



UNIVERSIDAD NACIONAL

“PEDRO RUIZ GALLO”



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MICROBIOLOGÍA

Y PARASITOLOGÍA

INCIDENCIA Y VARIACIÓN MORFOMÉTRICA DE *Enterobius sp.* Y LA EXISTENCIA DE *Enterobius gregorii* EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, AISLADOS DE NIÑOS DE 3 A 13 AÑOS DE EDAD DE DOS CENTROS EDUCATIVOS PRIMARIOS DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE.

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN:

BIOLOGÍA – MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA

Presentado por:

Bach. Pierrine Lisseth Carrasco Mendoza

Bach. Luisa Katherine Farroñan Juárez

LAMBAYEQUE – PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DEPARTAMENTO ACADÉMICO

DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA

INCIDENCIA Y VARIACIÓN MORFOMÉTRICA DE *Enterobius sp.* Y LA EXISTENCIA DE *Enterobius gregorii* EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, AISLADOS DE NIÑOS DE 3 A 13 AÑOS DE EDAD DE DOS CENTROS EDUCATIVOS PRIMARIOS DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE.

Bach. Pierrine Lisseth Carrasco Mendoza

Bach. Luisa Katherine Farroñan Juárez

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN:

BIOLOGÍA – MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA

APROBADO POR:

Blgo. Víctor H. Meléndez Guerrero

PRESIDENTE

Lic. Luis F. García Chiscul

SECRETARIO

Dra. Elsa V. Angulo de Alva

VOCAL

Mblga. María T. Silva García

PATROCINADORA

Dedicatoria:

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr la realización de este trabajo, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Lily Aurora.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por el valor mostrado para salir adelante, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Mariano.

Por los ejemplos de perseverancia, constancia y paciencia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y más aún juntos en familia y por su amor.

A mis familiares.

A Katherine y José, mis queridos hermanos, de los cuales aprendí aciertos y superamos momentos difíciles; a mi tío Cesar quien demuestra que nunca es tarde para proponernos y lograr objetivos; a mi abuela Aurora por sus consejos; a mi tío Juan José (Q.E.P.D.) y abuelo José (Q.E.P.D.) por cuidarme y guiarme siempre.

A mi sobrino Rafael Alejandro, para que veas en mi un ejemplo a seguir.

A Flor Alelí y Harold Durand, por su gran apoyo, por su amistad y amor sincero quienes me apoyaron y alentaron para continuar, los quiero mucho.

A mis amigos.

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora seguimos siendo amigos: Lucia Ch., Leonardo R., Mayssa L., Raúl P., Daphne A., Eswin H., Zina U., Edwin E., Mayra V., Gianpier Monje, Davis P. y Junior Q. A Luisa Farroñan, además de amiga compañera de tesis.

Pierrine Lisseth Carrasco Mendoza

Dedicatoria:

A Dios, por darme la oportunidad de vivir, estar conmigo en cada paso que doy y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía.

A mi madre Pascuala, por ser el pilar más importante, creer en mí, ser mi fuerza y motor en todo momento y porque siempre me apoyaste, todo esto te lo debo a ti.

A mis abuelos Severiano Juárez y Luisa Olazabal, por sus consejos, quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ustedes.

A mi hermano José Luis, siempre presente a pesar de la distancia, apoyándome y motivándome para seguir y lograr mis metas trazadas.

A mis tíos José, Jorge y mis tías Mariza, Antonia, Soledad por su ayuda, consejos y motivación pero muy en especial a Luisa, por ser más que una tía, la amiga, consejera, y guía, prácticamente una segunda mamá.

A mis primos Sandra, Jorge, Jhonael, Johan, Cristhian, Alex y Carito por su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

A mis amigos y amigas: Claudia Ampuero, Raquel Salvador, Esther De la Cruz, Anna Mestanza, Gianpier Monje, Junior Quevedo y Eswin Hernandez por todo lo vivido y compartido.

A Pierrine, por ser más que una compañera de tesis, ser la amiga que te ayuda, te corrige y te motiva a seguir, aun cuando todo parezca incierto.

Luisa Katherine Farroñan Juárez

Agradecimientos:

Los autores agradecen:

A María Soledad Juárez Olazábal, por incentivar la investigación para esta tesis.

A la Mblga. María T. Silva García, nuestra asesora por su apoyo, paciencia, preocupación y motivación.

Al Dr. Gustavo E. Anteparra Paredes (Jefe del Centro de Salud Cruz de la Esperanza), nuestro profesor y ahora amigo, quien nos brindó su apoyo y facilidades para el desarrollo del trabajo.

A la Lic. Zina Vásquez Samamé (Jefa de Laboratorio del Centro de Salud Cruz de la Esperanza), por compartir las instalaciones de laboratorio y brindarnos su amistad.

A la Blga María Beltrán Fabián (Jefa de Laboratorio de Parasitología del Instituto Nacional de Salud), por sus conocimientos brindados.

Al Mayor PNP. Max Siadén Ortega (Jefe de Laboratorio de Biología Forense- DIVINCRI) quien nos proporcionó el ambiente y equipos para la medición de los especímenes.

Al Lic. Físico – Matemático Carlos C. Altamirano Lizarzaburu (Gerente general de la Mancomunidad circuito Mochica- Lambayeque) por sus conocimientos brindados en estadística.

Al Blgo. Jorge M. Cardenas Callirgos (Investigador de Global Health Initiative - Wabash College) por su apoyo e incentivo para la investigación.

A nuestros miembros de jurado: Dra. Elsa V. Angulo de Alva, por su minucioso trabajo de corrección, Blgo. Victor H. Meléndez Guerrero por sus consejos y motivación y al Lic. Luis F.

García Chiscul por su tiempo brindado.

CONTENIDO

	Pág
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEORICO	4
2.1 Antecedentes de la investigación.....	4
2.2 Base teórica.....	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1 Material.....	18
3.2 Área de estudio.....	20
3.3 Población y muestra.....	21
3.4 Obtención y transporte de muestra.....	22
3.5 Métodos.....	23
A. Diagnóstico de <i>Enterobius sp.</i> por el Método de Graham.....	23
B. Método de Sedimentación rápida para obtener formas adultas de <i>Enterobius sp.</i> (Beltrán, M-Comunicación verbal).....	23
C. Conservación, aclaramiento y observación de los nemátodos).....	24
3.6 Medición de parásitos adultos.....	25
3.7 Categorías de agrupación.....	28
3.8 Análisis estadístico de datos.....	29
IV. RESULTADOS.....	30
4.1 Incidencia de <i>Enterobius sp.</i> en la ciudad de Chiclayo, aislados de niños de 3 a 13 años de edad de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.....	30

4.2 Variación morfométrica de <i>Enterobius sp.</i> en la ciudad de Chiclayo, aislados de niños de 3 a 13 años de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.....	31
4.2.1 Descripción de la variación morfométrica debido a:	
- La hembra grávida.....	36
- Al estadio.....	37
- A la forma de la porción basal de la espícula.....	37
- Al sexo.....	38
4.3 Existencia de <i>Enterobius gregorii</i> en la ciudad de Chiclayo, aislados de niños de 3 a 13 años de edad de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.....	38
4.3.1 Comparación de longitud de espícula debido a su característica de porción basal.....	39
V. DISCUSIÓN.....	40
VI. CONCLUSIONES.....	44
VII. RECOMENDACIONES.....	45
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
IX. ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Lista de claves de medidas utilizadas para el análisis morfométrico de <i>Enterobius sp.</i>	26
Tabla 2. Términos porcentuales de Enterobiosis en niños entre 3 a 13 años de edad de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.....	30
Tabla 3. Porcentaje de ejemplares por niños, estadio y sexo de <i>Enterobius sp.</i>	32
Tabla 4. Relación porcentual de la longitud total del esófago con la longitud total del cuerpo.....	32
Tabla 5. Variación morfométrica debido al estadio, sexo, hembra grávida, forma de la parte basal de espícula, de <i>Enterobius sp.</i>	33
Tabla 6. Comparación en función de su clasificación, en adultos y larvas. Longitud de espícula de <i>Enterobius sp.</i> debido al estadio y a la forma de su porción basal, a nivel de intervalo de confianza de un 98% con una significancia de $\alpha=0.02$	39
Tabla 7: Comparación de longitud de espícula de <i>Enterobius sp.</i> a nivel de intervalo de confianza de un 98% con una significancia de $\alpha=0.02$	50

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Ubicación de los colegios primarios Cruz de la Esperanza y José Abelardo Quiñones Gonzales.....	21
Figura 2. Frascos para el método de Graham modificado.....	24
Figura 3. Imágenes de microscopia de luz.....	27
Figura 4. Extremo posterior del macho.....	28
Figura 5. Términos porcentuales de Enterobiosis en niños entre 3 a 13 años de edad de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.....	30

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Tabla 8: Incidencia de Enterobiosis en niños según sexo, de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.....	50
Tabla 9: Incidencia de Enterobiosis en niños de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque según sexo y Centro Educativo.....	51
Tabla 10: Incidencia de Enterobiosis según grupo etario, en niños de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.....	51
Foto 1. Extremo posterior del macho, mostrando el arco e inclinación de la espícula.....	52
Foto 2: Espécimen macho	52
Foto 3: Espécimen hembra grávida.....	53
Foto 4: Espécimen hembra, mostrando esófago y bulbo esofágico	53
Foto 5: Parte anterior de un adulto mostrando labios.....	53
Foto 6: Espécimen macho, mostrando espícula copulatoria.....	53
Foto 7: Parte posterior del macho con cutícula deteriorada y parte basal de espícula alargada..	53
Foto 8: Parte anterior y posterior del mismo espécimen macho con espícula parte basal redonda.....	53
Foto 9: Parte anterior, posterior y esófago de un espécimen macho larva.....	53
Foto 10: Parte anterior, posterior y esófago de un espécimen macho larva con parte distal externa de la espícula larga.....	54

I. INTRODUCCIÓN

La parasitosis intestinal representa un grave problema de salud mundial por su alta prevalencia y su distribución universal, en especial en zonas geográficas donde las condiciones ecológicas favorecen la persistencia de los parásitos, además de las características socioeconómicas como la pobreza, el desconocimiento y la deficiente infraestructura son factores que comparten los países en vías de desarrollo. En la región costa del Perú, INEI-ENHO (2013) clasifico a la población urbana que vive en tugurios por tipo de carencia según el ámbito geográfico en los años 2005 y 2013 disminuyendo de 6,7 a 4,4%.

Las enfermedades infecciosas y parasitarias en el Perú son una causa de morbilidad con porcentajes significativos en los estratos de pobreza, siendo en la población de pobres extremos el 48%, muy pobre el 48%, pobres el 45%, regular el 44% y aceptable el 44,5%. OGEI – MINSA (2010).

La parasitosis por helmintos es muy común en el Perú. La enterobiosis u oxiuriasis es una helmintiasis producida por *Enterobius vermicularis*, nemátodo de amplia distribución mundial presente en todos los climas, niveles sociales y económicos de la población que afecta mayormente a los niños de 1 a 3 años. (Beltrán *et al.*, 2005). Los niños de edad escolar son uno de los grupos más vulnerables frente al riesgo de adquirir enfermedades infecciosas (Toma *et al.*, 1999; Requena-Certad *et al.*, 2002; Saksirisampant *et al.*, 2006). Una vez que un niño es infectado la probabilidad de contagio hacia sus familiares cercanos es alta (Lee *et al.*, 2002; Quihui *et al.*, 2006). Dado su mecanismo directo de transmisión de persona a persona y no presentando huésped intermedio, se configura como la infección más común en personas que residen en instituciones como: orfanatos, guarderías, colegios, hospitales, cuarteles para los enfermos mentales y otros (Araujo y Ferreira., 1995). Por eso la prevalencia de enterobiosis va desde 0.67% a 60%,

observándose un amplio rango. MINSA (2003), llevando así estos resultados a necesitar datos actualizados.

No siendo *Enterobius vermicularis* la única especie del género *Enterobius* que causa enterobiosis, Hugot en 1983 realiza un estudio el cual demuestra la existencia de una nueva especie: *Enterobius gregorii*.

La diferencia entre *Enterobius vermicularis* y *Enterobius gregorii* es el tamaño de las espículas de la genitalia; teniendo *Enterobius vermicularis* (L., 1758) la espícula más grande (100 a 122 micrómetros) y *Enterobius gregorii* n. sp. la espícula más corta (de 70 a 80 micrómetros) (Hugot, 1983)

En el departamento de Lambayeque no existen estudios realizados que demuestren la existencia de esta especie, relativamente nueva ante la comunidad científica.

