



ENTEROBIASIS



Trabajo Fin de Grado. Cristina Ana Ayllón Llamas.

Grado en Farmacia.

Departamento de Microbiología y Parasitología.

Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla.



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Facultad de Farmacia

Grado en Farmacia

TRABAJO FIN DE GRADO

Título del Trabajo: "ENTEROBIASIS"

Autor/a: Cristina Ana Ayllón Llamas.

Lugar y fecha de presentación: Facultad de Farmacia (Aula multimedia). 8 de Julio 2016.

Departamento: Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia.

Tutor/a: Rocío Callejón Fernández.

Tipología del proyecto: TFG de carácter bibliográfico.



RESUMEN

Introducción: La enterobiasis es un parasitismo producido por un nematodo denominado *Enterobius vermicularis*. La distribución del parásito es cosmopolita y es un parasitismo típico de la edad infantil. La hembra realiza una migración nocturna desde el ciego hasta el ano, donde realiza la puesta de huevos. La vía de transmisión más usual suele ser ano-mano-boca.

Objetivos: Conocer el estado actual del parasitismo y las medidas preventivas que permitan reducir la población afectada. **Metodología:** Se ha recurrido a bases de datos, libros, recursos electrónicos y profesionales sanitarios con el fin de obtener información de calidad, útil y fiable.

Resultados y discusión: Existen pocos estudios sobre enterobiasis a consecuencia de que los síntomas que produce son considerados banales (prurito anal). Los estudios se centran en zonas de América, Asia, Europa o África y el método de diagnóstico consiste en la identificación de huevos (Método de Graham). En América se estima que 42 millones de personas están parasitadas y que la incidencia de enterobiasis es de un 11,4%. En Asia las infecciones parasitarias han disminuido en los últimos años, mientras que los casos de enterobiasis han aumentado cerca de un 10%. En África existen otros parásitos más prevalentes, en cambio en España es el helminto aislado con mayor frecuencia. Se han descrito casos de manifestaciones extraintestinales (vagina, ojo, etc.), aunque no suele ser lo frecuente. Los fármacos utilizados como tratamiento (Mebendazol, Albendazol, etc.) son dispensados sin necesidad de prescripción médica permitiendo poder tratar el parasitismo a nivel intradomiciliario, pudiendo favorecer un aumento de las resistencias. **Conclusiones:** La enterobiasis es un parasitismo muy frecuente a nivel mundial y durante la niñez, se estima que más de 200 millones de personas están infectadas. El método más efectivo para evitar su transmisión consiste en aportar una educación sanitaria de calidad que mejore los hábitos higiénico-sanitarios.

Palabras clave: Enterobiasis, *Enterobius vermicularis*, Mebendazol, Graham

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	Pág. 4
1.1. Generalidades	Pág. 4
1.2. <i>Enterobius vermicularis</i>	Pág. 5
1.2.1. Historia y descubrimiento	
1.2.2. Morfología	
1.2.3. Ciclo Biológico	
1.3. Epidemiología	Pág. 9
1.4. Patología y sintomatología	Pág. 10
1.5. Diagnóstico	Pág. 10
1.5.1. Análisis coprológico parasitario	
1.5.2. Método de Graham	
1.6. Tratamiento	Pág. 11
1.6.1. Eliminación del oxiuro	
1.6.2. Control de los huevos	
1.7. Profilaxis	Pág. 13
2. OBJETIVOS	Pág. 14
3. METODOLOGÍA	Pág. 15
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	Pág. 16
4.1. Situación actual de la Enterobiasis	Pág. 16
4.1.1. AMÉRICA	
4.1.2. ÁFRICA	
4.1.3. ASIA	
4.1.4. EUROPA	
4.2. Situación de la Enterobiasis en España	Pág. 28
4.3. Estudio de la Enterobiasis en Sevilla (Aljarafe)	Pág. 31
5. CONCLUSIONES	Pág. 35
6. BIBLIOGRAFÍA	Pág. 36
7. AGRADECIMIENTOS	Pág. 39

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades parasitarias ocupan actualmente una posición importante debido al alto índice de personas que las padecen. Representan un problema serio de salud según la OMS (Organización mundial de la salud), en especial en países en vías de desarrollo y en los situados en las zonas tropicales o subtropicales tanto de áreas rurales como urbanas, debido principalmente a la ausencia de medidas sanitarias básicas. Afectan principalmente a la población infantil, y son producidas por parásitos cuyo hábitat es el aparato digestivo y cuyos agentes pueden entrar al organismo por vía oral o por la piel expuesta a suelos contaminados. Estas parasitosis suelen ser causa de enfermedades debilitantes, agudas y crónicas e incluso en ocasiones mortales cuando existen deficiencias inmunitarias del huésped en cuanto a su estado nutricional (Cervantes y cols., 2012).

Esta revisión se centra en estudiar un parasitismo intestinal muy frecuente en la actualidad: La Enterobiasis.

1.1. Generalidades

Las parasitosis intestinales suelen ser ocasionadas por dos grandes grupos de parásitos: protozoos y helmintos. La enterobiasis (también conocida como Oxiuriasis) es una de las enfermedades más comunes producidas por helmintos, sobre todo durante la niñez y es producida por el parásito *Enterobius vermicularis* (Rodríguez y Contreras, 2015).

E. vermicularis pertenece al Phylum Nematoda, el cual se caracteriza por su tamaño pudiendo variar desde aproximadamente unos cuantos milímetros hasta más de 8 metros. Sus miembros parasitan desde vertebrados, invertebrados, plantas, etc. y además existen numerosas especies de vida libre. Los nematodos que parasitan vertebrados se encuentran prácticamente en cualquier órgano, aunque la mayoría se encuentran asociados al tubo digestivo y glándulas anexas. La superficie corporal está cubierta por una cutícula proteica, que brinda protección y contribuye al movimiento del nematodo. Igualmente la carencia de musculatura circular confiere el movimiento ondulatorio propio del grupo (García y cols., 2014).

Dentro de este Phylum Nematoda se incluyen dos órdenes (Orden Ascaridida y Orden Oxyurida). *E. vermicularis* pertenece al Orden Oxyurida (Familia Oxyuridae) y uno de los

caracteres más distintivos de este orden es la presencia de un esófago oxiuriforme (Fig. 1). Otra principal característica es que las especies evolucionan según un ciclo directo (Gállego, 2003).

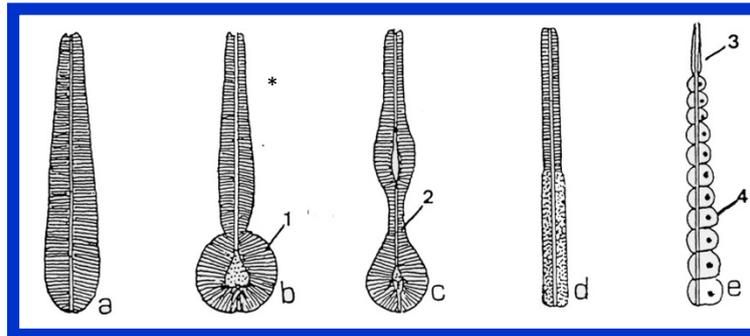


Figura 1. Esófagos del Orden Oxyurida. *Esófago de *E. vermicularis* (b)

1.2. *Enterobius vermicularis*

1.2.1. Historia y descubrimiento

Estos parásitos son conocidos de forma vulgar como oxiuros o lombrices intestinales pequeñas (Gállego, 2003). La primera evidencia existente de una infección producida por un oxiuro (*E. vermicularis*) data de la época romana y ocurrió en Egipto (Yang, 2007). Se cree que el paleontólogo canadiense Patrick David Horne, fue quien descubrió los primeros casos de enterobiasis en momias egipcias (Castro, 2008). Los huevos más antiguos que se conocen fueron descubiertos en un coprolito humano (heces fosilizadas) con 10.000 años de antigüedad, en Utah. Es uno de los coprolitos humanos más antiguos que existen (Shin y cols., 2011).

Los oxiuros son un ejemplo de parásitos hereditarios con una marcada coevolución con nuestros antiguos ancestros humanos, que se remonta a África antes de la dispersión del hombre a lo largo de los diferentes continentes (Yang, 2007). El parásito puede transmitirse de un huésped a otro sin realizar etapas en el suelo ni mediante huéspedes intermediarios (Shin y cols., 2011). Se han producido múltiples hallazgos de oxiuros en diferentes lugares arqueológicos, la mayoría han sido en EEUU, Chile, Perú y Argentina; así como los hallazgos mencionados en momias (Yang, 2007). Los autores Paknazhad y cols. (2016), también citan hallazgos de huevos de *E. vermicularis* en el continente asiático, aunque en menor proporción.

Los oxiuros encontrados en material arqueológico fuera del Nuevo Mundo (Las Américas) han sido muy escasos aunque no se saben las razones. Existe la hipótesis de que este parásito no se originó en América. Por lo tanto, se cuestiona cómo llegaron ahí y se cree que fue a través de una ruta terrestre cruzando Beringia (Fig. 2) (Yang, 2007).

Beringia consistía en un puente de tierra que abarcaba Siberia (Asia), Alaska (América) y la mayor parte del actual mar de Bering. Este puente de tierra juega un papel fundamental en la propagación de la vida vegetal y animal entre los continentes. Actualmente esta zona ofrece una oportunidad para un estudio exhaustivo de la tierra e historia humana. Los oxiuros son uno de



Figura 2. Beringia. Puente de tierra.

los pocos helmintos que tienen la posibilidad de viajar a través de esta ruta ya que no requieren condiciones de temperatura y se transmiten de un huésped a otro. La mayoría de helmintos requieren condiciones particulares de temperaturas para poder progresar a la fase infectiva (Yang, 2007).

Existe la hipótesis de una segunda especie de oxiuro que se ha documentado en Europa, África y Asia. Se conoce como *Enterobius gregorii*. Este parásito fue aislado en 1983 por Jean-Pierre Hugot. Ésta especie es idéntica a *E. vermicularis*, la única diferencia radica en que *E. gregorii* presenta una espícula menor (70-80 μm respecto a 100-122 μm) (Yang, 2007).

1.2.2. Morfología

Los adultos de *E. vermicularis* son pequeños, blanquecinos y visibles macroscópicamente (Fig. 3). Presentan un tamaño superior las hembras a los machos, y además poseen caracteres que nos permiten diferenciarlos claramente entre sí (Fig. 4) (Gállego, 2003).

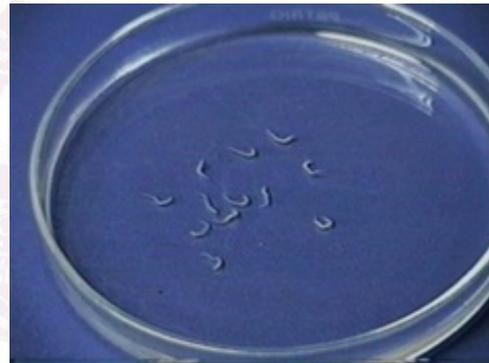


Figura 3. Adultos de *E. vermicularis* en placa de Petri.

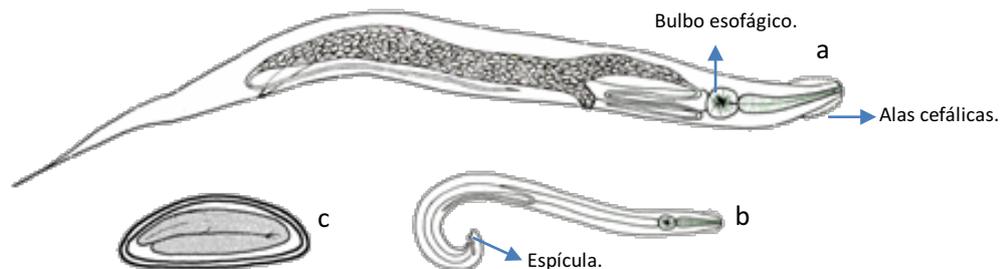


Figura 4. Hembra (a), macho (b) y huevo de *E. vermicularis* (c).

