

**EFICACIA COMPARADA DE TÉCNICAS COPROSCÓPICAS  
EMPLEADAS EN LA DETERMINACIÓN  
DE LA INTENSIDAD GEOHELMÍNTICA**

**COMPARED EFFICACY OF COPROSCOPIC TECHNIQUES  
USED IN THE DETERMINATION  
OF GEOHELMINTHIC INTENSITY**

*Díaz A. I.\*; Morales G.\*\*; Pino L.\*\*; Chourio L. G.\*\*\*; Calchi M.\*\*\*\**

**RESUMEN**

**Objetivo:** Comparar estadísticamente la eficacia de técnicas coproscópicas, en la determinación de la intensidad geohelmíntica.

Se seleccionaron 47 muestras positivas para *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y Ancylostomídeos. A cada muestra fecal se le practicó: frotis sin standarizar, Stoll, Shore-Lynch, Mc. Master y Kato-Katz; tomando como resultado para el análisis, el número de huevos contados.

- \* Prof. Asociado. Cátedra de Parasitología-Escuela de Bioanálisis-Facultad de Medicina-Universidad del Zulia-Maracaibo. Venezuela.
- \*\* Investigador V. Laboratorio de Parasitología, Instituto de Investigaciones Veterinarias. CENIAP-FONAIAP.
- \*\*\* Profesora Titular de la Cátedra de Pasantía de Parasitología. Escuela de Bioanálisis-Facultad de Medicina-Universidad del Zulia.
- \*\*\*\* Profesora Asistente de la Cátedra de Parasitología-Escuela de Bioanálisis-Facultad de Medicina-Universidad del Zulia.

Recibido: 22-06-94  
Aceptado: 12-07-94

Received: 06-22-94  
Accepted: 07-12-94

Para evaluar y comparar la eficacia de las técnicas se utilizaron valores de las Medianas, Análisis de Varianza por rango de Kruskal-Wallis y la Prueba de U de Mann-Withney.

La técnica de Kato-Katz logró diagnosticar el mayor número de casos de Trichuriasis (93.2%), Ascariasis (91.4%) y Ancylostomiasis (90.0%); y alcanzó la mayor mediana de huevos contados. A través del Análisis de Varianza se observaron diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.001$ ) entre las técnicas. La prueba de U demostró la efectividad de la técnica de Kato-Katz, para medir la intensidad geohelmíntica.

Al comparar las técnicas de frotis sin estandarizar, Stoll, Shore-Lynch, Mc. Master y Kato-Katz, esta última resultó más efectiva para determinar la intensidad geohelmíntica. Igualmente esta técnica falló muy pocas veces en la demostración de huevos de geohelminetos. La técnica de Kato-Katz es sencilla, rápida y económica, características éstas de gran importancia cuando se emplean técnicas de recuento de huevos en estudios epidemiológicos y en la valoración de drogas antihelmínticas.

Palabras claves: Técnicas. Recuento de huevos. Intensidad geohelmíntica.

## ABSTRACT

**Objective:** To compare statistically the efficacy of coproscopic techniques for the determination of the Geohelminthic intensity.

There were selected 47 samples positive for **A. lumbricoides**, **T. trichiura** y Hookworms. Were practiced to each fecal sample: unstandardized wet smear, Stoll, Shore-Lynch, Mc. Master and Kato-Katz; taking the number of counted eggs as result for the analysis. In order to evaluate and compare the efficacy of the techniques. The values of Medians, the Kruskal-Wallis "varianza" analysis by range and the Mann-Withney U test were used.

The Kato-Katz technique diagnosticated the highest number of infestions by Trichuris (93,2%), Ascaris (91,4%) and Hookworms (90,0%); and showed the highest median of counted eggs. Very significative differences

between techniques were observed by "varianza" analysis ( $P \leq 0.001$ ). The effectivity of the Kato-Katz technique for measuring the Geohelminthic intensity, was demonstrated by the U test.

When unstandardized wet smear, Stoll, Shore-Lynch, Mc. Master an Kato-Katz techniques were compared, the last one was more effective to determine the Geohelminthic intensity. Besides, this techniques failed in very few ocations to demostrated Geohelminthic eggs. The Kato-Katz technique is easy, rapid and economic; these characteristics are very important when egg counting techniques are used for epidemiology studies or for evaluating anti-helminthic drugs.

Key Words: Techniques. Egg counting. Geohelminthic intensity.

## INTRODUCCIÓN

Las parasitosis intestinales se pueden encontrar en cualquier lugar del mundo y constituyen problema de salud pública en la mayoría de los países latinoamericanos, ya que su existencia está favorecida por las condiciones propias del subdesarrollo<sup>14, 17, 25, 30, 31, 41, 79</sup> las cuales auspician tanto su presencia como el mantenimiento de las mismas.

Se estima que entre una sexta y cuarta parte de la población mundial está infestada con **Ascaris lumbricoides**, **Trichuris trichiura** y **Ancylostomideos**<sup>75</sup>, presentándose con mayor frecuencia en países subdesarrollados, donde más de 500 millones de niños presentan problemas de malnutrición<sup>46</sup>. En América Latina se han reportado altos porcentajes de poliparasitismo por **A. lumbricoides**, **T. trichiura** y **Ancylostomideos**<sup>17</sup>.

En Venezuela<sup>53</sup>, la prevalencia de las geohelminurias para el año 1990 fue la siguiente: 29.5% para **T. trichiura**, 26.9% para **A. lumbricoides** y 9.7% para **Ancylostomideos**. A nivel de la región zuliana no aparecen cifras registradas para ese año, aun cuando las del año anterior<sup>52</sup> fueron muy elevadas para **T. trichiura** (46.0%), **A. lumbricoides** (36.5%) y para **Ancylostomideos** (4.2%).