La llegada de importantes avances en el campo de la microscopía y computación a nuestra región han permitido la realización de estudios morfométricos como el que se detalla en el presente trabajo. La morfometría es un método cuantitativo que se basa en la realización y análisis de mediciones de formas. Además es una herramienta eficaz para detectar diferencias en las medidas morfométricas entre sujetos. A nivel mundial una gran cantidad de estudios evolutivos y sistemáticos basan sus conclusiones en los resultados de análisis estadísticos que tienen como objetivo evaluar la variabilidad morfométrica de una muestra para poder realizar inferencias sobre la población a la cual pertenece con base a una serie de caracteres tanto cualitativos como cuantitativos. Muchas preguntas biológicas involucran el estudio de la forma (Adams *et al.*, 2004; Slice, 2007), cuyas interrogantes son ¿cuál es la variación morfológica entre y dentro de un conjunto de individuos, poblaciones o especies?, ¿cómo se modifica la forma de una estructura a lo largo de la vida de un organismo, o cuál es la asociación de la misma con el crecimiento del individuo? El análisis de las formas de los organismos y las estructuras biológicas han

lado de interés científico durante siglos. Esto es comprensible puesto que la forma es uno de los aspectos más visibles del fenotipo de un organismo y proporciona un vínculo directo entre genotipo y ambiente (Klingenberg, 2010).

En el estudio morfométrico realizado se compararon las mediciones con los antecedentes mencionados. Por lo que es de interés preguntarse: ¿Qué variación existe en la medición obtenida en nuestros resultados y las medidas ya expuestas sobre *Enterobius vermicularis*

y *Enterobius gregorii* n. sp?

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Hugot J.P. (1983), demostró en una revisión de oxiuros de primates que las especies descritas en Lemures y monos del viejo mundo no son una sola especie sino son dos especies que se diferencian por el tamaño de las espículas en el macho. De igual forma, los parásitos humanos al estar relacionados con los de los monos del viejo mundo presentan dos tipos de espículas y cada tipo corresponde a una especie diferente: *Enterobius vermicularis* (L., 1758) con la espícula más grande (100 – 122 μm) y *Enterobius gregorii n.sp.*, con la espícula más corta (70 - 80 μm)

Hugot J.P. y Tourte – Schaefer C. (1985), estudiaron y compararon dos especies de *Enterobius*, señalando que *Enterobius vermicularis* tiene espícula de 100 a 140 μm de tamaño y *Enterobius gregorii* tiene espícula de 70 a 80 μm de tamaño; reportaron también que estas dos especies se pueden diferenciar por la ornamentación cuticular asociado a la abertura cloacal en los machos.

Ahn Y.K., Chung P.R., Soh C.T. (1992), observaron un total de 194 especímenes de *Enterobius* machos, obteniéndolos de 17 escolares después de tratamiento antihelmíntico, en Wonju, Gongwon- do – Korea. Observaron comparativamente la morfología y tamaño de las espículas. Determinando así dos tipos de espículas en los *Enterobius* machos. De los *Enterobius* macho observados, encontraron 23,2% de *Enterobius gregorii* (tipo corta espícula) y 76,8% de *Enterobius vermicularis* (tipo larga espícula).

Hasegawa H., *et al.* (1998), examinaron 849 oxiuros machos, recogidos de un japonés de sexo masculino de 64 años de edad. Los clasificaron por la morfología de las espículas

encontrando 87 *Enterobius vermicularis*, 754 *Enterobius gregorii*, y 6 adultos inmaduros mientras que dos oxiuros carecían de espículas. La longitud del gusano de *E. vermicularis* fue significativamente mayor que *E. gregorii*. La forma y la longitud de la porción tubular distal de la espícula eran idénticas, mientras que la porción basal era diferente. Los adultos inmaduros justo después de la última muda o aún dentro de la cutícula de la cuarta etapa tenían sólo una porción tubular distal, lo que indica que la porción basal se añade durante el desarrollo subsiguiente. Además observaron diversas formas de transición en la morfología de la espícula en los oxiuros con el tamaño del cuerpo intermedio entre *E. vermicularis* y *E. gregorii*, mostrando que la porción basal de la espícula de *E. vermicularis* se desarrolla después de la finalización de la porción basal de *E. gregorii*. Se sugiere que *E. gregorii* es un etapa joven de *E. vermicularis*.

Lotfy (2004) & Totkova, *et al.* (2003), Citado por Dalmiro J. Cazorla. (2007), indicaron que las diferencias morfométricas de las espículas de *E. vermicularis* eran claramente ilustradas en las imágenes de la literatura más antigua lo cual está en contradicción con la descripción original de Hugot (1983), las espículas de los ejemplares de *E. vermicularis* miden típicamente de 70-80 micras; parece ser que las espículas de *E. vermicularis* crecen gradualmente de 70-80 a 100-122.

Nakano, Okamoto, Ikeda & Hasegawa (2006), Citado por Dalmiro J. Cazorla. (2007), indicaron que al analizar las secuencias de los genes mitocondriales de la subunidad 1 de citocromo c oxidasa (CO1), de la región interna del espaciador (*spacer*) 2 (ITS2) del ADN ribosomal (rDNA) nuclear y 5SrDNAm en ejemplares de oxiuros de chimpancés y de humanos sus resultados concluyeron que *E. vermicularis* y *E. gregorii* son idénticos en la región ITS2 y entremezclados en los genes CO1, lo que apoya su sinonimia.

Bolette D., Cui L. & Rogers M. (2016), observaron cuatro especies de primates Cercopithecii de un centro de investigación de los Estados Unidos, infectados por una especie de *Enterobius* que eran morfológica y genéticamente distinta de todas las especies de oxiuros conocidas en la actualidad, y describiéndolo como *Enterobius shriveri n. sp.*, proporcionando análisis filogenético basándose en analizar un gen 18S parcial ribosomal RNA (ADNr) y un gen parcial I mitocondrial citocromo c oxidasa (Cox1). Tres de los 15 huéspedes infectados fueron coinfectados con *Enterobius macaci* (Yen, 1973), con la microscopía electrónica y microscopía de luz proporcionaron imágenes de *E. shriveri* y *E. macaci* masculinos y femeninos; y datos morfométricos para *E. macaci*, los cuales indican diferencias entre continente asiático y la isla japonesa. Mencionaron la diferencia de *Enterobius vermiculares* con *Enterobius shriveri n. sp.* en poseer una espícula muy distinta, y siendo estas de mayor longitud; mencionaron que la distancia filogenética entre *E. vermicularis* con *E. anthropopithecii* es más grande que el de *E. shriveri* con *E. macaci*, pero estas son mayor que dos muestras cualquiera de la misma especie de *E. vermicularis*.

Soplopucó. (2003), analizó 124 muestras de heces de niños menores de 12 años del A.A.H.H "Santo Toribio de Mogrovejo" - Lambayeque, utilizando los métodos de sedimentación de Baerman, modificado en copa, Test de Graham y Técnica de Kinyoun para determinar la prevalencia de parásitos. Encontrando 75 muestras positivas, representando el 60.48%. La prevalencia de parasitismo según grupo etáreo fue de 0 – 3 años 7.26%, de 4 – 6 años 14.53%, de 7 – 9 años 21.77% y de 10 – 12 años 16.94%. El 32.26% de los casos positivos fueron de mujeres, mientras que el 28.23% de los casos positivos pertenecieron a los varones. Los parásitos de mayor prevalencia fueron *Enterobius vermicularis* (30.65%) y *Giardia lamblia* (23.39%).

MINSA (2003), concluyó en la revisión sistemática Helminthos intestinales del Perú: Análisis de Prevalencia (1981 – 2001), que el análisis de prevalencia por departamento de *Enterobius vermicularis* es muy subjetivo debido a las limitaciones metodológicas del diseño; sin embargo a diferencia de todas las demás especies que se han incluido en esta sistematización, el criterio del método de diagnóstico para incluir los estudios transversales de *Enterobius vermicularis* fue el método de Graham lo que hace esperar que la prevalencia por esta especie sea mucho más cercano al verdadero valor real. El análisis por región geográfica sugiere que *Enterobius vermicularis* sea más frecuente en la Costa, Quechua y Yunga. En Chiclayo el rango de la prevalencia reportado para Enterobiosis es muy amplio, va desde 0.67% – 60%. Al analizar las tasas por tipo de población, los escolares serían los más afectados, seguidos por la infantil y los preescolares. Aunque la población infantil epidemiológicamente presenta riesgos de infección similares a los escolares y pre-escolares, los resultados refuerzan que estas poblaciones podrían ser de alto riesgo, que indica la necesidad de corroborar este hallazgo con el propósito de orientar las estrategias de control.

De los Santos y Requejo. (2005), determinaron que la prevalencia de parasitosis en niños menores de 12 años del sector Nuevo Reque, Distrito de Reque fue el 53.7% la prevalencia de parasitosis. El parásito de mayor prevalencia fue *Giardia lamblia* con 51%, seguido de *Enterobius vermicularis* con 44%, *Blastocystis hominis* con 27%, *Hymenolepis nana* con 13%, *Cryptosporidium parvum* con 3.55, *Strongyloides stercoralis* con 2%, *Ascaris lumbricoides* con 25 y *Diphyllobothrium sp* con 0.5%. En la prevalencia de enteroparasitosis predominó la monoparasitosis con un 48.50%.

Iannacone J., *et al.* (2006), determinaron la prevalencia de infección de enteroparásitos en escolares de primaria de tres colegios nacionales de una zona urbana del distrito de Santiago de Surco, Lima, Perú durante el 2004 y el 2005. Se realizó un despistaje coproparasitológico a 192 niños en heces frescas fijadas en formol al 10% previa homogenización, empleando el examen convencional por microscopía en directo con tinción con lugol y por la técnica de concentración de sedimentación espontánea en tubos. En adición se buscó huevos de *Enterobius vermicularis* empleando la técnica de Graham. Se diagnosticaron los siguientes doce enteroparásitos patógenos o comensales: *Giardia duodenalis* (4,7%), *Chilomastix mesnili* (0,5%), *Entamoeba coli* (22,9%), *Endolimax nana* (19,3%), *Iodamoeba butschlii* (3,1%), *Blastocystis hominis* (12,5%), *Hymenolepis nana* (1,0%), *Hymenolepis diminuta* (0,5%), *Ancylostoma duodenale* - *Necator americanus* (1,6%), *Trichuris trichiura* (0,5%), *Ascaris lumbricoides* (1,6%), y *E. vermicularis* (10,4%). La prevalencia total de infección, el poliparasitismo, la infección por helmintos y por protozoos fue 54,7%, 18,2%, 14,6% y 47,4%, respectivamente.

Ubilluz, G., *et al.* (2008), realizaron un estudio prospectivo transversal de 112 niños entre 1 y 4 años de tres Wawa Wasis del área de Pamplona Alta en el distrito de San Juan de Miraflores con la finalidad de estudiar la prevalencia de enteroparasitosis y su relación con el estado nutricional. Para determinar la prevalencia de parasitosis intestinal se utilizaron la Técnica de Burrows (PAF), para el diagnóstico de *Enterobius vermicularis* se utilizaron el método de la cinta engomada o Test de Graham. Para determinar el estado nutricional se clasificaron a los participantes en 4 categorías según el índice de Waterlow: eutrófico, desnutrido agudo, desnutrido crónico compensado y desnutrido crónico reagudizado, se emplearon los Indicadores Antropométricos: peso/edad, talla/edad, peso/talla, para lo cual se utilizaron tablas antropométricas de la National Center for

Health Statistics del 2004. En cuanto a la prevalencia de parásitos fueron positivas en el 82% de la población, 18% de las muestras resultaron negativas. Se encontró que *Enterobius vermicularis* fue el parásito más frecuente con 66% de los casos seguido por *Giardia lamblia* 17%. Encontraron que el 55% de la población fueron eutróficos, 7% desnutridos agudos y 38% desnutridos crónicos compensados. De los niños eutróficos el 73% estaban parasitados, mientras que el 91% de los desnutridos crónicos compensados estaban parasitados, y el 100% de los desnutridos agudos tenían parásitos. Con estos resultados se concluye que existe una alta relación entre el estado nutricional y la frecuencia de enteroparasitosis en la población estudiada.

Yacarini y Asalde. (2007), realizaron estudios a 97 niños menores de 12 años, de los Asentamientos Humanos San Christian y Santa Trinidad de Chiclayo, anexas a la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Para el estudio coproparasitológico se siguió la técnica de sedimentación espontánea en tubo (TSET), así como el test de Graham. La prevalencia de protozoarios (47,42%) predominó sobre la de helmintos (7,22%). El parásito más frecuente fue *Giardia lamblia*, presentándose en 25 de las muestras (25,77%) seguido de *Blastocystis hominis* con 14 casos (14,43%) y *Entamoeba coli* con 13 casos (13,4%). El menos frecuente fue *Hymenolepis nana* con 2 casos (3,09%). La asociación *Entamoeba coli* / *Giardia lamblia* resultó 4,12% similar a la presencia de *Enterobius vermicularis*. Solo dos casos (2,06%) presentaron triparasitosis: *Giardia lamblia* / *Entamoeba coli* / *Blastocystis hominis* o *Hymenolepis nana*. Concluyeron que *Giardia lamblia*, *Blastocystis hominis* y *Entamoeba coli*, son los parásitos más prevalentes en niños de hasta 12 años de estas comunidades. Además se confirma que las condiciones socioeconómicas e inadecuadas condiciones de vivienda constituyen un riesgo para contraer parasitosis intestinal.