La hembra adulta suele tener un tamaño algo mayor, presenta en la zona anterior alas cefálicas. El tamaño suele rondar de 8 a 13 mm de longitud (Fig. 5). El esófago suele tener un bulbo esofágico muy desarrollado. Presenta una doble genitalia, y la zona posterior es característica con una larga cola en punta. El macho, por otro lado, suele ser más pequeño, ronda los 2-5mm. Presenta la zona caudal curvada hacia el interior y con una espícula al final (Fig. 6) (Koneman y cols., 1999).



Figura 5. Hembra de *E. vermicularis*.



Figura 6. Macho de *E. vermicularis*.

Los huevos de este parásito tienen una cubierta lisa y transparente, así como una asimetría muy marcada siendo convexos por uno de sus lados y casi planos por el otro (Fig. 7). Miden aproximadamente 50-60 x 27-30 μm (Fig. 8) (Koneman y cols., 1999).



Figura 7. Huevos de *E. vermicularis*.



Figura 8. Tamaño huevos *E. vermicularis*.

Cuando son puestos encierran un embrión inmaduro denominado “larva giriniforme” por su aspecto de renacuajo (Gállego, 2003). Son embrionados a las 6 horas y pueden permanecer viables durante unos 20 días en ambientes húmedos (Yang, 2007).

1.2.3. Ciclo biológico

E. vermicularis es un parásito que coevolucionó con éxito junto a los humanos pudiendo mantener su capacidad infectante en cualquier parte del mundo. Es una de las especies de nematodos en humanos más exitosa. Son muy fáciles de transmitir de persona-persona ya que durante su coevolución con los humanos el nematodo desarrolló cuatro formas diferentes para diseminar sus huevos (Cazorla y cols., 2006):

- ❖ Vía ano-mano-boca.
- ❖ Aerosol.
- ❖ Contacto con fomites.
- ❖ Retroinfección.

Todo esto explica su amplia y ubicua distribución mundial y su dificultad para controlarlo o eliminarlo (Cazorla y cols., 2006).

Su ciclo biológico se inicia con la migración de las hembras durante la noche para realizar la puesta de huevos en la zona perianal. Las hembras grávidas repletas de huevos en los sacos uterinos migran desde el ciego a través de la luz intestinal hacia el recto, donde realizan una puesta masiva de huevos. Se fijan en los márgenes del ano donde depositan unos 10.000 huevos/día. Los dejan adheridos a esa zona gracias a una sustancia viscosa (Etapa del ciclo donde es posible el diagnóstico del parasitismo). Uno de los síntomas principales que denota este parasitismo es el prurito, generalmente producido por el desplazamiento de las hembras, y la ovoposición. Depende principalmente de la sensibilidad del sujeto (acusado sobre todo en niños) y suele ser mayor en las primeras horas de sueño. El prurito induce al rascado inconsciente de la zona perianal, con lo que los huevos pasan a los dedos (surco subungueal). El sueño intranquilo coadyuva a la dispersión de los huevos por las ropas de noche y las sábanas, y desde ahí al resto de la habitación (Gállego, 2003).

Los huevos con la larva L1 infectante (larva madura 6h tras la puesta), son levantados por las corrientes de aire al airear las sábanas o barrer el suelo y pueden pasar a otros hospedadores (Fig. 9). Ya sea de esta forma, a través del rascado por prurito debido a que quedan almacenados en la zona subungueal, o a través del contacto oral con objetos contaminados (Etapa infectiva del parasitismo) (Gállego, 2003).

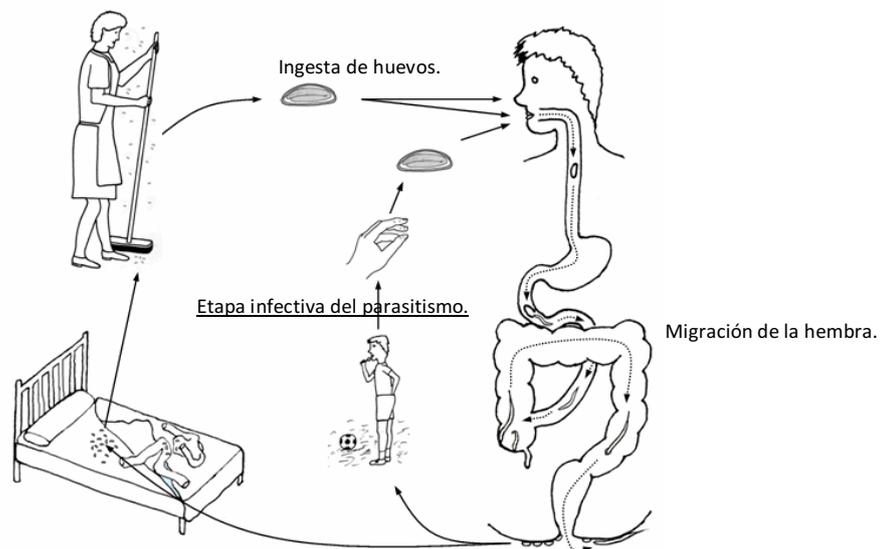


Figura 9. Ciclo biológico de *E. vermicularis*. Puesta de huevos en zona perianal.
Etapa diagnóstica del parasitismo.

Una vez los huevos son depositados por la hembra durante la noche en los pliegues perianales y son ingeridos por la persona, la eclosión de la L1 se produce cuando los huevos llegan al duodeno y las pequeñas larvas siguen su camino a lo largo de la luz del intestino delgado realizando las mudas larvarias. A los 14 días aproximadamente y en la zona íleo-cecal las larvas se transforman en adultos, se realiza la cópula y las hembras se encuentran en disposición de realizar la puesta en la región perianal (Ciclo de vida del verme de 4-6 semanas). Las larvas que eclosionan de los huevos pueden también migrar de nuevo al ano y producir lo que se conoce como retroinfección. El tiempo estimado desde la ingesta del huevo y la primera ovoposición es de 1 mes (Gállego, 2003).

1.3. Epidemiología

E. vermicularis se encuentra distribuido desde las zonas árticas hasta las regiones tropicales, por lo tanto parece representar la helmintiasis humana más común alrededor de todo el globo terráqueo (Cazorla y cols., 2006).

La distribución del parásito es cosmopolita y suele ser típico de la edad infantil, aunque también puede afectar a los adultos, en los cuales ocurre sin presentar síntomas nocturnos sino simplemente como portadores asintomáticos. En los adultos suele aparecer cuando existen niños infectados en el hogar, los cuales transmiten la infección al resto de la familia (Gállego, 2003). Los factores y hábitos de higiene personal y saneamiento básico intradomiciliario están asociados de manera significativa a la incidencia de *E. vermicularis* en los niños de instituciones educativas. Asimismo, el factor de saneamiento intradomiciliario es el de mayor influencia en la incidencia de oxiuriasis (Rodríguez y Contreras, 2015).

1.4. Patología y sintomatología

La mayoría de infecciones por *E. vermicularis* suelen ser asintomáticas. En el caso de que se presenten síntomas, suele ser en niños (5-14 años) y los más comunes son los siguientes (Otu y cols., 2011):

- ❖ Prurito anal y perianal de predominio nocturno.
- ❖ Dificultad para dormir.
- ❖ Bruxismo.
- ❖ Irritabilidad, inquietud.
- ❖ Malestar abdominal.
- ❖ Irritación e infección en la piel de alrededor del ano: puede provocar excoiación, infecciones secundarias...
- ❖ Irritación o molestia vaginal en niñas pequeñas: existen casos en que un oxiuro entra en la vagina en vez de en el ano.
- ❖ Pérdida de apetito y peso.

En algunos casos excepcionales: colitis, dolor abdominal, y granulomas peritoneales. Puede llegar incluso a producir vulvovaginitis en mujeres jóvenes (Gascón y Muñoz, 2011).

1.5. Diagnóstico

El ciclo biológico de *E. vermicularis* comienza durante la noche, cuando la hembra migra fuera del lumen del intestino grueso y realiza la puesta de huevos. Este evento biológico hace que el diagnóstico de la parasitosis mediante las técnicas coprológicas convencionales sea poco eficaz, necesiándose por lo tanto una técnica ovoscópica: búsqueda de huevos fertilizados (Cazorla y cols., 2006).

Podemos utilizar como métodos de diagnóstico dos procedimientos fundamentales:

1.5.1. Análisis coprológico parasitario:

Consiste en realizar un análisis de las heces del paciente. Para ello la muestra debe de ser recogida en un recipiente limpio y hermético (Faussart y Thellier, 2007). El análisis coprológico parasitario (ACP) solo es positivo en un 10-15% de los casos en los que podamos identificar los huevos del parásito o identificar a los gusanos adultos (Gascón y Muñoz, 2011).

El autor Gállego (2003) establece que para poder diagnosticarlos es posible observarlos en la zona anal durante la noche, ya que es cuando las hembras realizan la puesta de huevos en la zona. O también a simple vista en las heces, puesto que son visibles macroscópicamente.

1.5.2. Método de Graham:

El método de Graham (también conocido como parche de Jacob o parche anal) presenta mejores resultados. Es uno de los métodos más utilizados para su identificación (Gascón y Muñoz, 2011).

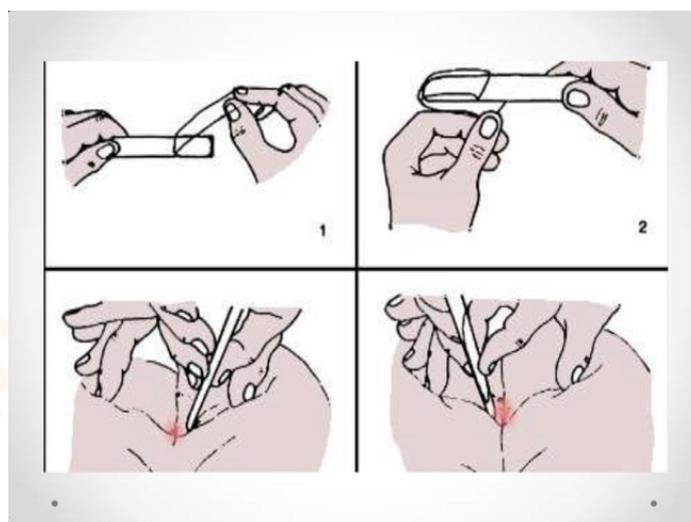


Figura 10. Obtención muestra de *E. vermicularis*.

Se lleva a cabo mediante una cinta adhesiva transparente colocada en un portaobjetos. Consiste en presionar el celo adhesivo contra las paredes del ano, retirar y depositarlo en el portaobjetos para poder analizarlo en un laboratorio de parasitología (Fig. 10). Así podremos observar la presencia de huevos y proceder a su identificación observándolo con un microscopio óptico. Lo ideal es realizar tres tomas de muestras, en días consecutivos para así poder captar la ovoposición de la hembra. Este método ha de realizarse en la mañana antes de ducharse, cambiarse la ropa e ir al baño ya que si no los posibles huevos depositados en la zona pueden eliminarse (Faussart y Thellier, 2007).

En caso de exámenes repetidamente negativos y una muy alta sospecha de infección, se procedería a la realización de un tacto rectal para la obtención de muestra fecal (Gascón y Muñoz, 2011).

1.6. Tratamiento

El tratamiento para la enterobiasis puede ser a nivel de eliminar el oxiuro o para controlar la presencia de los huevos.

