

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**E.A.P DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**Comparación entre el método de Baermann y el  
método de cultivo de heces con carbón vegetal para el  
diagnóstico de la infección por Strongyloides  
stercoralis.**

**TESIS**

para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica

**AUTOR**

Henry Miguel Meza Fernández

**ASESOR**

Segundo León Sandoval

**Lima – Perú**

**2007**

**Jurado de Tesis:**

Lic. Pilar Alva Betallaluz. Presidenta de Jurado

Bgo. Ana Huamán

Bgo. Irma Espinoza

Agradecimientos:

*A los profesores que me formaron durante  
mis años de estudios en la universidad en especial  
a mi asesor por su apoyo en el desarrollo de mi tesis.*

*Dedico este trabajo a mis padres,  
mi hermano y a Mili por su apoyo  
durante todo este trabajo*

**Titulo del trabajo de tesis:**

“Comparación entre el método de Baermann y el método de cultivo de heces con carbón vegetal para el diagnóstico de infección por *Strongyloides stercoralis*”

**Nombre del autor:**

Henry Miguel Meza Fernández.

Bachiller en Tecnología Médica, área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica, UNMSM

**Nombre del asesor:**

Segundo León Sandoval.

Licenciado en Tecnología Médica, área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica. Magíster en Enfermedades Infecciosas y Tropicales, Profesor Auxiliar de Tecnología Médica UNMSM. Director del Laboratorio de Salud Sexual, Facultad de Ciencias, UPCH.

**Lugar donde se realizó el trabajo:**

El estudio se realizó en la Ciudad de Yurimaguas, Departamento de Loreto, Perú, en la población que acudió al Centro de Salud Yurimaguas – ESSALUD, en el periodo comprendido entre enero y abril del año 2007.

**Glosario de términos:**

*Patogénica:* capacidad de reproducción sin la necesidad de la unión de la hembra y el macho de una misma especie.

*Inmunocompetente:* capacidad de producir una respuesta humoral normal.

*Inmunosuprimido:* incapacidad de producir una respuesta humoral normal.

*Termotropismo:* movimiento inducido cuyo estímulo direccional es el calor.

*Hidrotropismo:* movimiento orientado hacia el agua o la humedad.

## INDICE

### Resumen

1. Introducción y objetivos.....	4
Introducción.....	5
Objetivos.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
2. Materiales y métodos.....	10
2.1 Recolección de muestras.....	10
2.2 Recepción de muestras.....	10
2.3 Procesamiento de muestras.....	10
2.4 Materiales.....	11
3. Resultados.....	12
4. Discusión.....	17
5. Conclusiones y recomendaciones.....	22
6. Bibliografía.....	23
7. Anexo 1.....	28
8. Anexo 2.....	29
9. Anexo 3.....	31
10. Anexo 4.....	33
11. Anexo 5.....	34
12. Anexo 6.....	35

## **Resumen**

La infección por *Strongyloides stercoralis* afecta a 10 millones de personas en el mundo, preferentemente a personas residentes en zonas tropicales y subtropicales donde la prevalencia en la población puede ser de hasta 48%.

**Objetivos:** El trabajo tiene como objetivo realizar una comparación entre dos métodos diagnósticos de laboratorio, el método de Baermann y el método de cultivo en placa con carbón vegetal determinando la sensibilidad y la especificidad de este método.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal y comparativo en el centro de salud de Yurimaguas -Essalud, Yurimaguas, Perú, entre los meses de enero y abril de 2007. Se recibieron muestras de heces, las cuales fueron procesadas paralelamente por el método de Baermann y el método de cultivo en placa con carbón vegetal, para obtener los datos de edad y sexo se aplicó encuestas al momento de la recepción de muestras.

**Resultados:** Se colectaron 203 muestras de heces, las cuales fueron procesadas por ambos métodos para la búsqueda de larvas de *Strongyloides stercoralis*, obteniéndose 36 muestras positivas con el método de cultivo en placa con carbón vegetal y 14 muestras positivas con el uso del método de Baermann.

**Conclusiones:** El estudio muestra la conveniencia del método de placa con carbón vegetal en la detección de larvas de *Strongyloides stercoralis*, en relación con el método de Baermann, así como las ventajas en su implementación y fácil utilización en los laboratorios clínicos como método diagnóstico para *Strongyloides stercoralis*.