Zevallos, F. (2010), determinaron una prevalencia (15%) de *Enterobius vermicularis* en escolares de la comunidad de San Lorenzo - Iquitos afectando a todos los niños por igual sin distinción de edad ni sexo.

Suca, M., *et al.* (2013), realizaron un estudio en el Cercado de Lima, en una población de 53 niños entre 3 y 5 años de edad, la incidencia de los parásitos por especies fueron los de mayor presentación: *Enterobius vermicularis* 18 (34%), *Endolimax nana* 10(18.9%), *Blastocystis hominis* 6 (11.3%), *Giardia lamblia* 5 (9.4%), y *Entamoeba coli* 5 (9.4%). Según grupos etarios la incidencia más alta de parasitosis fue en los niños de 3 años con 15 (28%), 5 años 12 (23%), y 4 años con 8 (15%). Según el sexo la incidencia de parasitosis fue mayor en el sexo masculino con 21 (37.7%) y sexo femenino con 14 (26.4%).

Bustamante, E. (2013), determinó la incidencia de enteroparasitosis en niños menores de 12 años atendidos en el hospital regional de la policía, estudiando una población de 231 niños de esta edad, siendo el 58.1% parasitados, en la cual solo el 5.9 % de los casos corresponde a *Enterobius vermicularis*.

Rodríguez & Contreras. (2015), determinaron los factores sociales, hábitos de higiene personal, saneamiento básico intradomiciliario y la incidencia de *Enterobius vermicularis* por género y edad en los infantes de centros educativos del nivel inicial del distrito de Cascas durante el 2012. Utilizaron una metodología cuantitativa de relación. La muestra total estuvo conformada por 177 infantes provenientes de las I. E. I. Santísima Virgen del Arco, Santa Rosa y Mi Capullo, los que fueron seleccionados al azar y cuya participación fue de manera voluntaria. Aplicaron los instrumentos de colección de datos

para determinar la categorización de los factores sociales, hábitos de higiene personal, saneamiento básico intradomiciliario, y la técnica de Graham para determinar la incidencia. La incidencia total de *E. vermicularis* fue de 35,59% cuyo número de casos positivos se observó mayormente en el género masculino y en niños de 5 años. La institución que presentó mayor incidencia fue la I.E.I. Santa Rosa (44,87%), y la relación de los factores sociales hábitos de higiene personal y saneamiento básico intradomiciliario con la incidencia de *E. vermicularis* mostró una asociación significativa con un $p \leq 0,05$, equivalente a una certeza mayor a 95%.

Contreras & Rodríguez. (2015), determinaron los factores sociales (hábitos de higiene personal y saneamiento básico intradomiciliario) y su relación con la incidencia de *Enterobius vermicularis* en infantes de la institución educativa de nivel inicial Semillitas del saber, del distrito de Poroto, La Libertad. La muestra estuvo conformada por 41 infantes de la única institución educativa inicial del distrito de Poroto, Semillitas del saber. Aplicaron la prueba de Graham, una vez por niño, y se encontró que el 29,27 % de los niños estaban parasitados por *Enterobius vermicularis*, de los cuales el 75 % son hombres, 25 % mujeres y 58,33 % de 4 años de edad. En la población de infantes de nivel inicial de Poroto, los factores sociales de higiene personal y saneamiento básico intradomiciliario, en su mayoría fueron buenos, por lo que el resultado indica que el parasitismo por *Enterobius vermicularis* resultó no estar asociado con ninguno de los factores sociales estudiados sin significancia estadística $p \geq 0,05$.

2.2 Base teórica

Los Nemátodos son animales invertebrados conocidos vulgarmente por su aspecto como gusanos o helmintos cilíndricos son redondos, blancos y pequeños. La mayoría de los nemátodos viven como organismos de vida libre en el suelo y el agua, dulce o marina; algunos son parásitos de plantas o de animales. Unas 200 especies parasitan a animales domésticos y el hombre puede ser afectado por unas 60 especies. Las formas parásitas de animales pueden ubicarse en gran número de tejidos, órganos y cavidades. Algunos de estos parásitos pueden ser considerados inocuos pero otros provocan lesiones e incluso graves enfermedades.

Enterobius es un género de nemátodos rabdítidos de la familia Oxyuridae, fue descrito originalmente por Leach en Baird (1853) para incluir los oxiuros que infectan a los primates y roedores que son huésped para la especie tipo, *Enterobius vermicularis* (Linnaeus, 1758).

El género incluye actualmente 23 especies reconocidas asignados entre 2 subgéneros: 11 especies en *Colobenterobius* y 12 especies en *Enterobius*, todos los cuales infectan a los primates del Viejo Mundo. Congéneres asignados actualmente dentro de los subgéneros *Colobenterobius* incluyen *Enterobius colobis* Vuylstéke, 1963; *Enterobius entellus* Hugot, 1987; *Enterobius guerezae* Hugot, 1987; *Enterobius inglisi* Wahid, 1961; *Enterobius longispiculum* Quentin, Betterton y Kreshnasamy, 1979; *Enterobius paraguerezae* Hugot, 1987; *Enterobius pesteri* Wahid, 1961; *Enterobius presbytis* Yen, 1973; *Enterobius pygatrachus* Hasegawa, Murata, y Asakawa, 2002; *Enterobius serratus* Hasegawa, Matsuo, y Onuma, 2003; y *Enterobius zakiri* Siddiqi e Mirza, 1954. Aquellas especies asignadas a *Enterobius* incluyen *Enterobius anthropopithecii* Gedoelst de 1916; *Enterobius bipapillatus* Gedoelst de 1916; *Enterobius brevicauda* Sandosham, 1950; *Enterobius buckleyi* Sandosham, 1950; *Enterobius chabaudi* Kalia y Gupta, 1982;

Enterobius foecundus Linstow, 1879; *Enterobius lerouxi* Sandosham, 1950; *Enterobius macaci* Yen, 1973; *Enterobius pitheci* Cameron, de 1929; *Enterobius simiae* McCallum, 1921; *Enterobius vermicularis* Linnaeus, 1758; y *Enterobius yagoi* Sutton, 1979.

Hasegawa, Takeo *et al.* (1998) estudiaron ambas especies de lombrices intestinales infecciosas para los seres humanos *Enterobius vermicularis* y *Enterobius gregorii* considerándolas como especies sinónimas además el estatus taxonómico de *Enterobius simiae* y *Enterobius foecundus* fue cuestionado por Foitova *et al.* (2008), quien considera *Enterobius buckleyi* ser distinto de *Enterobius foecundus* y que considera tanto en *Enterobius foecundus* y *Enterobius simiae* como especies de identidad dudosa. Y cabe mencionar a una última especie dentro de subgénero *Enterobius* a *Enterobius shriveri* n sp. la cual constituye la especie numero 24 dentro del género *Enterobius*.

Características morfológicas y fisiológicas

Enterobius sp. al ser un Nemátodo posee las características típicas en cuanto a su estructura y fisiología es cilíndrico y alargado con el cuerpo está revestido por una cutícula. Posee dos formaciones cuticulares características de gran importancia taxonómica, como son las alas (expansiones de la cutícula a modo de crestas que son anteriores o cervicales), que permiten identificarlos fácilmente en cortes anatomopatológicos. Tiene simetría bilateral y su cavidad general es un pseudoceloma, relleno de líquido a presión, en cuyo interior se encuentran inmersos el aparato digestivo y reproductor. Su tubo digestivo es un conducto largo, rectilíneo y completo. La boca se abre en el extremo anterior del animal y está rodeada de tres labios capaces de retraerse en el cuerpo para asegurar una fijación sólida a la mucosa intestinal. La boca se abre en la llamada cavidad o cápsula bucal, que suele tener sección circular y está revestida de cutícula. A continuación, se inicia el esófago (incluye faringe), siendo característica principal el esófago de tipo bulboso. El intestino es un tubo prácticamente rectilíneo con

sección circular y revestido por un epitelio con microvellosidades. El tramo final del tracto digestivo es el recto, que en los machos se modifica en cloaca, tapizado por cutícula, que se abre al exterior en un ano ventral. La porción del cuerpo posterior a la abertura anal es denominada cola. Carece de aparato circulatorio y respiratorio. El aparato genital, tanto de los machos como el de las hembras, es tubular. Los machos poseen un testículo con su correspondiente conducto deferente o espermático que se continúa con una vesícula seminal y un conducto eyaculador musculoso que desemboca en la cloaca. Por delante de la cloaca hay una espícula copulatrix. Su ciclo vital es directo y comprenden las fases de huevo, larvas y adulto.

Actualmente algunos autores discuten la distinción de dos especies de *Enterobius*. El *Enterobius vermicularis* (Linné, 1758; Leach, 1853) mide de 0,9 a 3,8 mm de largo y 0,1 a 0,2 mm de diámetro y el *Enterobius gregorii* (Hugot, 1983) mide de 1,3 a 2,8 mm de largo y 0,1 a 0,2 mm de diámetro. Las principales diferencias conciernen la longitud y la forma de la espícula y las características de la cutícula.

La hembra ovípara, similar en ambas especies, mide de 9 a 13 mm de largo y de 0,3 a 0,5 mm de diámetro y posee una cola terminada en punta fina que ocupa un tercio de la longitud total del cuerpo. La vulva con labios salientes se abre a nivel del tercio anterior del cuerpo. La longevidad de los oxiuros varía entre 37 y 93 días para las hembras y alrededor de 50 días para los machos.

Los huevos son lisos, de pared gruesa, ovalados, asimétricos con una cara más convexa que la otra en corte transversal y un polo más agudo por el que sale la larva. Miden de 50 a 60 μm de largo por 30 a 32 μm de ancho.

El hombre representa el único reservorio animal del *Enterobius vermicularis*. Otras especies de oxiuros pueden contaminar algunos primates, pero no parasitan en el hombre.

Ciclo evolutivo

Tras la ingestión, los huevos eclosionan en el estómago y el duodeno dando origen a una larva rabadiforme. Ésta es poco móvil y carece de armadura cefálica, mide de 140 a 150 µm de largo y migra hasta el íleon, el ciego y el apéndice. Después de dos mudas en el intestino delgado, las larvas llegan al estado adulto. Después de la cópula en la región ileocecal, los machos permanecen allí o mueren y son expulsados con las heces, pero las hembras migran a lo largo del colon. Avanzan a un ritmo de 12 a 14 cm por hora. Cuando el útero está lleno de huevos, las hembras grávidas atraviesan el ano, sobre todo durante la noche y ponen entre 4 000 y 17 000 huevos en el margen anal (10 000 en promedio), en cerca de 20 minutos. Después de poner los huevos, las hembras mueren y se eliminan. Cuando se depositan, los huevos contienen embriones cilíndricos inmaduros y no infectantes. Cuando el grado de higrometría y la temperatura son favorables, se transforman en 6 horas en embriones vermiformes, infectantes.

Estas condiciones se cumplen en el moco rectal y el ano. En un medio con un índice de humedad del 50 % y una temperatura alrededor de 21 °C, los huevos sobreviven más de 20 días. En la naturaleza, los huevos tienen una viabilidad de algunos días a 3 semanas. Resisten unos 10 días a la desecación.

La duración media del ciclo es de 3 semanas, pero varía entre 15 y 45 días.