En nuestra región, son muy frecuentes los pacientes que acuden a consultas médicas al presentar manifestaciones clínicas por motivo de estas

parasitosis. Desde el punto de vista médico, las enteroparasitosis presentan porcentajes muy escasos de mortalidad<sup>33, 62, 68, 73, 82</sup> sin embargo en ciertos casos, debido a la intensidad de la infestación se presentan manifestaciones clínicas que ameritan tratamiento médico e incluso quirúrgico<sup>43, 73, 82</sup> siendo éstos los casos referidos principalmente por los servicios de salud.<sup>19</sup>

Entre los múltiples trastornos atribuidos a las infestaciones por geohelminos, debemos mencionar a **T. trichiura** como causante de diarrea crónica o grave con eliminación de gleras mucosanguinolentas<sup>6, 12</sup> donde el paciente puede sufrir una deshidratación rápida semejante a cualquier enteritis aguda<sup>11, 20, 48</sup> igualmente este geohelminto está involucrado en la producción de prolapso rectal en los niños.<sup>74</sup> Por otra parte, **A. lumbricoides** produce trastornos nutricionales importantes, habiéndose demostrado que en infestaciones severas los vermes sustraen hasta 28 grs. de carbohidratos<sup>78</sup> y 10 grs. de proteínas<sup>32</sup> por día del intestino del hospedador, además de la serie de complicaciones que pueden producir la obstrucción intestinal,<sup>11, 35, 58, 60</sup> y el parasitismo errático<sup>43</sup>. Los Ancylostomideos generan anemia ferropénica<sup>66</sup> y pueden llegar a causar una descompensación hematológica absoluta<sup>11, 70</sup>. También a este grupo de geohelminos se les ha atribuido una influencia en la evolución pondo-estatural de los niños.<sup>26, 75</sup>

De igual modo, se ha demostrado que existe una relación entre el número de vermes presentes en el hospedador de **T. trichiura**, **A. lumbricoides** y los Ancylostomideos y la patología que producen o puedan producir; de allí que es esencial no sólo saber si hay, sino determinar la intensidad de la infestación<sup>5, 10, 13, 15, 28, 40</sup> ya que ésta permite estimar el riesgo de morbilidad.<sup>19, 81</sup>

Varios autores<sup>15, 20, 57</sup> han demostrado que la disposición espacial de las cargas parasitarias en los individuos, ocurre en forma de agregados, donde unas pocas personas poseen altas cargas parasitarias y la mayoría presentan poca carga o ninguna. Factores sociales, de comportamiento, nutricionales o genéticos podrían predisponer a estos individuos a adquirir grandes cargas parasitarias.<sup>19</sup> Esta disposición facilita un control más efectivo y eficaz de las geohelminiasis, al permitir la aplicación de tratamientos selectivos en las personas con grandes cargas parasitarias, siendo éstas las principales fuentes de contaminación ambiental.

La intensidad de la infestación en un individuo o una comunidad se mide por la expulsión y recuento de vermes adultos por día,<sup>3,20</sup> no obstante, determinar la dinámica de expulsión de cada geohelminto es tarea difícil, ya que la misma depende en gran parte del hospedador (dieta, edad, etc.), del antihelmíntico utilizado, así como de la biología del parásito.

Varios investigadores<sup>10,20,21,27,50,72</sup> han utilizado el recuento de adultos para medir el grado de infestación de una comunidad y/o la efectividad de un antihelmíntico; sin embargo, éstos manifiestan ciertas limitaciones que presentan dichos recuentos, entre las que mencionan: dificultad de reconocer vermes pequeños o inmaduros en las heces, falta de drogas efectivas para eliminar el total de cargas de vermes que alberga un individuo y la dificultad de obtener la muestra de heces de 24 horas, varios días después del tratamiento.

Con base en las limitaciones que se presentan para lograr medir el grado de infestación por recuento de vermes, diversos autores<sup>10,13,18,61,72,79</sup> consideran que la carga de vermes adultos se refleja en el número de huevos que pasan a la muestra fecal; por tanto, el grado de infestación se estima por el número de huevos contados en las heces, a través de técnicas de recuento de huevos. Sin embargo, ha sido reportado que en muchas asociaciones hospedador-parásito no existe una relación lineal entre el número de adultos y la producción de huevos,<sup>2,3,20,39,44,72</sup> lo que podría ocasionar duda en la validez de los resultados.

Chourio-Lozano,<sup>24</sup> observó cómo la prevalencia de *A. lumbricoides* es inferior cuando se calcula con base en recuentos de huevos, que cuando se establece con base en los adultos recuperados postratamiento; el subregistro obtenido por recuento de huevos, puede deberse entre otras causas a la sensibilidad de la técnica coproscópica utilizada, que se ve afectada en casos de números reducidos de huevos en la muestra.<sup>24</sup>

Investigaciones recientes<sup>4,21,27,39,57</sup> demuestran que existe variabilidad en el número de huevos por gramo de heces entre días; tal hallazgo puede ser el resultado de la combinación de factores, tales como: inexactitud en la técnica utilizada, distribución heterogénea de los huevos en la materia fecal, periodicidad en la producción total de huevos, que a su vez podría estar influida por el número, edad, tamaño y peso de los vermes hembras,<sup>72</sup> así como del estado nutricional del hospedador.

El recuento de huevos en términos de carga total por día es poco práctico, resulta más factible hacerlo con base en huevos por gramo de heces. Existen varias técnicas de recuento de huevos, algunas de uso en medicina humana,<sup>18, 51, 71, 76</sup> otras ampliamente usadas en veterinaria,<sup>55</sup> que permiten evaluar la severidad geohelmíntica. El error más común en el uso de las técnicas de recuento es la interpretación; pues todas están basadas meramente en estimados y no en la carga total real.

Numerosas investigaciones se han realizado para determinar y demostrar cuan importantes son estas técnicas, igualmente se han investigado y comparado la efectividad de ellas en la evaluación de las investigaciones geohelmínticas,<sup>13, 16, 37, 63</sup> tratando de señalar y recomendar la que resulte más efectiva. Además, han sido utilizadas para medir la efectividad de los diferentes antihelmínticos.<sup>5, 8, 35, 36, 38, 61, 64, 72, 77</sup>

Un estudio comparativo entre la técnica de Stoll<sup>76</sup> y otros métodos cuantitativos, efectuado en México,<sup>13</sup> reseña que las diferencias ofrecidas por los recuentos no son significativas. Una investigación similar realizada en Argentina,<sup>16</sup> concluye que el método de Stoll resultó con una sensibilidad equivalente a la técnica de frotis directo espeso, en la apreciación cuantitativa por la infestación de *Ancylostomideos*.