Este parasitismo es muy fácil de transmitir, por lo cual cabe la posibilidad de que más de un miembro de la familia esté infectado, de tal forma que el tratamiento se realiza en toda la familia.

1.6.1. Eliminación del oxiuro:

El médico le podría recomendar al paciente la administración de una dosis de medicación, que normalmente se repite a las 2 semanas.

- ❖ Uno de los fármacos más utilizados es Mebendazol (Lomper®) (100 mg a dosis única, repetida a los 15 días) (Fig. 11). En algunos casos es necesario continuar con una dosis mensual durante varios meses (Gascón y Muñoz, 2011).
- ❖ Otro fármaco alternativo para el tratamiento de este parasitismo es la administración de Albendazol (Fig. 12). Se administrarían 400 mg en dosis única (niños < 2 años, 100 mg). El empleo tópico de albendazol puede disminuir el prurito anal (Pérez y cols., 2007).



Figura 11. Mebendazol. Tratamiento enterobiasis.



Figura 12. Albendazol. Tratamiento enterobiasis.

Ambos son benzimidazoles, los cuales actúan sobre el verme adulto. Consiste en un vermífugo, el cual produce alteraciones degenerativas en las células del tegumento y del intestino del parásito al unirse a la tubulina, inhibiendo así su polimerización o su incorporación a los microtúbulos (Larrea y cols., 2011).

- ❖ Otros tratamientos que se podrían usar serían:
 - Pamoato de pirantel (Trilombrin®) (10 mg/kg) (Fig. 13). Opción alternativa, particularmente durante el embarazo (Pérez y cols., 2007)
 - Ivermectina (200 µg/kg) (Gascón y Muñoz, 2011).



Figura 13. Pamoato de pirantel.

1.6.2. Control de los huevos

Para poder controlar la contaminación del parásito a través de los huevos se recomienda llevar unas medidas higiénico-sanitarias adecuadas que veremos en el apartado de profilaxis.

1.7. Profilaxis

Dentro de los factores que facilitan el mantenimiento y diseminación de la enterobiasis, se tienen como característicos el hacinamiento escolar y familiar, así como también la inadecuada higiene personal y comunitaria (Cazorla y cols., 2006).

Como método preventivo para evitar el contagio entre personas destacan (Heymann, 2005):

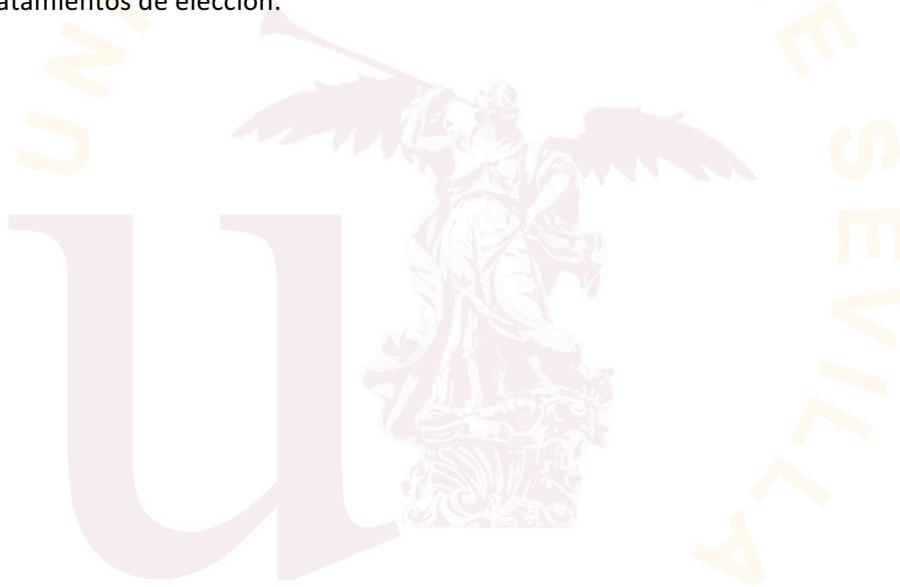
- ❖ Educar a la población en lo relativo a la higiene personal, particularmente la necesidad de lavarse las manos antes de comer o preparar alimentos y tras ir al baño.
- ❖ Mantener las uñas cortas y limpias. Hacer hincapié en no morderse las uñas ni rascarse la región anal, para evitar que con el rascado en niños puedan quedar huevos almacenados bajo las uñas.
- ❖ Cambio frecuente de ropa interior, ropa de dormir y sábanas limpias, preferiblemente después del baño.
- ❖ Limpiar el baño diariamente. Aspirar la casa en vez de barrerla, para evitar que los huevos queden suspendidos en el aire y pueda favorecer la inhalación.
- ❖ Lavar la ropa de cama varias veces a la semana.
- ❖ Mantener las manos alejadas de la boca y nariz.
- ❖ Reducir el hacinamiento en las viviendas.

2. OBJETIVOS

La enterobiasis es uno de los parasitismos más frecuentes actualmente a nivel mundial, es por ello por lo que se considera importante conocer el estado de las parasitosis en la actualidad, para promover medidas preventivas que garanticen una reducción de la población afectada.

Por todo ello los objetivos del presente trabajo han sido:

1. Revisar el estado actual de la enterobiasis, profundizando en la situación de España. Cuáles son los tratamientos utilizados, casos clínicos de pacientes de diferentes zonas geográficas afectadas por este parasitismo y la importancia de las medidas higiénicas y la educación sanitaria como método preventivo.
2. Completar la revisión con un estudio de parasitismo realizado en la zona del Aljarafe para conocer la prevalencia del parásito durante el año 2015. Conocer las muestras de pacientes que llegan a nivel hospitalario, cómo son diagnosticados y cuáles son los tratamientos de elección.



3. METODOLOGÍA

Para la elaboración de este trabajo fin de grado, se ha utilizado la información obtenida de diferentes fuentes:

- ❖ Bases de datos. Entre ellas PubMed, Medline, Dialnet, Medes. Éstas bases han aportado información de calidad, útil y fiable para el desarrollo de la revisión. Se ha podido acceder a artículos, informes científicos y material de interés respecto al tema a estudiar. Y además gracias a las referencias bibliográficas citadas en dichos artículos se ha podido obtener mayor información y acceder a otros artículos.
- ❖ Libros. De ellos se ha podido extraer tanto información básica como la ampliación de conocimientos en algunos apartados.
- ❖ Recursos electrónicos. Han permitido el acceso a información necesaria para desarrollar el presente trabajo, desde información obtenida a través de Google Scholar, como información procedente del acuerdo de la Universidad de Sevilla con diferentes revistas electrónicas (Elsevier entre otras) a las cuales se ha podido tener acceso.
- ❖ Profesionales del sector. Se ha obtenido información procedente del Servicio de Microbiología y Parasitología del Hospital San Juan de Dios del Aljarafe y de otros profesionales del sector, para aportar una visión más completa a la revisión.

Todo ello lo hemos utilizado de forma conjunta con Mendeley, que hemos podido usar como base de datos para almacenar artículos e incluso como gestor bibliográfico a la hora de adjuntar diferentes referencias bibliográficas.

La búsqueda se realizó utilizando filtros para poder acotar la selección de la información: como máximo artículos de hasta *hace 10 años* y artículos *“full text”* y *“free full text”*, para así poder visualizar cuales eran los artículos a los cuales teníamos permitido el acceso.

Se comenzó realizando una búsqueda general utilizando como palabras clave: *Enterobiasis*, *Enterobius vermicularis* y *Oxiuriasis* así como búsquedas en inglés con el término: *pinworm*. Se concretó una búsqueda más específica de epidemiología, prevalencia y tratamiento a través de las siguientes palabras clave (tanto en inglés como en castellano): *Enteroparasitismo*, *Enterobius vermicularis tratamiento*, *Enterobius vermicularis treatment*, *Enterobiasis epidemiology*, *Enterobiasis prevalence*, *Pinworm treatment*, etc. Finalmente se centró la búsqueda en artículos y casos clínicos por continentes y en España, a través de palabras clave como: *Enterobiasis europe*, *Oxiuriasis asia*, *Enterobiasis america*, *Enterobius vermicularis africa*, *Enterobiasis spain*.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Situación actual de la Enterobiasis

La infección por helmintos más común es la enterobiasis. En EEUU y Europa occidental se da especialmente en niños escolarizados. Se estima que aproximadamente 200 millones de personas están infectadas y únicamente en EEUU los datos de prevalencia del parasitismo ascienden a 42 millones de personas parasitadas. El Center of Diseases Control (CDC), el cual obtiene datos de 35 estados y de todas las edades, ha encontrado en la enterobiasis una incidencia de 11,4%. A priori no tiene ninguna asociación con diferencias en el nivel socio-económico, raza o cultura. *E. vermicularis* es la excepción más clara de que los parásitos intestinales también son comunes en comunidades de alto poder adquisitivo, y evita la asociación de este parasitismo únicamente a comunidades con deficiencias económicas. Las vías de transmisión de este parásito se atribuyen fundamentalmente a la ingesta de huevos a través de la vía ano-mano-boca debido a su almacenamiento bajo las uñas o de un inadecuado lavado de manos. La succión de los dedos puede aumentar las tasas de incidencia de este parasitismo. La transmisión a través de la inhalación o ingestión de huevos suspendidos en el aire también es posible, procedentes de los huevos depositados en ropas de cama, ropa de personas parasitadas, etc. (Burkhart y Burkhart, 2005).

La prevalencia global por helmintos intestinales en niños en edad escolar se ha estimado que es: *E. vermicularis* 35%; *Trichuris trichiura* 25%; *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* 26%, otros 14% (Ephrem y cols., 2015). Los datos de prevalencia en este grupo de edad indican ser muy elevados en los siguientes países (Fig. 14) (Burkhart y Burkhart, 2005).

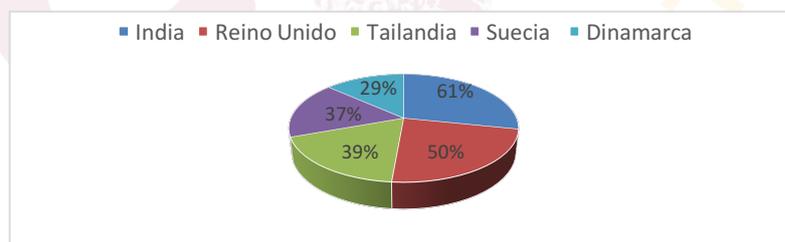


Figura 14. Prevalencia de *E. vermicularis* en niños de diferentes países.

4.1.1. AMÉRICA

En el continente americano la enterobiasis es uno de los parasitismos que más afectan a la población. Existen muchas revisiones de zonas de América del Sur, por lo que parece ser prevalente por factores como los que mencionan los autores Cervantes y cols. (2012); donde establecen que la enterobiasis suele ser más frecuente en zonas en vías de desarrollo debido a

la disminución de las condiciones higiénico-sanitarias. Existen zonas con ausencia de medidas sanitarias básicas, problemas de hacinamiento en las poblaciones o malos hábitos higiénicos. En Colombia se han reportado una frecuencia de hasta 93% de niños infectados por parásitos predominando *Entamoeba histolytica*, *Blastocystis hominis* y *E. vermicularis* (Cervantes y cols., 2012). En el presente trabajo se ha realizado una revisión de varios estudios en este continente, centrados en niños procedentes de centros preescolares, para conocer cómo afecta el parasitismo en dichas poblaciones. Las zonas a estudiar fueron:

- ❖ Venezuela (Cazorla y cols., 2006).
- ❖ Perú (Rodríguez y Contreras, 2015).

