *et al.*, 2011). Esto podría deberse a que los altos niveles de prevalencia solamente pueden disminuirse con tratamientos masivos y periódicos (Beltramino *et al.*, 2003; WHO, 2012), ya que es muy probable la reinfección en ausencia de medidas más efectivas como el mejoramiento de

la infraestructura sanitaria (San Sebastián y Santi, 2000).

No se encontró una asociación entre los hábitos de higiene no adecuados y la prevalencia de HTS, ya que debido a la forma de infestación, los mismos no juegan un papel trascendente en este tipo de parasitosis.

Tampoco se encontraron diferencias significativas relacionadas con el sexo de los participantes, lo que también se explicaría por las condiciones sanitarias y formas de contagio de los HTS, que facilitan la infestación de forma indiscriminada.

En los grupos conformados por personas entre 5-18 y 19-40 años se encontró una mayor prevalencia que en el de 41-82 años, en todo el cantón; en tanto que en la ZR el grupo de 1-18 años fue el más afectado, lo que coincide con otros resultados, en los cuales se ha encontrado que las poblaciones infantil y juvenil son las más afectadas.

## Conclusiones

Las localidades ubicadas en la ZR se encuentran dentro de las áreas de alto riesgo ( $\geq 50$  %) y las de la ZU en áreas de riesgo moderado ( $\geq 20$  % y  $< 50$  %) (WHO, 2012). Este tipo de helmintiasis están consideradas dentro del grupo de enfermedades desatendidas, debido a su baja mortalidad, pero que tienen una alta relación con problemas de nutrición, inmunológicos y desarrollo cognitivo, especialmente entre la población infantil (Eppig *et al.*, 2010).

La ausencia de infraestructura sanitaria, como alcantarillado, agua potable y sistemas de disposición de excretas, especialmente en las localidades de la ZR, son los factores claves a resolver para mejorar las condiciones de salud de la población.

Si bien es cierto que pueden existir diferentes formas de exposición por género, hábitos y conocimientos, tal como se ha demostrado en otros estudios, éstas quedan “enmascaradas” por la ausencia de una adecuada infraestructura sanitaria.

Existen muchas zonas de características sociales, ambientales y sanitarias similares en la provincia, en las cuales deberían desarrollarse estudios rápidos e intervenciones de corto, mediano y largo plazo, implementando programas que incluyan tratamiento, educación (Pezzani *et al.*, 2009) y principalmente mejoramiento de la infraestructura sanitaria.

## Agradecimientos

Este estudio se realizó gracias al apoyo de directivos y personal del Ministerio de Salud de Zamora Chinchipe, de Paquisha, Yantzaza y Zumbi. De igual manera brindaron su colaboración el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Paquisha, las Direcciones de Educación y de Educación Intercultural Bilingüe de Zamora Chinchipe. Por último, la participación de las comunidades y especialmente de las madres de familia fue de fundamental importancia.

Especial mención se hace de CoPEH-Lac, y de la Fundación Salud Ambiente y Desarrollo (FUNSAD) por el apoyo teórico-metodológico de soporte al estudio.