En Colombia,<sup>28</sup> se utilizó la técnica del frotis directo sin standarizar,<sup>51</sup> con la finalidad de evaluar la intensidad parasitaria, decidir la aplicación de un tratamiento antihelmíntico y valorar su efectividad. Del mismo modo, se realizó comparación entre el método de Stoll y el frotis directo standarizado,<sup>37</sup> resultando este último de fácil ejecución, poco demorado y no sujeto a errores de cálculo relacionados con la consistencia de las heces.

En Venezuela se han realizado trabajos similares que ponen en evidencia la gran significación del diagnóstico y recuento de huevos de *T. trichiura*, *A. lumbricoides* y *Ancylostomideos*, entre éstos destaca el de Pino y cols,<sup>63</sup> quienes investigaron la factibilidad del empleo de la técnica de Mc. Master;<sup>55</sup> técnica ésta ampliamente utilizada en medicina veterinaria,<sup>29, 67, 69</sup> para el diagnóstico y recuento de los huevos de helmintos en heces humanas. En dicho estudio se confrontó la técnica de Mc. Master con la de Stoll, resultando la de Stoll significativamente más sensible, en lo que se refiere al diagnóstico y recuento de huevos de *A. lumbricoides* y *T. trichiura* en humanos.

Chacín-Bonilla<sup>23</sup> al comparar los datos numéricos obtenidos en técnicas de concentración (flotación y sedimentación) con el método de Beaver,<sup>9</sup> señala que debido al número reducido de casos positivos los grados de correlación moderadamente altos, resultan estadísticamente no significativos.

Con frecuencia las drogas antihelmínticas no logran la eliminación de todos los helmintos, sino una importante reducción en su número, lo que en ocasiones es suficiente para curar clínicamente al paciente. Si la valoración del tratamiento se efectúa mediante exámenes coproparasitológicos cualitativos, después de la disminución del número de parásitos por el medicamento administrado, se seguirá encontrando huevos y de esta manera se perdería crédito en cuanto a la utilidad de la droga empleada.

Por esta razón, diversos autores han valorado esquemas terapéuticos para Ascariasis, Trichuriasis y Ancylostomiasis, utilizando las técnicas de recuento de huevos de Stoll,<sup>8, 35, 77</sup> Mc. Master,<sup>80</sup> Shore - Lynch,<sup>36, 61</sup> Kato-Katz<sup>21, 38, 75</sup> y frotis directo sin standarizar<sup>28</sup> a fin de medir la intensidad de la infestación y posterior control terapéutico.

Debido a las múltiples opiniones en la selección de la técnica para el recuento de huevos de geohelmintos, se decidió realizar la presente investigación con el objeto de comparar la eficacia de las técnicas coproscópicas utilizadas en la determinación de la intensidad geohelmíntica; presentando una comparación estadística de los resultados obtenidos por las cinco técnicas, a fin de promover el empleo de la técnica más eficaz.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### DESCRIPCIÓN DEL ÁREA Y POBLACIÓN BAJO ESTUDIO

El estudio se realizó en 47 individuos de ambos sexos, cuyas edades estaban comprendidas entre 1 a 14 años, residentes del Barrio San Rafael, ubicado en el municipio Maracaibo del estado Zulia-Venezuela. Esta población de pobreza crítica<sup>54</sup> reunía los factores condicionantes para la adquisición de *A. lumbricoides*, *T. trichiura* y los Ancylostomídeos.<sup>25, 30, 31</sup>

## PROCEDIMIENTO PARASITOLÓGICO

A los individuos se les dio las indicaciones pertinentes de cómo debían ser tomadas las muestras fecales<sup>18</sup> y se les entregó un recipiente plástico con capacidad de 10 grs., los cuales se distribuyeron el día anterior a la recolección de la muestra.

Las muestras fecales fueron procesadas el mismo día de la recolección a través de una técnica de concentración por sedimentación,<sup>65</sup> para verificar la presencia de huevos de **A. lumbricoides** y **T. trichiura** y/o Ancylostomideos. A todas las muestras se les practicó las cinco técnicas coproscópicas en estudio, que permiten determinar la intensidad geohelmíntica: frotis sin estandarizar (F.S.S.),<sup>51</sup> Stoll (S.T.),<sup>76</sup> Shore-Lynch (S.L.),<sup>71</sup> Mc. Master (Mc. M.)<sup>55</sup> y Kato Katz (K.K.).<sup>45</sup>

## DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS

Cada muestra fue procesada por las siguientes técnicas:

Frotis sin standarizar (F.S.S.): es el mismo examen al fresco con solución salina al 0.85%, donde el contenido de heces está entre 1.5 a 2 mgs. y se cuantifica.

Stoll (S.T.): Es una técnica cuantitativa de homogeneización, en la cual se utilizan 4 grs. de heces y 56 ml. de Na OH 0.1.N.

Shore-Lynch (S. L.): Es la técnica de Stoll modificada, en la cual se utiliza 1 gr. de heces y 14 ml. de Na OH 0.1.N.

Mc. Master (Mc. M.): Es una técnica cuantitativa de concentración por flotación, en la cual se utilizan 2 grs. de heces y 30 ml. de C1 Na sobresaturado.

Kato-Katz (K.K.): Es una técnica cuantitativa que se basa fundamentalmente en la clarificación de 50 mgs. de heces mediante el uso de glicerina, lo que permite preparar una capa transparente y observable.

Al final de cada técnica, para obtener el número de huevos por gramo de heces, se multiplica el número de huevos contados por uno o dos factores, que provienen de la misma técnica o de la consistencia de las heces. En este



estudio no se tomaron en cuenta estos factores, para evitar los errores inherentes a este último procedimiento; se tomó como resultado para el análisis el número de huevos contados.

## ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para analizar y comparar la eficacia de las técnicas coproscópicas se utilizó Mediana, Análisis de Varianza por rango de Kruskal-Wallis, así como la prueba de U de Mann - Winthney,<sup>56</sup> por ser pruebas no paramétricas de comparación de muestras independientes.

Los resultados obtenidos del estudio comparativo se presentaron en cuadros y a través del diagrama de Trellis.<sup>56</sup>

## RESULTADOS

En el Cuadro N° 1 se presentan los casos detectados de Ascariasis, Trichuriasis y Ancylostomiasis por cada una de las técnicas bajo estudio, siendo la técnica de Kato-Katz, la que logró diagnosticar el mayor número de casos, 32 (91.4%) para Ascariasis, 41 (93.2%) para Trichuriasis y 18 (90.0%) para Ancylostomiasis, en tanto que el frotis sin estandarizar detectó el menor número de casos, 26 (74.3%) para Ascariasis, 28 (63.6%) para Trichuriasis y 8 (40.0%) para Ancylostomiasis.

El Cuadro N° 2 muestra la mediana de la cantidad de huevos de geohelminthos, obtenidos a través de las técnicas coproscópicas, donde se aprecia que en *A. lumbricoides* (144), *T. trichiura* (21) y Ancylostomideos (6) la técnica de Kato-Katz alcanzó la mayor mediana de huevos contados; seguida por la técnica de Mc. Master, en tanto que el frotis sin estandarizar obtuvo el menor valor (11, 1 y 0).

En el Cuadro N° 3 se compara la eficacia de las técnicas en la valoración de las geohelminthiasis, mediante el Análisis de Varianza por rango de Kruskal-Wallis, donde se observan diferencias altamente significativas entre las técnicas para la valoración de Ascariasis ( $P \leq 0.001$ ), Trichuriasis ( $P \leq 0.001$ ) y Ancylostomiasis ( $P \leq 0.001$ ).

## CUADRO N° 1

**CASOS DETECTADOS DE ASCARIASIS, TRICHURIASIS  
Y ANCYLOSTOMIASIS POR LAS TÉCNICAS ESTUDIADAS  
MARACAIBO. ESTADO ZULIA. 1993**

Técnicas	Geohelminthiasis					
	Ascariasis		Trichuriasis		Ancylostomiasis	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
F.S.S.	26	74.3	28	63.6	8	40.0
S.T	27	77.1	35	79.5	13	65.0
S.L.	26	74.3	32	72.7	9	45.0
Mc. M.	26	74.3	38	86.4	12	60.0
K. K.	32	91.4	41	93.2	18	90.0
<b>Total de Casos</b>	<b>35</b>	<b>100.0</b>	<b>44</b>	<b>100.0</b>	<b>20</b>	<b>100.0</b>

Técnicas Estudiadas: F.S.S.: Frotis sin estandarizar; S.T.: Stoll;  
S.L.: Shore Lynch; Mc. M.: Mc. Master y K. K.: Kato-Katz.  
F. de I. Población Estudiada. 1993.

## CUADRO Nº 2

**MEDIANA DE LA CANTIDAD DE HUEVOS DE GEOHELMINTOS  
MEDIANTE TÉCNICAS COPROSCÓPICAS  
MARACAIBO, ESTADO ZULIA, 1993**

Técnicas Geohelmintos	Medianas del Número de Huevos Contados				
	F.S.S.	S.T.	S.L.	Mc. M.	K.K.
<b>A. lumbricoides</b> (35)	11	15	36	27	144
<b>T. trichiura</b> (44)	1	2	2	11	21
<b>Ancylostomideos</b> (20)	0	1	0	2	6

Técnicas Estudiadas: F.S.S.: Frotis sin estandarizar; S.T.: Stoll;

S.L.: Shore-Lynch; Mc. M.: Mc. Master y K. K.: Kato-Katz.

Total de casos de Ascariasis: 35

Total de casos de Trichuriasis: 44

Total de casos de Ancylostomiasis: 20

F. de I.: Población Estudiada. 1993.

## CUADRO N° 3

**COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE TÉCNICAS COPROSCÓPICAS  
EMPLEADAS EN LA VALORACIÓN DE LAS GEOHELMINTIASIS,  
MEDIANTE EL ANÁLISIS DE VARIANZA POR RANGO  
DE KRUSKAL-WALLIS. MARACAIBO. ESTADO ZULIA. 1993**

Técnicas	Ascariasis	Trichuriasis	Ancylostomiasis
	Rango	Rango	Rango
F.S.S.	73.3	79.4	36.3
S.T.	81.3	97.0	46.9
S.L.	85.5	93.1	38.1
Mc. M.	85.6	130.7	55.1
K.K.	114.2	152.3	76.0
Estadístico de Prueba H	H = 13.18 P ≤ 0.01**	H = 39.63 P ≤ 0.001***	H = 26.61 P ≤ 0.001***

Técnicas Estudiadas: F.S.S.: Frotis sin estandarizar; S.T.: Stoll;

S.L.: Shore-Lynch; Mc. M.: Mc. Master y K. K.: Kato-Katz.

Total de casos de Ascariasis: 35

Total de casos de Trichuriasis: 44

Total de casos de Ancylostomiasis: 20

\*\* : Significativo a un nivel  $\alpha = 0.01$

\*\*\* : Significativo a un nivel  $\alpha = 0.001$

F. de I.: Población Estudiada. 1993.

El Cuadro N<sup>o</sup> 4 muestra la eficacia de las técnicas para *A. lumbricoides* mediante la prueba de U de Mann-Withney; obteniendo la técnica de Kato-Katz, diferencias significativas (S\*) al compararla con la técnica de Mc. Master y diferencias altamente significativa (S\*\*) con las técnicas de Stoll, Shore-Lynch y frotis sin estandarizar.