Aspectos epidemiológicos

La enterobiosis es una de las infecciones parasitarias más antiguas que se conoce, como lo demuestra el hallazgo de huevos del verme en coprolitos de diez mil años de antigüedad. *E. vermicularis* llegó al continente americano con los inmigrantes que atravesaron el estrecho de Bering. Hugot y Col. sostienen que el nemátodo no fue introducido posteriormente por medio de contactos transpacíficos como afirman otros

autores. La parasitosis es más común en grupos, como la familia, escuelas y asilos, siendo más común en niños que en adultos. Aunque su distribución es mundial, en la región tropical la prevalencia es menor, principalmente en comunidades rurales, porque la población usa menos ropa y vive por lo regular en campo abierto, bajo el sol con elevadas temperaturas y baja humedad, donde la supervivencia de los huevos y por tanto la transmisión de la enfermedad es más difícil. Este parásito intestinal presenta un ciclo biológico particular donde no se requiere huésped intermedio, ni prolongada incubación exógena para completar el ciclo vital. Esta peculiaridad determina la posibilidad de ocurrir hasta cuatro mecanismos de transmisión de la parasitosis, lo que explica su elevada prevalencia mundial. La manera más frecuente de contaminación es a través de las manos, luego al rascado de la región perianal. Los huevos también pueden contaminar alimentos y bebidas o ser inhalados o deglutidos directamente del ambiente. En estudio reciente se ha sugerido que esta transmisión aérea de huevos de *E. vermicularis* puede tener una gran importancia en el mantenimiento de su ciclo vital. La patología de la enterobiosis depende principalmente de la migración (normal o errática) de las hembras grávidas y las manifestaciones clínicas están en relación directa a la carga parasitaria. La mayoría de los individuos que albergan oxiuros están asintomáticos lo que indica que las infecciones leves son las más frecuentes. Cuando ocurre el ciclo normal de migración del verme hasta la región perianal ocurre el prurito que es la manifestación más característica de la enfermedad. Secundario al rascado de la región anal y perianal pueden ocurrir lesiones mecánicas en esa área e infecciones secundarias, además de las alteraciones del comportamiento frecuentemente observados en niños como consecuencia de las molestias mecánicas que producen los parásitos. El prurito hace que los niños se despierten por la noche determinado incluso insomnio, además se tornan ansiosos y preocupados por el hecho de ser observados rascándose las regiones anal y genital. Sumado a estos

trastornos en la esfera psicológica puede haber retardo escolar. Las infecciones por *E. vermicularis* también han sido asociadas con una frecuencia incrementada de infecciones en el tracto urinario y genital en niñas. La causa de estas infecciones es la migración de las hembras grávidas para la vagina y uretra. También puede ocurrir migración para otros sitios determinando diversas manifestaciones; sin embargo las infecciones ectópicas son excepcionales si se considera el gran número de infectados. Entre las localizaciones ectópicas más frecuentes se reportan la próstata, ovarios, trompas de Falopio, hígado y el apéndice. La invasión del apéndice cecal merece especial interés ya que *E. vermicularis* puede ser causante o coadyuvante en casos de apendicitis, bien sea por acción mecánica o por transporte de bacterias y hongos entéricos. Como *E. vermicularis* sale por el ano a depositar sus huevos, el examen rutinario de heces generalmente detecta al parásito entre 1 a 5% de los casos. Por ello se requiere de una técnica diagnóstica especial. Desde 1860 hasta 1937 se emplearon instrumentos de todo tipo para extraer del ano, huevos de oxiuros y trasladarlos a un portaobjetos de vidrio para su examen. En 1937, Hall utilizó una torunda de celofán no adhesiva, denominada comúnmente, torunda N.I.H. (National Institute of Health), y demostró que este método era superior a otros utilizados hasta entonces para obtener huevos de *E. vermicularis* de la piel perianal. En 1941, Graham introdujo la cinta adhesiva como método diagnóstico y a pesar de haber sufrido algunas modificaciones, actualmente es el método específico usado para diagnosticar *E. vermicularis*. Se recomienda realizar exámenes seriados por lo irregular de las migraciones de las hembras grávidas.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Material

a. Material de vidrio:

- Láminas portaobjetos.
- Tubos de vidrio (10x73 mm).
- Pipetas pasteur de plástico.
- Placas Petri pequeñas y grandes.
- Copas parasitológicas.
- Viales.

b. Material de metal:

- Tijera.
- Estiletos.

c. Material de plástico:

- Frascos para test de Graham modificado.
- Frascos recolectores boca ancha.
- Caja térmica de tecnopor.
- Coladores.
- Pinceles N° 1.

d. Reactivos y soluciones:

- Alcohol 70%.
- Lactofenol.
- Alcohol isopropílico.

- Agua destilada.

e. Equipos e Instrumentos

- Dispositivo masivo de almacenamiento USB de 8Gb KINGSTON
- Microscopio eléctrico binocular ZEISS PRIMO STAR
- Estereoscopio NIKON SMZ – 18
- Ocular micrométrico.
- Cámara digital de 16 megapíxeles PANASONIC.
- Computadora Intel ® CORE i3.
- Horno con temperatura máxima de 200° C THELCO.
- Programa Digital: Lumenera INFINITY (Software y Hardware)

f. Otros

- Cintas adhesivas delgadas.
- Guantes.
- Baja lenguas.
- Lápices y lapiceros.
- Gasa.
- Plumones indelebles.
- Material de limpieza (detergente, lejía, jabón líquido, paños de limpieza.)
- Cinta masking tape delgada.
- Mascarillas.
- Ambientador.

3.2 Área de estudio

El Perú es el octavo país más poblado de América, con 30 millones 814 mil habitantes (INEI – 30 de julio 2014)

La Región Lambayeque está ubicada en la costa Norte del Perú, sus coordenadas geográficas se sitúan entre los paralelos 6° 42' y 6° 47' de latitud Sur y los meridianos 79° 45' y 79° 56' de longitud Oeste de Greenwich, la altitud va de 4 m.s.n.m. abarca pequeñas áreas andinas al noreste de su territorio (ASIS 2012 – GERESA- Lambayeque)

A nivel departamental, Lambayeque es uno de los 11 departamentos en la cual su población supera el millón de habitantes (1,260 650), teniendo una densidad poblacional de 87.1 (hab/km²) y una superficie territorial de 14,479.52 km². (INEI - 2015)

La provincia de Chiclayo presenta 857 405 habitantes, con 34 metros de latitud y un promedio de 22° de temperatura. (INEI - 2015)

El distrito de Chiclayo ubicado a 29 msnm (INEI 2011), presenta 291 777 habitantes. (INEI – 2015) y una superficie territorial de 50.35 km² (INEI 2011).

En el departamento de Lambayeque, el porcentaje con respecto al total de hogares con abastecimiento de agua proveniente de red pública es el 88.1% y los hogares con disponibilidad de servicio de desagüe por red pública es el 74% siendo 906.0 nuevos soles el ingreso promedio mensual proveniente del trabajo con el 95.6% de tasa de ocupación y 4.4% tasa de desempleo. (INEI 2015)

En la región de Lambayeque, la morbilidad en los niños por enfermedades infecciosas y parasitarias es el 15.9% (ASIS 2012)

Para la obtención de nuestra población y muestra se escogieron dos colegios nacionales, uno de ellos está ubicado en la periferia de Chiclayo, un pueblo joven que fue declarado zona roja de Chiclayo, el cual no tiene un buen sistema de recojo de basura (Diario Correo. Febrero 2016); y el otro se encuentra en una urbanización de la ciudad, pero

cerca al primero (Figura 1). En ambos colegios se citaron a padres de niños que comprendían las edades entre 3 a 13 años para realizar una charla de Enterobiasis. Se aplicó una encuesta, se explicó el método de recolección de material biológico y el tratamiento a recibir.



Figura 1. Ubicación de los colegios; Cruz de la Esperanza ○ y José Abelardo Quiñones Gonzales ○

3.3 Población y Muestra:

a. Población

La población estuvo representada por 303 niños cuyas edades están comprendidas entre los 3 a 13 años tanto del colegio primario Cruz de la Esperanza N° 11205 como del colegio José Abelardo Quiñones Gonzales N° 11027.

b. Muestra

La muestra estuvo constituida por 89 niños parasitados con *Enterobius sp.* determinados por de test de Graham, cuyas edades estuvieron comprendidas entre 3 a 13 años de edad del Colegio primario Cruz de la Esperanza N° 11205 y del Colegio José Abelardo Quiñones Gonzales N° 11027.

c. Variable

La variable son los 757 parásitos recolectados por el método de sedimentación, de 5 niños parasitados con *Enterobius sp.*

3.4 Obtención y transporte de la muestra

Fueron 3 etapas de obtención de muestra:

1. Se obtuvieron muestras de la región perianal por medio del Test de Graham, recolectados durante 3 días consecutivos, previo a esto se brindó charlas informativas de Enterobiosis y una encuesta siendo observadas con el microscopio en el Laboratorio de Parasitología, de Departamento académico de Microbiología y Parasitología, de la Facultad de Ciencias Biológicas, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
2. De los pacientes positivos al test de Graham, se recolectaron muestras de heces; (Examen parasitológico seriado de deposiciones), las que se colectaron en frascos de boca ancha con tapa rosca, debidamente etiquetados, donde se anotaron los datos de cada niño; previo a esto se brindó tratamiento indicado por el médico tratante. Estas muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Parasitología, de Departamento académico de Microbiología y Parasitología, de la Facultad de Ciencias Biológicas, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

3. De los 757 especímenes obtenidos de las muestras de heces procesadas mediante el método de Sedimentación Rápida; se tomaron las mediciones morfométricas a cada espécimen; siendo realizadas en el Laboratorio de Biología Forense del Departamento de Criminalística de la PNP- Chiclayo.

3.5 Métodos

A. Método de diagnóstico.

a) Para el diagnóstico de *Enterobius sp.* se utilizará el Método de Graham (modificado por autores)

- Consiste en adherir de manera invertida la cinta “scotch” a un tubo de ensayo de 12 por 75 mm, el cual estará pegado a la base de la tapa de un frasco transparente que nos servirá para transportar la muestra hacia el laboratorio. (Figura 2).
- La obtención de la muestra se realizó en la noche, 2 a 3 horas después que el niño está dormido o a la mañana siguiente sin que se haya realizado el aseo en la región perianal.
- El niño debe estar inclinado exponiendo la región glútea; con mucho cuidado destapamos el frasco y retiramos la tapa con la cinta engomada adherido al tubo.
- Hacemos toques con el tubo y la cinta “scotch” en la región perianal, teniendo en cuenta de abarcar todos los pliegues del ano.
- Terminada la aplicación y con mucho cuidado tapamos el frasco, lo rotulamos y se lleva al laboratorio.
- En el laboratorio se desprende la cinta engomada del frotis perianal del tubo de ensayo y se extiende en una lámina portaobjeto procediendo a su observación microscópica. Es necesario observar la lámina en su totalidad. Se

reportaron las formas observadas tras la lectura de la lámina (huevos y/ formas adultas).

- Con los resultados y con ayuda médica se dió el tratamiento respectivo.



Figura 2. Frascos para el método de Graham modificado.

B. Método de obtención del parásito

- a) **Método de Sedimentación rápida para obtener formas adultas de *Enterobius sp.*** (Beltrán, M. – Comunicación verbal)

El tamaño de las formas adultas de *Enterobius sp.*, la coladera y gasa son características que permiten observarlos con un estereoscopio, previo la masa fecal debe ser ablandada utilizando agua corriente.

- Obtenemos las heces después de administrar el tratamiento antihelmíntico (Mebendazol, suspensión oral, 100 mg/5 ml). Las muestras se obtienen entre el primer y cuarto día post-tratamiento.
- Homogenizamos y/o agitamos en el mismo frasco de 8 a 10 g de heces con 10 a 20 ml de agua corriente.
- Colocamos la coladera y dos capas de gasa en la abertura de la copa y a través de ella filtramos la muestra.

- Retiramos la coladera y transferimos la gasa a una placa petri.
- Procedemos a lavar la gasa agregando cada lavado a una placa petri, repetimos este paso hasta que la gasa quede sin residuos y observamos cada una de las placas obtenidas al estereoscopio.
- Con la ayuda de estiletes y pinceles delgados separamos las formas adultas (hembras y machos), pasándolos a otra placa para su lavado.

b) Conservación, aclaramiento y observación de los nemátodos

- Conservar los nemátodos en alcohol al 70%, en viales transparentes y a temperatura ambiente.
- Para aclarar, utilizamos lactofenol durante 5 minutos.
- Observamos al microscopio, colocando el nemátodo en un portaobjeto con una gota de lactofenol.

3.6 Medición de parásitos adultos.

En los especímenes hembras se consideraron 6 medidas y en los machos 10 (no se consideraron los ejemplares que tenían la espícula destruida), presentadas en la Tabla 1. Las medidas fueron realizadas con un Microscopio eléctrico binocular con cámara (ZEISS PRIMO STAR) aplicando un Programa Digital (Lumenera INFINITY - Software y Hardware). Con los datos de las mediciones obtenidas de los especímenes de *Enterobius sp.*, se creó dos bases de datos de hembras y machos para su análisis estadístico.