Se analizaron dos tipos de muestras: heces en fresco y test de Graham. Se realizó una entrevista previa con preguntas cerradas y las muestras obtenidas se analizaron mediante un diagnóstico coproparasitológico a través de un examen macroscópico y microscópico de las heces, en el cual se utilizó una solución salina isotónica y lugol. Para la técnica de Graham se realizaron recomendaciones en la toma (no haberse bañado, no haber defecado o realizado aseo perianal ese día). Y posteriormente se examinó en el microscopio para la observación de los posibles huevos de *E. vermicularis*. Los datos obtenidos fueron los siguientes (Tabla 1):

Zona	Número muestras	Edad	Muestra positiva	Sexo	Condiciones higiénico-económicas	Síntoma clínico	Forma de transmisión
Venezuela (Estado Falcón)	100	Preescolar (2-5 años) Escolar (6-12 años)	45 de 100 (detectado por método de Graham)	No significativo	5,2%→Alto poder adquisitivo 77,6%→ pobreza 17,1%→ Pobreza critica	Prurito anal	Vía ano-mano-boca poco significativa (Succión de digitales, uñas largas, lavado manos no fueron positivos)
Perú (Distrito de Cascas)	177	Niños de 2-5 años	63 de 177 (35,59%) Mayoría de 5 años de edad.	No significativo	76,27%→Buenos hábitos 12,43%→Muy buenos hábitos 11,30%→Regular		

Tabla 1. Datos de prevalencia de *E. vermicularis* en Venezuela y Perú.

Según los autores Cazorla y cols. (2006), a todos los niños que resultaron positivos a la infección por *E. vermicularis* se les suministró terapia antihelmíntica (Mebendazol y Albendazol).

E. vermicularis es un parásito que tarda 14 días en alcanzar el estadio adulto a partir del huevo. El tratamiento que se emplea usualmente por parte de las autoridades sanitarias contra las helmintiasis intestinales es el mebendazol, el cual es un fármaco derivado del benzimidazol que actúa únicamente sobre los adultos, siendo inefectivo contra sus huevos y larvas. Los huevos y larvas sobrevivientes a la terapia madurarán hasta adulto en 14 días. Por lo que se necesita de una segunda dosis, 14 días después de aplicada la primera para eliminar los huevos y las larvas sobrevivientes. Desconocer esta premisa básica, redundaría en que si no se aplica la segunda dosis, o si se administra mucho antes de los 14 días podría dejar vivos los nuevos adultos recién emergidos. El bajo grado de instrucción educacional de las madres de los niños se encuentra significativamente asociado a la presencia de oxiuriasis (Cazorla y cols., 2006).

Comparando ambos estudios podemos extraer que la incidencia de *E. vermicularis* en niños en zonas de América del sur es elevada. Se puede establecer que los hábitos de higiene personal y saneamiento básico intradomiciliario están asociados de manera significativa a la incidencia de *E. vermicularis*.

Los estudios realizados sobre la enterobiasis son realmente escasos y en algunos casos se han realizado empleando técnicas coproscópicas en vez de las ovicoscópicas (cinta adhesiva de Graham), por lo que la prevalencia exacta no se conoce realmente. Esta escasez y desconocimiento probablemente se deba a que la enterobiasis se considera una helmintiasis de poca relevancia en la salud pública, al asociarse generalmente a un “*simple prurito anal*” (Cazorla y cols., 2006).

Los autores Cazorla y cols. (2006) sugieren que *E. vermicularis* debe estar empleando otras vías de diseminación para infectar a los niños, ya que en su estudio los valores de déficit higiénico no son tan elevados como se podría esperar. *E. vermicularis* posee además de la vía “*mano-ano-boca*”, otras tres maneras para diseminarse dentro de sus hospedadores humanos. La llamada “*diseminación aerosol*” permite que el viento transmita fácilmente los huevos, los cuales son muy livianos y pueden permanecer viables en el polvo y/o superficies durante 2-3 semanas, sobre las comidas, agua y otras superficies (contaminación por fómites). Esta acción eólica permitiría que los huevos del parásito se diseminen a través de las fosas nasales de los niños mediante la inhalación. De igual forma, los huevos de *E. vermicularis* pueden eclosionar a las 6 horas de puestos en la región perianal por lo cual, la retroinfección mediante la entrada directa

de las larvas a través del ano representaría igualmente un mecanismo alternativo del parásito para alcanzar con éxito a sus hospedadores humanos (Cazorla y cols., 2006).

A pesar de que muchas veces la sintomatología de la enterobiasis suele no ser grave, o los niños no presentar ninguna manifestación clínica aparente (individuos asintomáticos), en caso de sospechar o detectar signos y síntomas compatibles con este parasitismo, sería recomendable practicarle a los niños el diagnóstico mediante la técnica de la cinta adhesiva de Graham. El clínico debe tener presente que la enterobiasis no sólo se relaciona con un “simple prurito anal”, sino que las alteraciones a nivel psicológico (irritación, insomnio, etc.) pueden intervenir potencialmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje del niño de manera negativa, e inclusive afectar su autoestima con cambios de personalidad debido a la vergüenza y los sentimientos de inferioridad asociados con “tener lombrices” (Cazorla y cols., 2006).

Otro estudio interesante fue el llevado a cabo por Villegas y cols. en Perú (2012). Se basaba en estudiar la prevalencia del parasitismo en los manipuladores de alimentos. En este caso no se centraban únicamente en el parásito *E. vermicularis*, si no en qué tipos de parasitismos podían aparecer en este grupo poblacional. En Perú, se estima que una de cada tres personas es portadora de una o más especies de parásitos en el intestino. El método parasitológico empleado rutinariamente en los centros de salud y hospitales para descartar la infección por parásitos intestinales es el examen directo con lugol en heces (Villegas y cols., 2012).

La transmisión de parásitos intestinales ocurre por medio del agua, alimentos o manos contaminadas con residuos fecales. Los manipuladores de alimentos pueden transmitir enfermedades, tanto por los hábitos inadecuados de higiene personal, o por ser portadores de microorganismos patogénicos (Villegas y cols., 2012). Para ello, se examinaron muestras de heces de individuos manipuladores de alimentos. El número de muestras según el sexo fue equitativo y se analizaron según diferentes métodos (análisis coprológico, sedimentación, flotación) para poder observar la presencia de todos los parásitos. Los resultados obtenidos sitúan a *E. vermicularis* como uno de los parásitos menos frecuentes y a *B. hominis* como el más frecuente de todos (Fig. 15).

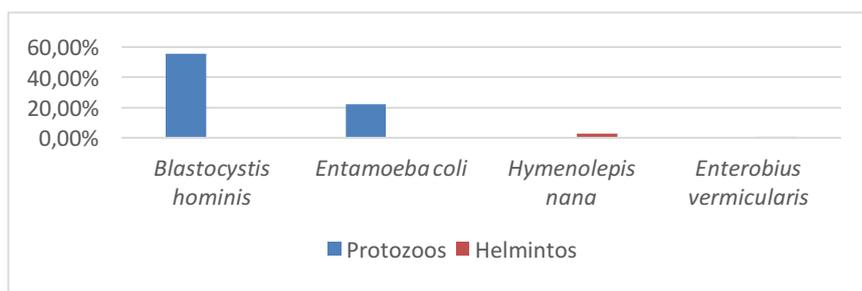


Figura 15. Parásitos presentes en manipuladores de alimentos en Perú.

B. hominis fue la especie más prevalente en este estudio, se presentó en un 55,8%. Su prevalencia va estrechamente ligada a malas condiciones de saneamiento básico, hacinamiento y malnutrición. Posiblemente la ruta sea fecal-oral, a través de ingestión de agua y comida contaminada. La prevalencia para *E. vermicularis* fue de 0,5%. El método de diagnóstico más sensible fue el realizado por la técnica de Graham (Villegas y cols., 2012).

Con este estudio, se detectó una prevalencia de 71,89% de parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos predominando en el grupo de adultos de 18 a 27 años de edad. Podemos concluir que los manipuladores de alimentos son una fuente de infección y se deben tomar adecuadas medidas higiénicas y un control sanitario frecuente.

Finalmente, se cita un estudio en California sobre una parasitación a través de *E. vermicularis* situada en el ojo de una chica de 14 años. Este caso data del 2011, y según sus autores Babady y cols. (2011) solo existe otro caso más descrito en la literatura inglesa por Dutta y Kalita (1976), en el cual se detecten gusanos adultos de *E. vermicularis* a nivel ocular.

En este caso clínico los autores Babady y cols. (2011) estudian el caso de una chica de 14 años que acude a urgencias por retirarse pequeños gusanos móviles del párpado ocular. No refiere síntomas como prurito perianal, ni la observación de adultos en heces, pero dio positivo en el análisis coprológico (no se le realiza la técnica de Graham). Fue tratada durante 3 días con Mebendazol, dos veces. Los gusanos aislados fueron estudiados y se identificó al microscopio que consistían en hembras grávidas de *E. vermicularis* (Fig. 16).

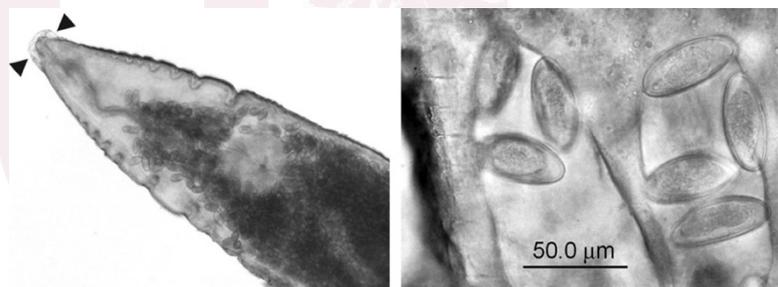


Figura 16. Hembra de *E. vermicularis* grávida: repleta de huevos (Babady y cols., 2011).

La migración del gusano hembra hasta el ano provoca prurito anal. Con menos frecuencia, la presencia de gusanos adultos en el apéndice puede conducir a la obstrucción, inflamación y apendicitis resultante. En raras ocasiones, los gusanos adultos pueden quedar atrapados en la mucosa intestinal y causar un absceso intestinal. Las presentaciones extraintestinales son también muy raras. El lugar más frecuente es el tracto reproductivo femenino (vagina, el útero, los ovarios y las trompas de Falopio) debido a la migración del gusano hembra del ano. El gusano hembra también puede entrar en el tracto urinario (Babady y cols., 2011).

En el presente caso clínico, el mecanismo por el cual los huevos o gusanos llegaron a esta ubicación no se deja claro, sugiriendo que pudiera ser de la inoculación directa de gusanos hembras adultas de la piel perianal a los ojos con los dedos del niño (Babady y cols., 2011).

4.1.2. ÁFRICA

La OMS (Organización mundial de la salud) estima que más de 270 millones de niños en edad preescolar y más de 600 millones de niños en edad escolar están viviendo en zonas donde los parásitos se transmiten intensamente y están en necesidad de tratamiento y de métodos preventivos. Las infecciones por helmintos intestinales se producen en la mayoría de regiones de África debido a factores que predisponen al hombre a las infecciones, como la pobreza, la falta de saneamiento, la ignorancia y la malnutrición (Ephrem y cols., 2015).

Las infecciones parasitarias que presentan un ciclo de vida directo son muy comunes. Se desarrollan sin necesitar un huésped intermediario, y se propagan a través de la contaminación fecal de alimentos y manos. La infección adquirida a través de la ingestión directa de huevos infectantes esta íntimamente ligada con el nivel de higiene personal (Idowu y Rowland, 2006).