El Cuadro N<sup>o</sup> 5 presenta la misma comparación en *T. trichiura*, obteniendo valores significativos (S\*\*) la técnica de Mc. Master en relación con las técnicas de Stoll y Shore-Lynch altamente significativos (S\*\*\*) al compararla con la técnica del frotis sin estandarizar; valores no significativos (N.S.) con respecto a la técnica de Kato-Katz, quien a su vez arrojó valores altamente significativos al compararla con las técnicas de Stoll, Shore-Lynch y frotis sin estandarizar.

En el Cuadro N<sup>o</sup> 6 se compara la eficacia de las técnicas en la recuperación de los Ancylostomideos, donde la técnica de Kato-Katz, obtuvo valores significativos (S\*) al compararla con la técnica de Mc. Master y altamente significativos (S\*\*\*) en relación al frotis sin estandarizar, Stoll y Shore-Lynch.

## DISCUSIÓN

A nivel mundial las parasitosis intestinales, afectan a diversos grupos de poblaciones, de todas las edades y de ambos sexos. Las cifras de infestación varían de acuerdo con las características ecológicas, humanas y sociales de las diferentes zonas geográficas.

Desde el punto de vista epidemiológico, las tasas más altas de infestación se presentan en los pre-escolares de áreas sub-urbanas y marginales de los países; los datos de prevalencia son considerados como un indicador limitado para evaluar la importancia de las infestaciones, debido a la alta agregación de los parásitos en el seno de la población hospedadora. Además, la prevalencia puede estar subestimada, si para su determinación se emplean técnicas de recuento de huevos, debido a la variabilidad de los recuentos.<sup>81</sup>

## CUADRO N° 4

**COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE TÉCNICAS COPROSCÓPICAS  
PARA ASCARIS LUMBRICOIDES, MEDIANTE LA PRUEBA DE "U"  
DE MANN-WITHNEY  
MARACAIBO. ESTADO ZULIA. 1993**

	F.S.S.	S.T.	S.L.	Mc. M.	K.K.
F.S.S.		0.78 (P ≤ 0.44)	1.15 (P ≤ 0.25)	0.96 (P ≤ 0.34)	3.11 (P ≤ 0.01)
S.T.	N.S.		0.42 (t ≤ 0.68)	0.36 (P ≤ 0.72)	2.73 (P ≤ 0.01)
S.L.	N.S.	N.S.		0.11 (P ≤ 0.92)	2.50 (P ≤ 0.01)
Mc. M.	N.S.	N.S.	N.S.		2.43 (P ≤ 0.05)
K.K.	S.**	S.**	S.**	S.*	

Técnicas Estudiadas: F.S.S.: Frotis sin estandarizar; S.T.: Stoll;

S.L.: Shore-Lynch; Mc. M.: Mc. Master y K. K.: Kato-Katz.

Valor Superior: Estadístico de Prueba

Valor Inferior: Probabilidad

\*: Significativo a un nivel  $\alpha = 0.05$

\*\* : Significativo a un nivel  $\alpha = 0.01$

F. de I.: Población Estudiada. 1993

## CUADRO Nº 5

**COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE TÉCNICAS COPROSCÓPICAS  
PARA TRICHURIS TRICHIURA, MEDIANTE LA PRUEBA DE "U"  
DE MANN-WITHNEY  
MARACAIBO. ESTADO ZULIA. 1993**

	F.S.S.	S.T.	S.L.	Mc. M.	K.K.
F.S.S.		1.52 (P ≤ 0.13)	1.03 (P ≤ 0.30)	3.70 (P ≤ 0.01)	5.15 (P ≤ 0.001)
S.T.	N.S.		0.42 (P ≤ 0.67)	2.66 (P ≤ 0.01)	4.22 (P ≤ 0.001)
S.L.	N.S.	N.S.		2.74 (P ≤ 0.01)	4.26 (P ≤ 0.001)
Mc. M.	S.***	S.**	S.**		1.69 (P ≤ 0.09)
K.K.	S.***	S.***	S.***	N.S.	

Técnicas Estudiadas: F.S.S.: Frotis sin estandarizar; S.T.: Stoll;  
S.L.: Shore-Lynch; Mc. M.: Mc. Master y K.K.: Kato-Katz.

Valor Superior: Estadístico de Prueba

Valor Inferior: Probabilidad

\*\* : Significativo a un nivel  $\alpha = 0.01$

\*\*\* : Significativo a un nivel  $\alpha = 0.001$

F. de I.: Población Estudiada. 1993

## CUADRO Nº 6

**COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE TÉCNICAS COPROSCÓPICAS  
PARA ANCYLOSTOMIDEOS, MEDIANTE LA PRUEBA DE "U"  
DE MANN-WITHNEY  
MARACAIBO. ESTADO ZULIA. 1993**

	F.S.S.	S.T.	S.L.	Mc. M.	K.K.
F.S.S.		1.39 (P ≤ 0.16)	0.24 (P ≤ 0.81)	1.84 (P ≤ 0.07)	4.14 (P ≤ 0.001)
S.T.	N.S.		1.18 (P ≤ 0.24)	0.95 (P ≤ 0.34)	3.58 (P ≤ 0.001)
S.L.	N.S.	N.S.		1.70 (P ≤ 0.09)	4.02 (P ≤ 0.001)
Mc. M.	N.S.	N.S.	N.S.		2.02 (P ≤ 0.05)
K.K.	S.***	S.***	S.***	S.*	

Técnicas Estudiadas: F.S.S.: Frotis sin estandarizar; S.T.: Stoll;

S.L.: Shore-Lynch; Mc. M.: Mc. Master y K.K.: Kato-Katz.