Tabla 1. Lista de claves de medidas utilizadas para el análisis morfométrico de *Enterobius sp.*

Clave	Medida	Sexo del Especimen	Figura 3	Letras de medición
CL	Longitud total del cuerpo. Longitud máxima del nemátodo.	Ambos	A,B	a-b
EL	Longitud del tubo esofágico. Desde el punto más externo del extremo cefálico hasta el istmo.	Ambos	A,B,C	d
BEP	Perímetro del bulbo esofágico. Toda la periferia del bulbo esofágico.	Ambos	A,B,E	e
CAA	Ancho del cuerpo anterior. Anchura de la parte anterior, posterior a las aletas cervicales.	Ambos	A,B	f
CAM	Ancho del cuerpo medio. Anchura del cuerpo medio, posterior al bulbo esofágico.	Ambos	A,B	c
CAP	Ancho del cuerpo posterior. Anchura de la parte posterior, anterior a la porción basal de la espícula.	Machos	B	g
HS	Superficie del huevo. Todo el huevo.	Hembras	E	k
OCL	Longitud total del órgano copulador. Longitud de la espícula, desde su parte basal a la parte distal interna.	Machos	D	h+i
OCPB	Parte basal del órgano copulador. Desde el extremo más interno de la espícula hasta el inicio de la parte distal interno.	Machos	D	h
OCPD1	Parte distal del órgano copulador interna. Desde el punto final de la parte basal hasta el extremo caudal.	Machos	D	i
OCPD2	Parte distal del órgano copulador externa. Desde el punto final de la parte distal interna hasta el punto final de la espícula.	Machos	D	j

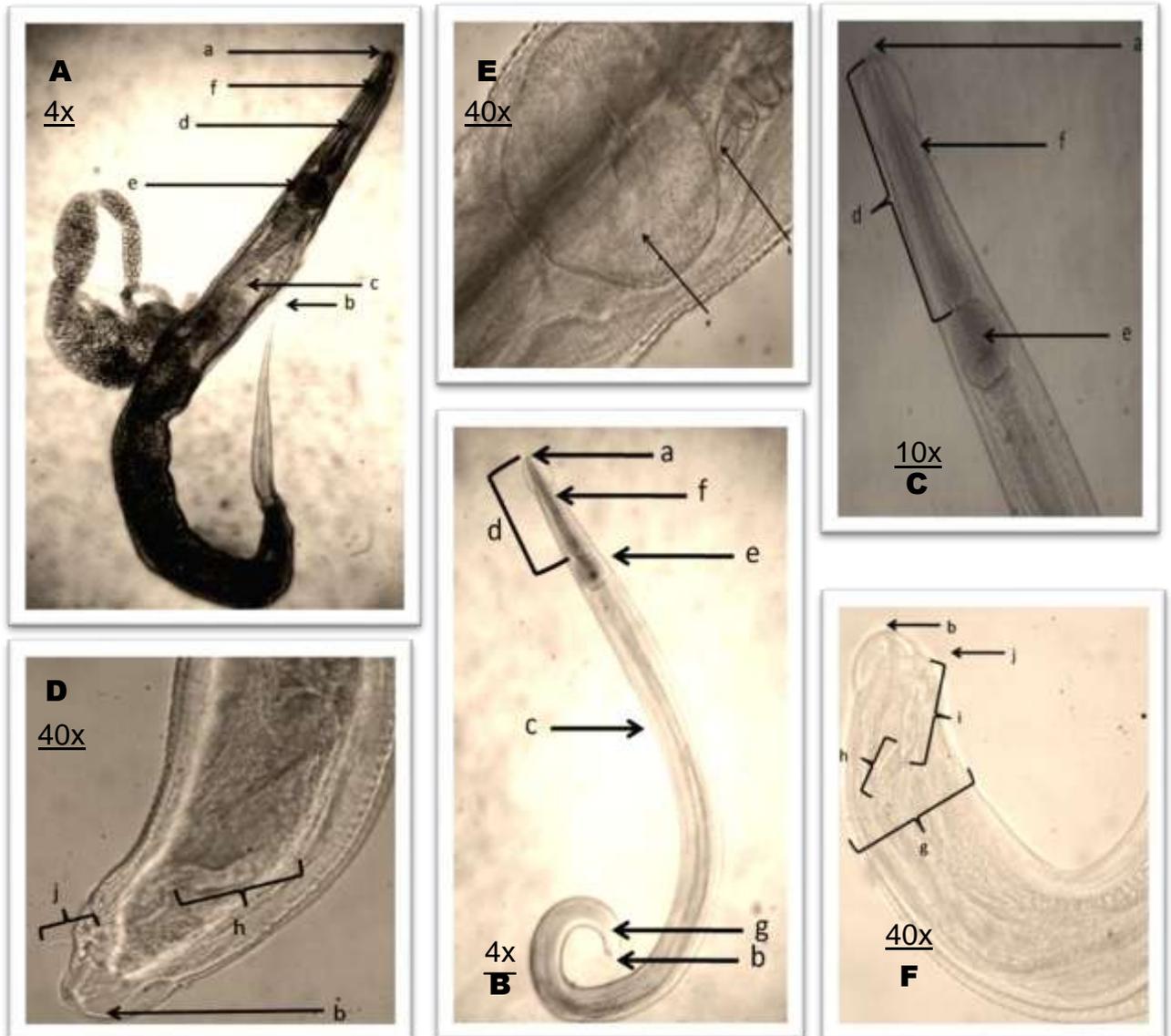


Figura 3. Imágenes de microscopía de luz. **A.** Hembra grávida (a-b: longitud total del cuerpo, c: ancho del cuerpo medio, d: longitud del tubo esofágico, e: perímetro del bulbo esofágico, f: ancho del cuerpo anterior). **B.** Macho adulto (a-b longitud total del cuerpo, c: ancho del cuerpo medio, d: longitud del tubo esofágico, e: perímetro del bulbo esofágico, f: ancho del cuerpo anterior, g: ancho del cuerpo posterior). **C.** Extremo anterior del macho (a: punto inicial de la longitud total del cuerpo, d: perímetro del bulbo esofágico, f: ancho del cuerpo anterior, e: perímetro del bulbo esofágico). **D.** Extremo posterior caudal del macho adulto (b: punto final de la longitud total del cuerpo, h: parte basal del órgano copulador, j: parte distal del órgano copulador externa). **E.** Parte media de una hembra grávida (e: perímetro del bulbo esofágico, k: superficie del huevo). **F.** Extremo posterior del macho adulto (b: punto final de la longitud total del cuerpo, g: ancho del cuerpo posterior, i: parte distal del órgano copulador interna, j: parte distal del órgano copulador externa).

3.7 Categorías de agrupación

Los ejemplares se agruparon por el sexo en machos y hembras, basándose en la presencia de espícula y la curvatura en el extremo final y la presencia de huevos y el extremo final recto respectivamente.

3.7.1 Especímenes machos

Se agruparon en tres categorías (Figura 4), según la forma de la porción basal de la espícula: redonda, alargada con forma de bolsa y pequeña con protuberancia dorsal (según Hasegawa and Terco Kin – 1996); cada una clasificada en adultos y larvas.

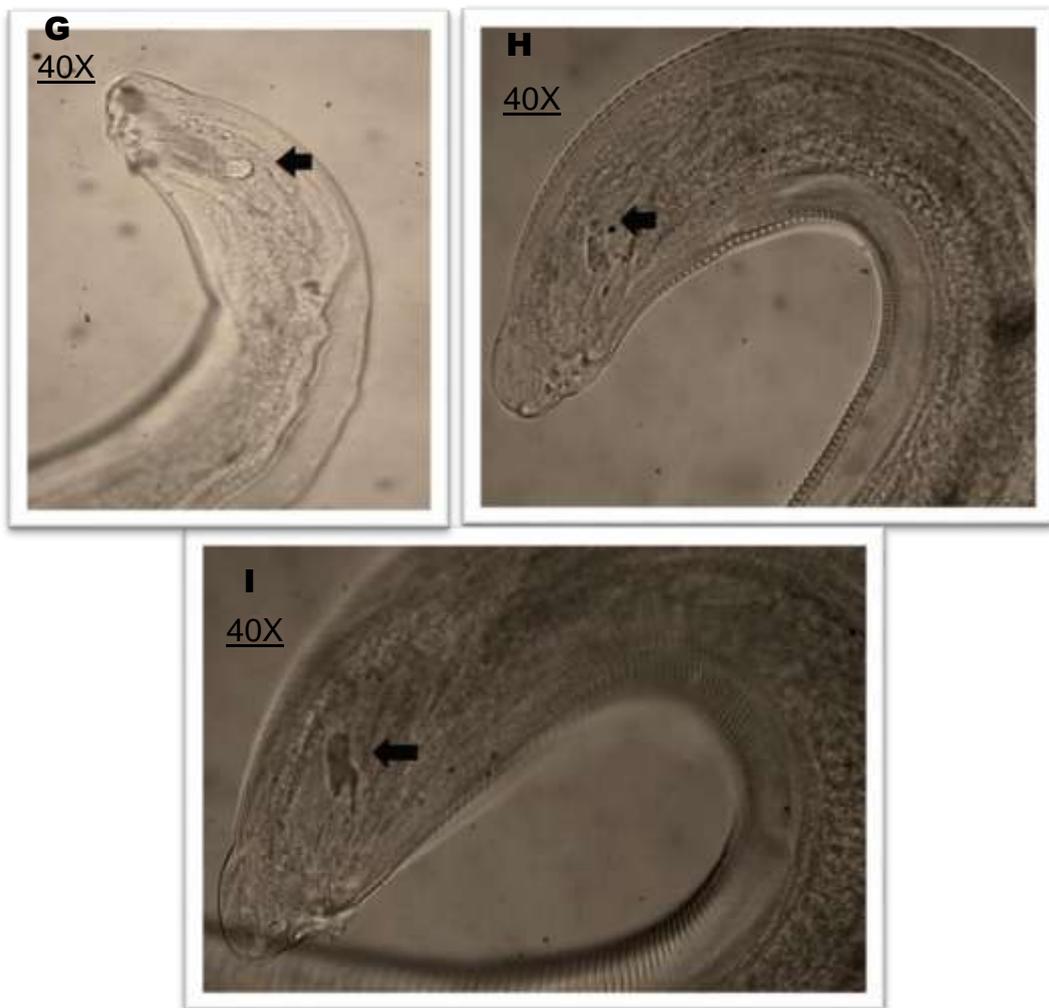


Figura 4. **G-I.** Extremo posterior del macho. **G.** Parte basal de la espícula redonda. **H.** Parte basal de la espícula pequeña y con protuberancia dorsal. **I.** Parte basal de la espícula alargada y con forma de bolsa.

3.7.2 Especímenes hembras

Se agruparon en dos categorías de edad, adultos y larvas; en donde los adultos se dividieron por presencia de huevos. (Fig. 3-A)

3.8 Análisis estadístico de los datos

Cada una de las medidas fueron agrupadas por cada parte del cuerpo (Tabla 1) y se calculó la media, desviación estándar, coeficiente de variación e intervalos de confianza con significancia al 98%. (Tabla 4). Este análisis se llevó a cabo en el programa de Excel 2007 con su análisis de datos y fórmulas estadísticas.

Se construyeron dos matrices de datos (machos y hembras), colocando los especímenes en las filas y las claves en las columnas.

El nivel de significancia de todas las pruebas fue de $\alpha=0.02$.

IV. RESULTADOS

4.1 Incidencia de enterobiosis

Para determinar la incidencia de enterobiosis se realizaron análisis del test de Graham a 303 niños entre 3 a 13 años de edad de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque. De esta forma se encontraron que 89 de ellos dieron positivos al Test de Graham representando el 29.4 % y 214 de ellos negativo a este Test representando el 70.6% tal como lo muestra la Tabla 2 y Figura 5.

Tabla 2. *Términos porcentuales de Enterobiosis en niños entre 3 a 13 años de edad de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.*

	N	%
POSITIVOS	89	29.40%
NEGATIVOS	214	70.60%
TOTAL	303	100%

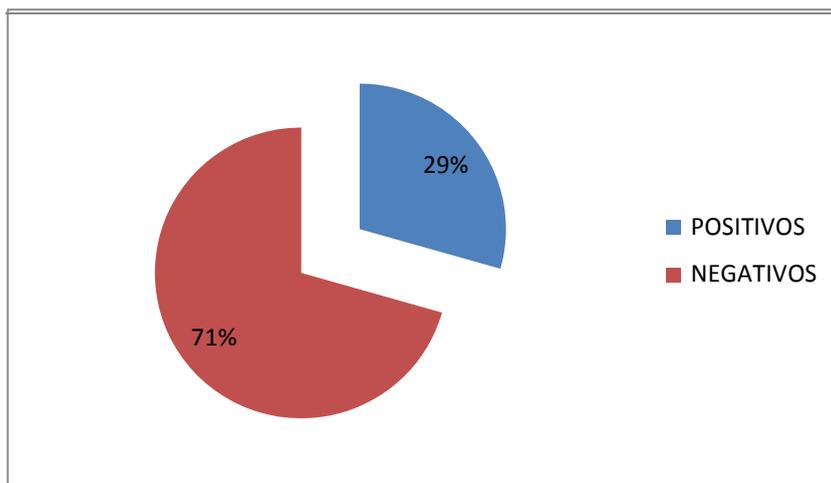


Figura 5. *Términos porcentuales de Enterobiosis en niños entre 3 a 13 años de edad de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.*

4.2 Variación morfométrica

Se examinaron en total 757 ejemplares de *Enterobius sp.* recolectados de cinco niños de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque, siendo el 5.6% del tamaño de la muestra de la población de los positivos; de los cuales fueron 260 machos y 497 hembras (Tabla 3). La variación morfométrica se diò de acuerdo a la categoría de agrupación ya antes mencionada, la superficie del huevo se indica en micrometros cuadrados (μm^2) y el resto de las mediciones se indican en micrómetros (μm) (Tabla 4). Se relacionó la longitud total del esófago con el cuerpo, obteniendo así una proporción (Tabla 5).