El control de los parásitos que utilizan como vía de transmisión la vía fecal-oral dependerá del conocimiento de los factores que contribuyen a la propagación de esta infección. Por ello, los autores Idowu y Rowland (2006), elaboraron un estudio que permitía conocer la prevalencia de parásitos con transmisión directa a través de vendedores de comida sin previa cocción en Abeokuta (Nigeria).

Los resultados siguientes muestran el nivel de prevalencia de infección y las especies que más afectaban (Fig. 17 y Fig. 18):

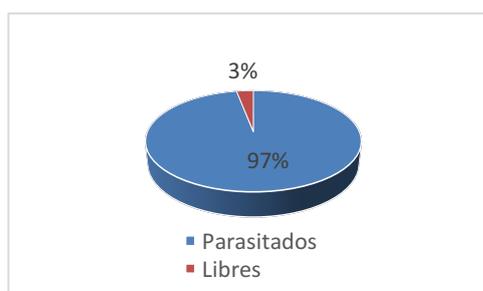


Figura 17. Vendedores de comida parasitados.

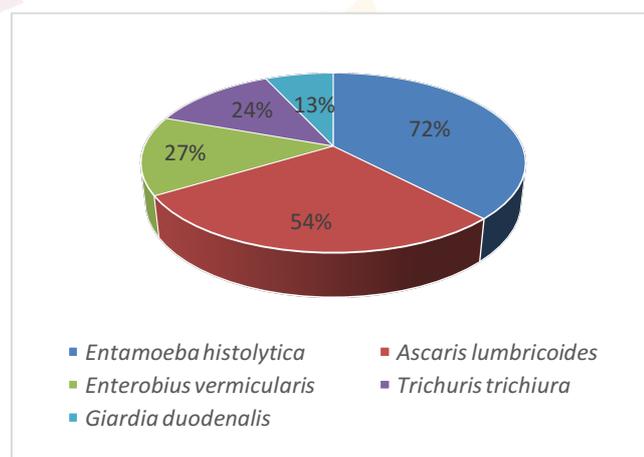


Figura 18. Parásitos presentes en vendedores de comida en Nigeria.

La alta prevalencia de parásitos transmisible por vía oral registrada en este estudio es indicativo de un alto nivel de contaminación fecal del medio ambiente y del bajo nivel de saneamiento, ya que estos parásitos se adquieren a través del consumo accidental de huevos y quistes. El hecho de que estos manipuladores de alimentos sean asintomáticos hacen que no sean conscientes de que son posibles transmisores de infecciones/enfermedades parasitarias. La pobreza puede ser responsable de la prevalencia y/o reinfección con estos parásitos ya que el uso de jabón en la limpieza de las manos después de la defecación se considera un coste adicional (Idowu y Rowland, 2006).

Estos datos coinciden con los del estudio realizado por los autores Villegas y cols. (2012) en el continente americano, donde los manipuladores de alimentos también presentaban un alto porcentaje de parasitación. Se pone de manifiesto la necesidad de mejorar la higiene personal de los vendedores de alimentos con el fin de reducir la prevalencia de parásitos fecales oralmente transmisibles. En base a esto, existe la necesidad de programas de educación y medidas de prevención adecuadas para los manipuladores de alimentos.

Otro estudio que muestra la parasitación en zonas africanas es el realizado por los autores Ephrem y cols. (2015) en Etiopía. Las infecciones parasitarias intestinales en Etiopía son muy frecuentes debido a los bajos niveles de vida y la falta de saneamiento ambiental. En este estudio se recogieron 644 muestras de estudiantes que fueron analizadas. De los 89 estudiantes infectados, 85 se encontraban entre 5-14 años y 4 entre 15-25 años de edad (Ephrem y cols., 2015). Los datos obtenidos fueron los siguiente (Tabla 2):

Prevalencia	%	Número de estudiantes afectados
Prevalencia de helmintos intestinales	13,8%	89/644
<i>Hymenolepis nana</i>	13%	84/644
<i>Enterobius vermicularis</i>	0,6%	4/644
<i>Necator americanus</i> y <i>Ancylostoma duodenale</i>	0,3%	2/644
<i>Trichuris trichiura</i>	0,2%	1/644
Prevalencia helmintos en suelo	0,47%	3/644

Tabla 2. Prevalencia de parásitos en muestras estudiadas.

En el presente estudio se encontró una prevalencia global de la infección por helmintos intestinales de 13,8%. Este hallazgo fue menor en comparación con el estudio previo realizado en la misma zona hace 11 años por el autor Tadesse (2005), cuyo resultado fue 27,2%. Esta disminución en la prevalencia parece ser debida a la introducción de educación sanitaria y a la campaña de desparasitación llevada a cabo cada 6 meses utilizando una dosis de 400 mg de albendazol.

Estos datos obtenidos del continente africano nos permiten concluir que aunque existan otros parásitos con mayor prevalencia, *E. vermicularis* sigue estando presente. Podemos reducir la parasitación por helmintos mediante la promoción de charlas educativas con información sanitaria que permita educar sobre cómo protegerse de parásitos intestinales (haciendo un énfasis especial en los niños).

4.1.3. ASIA

Aunque la mayoría de enfermedades infecciosas parasitarias están desapareciendo, la enterobiasis aún sigue estando presente. En Corea del Sur, la prevalencia de infecciones parasitarias por helmintos ha disminuido fuertemente de un 84,3% en 1971 a 2,4% en 1997. Sin embargo en el caso de *E. vermicularis* ha aumentado en la última década de un 4% a un 10% en niños coreanos (Kim y Yu, 2014).

Por otra parte, Tailandia está experimentando cambios sociales y económicos que van acompañados de un desarrollo rápido, pero aun así las enfermedades parasitarias siguen siendo una preocupación seria para el sistema de salud pública (Nithikathkul y cols., 2005).

Varios autores (Kim y Yu, 2014; Nithikathkul y cols., 2005), han realizado estudios para conocer cómo afectaría una educación sanitaria adecuada en la incidencia de infecciones por *E. vermicularis*. El problema radica en que en guarderías y colegios tienen conocimientos limitados sobre este parasitismo y su prevención, y por lo tanto no existe un programa adecuado de educación sanitaria. Y por otro lado, existe una falsa creencia de poder curar todas las infecciones por helmintos, incluida la de *E. vermicularis*, a través de una única toma de medicación. Albendazol es muy eficaz como tratamiento, sin embargo la reinfección es común, ya que el medicamento solo mata al adulto y no a las larvas pudiendo favorecer la presencia continua de huevos en el ambiente que faciliten una rápida reinfección (Kim y Yu, 2014).

Ambos realizaron un estudio en escolares de hasta 10 años de edad, dividiéndolos en dos grupos. En uno de ellos recibían educación sanitaria sobre cómo prevenir la reinfección y en el otro únicamente eran tratados con albendazol sin aportar información. La toma de muestra se

realizaba mediante el método de Graham y aportando la información adecuada sobre toma de muestra.

Los datos obtenidos por los autores Nithikathkul y cols. (2005), muestran que la infección en los niños de las escuelas que recibieron educación suplementaria demostró una disminución de 18,0% al 8,7% con un índice de falta de reinfección del 80,5%. En los estudiantes de las escuelas que recibieron sólo tratamiento médico, la tasa de infección disminuyó del 21,4% al 19,4% con un índice de falta de reinfección del 50,7%. Estos datos son similares a los obtenidos por los autores Kim y Yu (2014), quienes concluyen que sus resultados mostraron que la educación en salud aumentó el conocimiento de los estudiantes acerca de la transmisión en la enterobiasis y cambió su comportamiento. En particular, los estudiantes se lavaron las manos con más frecuencia.

La administración de medicamentos es el medio más eficaz para controlar la enterobiasis, pero este método tiene algunas limitaciones ya que existe la preocupación de que podría conducir al desarrollo de parásitos resistentes a los medicamentos (Kim y Yu, 2014).

Ambos autores se centran en que la educación sanitaria puede ser una estrategia rentable y segura para disminuir la enterobiasis desde la infancia hasta la edad adulta ya que, los comportamientos obtenidos a edades tempranas en la vida pueden dar lugar a hábitos sanitarios favorables a largo plazo en el futuro. Esta mejora observada gracias a una educación sanitaria de calidad, es similar a la mejora obtenida según los autores Ephrem y cols. (2015) en el continente africano mediante la incorporación de charlas educativas.

Como se ha mencionado en varias ocasiones, *E. vermicularis* tiene la capacidad de producir manifestaciones a nivel extraintestinal. No suelen ser frecuentes, pero se pueden dar. Se ha recogido una de ellas en un estudio elaborado en India por los autores Kashyap y cols. (2014). En este caso se trata de una niña de 4 años de edad, sin prurito anal, ni problemas urinarios/gastrointestinales. La vulva se inflama con 4-5 gusanos vivos, que emergen del fondo del saco vaginal. El examen microscópico directo de frotis vaginales reveló gusanos adultos de *E. vermicularis* pero no huevos. Se tomaron muestras de heces de forma repetida por parte del paciente, y la familia; y fueron negativos. El paciente fue tratado por vía oral con 100 mg de mebendazol durante 3 días, seguido de dos cursos más. La enterobiasis vaginal continúa recurrente. Esto sugiere que la vagina es un reservorio potencial de *E. vermicularis*, lo que apoya la teoría de una posible enterobiasis rara a través de la vía ascendente por el tracto genital femenino. El tratamiento de un caso aislado de enterobiasis es sencillo; aunque la eliminación

del parásito de una familia o de una institución es a menudo problemático, ya sea debido a un curado incompleto o una reinfección (Kashyap y cols., 2014).

Este caso de enterobiasis extraintestinal nos permite concluir en la importancia de realizar un examen a fondo ante la sospecha de un parasitismo por *E. vermicularis*, por la rara pero posible capacidad de afección a otros órganos. Coincide con Babady y cols. (2011) y su caso de afección ocular en el continente americano, y con con los autores de otros casos de enterobiasis extraintestinal que se citan posteriormente: Powell y cols. (2013) en Europa, García y cols. (2011) en España, López y Gasull (2011) en España, etc.

4.1.4. EUROPA

A nivel europeo se ha encontrado información de estudios sobre este parasitismo en diferentes países (Polonia, Turquía, Reino Unido, Roma, Grecia...), aunque la información suele ser escasa.

Los estudios que se citan se centran en conocer la prevalencia de la enfermedad a través de muestras de grupos poblacionales, como es el caso de los estudios realizados en Polonia y Roma. El objetivo fundamental en ambos era conocer la prevalencia de las parasitosis intestinales en grupos poblacionales de niños, y en ambos *E. vermicularis* fue uno de los parásitos más prevalente. Muestran cómo la infección por parásitos en los niños es aún bastante común, incluso en un país desarrollado.

Según los autores Manganelli y cols. (2012), cuyo estudio fue realizado en Italia; evalúa los parásitos presentes en niños inmigrantes con residencia en Italia y los factores de riesgo que favorecen su propagación. En el caso del estudio realizado en Polonia por Kubiak y cols. (2015), analizaron un grupo poblacional situado en Polonia.

En ambos casos los datos se obtienen mediante encuestas y entrevistas, para poder conocer las condiciones de residencia. Las muestras fueron analizadas mediante el estudio de heces, de forma macro y microscópica por triplicado (Manganelli y cols., 2012), y sometidas al método de Graham obteniendo las muestras de forma consecutiva durante 3 días.