Valor Superior: Estadístico de Prueba

Valor Inferior: Probabilidad

\*: Significativo a un nivel  $\alpha = 0.05$

\*\*\*: Significativo a un nivel  $\alpha = 0.001$

F. de I.: Población Estudiada. 1993



El mayor número de casos de Trichuriasis (93.2%), Ascariasis (91.4%) y Ancylostomiasis (90.0%), se detectó por la técnica de Kato-Katz. Maldonado,<sup>47</sup> Biagi y col,<sup>13</sup> García y col<sup>37</sup> y Pino y cols,<sup>63</sup> coinciden con nuestros resultados al considerar que en la valoración de un método de recuento de huevos es importante su capacidad de diagnóstico. El orden de frecuencia de las geohelmintiasis en nuestro estudio, concuerdan con varios trabajos realizados en zonas suburbanas y marginales del Estado Zulia<sup>25,30,31</sup> y con lo reseñado por los Anuarios de Epidemiología y Bioestadística vital para el Estado Zulia y el resto del país.<sup>52,53</sup>

La prevalencia de estas geohelmintiasis tienen variaciones, incluso dentro de un mismo país, debido a los factores macroclimáticos y al mecanismo de transmisión.<sup>15</sup> Por otra parte, se ha demostrado que en áreas endémicas las infestaciones severas por **A. lumbricoides**, **T. trichiura** y los Ancylostomideos son esporádicas, debido a la disposición espacial sobredispersada,<sup>15,57</sup> la cual determina que sólo unos pocos hospedadores son los responsables de la mayor contaminación del medio ambiente.

En nuestro estudio, al comparar la eficacia de las técnicas coproscópicas, se demostró diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.001$ ) entre las técnicas para el diagnóstico de Trichuriasis, Ascariasis y Ancylostomiasis. Estos resultados son similares a los obtenidos por Maldonado,<sup>47</sup> García y col,<sup>37</sup> y Pino y cols,<sup>63</sup> al realizar sus estudios comparativos; pero difieren de los de Biagi y col<sup>13</sup> y Borda y cols<sup>16</sup> quienes afirman que las diferencias encontradas entre las técnicas no son acentuadas, pues éstas poseen una sensibilidad equivalente.

Mediante la comparación de las Medianas, se observó una considerable variación en la cantidad de huevos contados por cada una de las técnicas evaluadas, siendo la de Kato-Katz la que permitió el recuento del mayor número de huevos de **A. lumbricoides**, **T. trichiura** y los Ancylostomideos; Martín y col,<sup>49</sup> en estudios comparativos demostraron igualmente la eficacia de la técnica de Kato.

Las diferencias en las Medianas obtenidas por Kato-Katz para **A. lumbricoides**,<sup>44</sup> **T. trichiura**<sup>21</sup> y los Ancylostomideos,<sup>6</sup> se deben probablemente a una serie de factores que intervienen en la producción de los huevos relacionados con el hospedador y el parásito.<sup>57,72</sup> Se ha

comprobado que existe heterogeneidad en la producción diaria de huevos de estos geohelminthos; se ha estimado que la hembra de *A. lumbricoides* produce entre 73.000 a 227.000,<sup>50</sup> la de *T. trichiura* entre 20.000 a 30.000<sup>6</sup> y la de los Ancylostomídeos entre 10.000 y 20.000 huevos.<sup>59</sup> Además, se ha comprobado que cuando existen muchas cargas de vermes, la eliminación de huevos puede ser menor, debido a la competencia por el espacio dentro del hospedador.<sup>20, 72</sup>

En la presente investigación, las diferencias observadas entre los hospedadores, probablemente no están relacionadas ni con el sexo ni con la edad de la población estudiada, pues Morales y col<sup>57</sup> y Chourio-Lozano,<sup>24</sup> demostraron que no existen diferencias significativas en cuanto al número de huevos entre los diferentes grupos etarios y el sexo; pero sí señalan la existencia de una heterogeneidad inherente al hospedador.

La técnica que permitió el menor recuento fue la del frotis sin standarizar, este resultado se debe probablemente a que esta técnica utiliza aproximadamente 2 mgs. de heces, lo cual disminuye la posibilidad de detectar la presencia de huevos, debido a la heterogeneidad en la distribución de los mismos dentro de la materia fecal.

Al analizar los resultados de los recuentos de huevos de *A. lumbricoides*, la técnica de Kato-Katz obtuvo una diferencia altamente significativa ( $P \leq 0.01$ ) con respecto a las técnicas de Stoll, Shore-Lynch y frotis sin standarizar, mientras que con la técnica de Mc. Master la diferencia fue significativa ( $P \leq 0.05$ ). Debe señalarse, que los cálculos se efectuaron con base en el número total de huevos contados. Estos resultados difieren de los de Pino y col,<sup>63</sup> quienes consideran a la técnica de Stoll, como la técnica de mayor sensibilidad para la detección de las cargas parasitarias para *A. lumbricoides*, sean éstas leves, moderadas o severas.

Nuestros resultados concuerdan con los de Biagi y col<sup>13</sup> y García y col,<sup>37</sup> quienes consideran que los métodos de dilución pueden fracasar en la homogeneización al diluir la muestra, o bien pueden originar valores inferiores al producirse la sedimentación de los huevos, antes de ser tomados con la pipeta.

En cuanto a los huevos de *T. trichiura*, se observó efectividad con la técnica de Kato-Katz ( $P \leq 0.001$ ) y la técnica de Mc. Master ( $P \leq 0.01$ ).

Diferentes resultados alcanzaron Pino y col.,<sup>63</sup> cuando al investigar la factibilidad del empleo de la técnica de Mc. Master (usada en veterinaria) para el diagnóstico de Trichuriasis en humano, concluyen que a pesar de las ventajas que posee la técnica, no recomiendan su utilización en el diagnóstico y recuento de las geohelmintiasis en humanos.

En lo que respecta a los Ancylostomideos, la técnica de Kato-Katz, reveló diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.001$ ) en relación al frotis sin standarizar, Stoll y Shore-Lynch; y significativas ( $P \leq 0.05$ ) al compararla con la técnica de Mc. Master. Estos resultados difieren de los reseñados por Borda y col.,<sup>16</sup> quienes a través de su estudio refieren que la técnica de Stoll y la técnica de Borda y Pellegrino son eficaces para el diagnóstico cuantitativo de la infestación por Ancylostomideos y otros helmintos. Augustine y cols.,<sup>7</sup> consideran la técnica de Stoll, como la ideal para estimar la producción diaria de huevos de *Ancylostoma duodenale*.