## Literatura citada

- Andrade, C., Alava, T., De Palacio, I., Del Poggio, P., Jamoletti, C., Gulletta, M., & Montresor, A. 2001. Prevalence and intensity of soil-transmitted helminthiasis in the city of Portoviejo (Ecuador). *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 96(8), 1075–1080. Recuperado el 22/04/2013 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11784925>
- Ayalew, A., Debebe, T., & Worku, A. 2011. Prevalence and risk factors of intestinal parasites among Delgi school children, North Gondar, Ethiopia. *J. Parasitol. Vector Biol.*, 3(December), 75–81.
- Beltramino, D., Laurá, M. C., & Carrera, E., 2003. El tratamiento antihelmíntico selectivo frente al tratamiento masivo. Experiencia en dos comunidades hiperendémicas. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 13(1), 10–18.
- Botero, J., & Zuluaga, N. A. 2001. Nemátodos intestinales de importancia médica en Colombia: ¿un problema resuelto? *IATREIA*, 14(1), 47–56.
- Cooper, P. J., Alexander, N., Moncayo, A.-L., Benitez, S. M., Chico, M. E., Vaca, M. G., & Griffin, G. E. 2008. Environmental determinants of total IgE among school children living in the rural Tropics: importance of geohelminth infections and effect of anthelmintic treatment. *BMC Immunology*, 9, 33.
- Eppig, C., Fincher, C. L., & Thornhill, R. 2010. Parasite prevalence and the worldwide distribution of cognitive ability. *Proceedings. Biological sciences / The Royal Society*
- Gamboa, M. I., Kozubsky, L. E., Costas, M. E., Garraza, M., Cardozo, M. I., Susevich, M. L., ... Navone, G. T. 2009. Asociación entre geohelminths y condiciones socioambientales en diferentes poblaciones humanas de Argentina. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*, 26(1), 1–8
- Girard de Kaminsky, R. 2003. *MANUAL DE PARASITOLOGÍA, Métodos para Laboratorios de Atención Primaria de Salud.* (R. Girard de Kaminsky, Ed.) (2da ed., pp. 1–124). Tegucigalpa, Honduras.
- Jiménez - González, D. E., Márquez-Rodríguez, K., Rodríguez, J. M., Gonzáles, X., Oxford, J., Sánchez, R., ... Maravilla, P. 2009. Prevalence and risk factors associated with intestinal parasites in a rural community of central Mexico. *J. Parasitol. Vector Biol.*, 1(2), 9–12. Recuperado el 01/04/2013 de <http://www.academicjournals.org/jpvb> Academic
- Lins Fonseca, E. O., Texeira, M. G., Barreto, M. L., Carmo, E. H., & Costa, M. da C. 2010. Prevalência e fatores associados às geo-helmintíases em crianças residentes em municípios com baixo IDH no Norte e Nordeste brasileiros. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 26(1), 143–152. Recuperado el 11/10/2012 de <http://www.scielosp.org/pdf/csp/v26n1/15.pdf>
- López Calviño, B., Pita Fernández, S., Pertega Díaz, S., & Seoanne Pillado, T. 2010. Determinación del tamaño muestral. *CAD ATEN PRIMARIA.*
- Monárrez-Espino, J., Pérez-Espejo, C. R., Vázquez-Mendoza, G., Balleza-Carreón, A., & Caballero-Hoyos, R. 2011. Intervention to prevent intestinal parasitic

- reinfections among Tarahumara indigenous schoolchildren in northern Mexico. *Rev Panam Salud Publica*, 30(3), 196–203
- Municipio de Paquisha. 2006. PLAN ESTRATEGICO DE DESARROLLO DEL CANTON PAQUISHA (pp. 1–23). Paquisha: Mncipio de Paquisha.
- Pezzani, B. C., Minvielle, M. C., Ciarmela, M. L., Apezteguía, M. C., & Basualdo, J. A. 2009) Participación comunitaria en el control de las parasitosis intestinales en una localidad rural de Argentina. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*, 26(6), 471–477. Recuperado el 01/04/2013 de <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v26n6/01.pdf>
- Saboyá, M., Catalá, L., Ault, S., & Nicholls, R. 2011. Prevalence and intensity of infection of Soil-transmitted Helminths in Latin America and the Caribbean Countries: Mapping at second administrative level 2000-2010 (p. 106). Washington, DC. Recuperado el 02/11/2012 de [http://new.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=14336&Itemid=](http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=14336&Itemid=)
- San Sebastián, M., & Santi, S. 2000. Control of intestinal helminths in schoolchildren in Low-Napo, Ecuador: impact of a two-year chemotherapy program. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 33:69-73., 33(1), 69–73.
- Tabares, L. F., & González, L. 2008. Prevalencia de parasitosis intestinales en niños menores de 12 años, hábitos higiénicos, características de las viviendas y presencia de bacterias en el agua en una vereda de Sabaneta, Antioquia, Colombia. *IATREIA*, 21(3), 253–259. Recuperado el 20/05/2013 de <http://www.iatreia.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/4487/3973>
- Visser, S., Giatti, L. L., Chaves de Carvalho, R. A., & Hurtado Guerreiro, J. C. 2011. Study of the association between socio-environmental factors and the prevalence of intestinal parasitosis in the suburbs of the city of Manaus in the state of Amazonas, Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(8), 3481–3492.
- WHO. 2008. Guidelines for drinking-water Quality. (WHO, Ed.) WHO chronicle (Third., Vol. 38, pp. 1–668). Geneva: WHO. Recuperado el 21/05/2014 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24776725>
- WHO. 2012. Soil-transmitted helminthiasis: eliminating soil-transmitted helminthiasis as a public health problem in children: progress report 2001-2010 and strategic plan 2011-2020 (p. 90). Paris, Francia.