Tabla 3. Porcentaje de ejemplares por niños, estadio y sexo de *Enterobius sp.*

Niño	A			B			C			D			E		
	Sexo/estadio	Adultos	Larvas	Totales	Adultos	Larvas									
Hembras	96	27	123	169	23	192	99	15	114	25	1	26	42	0	42
	56.8%	16.0%	72.7%	56.3%	7.7%	64%	51.8%	7.9%	59.7%	92.6%	3.7%	96.3%	60%	0%	60%
Machos	39	7	46	94	14	108	62	15	77	1	0	1	21	7	28
	23.1%	4.1%	27.3%	31.3%	4.7%	36%	32.5%	7.9%	40.3%	3.7%	0%	3.7%	30%	10%	40%
n	169			300			191			27			70		

N=757

Tabla 4. Relación porcentual de la longitud total del esófago con la longitud total del cuerpo. (μm)

	Machos			Hembras	
	Redonda	Alargada con forma de bolsa	Pequeña con protuberancia	Grávidas	No grávidas
Adultos	15.7 - 15.9 15.8	14.2 - 14 14.1	14.5 - 14.4 14.4	11.4 - 12.3 11.9	11.9 - 13 12.5
Larvas	16.7 - 16.8 16.7	*	14.1 - 14.1 14.1	*	14.3 - 16.4 15.4

Tabla 5. Variación morfométrica debido al estadio, sexo, hembra grávidas, forma de la parte basal de espícula, de *Enterobius sp.* (μm)

Estadio/característica	N	Media / Coef. V	Máximo - Mínimo	Interv. confianza (98%)
HEMBRAS Longitud total del cuerpo				
Adultos/con huevo	33	18,662.9 / 17.7%	22,918.2 - 9,336.6	19,606.2 - 17,719.7
Adultos/sin huevo	9	15,846.5 / 11.5%	17,964.2 - 12,267.0	16,846.4 - 14,846.7
Larvas	14	11,944.4 / 25.5%	16,471.60 - 6,612.8	13,281.2 - 10,607.6
Longitud del tubo esofágico				
Adultos/con huevo	328	2,208.37 / 9.7%	2,833.7 - 1,043.1	2,236 - 2,180.7
Adultos/sin huevo	72	1,970.5 / 6.8%	2,285.7 - 1,616.0	2,007.4 - 1,933.6
Larvas	61	1,821.7 / 14.3%	2,946.4 - 1,253.4	1,899.5 - 1,743.9
Perimetro del bulbo esofágico				
Adultos/con huevo	346	2,167.9 / 12.5%	3,271.9 - 1,340.9	2,201.8 - 2,133.7
Adultos/sin huevo	73	1,773.8 / 8.2%	2,106.9 - 1,281.7	1,813.4 - 1,734.1
Larvas	64	1,633.9 / 12.3%	2,003.9 - 1,204.6	1,692.1 - 1,575.6
Ancho del cuerpo anterior				
Adultos/con huevo	345	500.2 / 13.5%	696.5 - 277.1	508.7 - 491.7
Adultos/sin huevo	72	391.6 / 11.6%	514.8 - 250.6	404 - 379.2
Larvas	62	343.6 / 18.8%	480 - 222.3	362.7 - 324.5
Ancho del cuerpo medio				
Adultos/con huevo	349	1,032.8 / 2.1%	1406.9 - 441	1,058.6 - 1,007
Adultos/sin huevo	73	735.6 / 14%	904.8 - 500.1	763.5 - 707.7
Larvas	64	549.9 / 21.1%	799.5 - 320.7	583.6 - 516.3
Superficie del huevo				
Adultos/con huevo	300	9,904.1 / 12.1%	13,970 - 8,021.5	10,064.7 - 9,743.5

Tabla5.(Continúa)

Estadio/característica	N	Media / Coef. V	Máximo - Mínimo	Interv. confianza (98%)
MACHOS				
Longitud total del cuerpo				
Adultos/espícula porción basal redonda	40	8,128.9 / 11.9%	10,204.5 - 6,014.9	8,484.6 - 7,773.2
Larvas/espícula porcion basal redonda	32	6,586.1 / 12.1%	7,885.4 - 5,061.9	6,816.9 - 6,355.3
Adultos/espícula porción basal alargada	98	9,882.3 / 8.6%	11,773.2 - 7,315.7	10,024.3 - 9,740.4
Adultos/espícula porción basal pequeña	79	9,452.6 / 10.8%	12,245.3 - 6,449.9	9,641.8 - 9,263.5
Larvas/espícula porción basal pequeña	8	7,695.4 / 14.1%	8,789.8 - 6,016.6	8,327 - 7,063.7
Longitud del tubo esofágico				
Adultos/espícula porción basal redonda	40	1,281.5 / 10.1%	1,574.9 - 1,012.4	1,329.3 - 1,233.7
Larvas/espícula porcion basal redonda	32	1,102.7 / 7.6%	1,257.4 - 902.9	1,137.2 - 1,068.2
Adultos/espícula porción basal alargada	97	1,393.7 / 7.7%	1,596.4 - 1,151	1,418.9 - 1,368.5
Adultos/espícula porción basal pequeña	76	1,363.9 / 8.9%	1,579.8 - 1,006.9	1,396.1 - 1331.7
Larvas/espícula porción basal pequeña	7	1,084.8 / 9.6%	1,208.9 - 912.6	1,176.1 - 999.6
Perimetro del bulbo esofágico				
Adultos/espícula porción basal redonda	38	1,333.2 / 11.6%	1,754.2 - 1,097.6	1,391.4 - 1,275
Larvas/espícula porcion basal redonda	28	1,084.3 / 10.2%	1,311.3 - 902	1,133 - 1,035.6
Adultos/espícula porción basal alargada	94	1,411.9 / 10.5%	1,913.6 - 1,144	1,447.6 - 1,376.2
Adultos/espícula porción basal pequeña	72	1,404.9 / 9%	1,753.5 - 1,203.9	1,439.4 - 1,370.4
Larvas/espícula porción basal pequeña	7	1,074.5 / 10.5%	1,183 - 907.8	1,173.8 - 975.1

Tabla5.(Continúa)

Estadio/característica	N	Media / Coef. V	Máximo - Mínimo	Interv. confianza (98%)
Ancho del cuerpo anterior				
Adultos/espícula porción basal redonda	39	247 / 10.5%	296.8 - 191	256.7 - 237.3
Larvas/espícula porcion basal redonda	30	205.4/ 14.1%	250 - 142.4	217.8 - 193.1
Adultos/espícula porción basal alargada	94	271.4/ 12.5%	328.4 - 147.8	279.5 - 263.3
Adultos/espícula porción basal pequeña	76	271.6/ 10.6%	335.1 - 204.8	279.3 - 264
Larvas/espícula porción basal pequeña	8	244.9/ 18.2%	299 - 180.1	281.7 - 208.1
Ancho del cuerpo medio				
Adultos/espícula porción basal redonda	40	411.4/ 11.8%	490.2 - 282.6	429.2 - 393.6
Larvas/espícula porcion basal redonda	32	333.5/ 13.4%	414.8 - 211.5	351.8 - 315.2
Adultos/espícula porción basal alargada	98	474.7/ 11.1%	634.4 - 310.4	487.1 - 462.3
Adultos/espícula porción basal pequeña	79	455.6/ 12.6%	585 - 231.9	470.6 - 440.6
Larvas/espícula porción basal pequeña	9	370.3/ 23.4%	447.3 - 213	437.6 - 303
Ancho del cuerpo posterior				
Adultos/espícula porción basal redonda	40	217.2/ 13.4%	299.6 - 171.1	227.9 - 206.5
Larvas/espícula porcion basal redonda	31	187.9/ 8.2%	211.3 - 154.3	194.3 - 181.5
Adultos/espícula porción basal alargada	97	279.9/ 9.7%	359 - 230.9	286.3 - 273.5
Adultos/espícula porción basal pequeña	77	261.7/ 9.1%	335.7 - 202.7	268.1 - 255.4
Larvas/espícula porción basal pequeña	9	223.8/ 12.1%	258.4 - 177.3	244.8 - 202.7
Longitud total de la espícula				
Adultos/espícula porción basal redonda	40	223.9/ 9.5%	256.9 - 175.6	231.7 - 216.1
Larvas/espícula porcion basal redonda	32	207.2/ 11.5%	239.7 - 141.1	217 - 197.4
Adultos/espícula porción basal alargada	98	301.9/ 11%	379.5 - 240.1	309.7 - 294.1
Adultos/espícula porción basal pequeña	79	251.5/ 12.7%	320 - 163.7	259.9 - 243.1
Larvas/espícula porción basal pequeña	8	235.8/ 15.2%	287.7 - 168.4	265.2 - 206.3

Tabla 5. (Continúa)

Estadio/característica	N	Media / Coef. V	Máximo - Mínimo	Interv. confianza (98%)
Porción basal de la espícula				
Adultos/espícula porción basal redonda	40	47.1 / 12.4%	55.7 - 31.4	49.2 - 44.9
Larvas/espícula porción basal redonda	32	40.9 / 14.7%	51.7 - 31.3	43.4 - 38.4
Adultos/espícula porción basal alargada	98	111.4 / 14.5%	156.2 - 72.4	115.2 - 107.6
Adultos/espícula porción basal pequeña	79	63.3 / 13.7%	84.9 - 42.4	65.6 - 61
Larvas/espícula porción basal pequeña	8	57 / 20.4%	67.2 - 36.9	66.5 - 47.4
Porción distal interna de la espícula				
Adultos/espícula porción basal redonda	40	176.9 / 12.2%	207.3 - 129.2	184.8 - 168.9
Larvas/espícula porción basal redonda	32	166.3 / 15%	203.2 - 100.3	176.6 - 156
Adultos/espícula porción basal alargada	98	190.5 / 14.9%	239.6 - 128.9	197.2 - 183.9
Adultos/espícula porción basal pequeña	79	188.2 / 16%	235.1 - 104.9	196.1 - 180.3
Larvas/espícula porción basal pequeña	8	178.8 / 16.2%	220.5 - 128.5	202.6 - 160
Porción distal externa de la espícula				
Adultos/espícula porción basal redonda	14	87.7 / 45.7%	186.6 - 52	112.7 - 62.8
Larvas/espícula porción basal redonda	12	69.9 / 44%	129.2 - 16.5	90.6 - 49.3
Adultos/espícula porción basal alargada	39	102.9 / 48.3%	280.2 - 45.8	121.4 - 84.4
Adultos/espícula porción basal pequeña	34	81.3 / 30.9%	131.9 - 40.9	91.3 - 71.2
Larvas/espícula porción basal pequeña	6	92.5 / 41.8%	142.6 - 43.7	129.2 - 55.8

4.2.1 Descripción de la variación morfométrica

En la sedimentación no se observó nemátodos, en las fibras de la gasa junto a algunos residuos fecales se encontró gusanos redondos blanquecinos fácilmente de confundir con fibras de algodón.

Las medidas de los 497 especímenes hembras están basadas en hembras grávidas, no grávidas y larvas; y los 260 especímenes machos en adultos y larvas. (Tabla 3)

- Debido a la hembra grávida

Las hembras grávidas tienen la parte anterior pequeña y extremo posterior con una larga punta cónica. Diferenciándose con las no grávidas en que la parte anterior es mucho más grande; pero algunas variables como: bulbo esofágico, ancho del cuerpo anterior, ancho del cuerpo medio, longitud total del cuerpo y tubo esofágico (considerando la faringe) son más cortas; ocupando el tubo esofágico de las hembras grávidas el 11.9% de la longitud del cuerpo y de las no grávidas el 12.5%. (Tabla 4 y 5). El menor coeficiente de variación se da en las larvas de las hembras, observando que el tamaño de muestra es menor que en las hembras grávidas.