Los datos obtenidos en ambos casos fueron los siguientes (Tabla 3):

Estudio	Número de muestras	Edad	Sexo	Procedencia del niño y % parasitación	Positivo
Inmigrantes en Italia	247 niños inmigrantes	0-15 años	Indiferente	181 (73,2% de Europa) 45 (18,2% de África) 10 (4% de Asia) 11 (4,4 % de América)	De 37 niños positivos a parásitos : 32 sin síntomas, 3 dolor abdominal asociado a <i>E. vermicularis</i> y <i>B. hominis</i> y 2 diarrea
Polonia (Región Warmia y Masuria)	1052 niños edad preescolar y 859 huérfanos	2 a 7 años	Indiferente	De zonas rurales y áreas urbanas. Niños de edad preescolar de zonas rurales 17,3% y en el área urbana 10,3%. Orfanatos: 46,3 %	10,8% de niños en edad preescolar y 36,7% de los huérfanos dieron positivo. <i>E. vermicularis</i> presente en 9,5% de los de edad escolar y 36,7% de los huérfanos

Tabla 3. Datos de prevalencia de *E. vermicularis* en Italia y Polonia.

El riesgo de dar positivo a un parasitismo disminuye en base al tiempo de permanencia en Italia, probablemente debido a la reducción de la exposición a los parásitos en comparación con el país de origen (Manganelli y cols., 2012). Este efecto fue particularmente evidente en aquellos niños que viven en zonas adecuadas, que mostraron una reducción significativa tras una larga estancia en Italia, en comparación con los niños que viven en zonas deficientes. Ciertamente, la mejora de las condiciones socioeconómicas puede proteger a los niños del parasitismo intestinal, confirmado por el hecho de que en este estudio el tiempo empleado en Italia (más de un año) apareció como un "factor protector" (Manganelli y cols., 2012).

Según Kubiak y cols. (2015), basado en un estudio realizado en Polonia; se identificó una asociación significativa entre la edad y las infecciones intestinales parasitarias. La alta prevalencia de parasitosis intestinal en niños de la región de Warmia y Masuria es causada principalmente por la infección con *E. vermicularis*. La situación en Polonia no se diferencia de otros países europeos. En Grecia, Italia, Noruega, Estonia la prevalencia de *E. vermicularis* según

diferentes estudios fue de 5,2%, 13,4%, 18% y 24.4% de la población infantil, respectivamente (Kubiak y cols., 2015).

En ambos estudios podemos concluir que la prevalencia del parasitismo intestinal se correlaciona significativamente con factores socio-ambientales (hacinamiento, malas condiciones sanitarias y de higiene, hábitos procedentes de la falta de educación sanitaria de los padres). En consecuencia, existe una necesidad de promocionar la educación para la salud a los padres y al personal educativo de las instituciones para crear conciencia acerca de las infecciones parasitarias y su prevención en los niños. La persistencia de la parasitosis en los niños y los factores de riesgo en un país desarrollado, indican una necesidad urgente de mejoras en las condiciones sociales y en la educación sanitaria.

En Europa citamos otro caso de acceso de *E. vermicularis* a zonas extraintestinales: Acceso al tracto genital femenino dando lugar a una afección ovárica. Fue realizado en Reino Unido, y la paciente era una mujer de 31 años que llevaba 12 meses con dolor intermitente de espalda y en la zona abdominal derecha. Según los autores Powell y cols. (2013) en el examen realizado a la paciente, el abdomen era blando y tierno y en el examen con espéculo no se veía nada especial. El diagnóstico principal incluía una posible apendicitis o una etiología ginecológica como la enfermedad inflamatoria pélvica. Una ecografía transvaginal demostró una estructura en el anejo derecho que media 53×53×38 µm. La paciente fue sometida a laparoscopia donde se descubrió una masa firme adherida a la fosa ovárica y a la pared lateral de la pelvis. El examen histológico de los ovarios mostró un absceso que contiene un infiltrado celular inflamatorio mixto incluyendo neutrófilos, eosinófilos y células gigantes multinucleadas mezclado con numerosos huevos de *E. vermicularis* (Fig. 19). El paciente recibió tratamiento antiparasitario y obtuvo una recuperación completa (Powell y cols., 2013).

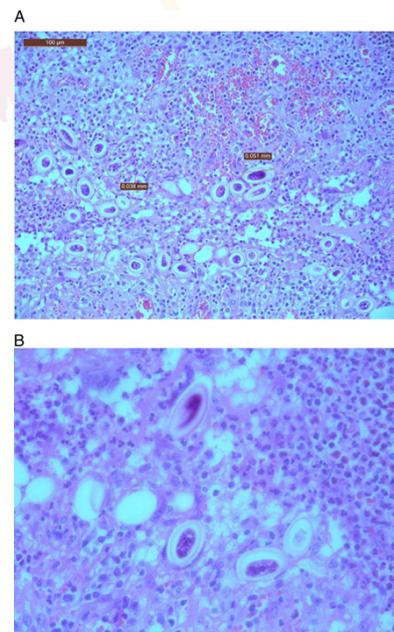


Figura 19. Absceso ovárico con huevos de *E. vermicularis* (Powell y cols., 2013).

En resumen, *E. vermicularis* ha sido localizado en zonas a nivel extraintestinal pero su participación a nivel ovárico es excepcionalmente rara. El reconocimiento de su implicación a nivel extraintestinal es importante para poder utilizar como método de diagnóstico a *E. vermicularis* en casos de inflamación a nivel del tracto genital femenino (Powell y cols., 2013).

4.2. Situación de la Enterobiasis en España

En España el número de especies de helmintos endémicas es muy reducido, pero la sospecha y el diagnóstico de todo tipo de helmintiasis se hace cada vez más importante debido al aumento de viajes a zonas endémicas y a los movimientos migratorios producidos en las últimas décadas de personas procedentes de zonas con alta prevalencia (Vázquez y cols., 2012). Según los autores Vázquez y cols. (2012), en su estudio realizado en una zona de Madrid, *E. vermicularis* es el helminto aislado con más frecuencia (47,45%), y sobre todo en población española (106/121 pacientes eran españoles). En españoles solo se encontraron otras 2 especies de helmintos: *Ascaris lumbricoides* y *Taenia saginata*.

Respecto a la prevalencia de este parasitismo en España, un estudio realizado en la zona del valle del Guadalquivir por Pérez y cols. (1997), coincide en que la oxiuriasis es el parasitismo más prevalente durante la niñez. Para su realización, dichos autores llevaron a cabo el estudio albergando zonas de Córdoba, Cádiz, Huelva y Sevilla. Analizaron 1917 muestras procedentes de niños escolarizados de edades entre 6-10 años. Los datos obtenidos confirmaron a *E. vermicularis* como el parásito más frecuente (Fig. 20).

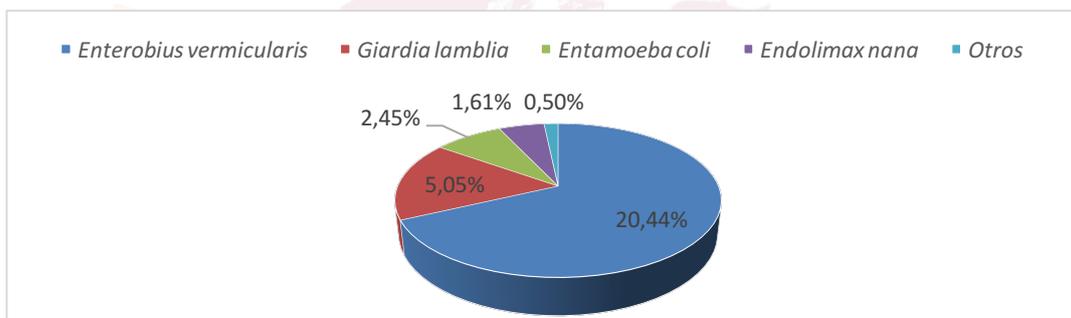


Figura 20. Prevalencia de parásitos en el Valle del Guadalquivir.

Respecto a los datos de prevalencia según el sexo de los niños, no se pudo aportar una visión clara. Las muestras fueron tomadas de dos formas, una mediante un análisis de heces; y la otra de tipo perianal mediante el uso de la técnica de Graham. La mayoría de protozoosis se encuentran en franca regresión y la giardiasis se mantiene con una prevalencia relativamente alta (Pérez y cols., 1997).

Según los autores Báez y cols. (2013), una de las técnicas con más sensibilidad y éxito es la realizada mediante el método de Graham. A pesar de ser una técnica con una elevada sensibilidad suele dar muchos errores. En el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, se realiza un estudio sobre esta técnica y sus errores más frecuentes.

Los autores Báez y cols. (2013), realizaron un estudio donde analizaron 6040 muestras con cinta de Graham y los datos obtenidos fueron los siguientes (Tabla 4).

<p>Muestras recogidas: 6040</p> <p>395 muestras mal recogidas (6,5%)</p>	<p>Muestras válidas: 5598</p> <p>528 fueron positivas observando huevos de <i>E. vermicularis</i> (9,4%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 299 muestras eran de edad pediátrica (89,2%). • El grupo más numeroso es el del rango de 6-8 años
--	--	--

Tabla 4. Resultados estudio con Test de Graham.

Las muestras no válidas lo fueron por traer la cinta opaca, cinta con heces, portaobjetos sin cinta o con cinta pegada por los dos lados y etiqueta identificativa del paciente colocada sobre la cinta. El tratamiento que recomendaron fue mebendazol 100 mg, o albendazol 400 mg. Ambos en dosis únicas oral, repitiendo la misma dosis a las dos semanas. Como alternativa pamoato de pirantel 11mg/kg vía oral (máximo 1 gramo) en una dosis única y repitiendo a las dos semanas. Indicaron conveniente tratar también a los familiares y realizar controles posteriores. El tratamiento fue eficaz, ya que solo en 4 casos se continuaron visualizando huevos en meses posteriores (Báez y cols., 2013).

El entorno sociosanitario y los hábitos higiénicos que favorezcan la reinoculación condicionarán la recuperación del paciente (Báez y cols., 2013). Ante un paciente infantil con prurito anal, la prueba diagnóstica de elección debe ser el parche anal. Aunque ocasionalmente pueden visualizarse huevos de *E. vermicularis* en el procesamiento habitual de heces para parásitos, esta no es la prueba inicial recomendada.

Otro estudio realizado en España sobre la prevalencia de las enteroparasitosis en población escolar fue en Valencia (Belda y cols., 2008). Participaron 270 escolares con un rango de edad de 6-9 años procedentes de 3 centros educativos de la Comunidad Valenciana y se les realizó una encuesta epidemiológica aportando datos significativos. Los resultados obtenidos muestran una prevalencia similar a los anteriores estudios citados, resaltando la presencia de *E. vermicularis* como el principal nematoda causante de parasitismo. Y a *B. hominis* y *Giardia lamblia* como principales protozoa causantes de enfermedades parasitarias.

Según los autores Belda y cols. (2008), no lavarse las manos antes de comer o después de ir al baño; residir en un domicilio con más de 4 habitantes, mantener contacto con animales domésticos y no haber presentado parasitosis con anterioridad pueden ser variables que afecten

de forma significativa. Al analizar el riesgo relativo se observó que dormir en la misma habitación con algún hermano y haber nacido fuera de España constituyen un factor de riesgo.

El hecho de que la parasitación sea mayor en los niños que no se lavan las manos confirma que la falta de higiene favorece la diseminación a través de la vía fecal-oral. La influencia del número de habitantes del domicilio familiar y de compartir habitación con algún hermano corrobora la transmisión interpersonal de estas especies.

Finalmente se citan casos de parasitación por *E. vermicularis* en zonas extraintestinales. Se pueden localizar en vagina, cérvix, intestino, e incluso pulmón (García y cols., 2011).

Los autores López y Gasull (2011), presentan tres casos clínicos con afectación de oxiuros en la clínica y en la citología vaginal. Los oxiuros producen irritación perianal, vaginal, picor y problemas de sueño.