## 1. Introducción y Objetivos:

### 1.1. Introducción:

*Strongyloides stercoralis* es un nemátodo pequeño, mide alrededor de 2 mm de largo y 50  $\mu\text{m}$  de diámetro; en el hombre se encuentra la hembra adulta partenogénica, la cual habita la sub-mucosa del intestino delgado<sup>1</sup>, colocan sus huevos en el espesor de la mucosa y la sub-mucosa intestinal. Cada huevo mide aproximadamente 50  $\mu\text{m}$  y de ellos emergen larvas rabditoides, las cuales salen al lumen intestinal y son expulsadas con las heces<sup>2</sup>. Las larvas rabditoides pueden continuar su ciclo biológico por tres vías o ciclos como son el directo, el indirecto y el ciclo de autoinfección<sup>3</sup>. La diferencia entre estos ciclos de vida es que mientras en el ciclo de vida directo las larvas rabditoides se convierten en larvas filariformes, las cuales serán la forma infectante después de permanecer un periodo de tiempo en el suelo húmedo; en el ciclo indirecto existe un estadio intermedio, en el cual se originan machos y hembras de vida libre, los que dan origen a las larvas filariformes. En el proceso de autoinfección la transformación a larvas filariformes se produce en el mismo intestino de la persona infectada o en su zona perianal<sup>3</sup>.

La infección puede darse por contacto cutáneo con tierras húmedas contaminadas o por vía oral mediante el uso de aguas contaminadas con larvas filariformes<sup>2</sup>. Después de la penetración transcutánea, las larvas

filariiformes, ingresan a la circulación general por los vasos sanguíneos dérmicos, llegan al corazón y alcanzan la pared alveolar pulmonar, ascendiendo hasta el nivel de la faringe donde son deglutidos, para luego llegar al intestino delgado, donde se convierten en parásitos adultos, este ciclo también es conocido como el “Ciclo de Loos”<sup>1</sup>, y como sólo se ha encontrado la hembra adulta en seres humanos, se asume que aquí su reproducción es asexual<sup>2</sup>.

La infección por *S. stercoralis* está relacionada con vivir en zonas de clima tropical y subtropical, pertenecer a un nivel socioeconómico bajo, y con una mala alimentación, también se le ha relacionado con pacientes inmunosuprimidos a consecuencia de la infección por el Virus Linfotrópico de Células T Humanas tipo 1 (HTLV-1)<sup>(4-7)</sup>.

La sintomatología causada por esta infección es variada y se relaciona con el lugar de ubicación del parásito durante el proceso de migración, encontrándose entre los síntomas más frecuentes, prurito, eritema y *larva currens* en la piel<sup>1</sup>, irritación traqueal y bronquitis, entre los síntomas pulmonares; y constipación, anorexia y dolor epigástrico, entre los síntomas gastrointestinales<sup>8</sup>, pero hasta un 50% de las infecciones en personas inmunocompetentes pueden ser asintomáticas<sup>1</sup>.

Para realizar el diagnóstico de laboratorio es importante sospechar la presencia del parásito en los enfermos sintomáticos y realizar una búsqueda sistemática en aquellas personas inmunosuprimidas. El diagnóstico definitivo se hace con la visualización directa del nemátodo, para lo cual se puede efectuar un examen directo simple o un examen repetido de las heces con tres o más muestras para aumentar las posibilidades de detectar el parásito; la sensibilidad reportada de esta técnica es del 50%<sup>1</sup>, mientras que para el examen directo simple de heces la sensibilidad se encuentra por debajo del 15%<sup>1</sup>. Para mejorar la detección se debe utilizar una técnica de concentración de parásitos, como es el método de Baermann, este método posee una sensibilidad de alrededor del 80%<sup>9</sup>, y fue utilizada inicialmente para la búsqueda de larvas de nemátodos fitopatógenos en el suelo y que posteriormente se adaptó a la investigación de *S. stercoralis* en heces. Este método se basa en el termotropismo e hidrotropismo positivos de las larvas para concentrarlas biológicamente y su efectividad ha sido demostrada para el diagnóstico de esta parasitosis<sup>10, 11</sup>.

Se han descrito en los últimos años diferentes metodologías para mejorar el diagnóstico de esta parasitosis, entre ellas tenemos el uso del entero-test o prueba de la cuerda encapsulada, aunque rara vez utilizada por lo engorroso de su ejecución<sup>1</sup>. En la actualidad existe una prueba de enzimoimmunoensayo (ELISA) para el diagnóstico de estrogiloidiasis en muestras de heces, la cual ofrece una sensibilidad que va del 85 al 90%,

así como una especificidad del 84%<sup>12</sup>, con el inconveniente que puede dar reacción cruzada con filarias y esquistosomas. Además, la detección de IgG específica del parásito no permite inducir la carga parasitaria, puesto que los niveles de anticuerpos de tipo IgG pueden permanecer latentes por un periodo de 6 meses, incluso después de haber culminado el tratamiento<sup>13</sup>.