Por otra parte, Maldonado,<sup>47</sup> García y col.<sup>37</sup> y Chacín-Bonilla,<sup>23</sup> consideran la técnica del frotis standarizado,<sup>9</sup> como la técnica de preferencia para la cuantificación de los huevos de *A. lumbricoides*, *T. trichiura* y Ancylostomideos. En la presente investigación no se incluyó esta técnica, por no estar disponible en el mercado el fotómetro tipo exposímetro (Weston Master II) requerido para la standarización del frotis, razón por la cual su utilidad está limitada a centros especializados.

Dentro de las diversas medidas utilizadas en el control de los geohelminths, un lugar importante lo ocupa la aplicación de tratamiento antihelmíntico, el cual debe ser eficaz y de baja o ninguna toxicidad. Por esta razón, son numerosas las investigaciones realizadas,<sup>1, 5, 8, 21, 34, 35, 36, 38, 61, 64, 75, 77, 80</sup> con el objeto de evaluar la acción terapéutica en infestaciones única y múltiples por estos geohelminths, donde uno de los parámetros a medir es la intensidad de la infestación a través de técnicas cuantificables, bien por recuento de huevos y/o recuento de adultos.

Según Bundy y cols.,<sup>20</sup> el recuento de adultos expulsados después de administrar un antihelmíntico, resulta muy laborioso y consume mucho tiempo, sobre todo en el caso de *T. trichiura*, ya que la expulsión ocurre muchos días después y puede estar sujeto a errores, tales como: la dificultad de reconocer vermes pequeños e inmaduros, la eliminación

incompleta de la carga total de vermes, etc. Razones por las cuales diversos autores,<sup>1, 5, 8, 21, 34, 35, 36, 38, 61, 64, 75, 77, 80</sup> han medido la intensidad de la infestación a través del recuento de huevos; seleccionando la técnica que a su criterio consideran como la más efectiva.

Autores como Gerulewicz y cols.,<sup>38</sup> Aguilar,<sup>1</sup> Bundy y cols.<sup>21</sup> Stephenson y cols.,<sup>75</sup> Raccurt y cols.<sup>64</sup> y Carvalho y cols.,<sup>22</sup> han seleccionado para su estudio la técnica de Kato-Katz por considerarla sencilla, rápida y efectiva para demostrar y cuantificar los huevos de los geohelminths; características éstas importantes cuando se emplean técnicas de recuento para valorar drogas antiparasitarias, pues las técnicas de dilución ofrecerán un porcentaje de curación parasitológica evidentemente mayor que el real, al no demostrar huevos en personas en las que sólo ha disminuido el número de huevos.

Usualmente un recuento de huevos hecho con la técnica más conveniente y sencilla, si es realizado correctamente, puede ser reproducible con un rango de variabilidad aceptable. Bundy y cols.<sup>20</sup> demuestran que la técnica de Kato-Katz permite la reproducción del recuento en días consecutivos, con la presencia de tan sólo un pequeño grado de variabilidad.

Teniendo en cuenta que la valoración de la intensidad geohelmíntica es un procedimiento importante para el clínico, el epidemiólogo e indispensable en los ensayos de tratamientos antihelmínticos, los resultados de la presente investigación demostraron que la técnica de Kato-Katz resultó ser sencilla, rápida y eficaz, tanto para estudios de diagnóstico como para estimar la intensidad de *A. lumbricoides*, *T. trichiura* y los Ancylostomídeos. Recomendamos, por tanto, su utilización en los laboratorios de diagnóstico, salud pública e investigación clínica y farmacológica.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las técnicas de recuento de huevos de geohelminths son muy útiles y deben ser puestas en práctica, cuando se diagnostique una geohelmintiasis en cualquier individuo, a fin de determinar la intensidad de la infestación y posteriormente valorar el resultado del tratamiento.

En la valoración de una técnica de recuento de huevos es importante su capacidad para diagnosticar las geohelmintiasis.

Se evidenciaron diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.001$ ) entre las técnicas coproscópicas estudiadas, lo cual fue revelado por el Análisis de Varianza por rango de Kruskal-Wallis.

La técnica de Kato-Katz demostró mayor efectividad para medir la intensidad de **A. lumbricoides**, **T. trichiura** y los Ancylostomideos, sobre las otras técnicas estudiadas; hecho éste demostrado por la prueba de U de Mann-Withney.

La técnica de Kato-Katz, por ser de concentración y utilizar 50 mgs. de heces, falló muy pocas veces en la demostración de huevos de geohelminetos, esto tiene particular importancia cuando se emplean técnicas de recuento de huevos para valorar drogas antihelmínticas.

Con base en las conclusiones antes expuestas, recomendamos, elegir la técnica de Kato-Katz como el examen coproscópico para determinar severidad geohelmíntica, por considerarla sencilla, rápida, económica y eficaz, especialmente si se desean resultados rápidos y confiables.