- ❖ Caso 1: Mujer de 67 años. Consultó por picores. En la exploración se observaron genitales atróficos. Se apreciaron 2 oxiuros en el periné. En la ecografía vaginal se observó un útero atrófico. El endometrio era de 2mm y los ovarios no eran visualizables. Se trató con pirantel (Trilombrin®), 6 comprimidos en una sola toma.
- ❖ Caso 2: Mujer de 39 años. Consultó por revisión. La exploración era normal, así como la ecografía vaginal. Se tomó una muestra para citología cervicovaginal, que fue informada de compatible con edad e historia inflamatoria y con existencia de parásitos, huevos de oxiuros (Fig. 21). Se trató con Mebendazol (Lomper®), un comprimido por un día.
- ❖ Caso 3: Mujer de 29 años. Controlada en un centro de planificación familiar por uso de píldoras anticonceptivas. La citología (Fig. 22) presentaba cambios celulares benignos, infección por vaginosis bacteriana y presencia de huevos de oxiuros.

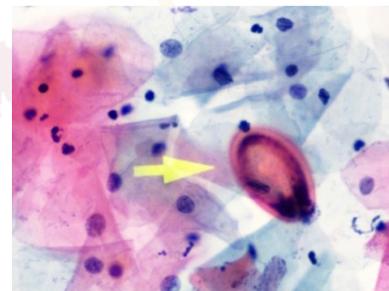


Figura 21. Huevo de *E. vermicularis* junto a células vaginales (López y Gasull, 2011).

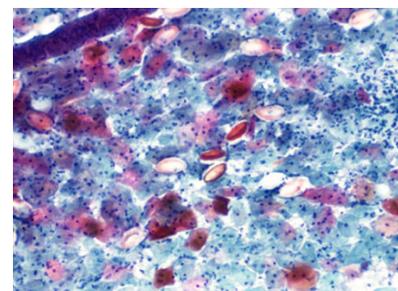


Figura 22. Múltiples huevos de *E. vermicularis* junto a células vaginales (López y Gasull, 2011).

En conclusión, los huevos de *E. vermicularis* tienen la capacidad de poder llegar a zonas extraintestinales, pasando de la región perianal hasta la vagina, incluso al útero; a las trompas y al peritoneo, o a la uretra y a la vejiga (López y Gasull, 2011).

4.3. Estudio de la Enterobiasis en Sevilla (Aljarafe)

Como aportación propia a la revisión se ha realizado un pequeño estudio sobre la prevalencia de *E. vermicularis* en la zona del Aljarafe sevillano. Este estudio aporta una idea sobre cómo afecta este parasitismo a los pacientes de esta zona geográfica. Para ello se realizó una batería de preguntas con 25-30 cuestiones sobre este parasitismo, albergando datos desde la prevalencia según edad, sexo, raza... hasta los métodos más frecuentes de recogida de muestras o el tratamiento que el pediatra recomendaría al paciente. Los datos han sido recopilados del Hospital San Juan de Dios del Aljarafe, gracias a la colaboración del servicio de Microbiología y Parasitología.

La información referente a tratamientos ha sido aportada por un pediatra, el cual recibe frecuentemente en su consulta pacientes con este parasitismo.

Dicha información pertenece al año 2015, en el cual recibieron 103 muestras. En el servicio de Parasitología las muestras son analizadas la misma tarde que las reciben o a la mañana siguiente, y son analizadas en el microscopio óptico a 10x y a 40x (Fig. 23). La mayoría proceden de atención primaria (centros de salud, consultorios...). Únicamente unos 6 o 7 casos en todo el año proceden de pacientes del propio hospital, o que acceden por Urgencias.



Figura 23. Muestra de huevos de *E. vermicularis* en Microscopio óptico a 10x en Hospital San Juan de Dios del Aljarafe.

Se han clasificado los datos en diferentes gráficos según la prevalencia del parasitismo en base a diferentes parámetros:

❖ Muestras recibidas según zona geográfica

El análisis de estos datos sugiere que el mayor número de muestras que reciben son del pueblo de Bormujos, en el cual se encuentra el hospital. Las siguientes muestras que reciben con más frecuencia proceden de la zona de pueblos de alrededor, como Mairena del Aljarafe, Gines, etc.; del resto solo recibieron 1 o 2 muestras. Atendiendo al cuestionario realizado al Servicio de Parasitología, reciben muy pocas muestras a pesar de ser una técnica muy fácil de realizar y con una elevada sensibilidad (Método de Graham). Este hecho puede deberse a que es un parasitismo fácil de tratar mediante fármacos de venta libre en farmacias, ya que los parásitos son visibles de forma macroscópica en heces y a nivel perianal. En su laboratorio la

mayoría de muestras proceden de parásitos como: *G. lamblia* y *B. hominis*.

A continuación se muestran los datos de prevalencia agrupados según la zona geográfica (Fig. 24).

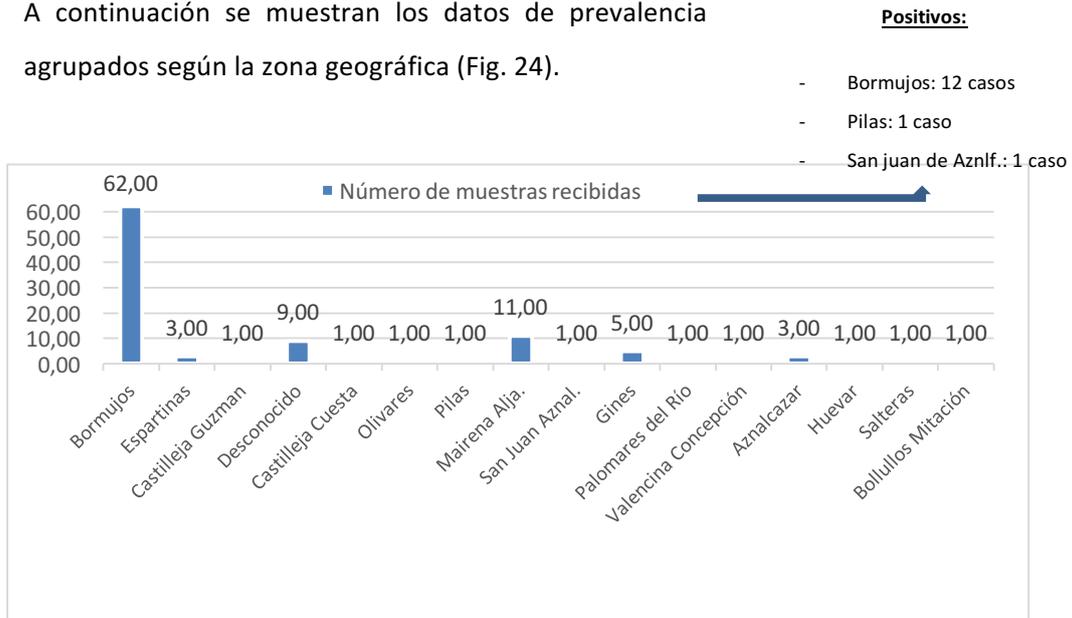


Figura 24. Prevalencia según zona geográfica.

❖ Muestras recibidas según edad y sexo

Los gráficos siguientes (Fig. 25 y Fig. 26) muestran la prevalencia según el sexo y la edad de los pacientes. Como se puede observar, los resultados reflejan que en mujeres la prevalencia es ligeramente mayor (aunque no es un dato significativo) y que según la edad hasta los 10 años es un parasitismo muy frecuente. Al contrastar la información con los artículos revisados se corrobora que este parasitismo es muy frecuente durante la etapa de la niñez.

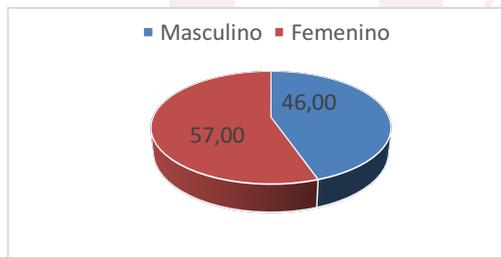


Figura 25. Muestras recibidas según sexo.



Figura 26. Muestras recibidas según edad.

El número de casos observados en adultos es mucho menor, no obstante esta prevalencia posiblemente sea debido a que dicho parasitismo es muy fácil de transmitir y si existen niños parasitados en una familia es muy fácil que acabe afectando también a los adultos, de ahí la importancia de realizar el tratamiento en toda la familia.

La mayoría de muestras se piden que sean tomadas en casa por el propio paciente.

Generalmente la forma de diagnóstico básica que utilizan es la técnica del Método de Graham o Parche de Jacobs. Esta muestra siempre la solicitan, aunque también hay casos en que suelen pedir como muestra las heces.

La búsqueda de huevos en heces no sería un método de diagnóstico adecuado, ya que la hembra realiza la puesta de huevos en los pliegues perianales y al defecar muchos de estos huevos pueden ser arrastrados y perderse. A pesar de proceder a centrifugar la muestra de heces a nivel hospitalario (Fig. 27), puede que si la carga parasitaria del paciente no es muy elevada no lleguemos a observar el huevo en la gota de heces a analizar (Fig. 28).



Figura 27. Muestra de heces centrifugada.

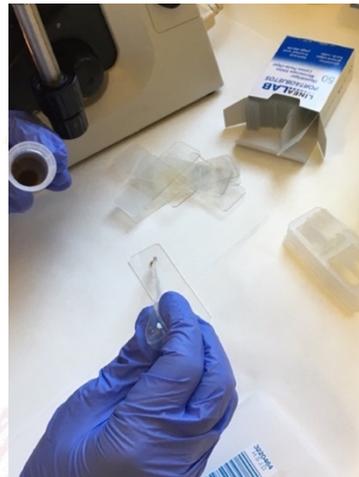


Figura 28. Depósito de gotícula de heces en portaobjetos para proceder a su visualización.

También fueron analizados la frecuencia con que aparecen casos positivos (Fig. 29):

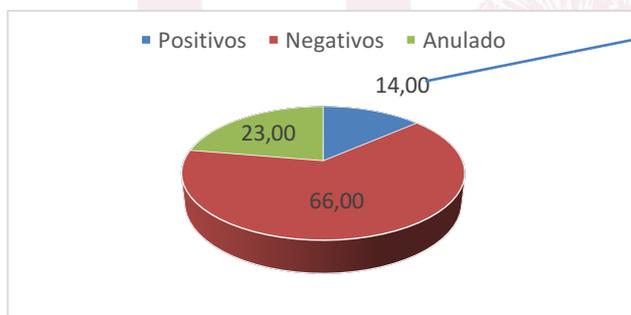


Figura 29. Frecuencia recepción de casos: positivo, negativo, anulado.

Positivos:

- 5 casos son masculinos:
 - o Edades 0-5 años: 1 caso
 - o Edades 6-10 años: 3 casos
 - o >10 años: 1 caso
- 9 casos son femeninos:
 - o Edades 0-5 años: 2 casos
 - o Edades 6-10 años: 4 casos
 - o >10 años: 3 casos

La mayoría de muestras que aparecen como positivas continúan correspondiendo al rango de edad de 0-10 años. Estos datos se corresponden con los extraídos de los artículos analizados, asociando la frecuencia de este parasitismo a la niñez.

Existen muchas muestras que son rechazadas por una imposibilidad a la hora de analizarlas, ya que si no es clara la visualización podrían aportar un falso negativo. Muchos de ellos aparecen como anulados ya que puede que la muestra en parche de Jacob no se recibiese o que esté mal tomada (papel de celofán opaco, mal depositado en el portaobjetos, etc.) (Fig. 30). Para descartar el parasitismo lo ideal es la recepción de tres muestras en el caso del Método de Graham, tres portaobjetos con muestra de tres días diferentes. El papel de celofán debe de ser transparente y estar colocado de forma adecuada en el portaobjetos (Fig. 31).