- Debido al estadio

En las hembras, las larvas presentan bulbo esofágico más pequeños que los adultos, como el ancho del cuerpo anterior, ancho del cuerpo medio, longitud del cuerpo y tubo esofágico (considerando la faringe) ocupando este último el 15.4% del total del cuerpo. (Tabla 4 y 5)

En los machos al comparar larvas y adultos nos damos cuenta que las variables como: el ancho del cuerpo anterior, ancho del cuerpo medio, ancho del cuerpo posterior, bulbo esofágico, longitud total, basal y distal interna de la espícula,

longitud total del cuerpo y longitud total del tubo esofágico (considerando la faringe) son levemente más cortos en comparación con los adultos. Ocupando el tubo esofágico el 16.7% del total del cuerpo, en larvas de los machos con porción basal redonda de la espícula siendo mayor que en los adultos (15.8%); y las larvas con porción basal pequeña con protuberancia dorsal son 14.1% siendo levemente menos la proporción que de los adultos (14.4%). (Tabla 4 y 5)

Los ejemplares machos que presentan por característica la parte basal alargada con forma de bolsa, solo encontramos adultos. El tubo esofágico ocupa el 14.1% del total del cuerpo.

- *Debido a la forma de la porción basal de la espícula*

La diferencia de las variables (longitud total del cuerpo, longitud total del esófago, perímetro del bulbo esofágico, ancho del cuerpo anterior, ancho del cuerpo medio, ancho del cuerpo posterior, parte basal y distal interna de espícula) de los machos adultos y larvas, que tienen por característica la parte basal pequeña con protuberancia dorsal de la espícula, comparando con las variables de los que presentan parte basal redonda no es significativa. Con excepción de la variable porción distal externa de la espícula, de los machos, que tienen como característica la parte basal pequeña con protuberancia dorsal en adultos (81.3 μm) es menor que en las larvas (92.5 μm).

- *Debido al sexo*

Las ejemplares hembras son considerablemente de mayor medida que los machos en las variables estudiadas. El mayor coeficiente de variación en las hembras se da en la variable de longitud total del cuerpo, y en los machos en la variable de

porción distal externa de la espícula; observando en ambos que el tamaño de muestra es el menor del resto de variables. (Tabla 5)

4.3 Existencia de *Enterobius gregorii*

Si comparamos en función a la clasificación de la forma de espícula, en adultos (cuyas características son: porción basal de espícula alargada en forma de bolsa, pequeña con protuberancia y redonda) y larvas (cuyas características son: porción basal de espícula pequeña con protuberancia y redonda), por lo tanto debido al estadio y a la forma de la porción basal, la longitud de espícula de acuerdo a la tabla 6, con un intervalo de confianza del 98% y con una significancia $\alpha=0.02$; concluimos con los antecedentes que: *Enterobius gregorii* es una etapa joven de *Enterobius vermicularis*, según Hasegawa & Teruo Kinjo - 1996.

Tabla 6. Comparación en función de su clasificación, en adultos y larvas. Longitud de espícula de *Enterobius sp.* Debido al estadio y a la forma de su porción basal, a nivel de intervalo de confianza de un 98% con una significancia de $\alpha=0.02$.

Estructura/característica	Adultos			Larvas	
	Alargada con forma de bolsa	Pequeña con protuberancia	Redonda	Pequeña con protuberancia	Redonda
Longitud total	309.7 - 294.1 301.9	259.9 - 243.1 251.5	231.7 - 216.1 223.9	265.2 - 206.3 235.8	217 - 197.4 207.2
Porción basal	115.2 - 107.6 111.4	65.6 - 61 63.3	49.2 - 44.9 47.1	66.5 - 47.4 57	43.4 - 38.4 40.9
Porción distal interna	197.2 - 183.9 190.5	196.1 - 180.3 188.2	184.8 - 168.9 176.9	202.6 - 160 178.8	176.6 - 156 166.3
Porción distal externa	121.4 - 84.4 102.9	91.3 - 71.2 81.3	112.7 - 62.8 87.7	129.2 - 55.8 92.5	90.6 - 49.3 69.9

4.3.1 Comparación de la longitud de espícula

Consideramos 4 variables de la espícula: longitud total, porción basal, porción distal interna y porción distal externa. La longitud total es la suma de la porción basal y distal interna; no consideramos la porción distal externa ya que esta no está presente en muchos ejemplares; ya sea porque no forma parte de su estructura, como resultado a exposición del antihelmíntico o el mal manejo de técnica al momento de recolectarlos.

- *Debido a su característica de la porción basal*

El tamaño de la porción basal alargada es considerablemente mayor que porción basal redonda; y siendo la porción basal pequeña con protuberancia el tamaño intermedio entre estas dos anteriores.

V. DISCUSIÓN

En la ciudad de Chiclayo, existen diversos estudios de incidencia y prevalencia en parasitosis intestinales siendo escasos los trabajos que incluyen solo enterobiosis. El presente trabajo de investigación está orientado a determinar la incidencia de enterobiosis en niños de 3 a 13 años de edad de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque. esperando con esto contribuir en la disminución de los índices de este tipo de parasitosis que puede estar perturbando el desarrollo normal del niño y para alertar a las autoridades municipales y sanitarias de la ciudad.

La incidencia de enterobiosis en este estudio es el 29.4% de un total de 303 niños, siendo esta nuestra población, concordando dicho estudio en porcentajes, no en población ni en características ecológicas y nivel socioeconómico; con los resultados obtenidos por Soplopucó (2003), en A.A.H.H. “Santo Toribio de Mogrovejo”- Lambayeque determinó el 60.48% de prevalencia de parasitosis de 124 niños, del cual el 30.65% presenta *Enterobius vermicularis*; Suca (2013), en cercado de Lima determinó 34% de incidencia de enterobiosis de 53 niños; Rodríguez & Contreras (2015), en Cascas-La Libertad determinaron un 35,59% de incidencia de enterobiosis de 177 niños; Contreras & Rodríguez (2015), en Poroto-La Libertad determinaron un 29.27% de incidencia de enterobiosis de 41 niños; teniendo en cuenta que estos trabajos fueron realizados entre primavera y otoño al igual que el presente trabajo; por otro lado existen trabajos que presentaron porcentajes de incidencia más altos como De los santos y Requejo (2005), en Reque – Chiclayo determinó el 53.7% de prevalencia de parasitosis del cual el 44% presentaba *Enterobius vermicularis*; Ubilluz (2008), en wawasi Pamplona Alta-San Juan de Miraflores- Lima determinó el 82% de prevalencia de parasitosis de 112 niños, del cual el 66% fue de enterobiosis; y otros trabajos presentaron porcentajes de incidencia

más bajos como Iannacone (2006), en Santiago de Surco-Lima determinó 10.4% de prevalencia de enterobiosis de 192 niños; Yacarini & Asalde (2007), en A.A.H.H. San Cristian y Santa Trinidad-Chiclayo determinaron el 7.22% de prevalencia de helmintiasis de 97 niños, del cual el 4.12% de enterobiosis; Zevallos (2010), en San Lorenzo-Iquitos determinó una prevalencia de enterobiosis del 15% de un total de 120 niños; estas diferencias probablemente se deban al tamaño poblacional y especificidad de parasitosis, además para el análisis de las muestras se aplicó la técnica de Graham modificada, la cual proporcionó una mejor lectura de lámina evitando así, no al cien por ciento un falso negativo. Pero MINSA (2003), menciona que en Chiclayo el rango de prevalencia es muy diverso que va desde 0.67 a 60%, el cual concuerda con la recopilación de nuestros antecedentes y el trabajo expuesto que van desde 4.12% (Yacarini & Asalde) hasta 66% (Ubilluz), teniendo como característica común el mismo grupo etáreo.

Por otro lado este trabajo posiblemente representa el primer registro de estudio en variaciones morfométricas de *Enterobius sp.* en el país; según Bolette *et.al* 2016, existen registros de estudios morfométricos de *Enterobius vermicularis* en humanos en países como Brasil, Japón, Sudán y Korea, y estudios en chimpancés localizados en Japón. Se realizó la variación morfométrica de *Enterobius sp.* con el objetivo de estudiar la existencia de *Enterobius gregorii* en la ciudad de Chiclayo.

Comparar las medidas establecidas de las variaciones morfométricas de *Enterobius sp.*, resulta dificultoso, debido a la variabilidad interespecífica que se observan.

Las medidas de la longitud total del cuerpo y el órgano copulador de los especímenes en este estudio fueron en CL (machos adultos: 7,8 – 10 mm; machos larvas: 6.3 – 8,3 mm; hembras adultos: 14,8 – 19,6 mm; hembras larvas: 10,6 – 13,3 mm) y en OCL(adultos:

243.1 – 309.7 μm ; larvas: 197.4 – 265.2 μm), OCPB (adultos: 61 – 115.2 μm ; larvas: 38.4 – 66.5 μm), OCPD1 (adultos: 180.3 – 197.2 μm , larvas: 156 – 202.6 μm), OCPD2 (adultos: 84.4 – 121.4 μm ; larvas: 49.3 – 129.2 μm); los cuales no difieren mucho de Atias (2006) en su libro de Parasitología Médica menciona las medidas de longitud del cuerpo de enterobius hembras (1 cm) y machos (0.5 cm); y Ash & Orihel (2007), en su Atlas de Parasitología Humana menciona las medidas longitud del cuerpo de enterobius hembra (8 – 13 mm), machos (2.5 mm) y espícula (100 – 140 μm), mencionando también a *Enterobius gregorii* con una espícula de 70 – 80 μm de longitud; las variaciones de las medidas de la espícula, puede deberse a el instrumento a realizar la morfometría, el estadio del espécimen, ya que en la bibliografía no especifican que parte de la espícula consideran, ni el estadio del espécimen, ni el instrumento de medida.

Este trabajo concluye que no existe *Enterobius gregorii* en la ciudad de Chiclayo, pues el tamaño de los especímenes de porción basal alargada es considerablemente mayor que los de la porción basal redonda; y siendo los especímenes de porción basal pequeña con protuberancia el tamaño intermedio entre estas dos anteriores; además no se encontraron larvas en los especímenes de porción basal alargada; apoyando así a Hasegawa & Teruo Kinjo – 1996, quienes mencionaron que *Enterobius gregorii* es una etapa joven de *Enterobius vermicularis* y Hasegawa et al., 1998; Nakano et al., 2006, demostrando así la sinonimia entre *Enterobius gregorii* y *Enterobius vermicularis*.

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1. La incidencia de enterobiosis de 303 niños de 3 a 13 años de edad de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones Gonzales N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque fue de 29.4%.
2. Se determinaron las variaciones morfométricas de *Enterobius sp.*
3. No existe *Enterobius gregorii* en la ciudad de Chiclayo.
4. Las características que identifican a *Enterobius gregorii*, corresponden al adulto joven de *Enterobius vermicularis*.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las observaciones, resultados y conclusiones de este estudio se hace las siguientes recomendaciones para los próximos estudios en esta área y para la salud pública.

- Realizar un estudio de comparación de ejemplares de diversos puntos geográficos del país, sugerimos que sean ejemplares de las tres regiones; costa, sierra y selva; para llevar un análisis por dispersión geográfica y buscar su variabilidad interespecífica.
- Realizar un estudio donde se podría analizar si estos especímenes, pueden infectar a chimpancés y observar si existen cambios morfológicos y/o morfométricos en dichos especímenes.
- Realizar estudios de las consecuencias de los antihelmínticos a los oxiuros, que probablemente identifique una de las causas de la variabilidad intraespecífica.
- Promover campañas de aseo de lavado de manos en los niños para educar a las familias sobre la importancia de la prevención para evitar diseminación y/o contagio del huevo de *Enterobius vermicularis*.
- Comparar las medidas aplicando diferente programa digital u otros.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Análisis de situación de salud del Perú. (2012). Dirección General de Epidemiología *Perfil Socio-Demográfico, de Morbilidad y Mortalidad, Prioridades y Respuesta Social*. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/documentosdigitales/bvsde/texcom/ASIS-regiones/Lambayeque/Lambayeque2012.pdf>

Ahn, Y.K., et al. (1992). *Enterobius gregorii* Hugot, 1983 recovered from school children Kangwon – Do. *Kisaengcchunghack Chapchi*. (3). 163 – 167.

Atías, A.,(2006), *Parasitología Médica*, Santiago, Chile: Mediterráneo.

Ash & Origel, (2007), *Atlas de Parasitología Humana*, Madrid, España: Panamericana.

Beltrán Fabián, M., et al. (2005). Evaluación de los métodos de Graham y pin tape en el diagnóstico de *Enterobius vermicularis*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 22 (1), 76 -78.