Asimismo, se cuenta con una prueba de Western Blot con peptidos inmunodominantes de 28, 31 y 41 kDa, de larvas filariformes de *S. stercoralis*, dando resultados con alta especificidad y sensibilidad, sobre todo con la proteína de 41Kda<sup>14</sup>, pero que demandan un costo mayor a los métodos anteriormente mencionados.

Existen otras formas indirectas para la determinación de la presencia de *Strongyloides stercoralis*, como es el recuento de eosinófilos, aunque no es específico para la estrogiloidiasis, puesto que existen diversas parasitosis que generan eosinofilia<sup>2</sup>; esta suele disminuir en los individuos que son tratados y en los que sufren la forma diseminada, en quienes se constituye en un factor de mal pronóstico<sup>1</sup>.

La visualización directa del parásito sigue siendo el mejor medio para el diagnóstico de esta parasitosis, mas aún si se utiliza un método de concentración previo como es el de Baermann, pero dicho método presenta

algunos inconvenientes, como son la poca cantidad de parásitos que pudieran haber en la muestra de heces, así como el hallazgo de larvas en personas que han recibido tratamiento previo. Se ha descrito como método alternativo al de Baermann el uso de cultivo en placa de agar simple, que presenta algunas limitantes como es el material necesario para su ejecución y su disponibilidad en zonas marginales donde la prevalencia del parásito es mayor<sup>15</sup>. En los últimos años, se ha descrito el método de cultivo de heces con carbón vegetal llamado cultivo de Dancescu como método para la búsqueda de este parásito, cuya aplicación no está aún muy difundida en nuestro país, a pesar de lo fácil de su ejecución y el bajo costo de los materiales necesarios para su aplicación<sup>16, 17</sup>.

## **1.2 Objetivos:**

### **1.2.1 Objetivo general:**

- Comparar el método de cultivo de heces en carbón vegetal con el método de Baermann, para la detección de larvas de *S. stercoralis*.

### **1.2.2 Objetivo específico:**

- Determinar la sensibilidad y especificidad del cultivo de heces en carbón vegetal comparándolo con el método de Baermann.

## **2. Material y Métodos:**

### **2.1. Recolección de muestras:**

Se recolectó un total de 203 muestras de heces en el Centro de Salud de Yurimaguas, Yurimaguas – Perú, entre los meses de enero y abril del 2007. A todas las personas reclutadas se les aplicó una ficha epidemiológica (ver anexo 1). El tamaño de muestra fue determinado usando el programa STATA.8.0 (Stata Corp, Tx) con los comandos de cálculo -- sampsi .8 .7, onesample power(.8)-- utilizando un alfa de 0.05 de dos lados, un poder de 80%, resultando en un total de 137 muestras

### **2.2. Recepción de muestras:**

Se aceptaron las muestras de las personas que cumplieron los criterios de inclusión para este estudio: (i) no haber recibido tratamiento parasitario previo, y (ii) personas que no hallan realizado viajes fuera de la zona en los últimos 60 días.

### **2.3. Procesamiento de las muestras:**

Las muestras fueron analizadas en forma paralela, utilizando ambas metodologías de laboratorio, el método de Baermann (Anexo 2) y el método de cultivo en placa con carbón vegetal (Anexo 3). Además se realizó un examen microscópico directo de las heces con solución salina fisiológica y con lugol al 5% a todas las muestras recolectadas.

#### **2.4. Materiales:**

Todos los materiales utilizados para ambas metodologías fueron transportados por vía terrestre desde la ciudad de Lima hasta la ciudad de Yurimaguas. El laboratorio del Centro Médico Yurimaguas colaboró aportando el equipo de microscopía y la estufa utilizados en el desarrollo de este trabajo (Anexo 4).

### 3. Resultados

Se colectó y procesó un total de 203 muestras, el subgrupo más numeroso estuvo conformado por niños menores de 10 años y la mayor parte de los pacientes que proporcionaron muestras de heces, fueron mujeres (Tabla 1).

Utilizándose ambos métodos de estudio se obtuvieron los siguientes resultados: 14 muestras positivas para el método de Baermann y 36 muestras positivas para el método de cultivo en placa con carbón vegetal.

Solo una muestra positiva por el método de Baermann no fue positiva por el método de cultivo en placa con carbón vegetal. Al determinar la sensibilidad y especificidad por las fórmulas convencionales (Anexo 5) encontramos que la sensibilidad y especificidad del método de cultivo en placa con partículas de carbón son de 92.85% y 87,83% respectivamente, esto tomando como referencia el método de Baermann.

La frecuencia de infección reportada utilizando el método de Baermann fue de 6.89% y por el método de cultivo en placa esta se eleva hasta 17.24%, siendo la población masculina la más afectada por esta infección (Tabla 2).