Figura 30. Izquierda: Muestra en parche de Jacob mal tomada. Opaco. Derecha: Papel de celofán mal colocado y no transparente. Fotografías realizadas en Hospital San Juan de Dios del Aljarafe.



Figura 31. Izquierda: Muestra en parche de Jacob bien tomada. Derecha: Dudosa, debido a no ser totalmente transparente.

Respecto a los datos aportados por el pediatra, fueron enfocados sobre todo en cuanto a tratamiento y a tipos de pacientes. La mayoría de casos que recibe suelen ser de niños, y que proceden sobre todo de guarderías y colegios. Suele haber una disminución de la recepción de casos en los meses no escolares. Los síntomas que aparecen en consulta suelen ser mayoritariamente prurito anal acompañado de dolor. Como consecuencia de ello puede producir insomnio, e incluso si lleva mucho tiempo con la infección pérdida de peso. Respecto al tratamiento suele indicar Mebendazol (Lomper®), y lo ideal es tratar a toda la familia. Finalmente la recomendación para prevenir el parasitismo es cuidar la higiene y seguir de forma adecuada el tratamiento prescrito en los pacientes afectados.

Los datos extraídos de esta revisión en la zona del Aljarafe coinciden con los datos obtenidos en las revisiones citadas. Amplían la información sobre este parasitismo aportando una visión más actual e información de prevalencia sobre *E. vermicularis*.

5. CONCLUSIONES

De la información recogida para la elaboración del presente trabajo, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. La enterobiasis es uno de los parasitismos más frecuentes actualmente a nivel mundial, pero existen pocos estudios e información relevante debido a que los síntomas que produce son banales.
2. Aproximadamente 200 millones de personas están parasitadas a nivel mundial. Es un parasitismo que sigue estando muy presente. En América y África suele ser muy frecuente debido al déficit de condiciones higiénico-sanitarias, aunque en África no es el parasitismo más característico. En Asia la prevalencia es elevada, aumentándose a un 10% en los últimos años. En Europa la información es escasa, pero continúa siendo un parasitismo prevalente aun siendo un continente desarrollado.
3. La enterobiasis es un parasitismo típico en la edad infantil con un síntoma característico: el prurito anal.
4. En España, *E. vermicularis* es el helminto aislado con más frecuencia presentando una prevalencia muy elevada en niños. Es el principal nematoda causante de parasitosis en niños.
5. Como medida preventiva se debe promover una mayor educación sanitaria a nivel familiar y escolar, que permita mediante charlas educativas aumentar el conocimiento sobre el parasitismo y mejorar las condiciones higiénico-sanitarias para reducir el riesgo de parasitación. También promover la importancia de acudir al médico para verificar el diagnóstico. *E. vermicularis* es un parásito cuyos adultos son visibles macroscópicamente en heces y a nivel perianal, por lo cual es recomendable evitar tratarlo a nivel intradomiciliario y asegurar su diagnóstico con un especialista, para de este modo evitar resistencias con los fármacos de venta libre en farmacias.
6. Incluir como método de diagnóstico una posible enterobiasis aunque el paciente acuda con síntomas no tan evidentes a los habituales, ya que el parásito puede producir manifestaciones extraintestinales afectando la vía ocular, células vaginales, pulmón etc.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Babady NE, Awender E, Geller R, Miller T, Scheetz G, Arguello H et al. *Enterobius vermicularis* in a 14 year old girl's eye. J Clin Microbiol. 2011; 49(12): 4369-4370
- ❖ Báez LN, Pereira BJ, Ruiz AS, Marne TC. Prueba de Graham y enterobiasis; resultados de 11 años. Rev Pediatr Aten Primaria. 2013; 15: 53(e1-e3)
- ❖ Belda RS, Suárez VMM, Gracia AM, Esteban SJG. Enteroparasitosis en población escolar de Valencia. Aten Primaria. 2008; 40(12): 641-5
- ❖ Burkhart CN, Burkhart CG. Assessment of frequency, transmission, and genitourinary complications of enterobiasis (pinworms). International Journal of Dermatology. 2005; 44: 837-840
- ❖ Castro MM. OBITUARIO PATRICK HORNE (1945-2008). Chungara, revista de antropología chilena. 2008; 40: 243-244
- ❖ Cazorla DJ, Acosta ME, Zarraga AV, Morales P. Estudio clínico epidemiológico de enterobiasis en preescolares y escolares de Taratara, Estado Falcón, Venezuela. Parasitol Latinoam. 2006; 61: 43-53
- ❖ Cervantes J, Otazo G, Rojas M, Vivas F, Yarelis Y, Zechini V, et al. Enteroparasitosis, enterobiasis y factores de riesgo en niños preescolares. Sal Art Cuid. 2012; 5(1): 47-54
- ❖ Dutta LP y Kalita SN. *Enterobius vermicularis* in the human conjunctival sac. Indian J. Ophthalmol. 1976; 24: 34-35
- ❖ Ephrem T, Jemal M, Habtamu M. Intestinal helminthic infections among elementary students of Babile town, eastern Ethiopia. Pan Afr Med J. 2015; 20: 50
- ❖ Faussart A, Thellier M. Parasitoses intestinales. EMC (Elsevier Masson, SAS, Paris), Traité de Médecine Akos. 2007; 4-1340
- ❖ Gállego BJ. Manual de parasitología. Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. 2ª ed. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona; 2003
- ❖ García FJL, Moreno BR, Risco RR, Fernández JM, Gamallo AC. *Enterobius vermicularis*. Manifestación pulmonar. CIR ESP. 2011; 89(4): 250-260
- ❖ García PL, Osorio SD, Lamothe AMR. Biodiversidad de Nematoda parásitos de vertebrados en México. Rev Mex Biodivers. 2014; 85: 171-176
- ❖ Gascón BJ y Muñoz GJ. Capítulo 22: Parasitosis intestinales. En: Julio Ponce Garcia, editor del libro. AEG (Asociación Española de Gastroenterología). Tratamiento de las enfermedades gastroenterológicas. 3ª ed. Madrid: Elsevier Doyma; 2011. p.252
- ❖ Heymann DL. El control de las enfermedades transmisibles. 18ª ed. Organización panamericana de la salud; 2005

- ❖ Idowu OA, Rowland SA. Oral fecal parasites and personal hygiene of food handlers in Abeokuta, Nigeria. *Afr Health Sci.* 2006; 6(3): 160-164
- ❖ Kashyap B, Samantray JC, Kumar S, Jhamb S, Singh AK, Kaur IR. Recurrent paediatric pinworm infection of the vagina as a potential reservoir for *Enterobius vermicularis*. *Journal of Helminthology.* 2014; 88: 381-383
- ❖ Kim DH, Yu HS. Effect of a One-Off Educational Session about Enterobiasis on Knowledge, Preventative Practices, and Infection Rates among Schoolchildren in South Korea. *PLoS ONE.* 2014; 9(11): e112149
- ❖ Koneman EW, Allen S, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC. Diagnóstico Microbiológico. Texto y atlas color. 5ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1999
- ❖ Kubiak K, Wronska M, Dzika E, Dziedziech M, Pozniak H, Leokajtis M et al. The prevalence of intestinal parasites in children in preschools and orphanages in the Warmia-Masuria province (North-eastern Poland). *Przegl Epidemiol.* 2015; 69: 483-488
- ❖ Larrea N, Torres F, Tello M, Gutierrez E. Efecto de la administración de albendazol en los niveles de hemoglobina de niños entre ocho y doce años con enterobiasis intestinal. *Rev Peru Epidemiol.* 2011; 15(1): 9
- ❖ López OJ y Gasull J. *Enterobius vermicularis* (oxiuros) en la práctica ginecológica: clínica y citología. Experiencia de 3 casos. *Clin Invest Gin Obst.* 2011; 38(5): 197-201
- ❖ Manganelli L, Berrilli F, Di Cave D, Ercoli L, Capelli G, Otranto D, et al. Intestinal parasite infections in immigrant children in the city of Rome, related risk factors and possible impact on nutritional status. *Parasit & Vectors.* 2012; 5: 265
- ❖ Nithikathkul C, Akarachantachote N, Wannapinyosheep S, Pumdonming W, Brodsky M, Sukthana Y. Impact of health educational programmes on the prevalence of enterobiasis in schoolchildren in Thailand. *Journal of Helminthology.* 2005; 79: 61-65
- ❖ Otu BIB, Useh MF, Alaribe AA. The post-treatment effects of enterobiasis on the occurrence of enuresis among children in Calabar, Nigeria. *Asian Pac J Trop Med.* 2011; 4(4): 315-319
- ❖ Paknazhad N, Mowlavi G, Camet JD, Jelodar ME, Mobedi I et al. Paleoparasitological evidence of pinworm (*Enterobius vermicularis*) infection in a female adolescent residing in ancient Tehran (Iran) 7000 years ago. *Parasites & Vectors.* 2016; 9: 33
- ❖ Pérez AC, Ariza AC, Úbeda OJM, Guevara BDC, De Rojas AM, Lozano SC. Epidemiología del parasitismo intestinal infantil en el Valle del Guadalquivir, España. *Rev Esp Salud Pública.* 1997; 71(6): 547-552
- ❖ Pérez AJL, Hernández CM, Pisos AE, Carranza RC, Castillo VM, Aparicio AC. Tratamiento de las enfermedades parasitarias (II): Helmintosis y ectoparasitosis. *IT del Sistema*

- Nacional de Salud. 2007; 31(2): 60-61
- ❖ Powell G, Sarmah P, Sethi B, Ganesan R. *Enterobius vermicularis* infection of the ovary. BMJ Case Rep. 2013
 - ❖ Rodríguez SJC, Contreras QM. Factores sociales e incidencia de *Enterobius vermicularis* en instituciones educativas de nivel inicial del distrito de Cascas. In Crescendo. Institucional. 2015; 6(1): 21-32
 - ❖ Shin DH, Oh CS, Chai JY, Lee HJ y Seo M. *Enterobius vermicularis* eggs discovered in coprolites from a medieval korean mummy. Korean J Parasitol. 2011; 49(3): 323-326
 - ❖ Tadesse G. The prevalence of intestinal helminthic infection and associated risk factors among school children in Babile town Eastern Ethiopia. Ethiop J Health Dev. 2005; 19(2): 140-147
 - ❖ Vázquez LS, Cenzual AG, Merino FFJ. Epidemiología de las hemintiasis en una zona del sur de Madrid [en línea]. Elsevier España, 2012. [Consultado en Abril de 2016]. Disponible en:
<http://www.revclinesp.es/es/pdf/S0014256512003955/S300/>
 - ❖ Villegas W, Iannacone J, Oré E, Bazán L. Prevalencia del parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos atendidos en la municipalidad de Lima metropolitana, Perú. Neotrop Helminthol. 2012; 6(2): 255-270
 - ❖ Yang C. *Enterobius vermicularis* parasite [en línea]. Stanford University, 2007. [Consultado en Abril de 2016]. Disponible en:
<https://web.stanford.edu/class/humbio103/ParaSites2006/Enterobius/Enterobius%20vermicularis.htm>

7. AGRADECIMIENTOS

Me gustaría finalizar mi Trabajo Fin de Grado agradeciendo a todas aquellas personas que me han ayudado en su elaboración. Principalmente a mi tutora Rocío Callejón Fernández por orientarme y ayudarme durante todo el proceso, a la Universidad de Sevilla por proporcionarnos el acceso a las revistas científicas y bases de datos para la obtención de la información, y tanto al servicio de Microbiología y Parasitología del Hospital San Juan de Dios como al pediatra contactado por su colaboración con los datos epidemiológicos y de tratamiento.