Bolette, D.P., et al. (2016). *Enterobius (Enterobius) shriveri* n. sp. (Nematoda: Oxyuridae: Enterobiinae) from *Macaca fascicularis* Raffles, 1821 (Primates: Cercopithecidae: Cercopithecinae) and Three Other Cercopithecoid Primate Species: With Additional Information on *Enterobius (Enterobius) macaci* Yen, 1973. *Comparative Parasitology*, 83(1), 54-73.

Cazorla, D. (2007). HELMINTOLOGIA MÉDICA. Revisión de aspectos relevantes de la Enterobiosis humana, Venezuela (Tesis doctoral). Tecana American University. Estados Unidos.

Contreras, M., & Rodríguez, C., (2015). Factores sociales e incidencia de *Enterobius vermicularis* en instituciones educativas del nivel inicial Semillitas del Saber. *Revista In Crescendo Institucional*, 6 (1), 22-32.

De los Santos, J. y C. Requejo.(2005). Parasitosis y su relación con aspectos epidemiológicos en niños menores de 12 años del sector Nuevo Reque, Departamento de Lambayeque. (Tesis pregrado). U.N.P.R.G., Lambayeque.

Hasegawa H., *et al.*(1998) .Is *Enterobius gregorii* Hugot, 1983 (Nematoda: Oxyuridae), a distinct species. *J. Parasitol* (1). 131-134.

Hugot, J.P. (1983). *Enterobius gregorii* (Oxyuridae, Nematoda), a new human parasite. *Ann Parasitol Hum Comp.* (4). 403-404.

Hugot J.P., *et al.*(1985).Morfological study of 2 pinworms parasitic in man: *Enterobius vermicularis* a *Enterobius gregorii*. *Ann Parasitol Hum Comp*; 60 (1). 57 – 64.

Iannacone, J., *et al.* (2006). Prevalencia de infección por parásitos intestinales en escolares de primaria de Santiago de Surco, Lima, Perú. *Parasitología Latinoamericana*, 61, 54 -62.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013). *Encuesta nacional de hogares (ENHO)*. Recuperado de <http://www.ins.gob.pe/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2011). *Encuesta demográfica y de salud familiar*. Recuperado de <http://proyectos.inei.gob.pe/endes/2011/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015). *Síntesis Estadística*. Recuperado de

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1292/libro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014). 11 de Julio Día mundial de la población. Recuperado de

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1157/libro.pdf

MINSA (2010). *Oficina General de Estadística e Informática (OGEI). Grupo de causas de morbilidad por estratos de pobreza en el Perú*. Recuperado de <http://www.ins.gob.pe/>

Ministerio de Salud. (2003). Helminos Intestinales en el Perú: Análisis de la prevalencia (1981-2001). Oficina de Epidemiología. 113.

Rodríguez, C. & Contreras, M., (2015). Factores sociales e incidencia de *Enterobius vermicularis* en instituciones educativas del nivel inicial del distrito de Cascas. *Revista In Crescendo Institucional*, 6 (1), 11-21.

Soplopucó, M. (2003). Enteroparasitosis y su relación con el grado nutricional en niños menores de 12 años de A.A.H.H. Santo Toribio de Mogrovejo” Lambayeque. (Tesis pregrado). U.N.P.R.G., Lambayeque.

Suca, M., et al. (2013). Parasitosis intestinal en niños del Pronoei módulo 05 Manzanilla, Lima - Perú. *Revista Médica Rebagliati*, 5(5), 12-14.

Ubillus, G., et al. (2008). Enteroparasitosis y estado nutricional en niños menores de 4 años de wawa-wasi de Pamplona Alta San Juan de Miraflores Lima- Perú – 2006. *Revista Horizonte Médico*, 8(2), 36-40.

Yacarini, A. y Asalde, R. (2007). Parasitosis intestinal en niños de las comunidades Santa Trinidad y San Christian. Chiclayo, Perú. (Tesis pregrado). Universidad Santo Toribio de Mogrovejo – Lambayeque.

Zevallos, F. (2010). “Prevalencia de *Enterobius vermicularis* en escolares de 05 a 12 años de edad de la comunidad de San Lorenzo - Datem del Marañon- Loreto - 2010.”. (Tesis pregrado). U.N.A.P. Iquitos-Perú.

IX. ANEXOS

Tabla 7. Comparación de longitud de espícula de *Enterobius sp.* a nivel de intervalo de confianza de un 98% con una significancia de $\alpha=0.02$. (Según diversos autores 1985-2016)

Autores de artículos	Estadio	n	Longitud de espícula (um)		Porción basal		Porción distal interna	
			media	distancia	media	distancia	media	distancia
<i>Enterobius gregorii</i>								
Hugot & Tourte - S (1985)	*	15	*	68 - 80	*	*	*	*
Chittenden & Ashford(1989)	*	178	67.9	50 - 80	*	*	*	*
Hasegawa et. Al (1991)	*	17	72	68 - 80	*	*	*	*
Yung K., Pyung R. & Chin T.(1992)	*	26	69	63 - 76	*	*	*	*
Hasegawa & Teruo K.(1996)	*	*	78	68 - 83	*	*	71.3	66 - 76
desv. Estándar/CV%			±2.7 / *				±2.6 / *	
Autoras presentes (2015)	Adultos	40	223.9	216 - 231	47.1	45 - 49	176.9	169 - 185
desv. Estándar/CV%			±21.25 / 9.5		±5.82 / 12.4		±21.6 / 12.2	
	Larvas	32	207.18	197 - 217	40.90	38 - 43	166.28	156 - 176
desv. Estándar/CV%			±23.9 / 11.5		±6 / 14.7		±25 / 15	
<i>Enterobius vermicularis</i>								
Hugot & Tourte-S (1985)	*	15	*	100 - 141	*	*	*	*
Chittenden & Ashford (1989)	*	108	107.1	75 - 150	*	*	*	*
Hasegawa et. Al (1991)	*	9	120	115 - 122	*	*	*	*
Yung K., Pyung R. & Chin T.(1992)	*	26	110	101 - 116	*	*	*	*
Hasegawa & Teruo K.(1996)	*	*	96.6	82 - 106	*	*	72.4	*
desv. Estándar/CV%			±4.4 / *				±1.9 / *	
Autoras presentes (2015)	Adultos	98	301.90	294 - 309	111.40	107 - 115	190.50	184 - 197
desv. Estándar/CV%			33.3/ 11		16.2/ 14.5		28.3/ 14.9	
	Larvas	8	235.80	206 - 265	57.00	47 - 67	178.80	160 - 203
desv. Estándar/CV%			35.8/ 15.2		11.6/ 20.4		28.9/ 16.2	

Tabla 8. Incidencia de Enterobiosis en niños según sexo, de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.

SEXO	TOTAL		INFECTADOS		NO INFECTADOS	
	n	%	n	%	n	%
Masculino	157	51.82	48	53.93	109	50.93
Femenino	146	48.18	41	46.07	105	49.07
Total	303	100	89	100	214	100

Tabla 9. *Incidencia de Enterobiosis en niños de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque según sexo y Centro Educativo.*

SEXO/COLEGIO	TOTAL		INFECTADOS				NO INFECTADOS			
			J. A. Quiñones		C. Esperanza		J. A. Quiñones		C. Esperanza	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	157	51.82	19	41.30	28	65.12	44	49.44	65	52
Femenino	146	48.18	27	58.70	15	34.88	45	50.56	60	48
Total	303	100	46	100	43	100	89	100	125	100

Tabla 10. *Incidencia de Enterobiosis según grupo etario, en niños de los Colegios primarios Cruz de la Esperanza N° 11205 y José Abelardo Quiñones N° 11207 de Chiclayo – Lambayeque.*

GRUPO ETAREO (Años)	TOTAL		INFECTADOS		NO INFECTADOS	
	n	%	n	%	n	%
3-5	116	38.3	41	35.34	75	64.66
6-8	100	33	27	27	73	73
9-12	77	25.4	21	27.27	56	72.73
13	10	3.3	0	0	10	100
Total	303	100	89	100	214	100

X. GALERÍA DE FOTOS



Foto 1 (40x). Extremo posterior del macho, mostrando el arco e inclinación de la espícula.



Foto 2(4x). Espécimen macho.



Foto 3(40x). Espécimen hembra grávida.



Foto 5 (40x). Parte anterior de un adulto, mostrando labios.



Foto 6(40x). Especimen macho mostrando espícula copulatoria.

Foto 7 (40x). Parte posterior del macho con cutícula deteriorada y parte basal d espícula alargada.

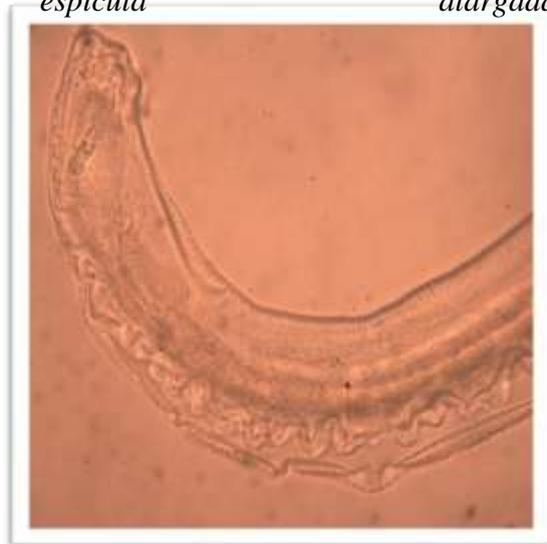




Foto 8 (40x). Parte anterior y posterior del mismo espécimen macho con espícula parte basal redonda.



Foto 9 (40x). Parte anterior, posterior y esófago de un espécimen macho larva.

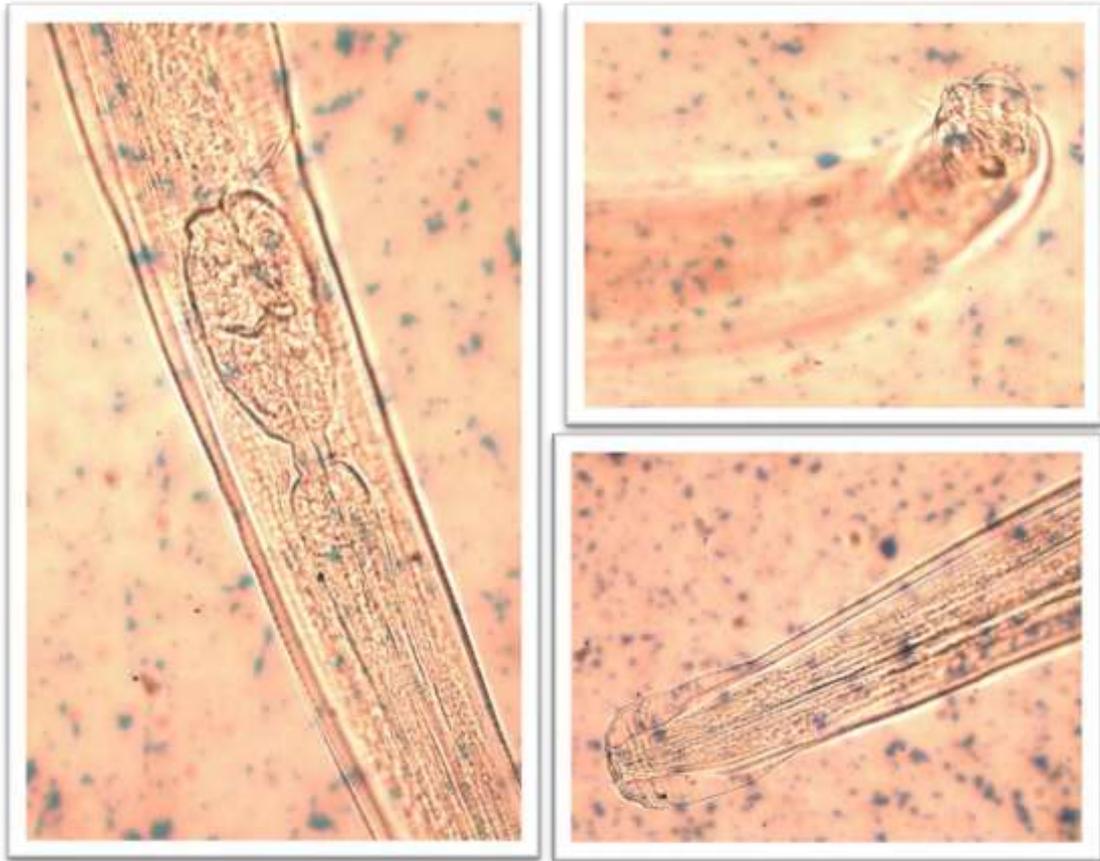


Foto 10 (40x). Parte anterior, posterior y esófago de un espécimen macho larva con parte distal externa de la espícula larga.