El examen directo fue realizado como parte de la rutina del laboratorio y en este se observaron trofozoitos, quistes y huevos de diversos parásitos (Tabla 3) entre los que figuran *Ascaris lumbricoides*, *Blastocystis hominis* y *Entamoeba coli* en 22.2%, 39.9% y 22,2% respectivamente.



El examen directo de heces detectó solo cinco casos positivos de larvas de *Strongyloides stercoralis* (Tabla 3).

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes que acudieron al Centro de Salud Yurimaguas-EsSalud, Enero – Abril, 2007.

Variables	Pacientes (n = 203)	
	No.	%
<b>Edad</b>		
1 – 10	69	33.99
11 – 20	39	19.2
21 – 30	17	8.4
31 – 40	25	12.3
41 – 50	27	13.3
51 – 60	10	4.9
61 – 70	10	4.9
71 – 74	5	2.5
<b>Sexo</b>		
Varones	87	42.9
Mujeres	116	57.1

Tabla 2. Frecuencia de infección por *Strongyloides stercoralis* determinada por los métodos de Baermann y cultivo de heces en carbón vegetal en muestras de heces. Centro de Salud Yurimaguas-EsSalud, Enero – Abril, 2007.

Variables	Baermann (n = 203)		Cultivo en carbón vegetal (n = 203)	
	N/n	Positivos %	N/n	Positivos %
<b>Edad</b>				
1 – 10	3/69	4.35	6/69	8.7
11 – 20	3/39	7.7	10/39	25.6
21 – 30	1/17	5.9	3/17	17.7
31 – 40	2/25	8.0	4/25	16.0
41 – 50	4/27	14.8	6/27	22.2
51 – 60	0/10	0.0	1/10	10.0
61 – 70	0/10	0.0	4/10	40.0
71 – 74	1/5	20.0	2/5	40.0
<b>Sexo</b>				
Varones	9/87	10.3	20/87	23.0
Mujeres	5/116	4.3	16/116	13.8

*N/n = casos positivos en el rango de edades/ total de muestras en el rango de edades*

Tabla 3. Frecuencia de infección por *Strongyloides stercoralis* y otros parásitos intestinales encontrados en el examen directo de muestras de heces. Centro de Salud Yurimaguas-EsSalud, Enero – Abril, 2007.

Parásito	n	(%)
<i>Strongyloides stercoralis</i>	5	2.5
<i>Entamoeba coli</i>	45	22.2
<i>Blastocystis hominis</i>	81	39.9
<i>Ascaris lumbricoides</i>	45	22.2
<i>Trichuris trichiuria</i>	11	5.4
<i>Giardia lamblia</i>	44	21.7
<i>Hymenolepis nana</i>	13	6.4

*n*= número de muestras positivas en el total de muestras recolectadas.

#### 4. Discusión:

En este trabajo se reporta el desempeño de la prueba de cultivo en placa con carbón vegetal para el hallazgo de larvas rabditoides o filariformes de *S. stercoralis*, habiéndose obtenido resultados que justificarían la implementación de esta técnica.

La sensibilidad del cultivo en placa con carbón vegetal supera a lo reportado con la metodología de Baermann. Por otro lado a prueba de Baermann no puede en censo estricto ser considerada como una prueba “estándar de oro”, pues como todo método basado en la observación directa del parásito está afecta de muchos condicionales que van desde la cantidad de muestra utilizada hasta la fluctuación en la eliminación de larvas en las heces de las personas infectadas<sup>18</sup>.

En nuestro estudio las observaciones por el método de carbón vegetal, se realizaron dentro las 48 horas después de haber realizado el procedimiento y no hasta los 7 días después como se sugiere en otro estudio<sup>16</sup>, debido principalmente a las condiciones ambientales que imposibilitaron la observación de las muestras después de las 48 horas.

Hubo una sola muestra donde la detección de larvas de *S. stercoralis* fue positiva para el método de Baermann y negativa para el método de cultivo

con carbón vegetal, esto debido probablemente a la cantidad de muestra recolectada en este caso, la cual fue escasa.

Existen escasos estudios que demuestran la utilidad del método de cultivo de carbón vegetal, por esta razón, este estudio sería un aporte significativo para ayudar en la detección de este parásito puesto que triplica la detección de *S. stercoralis* de 6.89% a 17.24% si solamente se hubiera usado el método tradicional de Baermann. Al hacer una revisión de diversos estudios, en los cuales se compara la sensibilidad de diferentes metodologías parasitológicas para la detección de larvas de *Strongyloides stercoralis*, encontramos que la metodología de examen directo es inadecuada para el estudio de este parásito pues posee una baja sensibilidad, entre 4,76% y 28 %, como lo reflejan los estudios de *Lau y col*, y *Avendaño y col*<sup>19, 20</sup>. Por otro lado, se puede observar que las técnicas de concentración como son el método de flotación con formol éter y el método de sedimentación rápida en copa, no son métodos adecuados para la detección de larvas de *S. stercoralis* puesto que sus sensibilidades varían dentro de rangos bajos, entre 31% y 38%<sup>19,21</sup>, según los estudios revisados (Tabla 4). El método de Baermann obtiene una sensibilidad que oscila entre 59,52% y 60%<sup>19,21</sup> en los diferentes estudios mostrados en la tabla 4.

Las técnicas que incluyen al cultivo para el hallazgo de larvas de *S. stercoralis* tanto el realizado con agar en placa o el que utiliza carbón

vegetal, obtienen una sensibilidad mayor, esta varía entre el 70.5% y el 95.24%<sup>19,20, 22, 23</sup> según las publicaciones revisados. Cabe destacar que entre ambos métodos de cultivo el método con carbón vegetal obtiene una sensibilidad de entre 81.7% y 95.24%<sup>22</sup>, esto coloca esta metodología en ventaja frente al cultivo con agar en placa, el cual además por su mayor costo de implementación, se hace menos disponible en zonas donde la frecuencia de la infección por *S. stercoralis* es alta.

La realización de algunos de estos estudios en nuestro país o en países con climas parecidos al nuestro nos ayuda a poder tener una información adecuada sobre la sensibilidad de los métodos según las características de estas poblaciones y la frecuencia de esta parasitosis en nuestro medio.

El estudio realizado demuestra una alta concordancia con los resultados obtenidos en los estudios revisados al haber obtenido un 92.85% de sensibilidad para el método de cultivo con carbón vegetal y de menos del 5% para el examen directo realizado a todas la muestras procesadas, lo cual nos confirma que la aplicación del método de cultivo de carbón vegetal es necesaria para la detección de larvas de *Strongyloides stercoralis*.

Los resultados también nos indican, que la mayor población afectada por problemas gastrointestinales causados por esta parasitosis, se encuentran entre los niños (Tabla 2) y más aún en personas del sexo masculino debido

a las condiciones higiénicas y las condiciones de la zona favorecen esta infección parasitaria, más aún en grupos etareos vulnerables (Anexo 6).

Datos estadísticos recogidos en la ciudad de Yurimaguas en el año 2006 (Anexo 7) dentro de las 10 primeras causas de morbilidad de la población de Yurimaguas se encuentran la ascariosis y la giardiasis , ,pero en ningún momento se menciona la strongyloidiasis como causa parasitaria como lo demuestra este estudio. Debido principalmente a que no se realiza dentro la rutina de exámenes de laboratorio para las muestras de heces ningún examen parasitologico adicional, solo se realiza un examen de directo de heces.

Siendo la infección de alta frecuencia en zonas tropicales de nuestro país<sup>16, 19, 22</sup>, como también lo demuestran los resultados de este estudio, es de gran interés establecer mejores métodos de laboratorio para el diagnóstico de esta parasito en zonas tropicales de nuestro país.

Estudio	Autores	País y Año	Metodología	Sensibilidad	Especificidad
Utilidad de exámenes parasitológicos y serológicos como métodos de diagnóstico de estrogiloidosis humana, ejercicio de metaanálisis	Huapaya y col	Perú 2002	Cultivo con carbón vegetal	81.7%	--
Evaluación de técnicas parasitológicas en el diagnóstico de estrogiloidiasis por <i>Strongyloides stercoralis</i>	Lau y col	Perú 2005	Examen directo. Técnica de Sedimentación espontánea. Técnica de Baermann Cultivo de Dancescu Cultivo con agar en placa	4,76%. 38,09% 59,52% 92,86% 95,24%	--
Evaluation of the modified Baermann's method in the laboratory diagnosis of <i>Strongyloides stercoralis</i>	Assefa y col	Etiopía 1991	Baermann Formol ether Examen directo	60% 31% 28%	--
<i>Strongyloides stercoralis</i> en pacientes alcohólicos	Avendaño y col	Costa Rica 1991	Cultivo con agar en placa Examen directo	83.3% 23.3%	--
Fluctuations of larval excretion in <i>Strongyloides stercoralis</i> infection	Uparanukraw y col	China Chaingmia 1999	ELISA Cultivo con agar en placa	64.3% 70.5%	--
“Comparación entre el método de Baermann y el método de cultivo de heces con carbón vegetal para el diagnóstico de la infección por <i>Strongyloides stercoralis</i> ”	Meza	Yurimaguas 2007	Baermann Cultivo con carbón vegetal	92.85%	87,83%

Tabla 4. Comparación de estudios sobre diagnóstico parasitológico para la detección de larvas de *Strongyloides stercoralis*.



## **5. Conclusiones y recomendaciones:**

- La sensibilidad del método de cultivo en placa con carbón vegetal es superior a la reportada por el método de Baermann.
- La aplicación del método de cultivo en placa con carbón vegetal para la detección de *Strongyloides stercoralis* es de fácil implementación y lectura.
- Se recomienda su difusión e implementación, sobretodo en lugares donde la prevalencia de esta enfermedad es alta y/o se sospecha la existencia del parásito.

## 6. Bibliografía:

1. Botero D. Restrepo M. Parasitosis Humana. 4ta edición CIB Medellín-Colombia. pp: 121-131.2003.
2. Atias A. Estrongiloidiosis, En: Atias A. (ed) Parasitología Médica, Ed. Mediterráneo.Santiago de Chile-Chile. pp: 183 -187. 1997.
3. Genta R. Dysregulation of strongyloidiasis: a new hypothesis. Clin Microbiol Rev 5: 345-355. 1999.
4. Grove, D.I. Historical Introduction. En: Grove DI(ed) Strongyloidiosis: a major roundworm infection on man. Taylor & Francis, Philadelphia. pp: 1-11. 1989.
5. Walzae P.D., Milder J.E., Banwell G., Killgore M., Parker R. Epidemiologic features of *Strongyloides stercoralis* infection in an endemic area of the United States. Am J Trop Med Hyg 31:313- 319. 1982.
6. Egado J.M., Diego I.A., Penin P. The Prevalence of enteropathy due to strongyloidiasis in Puerto Maldonado (Peruvian Amazon). Braz J Inf Dis 5:119-123. 2001.

7. Gotuzzo E., Terashima A., Alvarez H., Infante R., Tello R., Watts D., Freedman D. *Strongyloides stercoralis* : Formas clínicas severas asociadas a infección por HTLV-I. Rev Gastroenterol Perú 19:35-40.1999.
8. Freedman D.I. Experimental infection of human subject with *Strongyloides* species. Rev infect Dis 13:1224-1226. 1991.
9. Graeff – Texeira C., Medeiros E., Zannini G. Inexpensive alternative material for the isolation of larvae with the Baermann method. Mem Inst Oswaldo Cruz 92:399-400. 1997.
10. Perry J., Mathews J.S., Miller, G.R. Parasite detection efficiencies of five stool concentration. J Clin Microbiol 28(6):1094-1097.1990.
11. Hernández-Chavarría F., Avendaño L. A simple modification of the Baermann method for diagnosis of strongyloidiasis. Mem Inst Oswaldo Cruz 96: 805-807. 2001.
12. Bianco A.E., Robinson R.D., Bundy D.A. Prospective evaluation of enzyme-linked immunosorbent assay and immuno blot methods for the diagnosis of endemic *Strongyloides stercoralis* infection. Am J Trop Med Hyg 51:175-179. 1994.

13. Loufy M.R., Wilson M., Keytone J.S., Kain K.C. Serology and eosinophil count in the diagnosis and management of strongyloidiasis in non-endemic area. *Am J Trop Med Hyg* 66: 749-752. 2002.
14. Gonway D., Bailey J.W., Lindo J.F., Robinson R.D., Bianco A.E. Serum IgG reactive con 41-, 31- and 28- KDa larval proteins of *Strongyloides stercoralis* in individuals with strongyloidiasis. *J Infect Dis* 168:784-787. 1993.
15. Arakaki T., Masaki I., Fukunori K., Atsushi S., Ryuji A., Tsuyushi I. Efficiency of agar plate culture in detection of *Strongyloides stercoralis* infection. *J Parasitol* 76:425-428. 1990.
16. Huapaya R., Espinoza Y., Suarez R. Cultivo de heces en carbón vegetal para el diagnóstico de *Strongyloides stercoralis*. *Rev Diagnóstico Biol* 55 pp. 7-10. 2006.
17. Terashima A., Sanchez E., Tello R. Empleo de la técnica de Dancesco para el diagnóstico de *Strongyloides stercoralis*. México: Libro de resúmenes del XIV Congreso Latinoamericano de Parasitología. Resumen 64 pp. 26. 1999.
18. Keiser P., Nutman T. *Strongyloides stercoralis* in the Immunocompromised Population. *Clin Microbiol Rev* 17:208-217. 2004.

19. Lau C., Samalvides F., Terashima A. Evaluación de técnicas parasitológicas en el diagnóstico de estrongiloidiasis por *Strongyloides stercoralis*. Rev Med Hered 16:11-18. 2005.
20. Avendaño L., Hernández F., Jiménez F. *Strongyloides stercoralis* en pacientes alcohólicos. Parasitol Día 23:91-94. 1999.
21. Assefa T., Woldemichael T., Seyoum T. Evaluation of the modified Baermann's method in the laboratory diagnosis of *Strongyloides stercoralis*. Ethiop Med J. 29(4):193-8. 1991.
22. Huapaya R., Espinoza Y., Suarez R. Utilidad de exámenes parasitológicos y serológicos como método de diagnóstico de estrongiloidiosis humana ejercicio de metaanálisis. Anales de la Facultad de Medicina UNMSM 63:7-10. 2002.
23. Uparanukraw P., Phongsri S., Morakote N. Fluctuations of larval excretion in *Strongyloides stercoralis* infection. Am J Trop Med Hyg 60:967-973. 1999.

# **Anexos**

## Anexo 1

Código de ficha:

FECHA:

### DATOS PERSONALES

EDAD:

SEXO:

### MUESTRA DE HECES

COLOR:

CONSISTENCIA:

## Anexo 2

### Método de Baermann

**Fundamento:** Este método aprovecha el termotropismo e hidrotropismo positivos que poseen las larvas de *Strongyloides stercoralis*. Las larvas migran desde las heces hacia al agua temperada a 37 °C, depositándose por gravedad en el fondo del vaso de precipitación.

### Materiales:

- Muestra de heces reciente
- Mechero de Bunsen o cocina, trípode, asbesto, olla
- Agua de caño o suero fisiológico a 37 °C , termómetro
- Guantes, copa, colador, gasa, bagueta, pipetas Pasteur con tetina
- Laminas portaobjetos, laminillas cubreobjetos, algodón, alcohol 50%, lugol, lejía.
- Microscopio con lentes de aumento de 10X y 40X

### Procedimiento:

Entibiar el agua o suero fisiológico a 37°C

Coloque sobre la copa un colador con gasa 9 x 9 cm., 6 gr. de heces, agregue, el agua tibia, emulsione ligeramente las heces y coloque a la estufa a 37° C durante 30 minutos como tiempo mínimo.

Todo el sistema puede llevarse a la estufa a 37° C durante 30 minutos



Con la ayuda de la pipeta Pasteur con tetina o chupón de goma, se toma del fondo de la copa una porción del sedimento y se coloca una gota en una lámina portaobjetos, se cubre con una laminilla y se observa al microscopio a 10 y luego a 40X. Las larvas y trofozoítos se observan en movimiento.

## **Anexo 3**

### **Método de cultivo de heces con carbón vegetal**

**Fundamento:** La metodología brinda las condiciones apropiadas a las larvas de *Strongyloides stercoralis*, para el desarrollo de su ciclo de vida libre mediante el uso de una hoja de papel filtro humedecido, además de carbón vegetal, el cuál es mezclado con las heces. El adecuado sellado de las placas contribuye además a mantener la humedad de la muestra y evitar la contaminación en el laboratorio, permitiendo luego el desarrollo de larvas filariformes infectantes dentro de las placas.

#### **Materiales:**

- Carbón vegetal granulado (aprox. 10 gr.)
- Baja lenguas
- Placa petri
- Papel filtro
- Cinta de parafina
- Bolsas oscuras

#### **Procedimiento:**

Se toman un aproximado de 4 gr. de heces que se mezclan en forma homogénea con una cantidad similar de carbón vegetal granulado o fragmentado en pequeñas porciones.

La mezcla se coloca en una placa petri conteniendo en el fondo papel filtro humedecido con agua destilada para mantener la humedad del interior del recipiente.

La mezcla se distribuye desde el centro de la placa hacia la periferia, cuidando que tenga contacto con la tapa de la placa al momento de cerrarla, sin exceder la capacidad de esta.

Una vez distribuida la mezcla en la placa, se sella la tapa utilizando cinta de parafina en todo su contorno. Manteniendo la humedad del interior y evita que las larvas se escapen durante su desarrollo.

La placa es incubada a temperatura ambiente protegiéndola de la luz , con una bolsa negra

Las placas se revisaran a partir del segundo día con un estereoscopio o con un microscopio a menor aumento, observándose en las gotas de condensación de la tapa de la placa petri, las larvas filariformes en continuo movimiento.

## **Anexo 4**

Relación de materiales:

1. Termómetro
2. Guantes
3. Vasos descartables
4. Coladores
5. Gasa
6. Pipetas pasteur con tetina
7. Laminas portaobjeto
8. Laminas cubreobjeto
9. Algodón
10. Alcohol 70%
11. Lejía.
12. Placas petri 16 x100 mn.
13. Carbón vegetal.

## Anexo 5

Tabla de sensibilidad y especificidad

Resultado de la prueba	Diagnóstico Verdadero	
	Enfermo	Sano
Positivo	Verdaderos Positivos (VP)	Falsos Positivos (FP)
Negativo	Falsos Negativos (FN)	Verdaderos Negativos (VN)

$$\text{Sensibilidad} = \frac{VP}{VP + FN}$$

$$\text{Especificidad} = \frac{VN}{VN + FP}$$

<b>Método de Cultivo de carbón vegetal</b>	<b>Método de Baermann</b>		<b>Total</b>
	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>	
<b>Positivo</b>	13	23	36
<b>Negativo</b>	1	166	167
<b>Total</b>	14	189	203

**Sensibilidad** =  $13/(13+1)=13/14(100)=92.85\%$

**Especificidad** =  $166/(166+23)=166/189(100)=87.83\%$

## ANEXO 6

### SERVICIOS BÁSICOS POR PORCENTAJE POBLACIONAL

AGUA POTABLE	60% DE LA POBLACION
TANQUES DE RESERVA POZOS Y RIOS	50% DE LA POBLACION
LUZ ELECTRICA	85% DE LA POBLACION
DESAGUES	70% DE LA POBLACION
CARROS RECOLECTORES MUNICIPALES	80% DE LA POBLACION

***Fuente: Municipalidad Provincial de Alto Amazonas - Yurimaguas.***

## ANEXO 7

### DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD ESPECIFICA

N°	ENFERMEDAD	C.I.E 10
01	HIPERTENSION ARTERIAL (PRIMARIA)	I10.X
02	ASCARIASIS , NO ESPECIFICADA	B77.9
03	DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTES, CON CETOACIDOS	E11.1
04	ASMA NO ESPECIFICADO	J45.9
05	ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO SIN OTRA ESPECIFICACION	D50.9
06	INFECCION DE VIAS URINARIAS , SITIO NO ESPECIFICADO	N39.0
07	GIARDIASIS	A07.1
08	HIPERGLICIREMIA PURA	E78.1
09	HIPERLIPIDEMIA MIXTA	E78.2
10	OTRAS GASRTTIS AGUDAS	K29.1

**FUENTE: OFICINA DE ESTADÍSTICA C.M.Y – ESSALUD**

Ciclo biológico de *Strongyloides stercoralis*



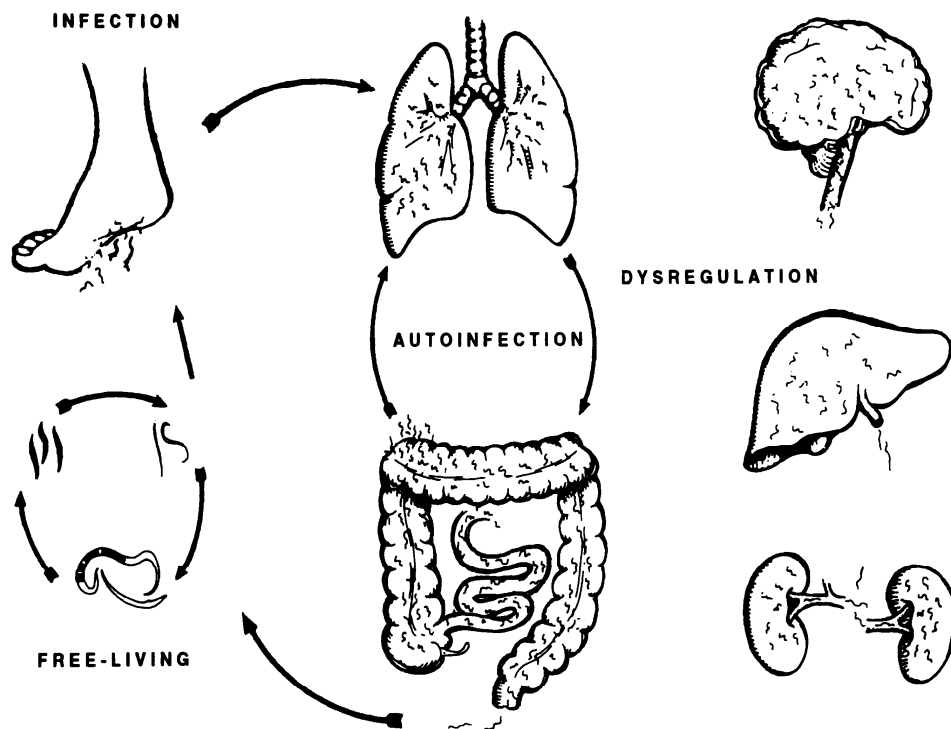


FIG. 1. Classic life cycle of *S. stercoralis*.

Tomado de : Genta, R. M. . Dysregulation of strongyloidiasis: a new hypothesis. Clin Microbiol Rev  
5: 345-355. 1999

## Centro Médico Yurimaguas



## Método de Baermann



**Método de cultivo con carbón vegetal**