Igualmente recomendamos su utilización en los laboratorios de diagnóstico, salud pública e investigación tanto clínica como farmacológica, por la efectividad que demostró en el recuento de huevos de **A. lumbricoides**, **T. trichiura** y los Ancylostomideos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUILAR, F. Tratamientos masivos en el Control de HelminCIAS transmitidas por el suelo. *Tribuna Médica*. 1983; 146: 1-5.
2. ANDERSON, R.M. The population dynamics and epidemiology of intestinal nematode infections. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1986; 80: 686-696.
3. ANDERSON, R. and MAY, R. Population dynamics of human helminth infections: control by chemotherapy. *Nature*. 1982; 297: 557-603.
4. ANDERSON, R.M. and SCHAD, G.A. Hookworm burdens and faecal egg counts: an analysis of the biological basis of variation. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1985; 79: 812-825.
5. APONTE, A.; ÁLVAREZ, N.; PÉREZ-SUÁREZ, E.; BLANCO-DÁVILA, D.; GÓMEZ-RODRÍGUEZ, G. y ROMER H. Estudio de la Tricocefalosis masiva y otras helmintiasis en el niño y su tratamiento con Pamoato de Pyrantel/Oxantel. *Gen.* 1982; 36: 162-176.
6. ATIAS, A. Tricocefalosis. En ATIAS, A. y NEGhme, A. *Parasitología Clínica*. 3ra. Edición. Publicaciones Técnicas Mediterráneo. Santiago de Chile - Chile. 1991: 171-175.
7. AUGUSTINE, D.; NAZMI, M.; HELMY, M. and Mc. GAVRAN, E. The ova-parasite ratio for *Ancylostoma duodenale* and *Ascaris lumbricoides*. *J. Parasitol.* 1928; 15: 45-51.
8. AYAD, N.; TRABOLSI, B.; BASSILY, S. and FARID, Z. Albendazole in the treatment of *Ancylostoma duodenale* and *Ascaris lumbricoides* infections. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1983; 77: 160-161.
9. BEAVER, P. The standarization of fecal smears for estimating egg production and worm burden. *Amer. J. Parasitol.* 1950; 36: 451-465.
10. BEAVER, P. Biology of Soil transmitted Helminths the massive infection. *Health Laboratory Science*. 1975; 12: 116-124.
11. BEAVER, P.; JUNG, R. and CUPP, E. *Parasitología Clínica*. 2da. Edición. Salvat Editores. Barcelona-España. 1986: 882.
12. BIAGI, F. *Enfermedades Parasitarias*. 2da. Edición. Editorial Fournier, S.A. México-Distrito Federal. 1976: 376.
13. BIAGI, F. y GONZÁLEZ, C. Estudio de Métodos para el Recuento de Huevos en Materia Fecal. *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 1959; 2: 51-62.

14. BONFANTE, R.; DUEÑAS, A. y PINZÓN, M. El suelo en relación con las Parasitosis Humanas. Antioquia Méd. 1966; 16: 49-55.
15. BOOTH, M. and BUNDY, D.A.P. Comparative prevalences of *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and Hookworm infections and the prospects, for combined control. Parasitol. 1992; 105: 151-157.
16. BORDA, E.; REA, M. and SÁNCHEZ, E. Evaluation of Borda and Pellegrino's technique in the quantitative diagnosis of hookworm infections. Rev. Inst. Med. Trop. S.P. 1976; 18: 415-421.
17. BOTERO, D. Persistencia de parasitosis intestinales endémicas en América Latina. Bol. of Sanit. Panam. 1981; 90: 39-46.
18. BOTERO, D. y RESTREPO, M. Parasitosis Humanas. 2da. Edición. Corporación para Investigación Biológica. Medellín-Colombia. 1992: 418.
19. BUNDY, D. Epidemiological aspects of *Trichuris* and *Trichuriasis* in Caribbean communities. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1986; 80: 706-718.
20. BUNDY, D.A.P.; COOPER, E.S.; THOMPSON, D.E.; ANDERSON, R.M. and DIDIER, J.M. Age-related prevalence and intensity of *Trichuris trichiura* infection in a St. Lucian community. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1987; 81: 85-94.
21. BUNDY, D.A.P.; THOMPSON, D.E., COOPER, E.S. and BLANCHARD, J. Rate of expulsion of *Trichuris trichiura* with multiple and single dose regimens of albendazole. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1985; 79: 641-644.
22. CARVALHO, O.; GUERRA, H. and MASSARA, C. Development of *Ascaris lumbricoides* eggs from females eliminated after chemotherapy in man. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1992; 87: 49-51.
23. CHACÍN-BONILLA, L. Aplicación Cuantitativa de Algunas Técnicas de Concentración Usadas en el Diagnóstico Cualitativo de Parásitos Intestinales. Kasmara. 1971; 4: 63-89.
24. CHOURIO-LOZANO, G. Ecoepidemiología de *Ascaris lumbricoides* y otros parásitos entéricos en una zona endémica del Estado Zulia, Venezuela. Universidad del Zulia. Facultad Experimental de Ciencias. Tesis de Grado. 1993: 91.
25. CHOURIO-LOZANO, G.; RINCÓN-H., W.; CASTELLANO, M.; LUZARDO, T. y MELEÁN, C. Prevalencia parasitaria en una comunidad suburbana del Distrito Maracaibo, Estado Zulia. Kasmara. 1988; 16: 30-50.
26. COOPER, E.; WHITE-ALLEN, C.; FINZI-SMITH, J. and Mac. DONALD, I. Intestinal nematode infections in children: The pathophysiological price paid. Parasitol. 1992; 104: 91-103.
27. CROLL, N.A.; ANDERSON, R.M.; GYORKOS, T.W. and GHADIRIAN, E. The population biology and control of *Ascaris lumbricoides* in a rural community in Iran. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1982; 76: 187-197.
28. D'ALESSANDRO, A. Actualización de los tratamientos de las parasitosis intestinales. Acta Médica del Valle. 1972; 3: 117-122.

29. DÁVILA, C.; ROBERTIS, B. y REY, C. Prevalencia y composición de Nematodos Gastrointestinales en Caprinos del Municipio Autónomo Falcón. XII Jornada. J. Witremundo Torrealba. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". 7, 16 y 17 de Julio de 1993. Coro-Venezuela.

30. DÍAZ, I.; ARAUJO-F., M.; CARRASQUERO, J.; TORRES, D. y UZCÁTEGUI, B. Prevalencia parasitaria en habitantes de los sectores El Silencio y Urbanización Rotaria en la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. *Kasmera*. 1989; 17: 1-29.

31. DÍAZ, I.; CHOURIO-L., G.; ÁLVAREZ, M.; ÁÑEZ, O.; MORÓN, A. y ROMERO, E. Prevalencia de parásitos intestinales en el barrio Teotiste de Gallegos de la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. *Kasmera*. 1992; 20: 73-94.

32. Editorial. Ascariasis: Un problema olvidado en Iberoamérica. *Bol. Dir. Malariol. y San. Amb. M.S.A.S.* 1976; 16: 1-2.

33. Editorial. Geohelmintiasis en Venezuela: un viejo y grave problema que tiende a persistir. *Invest. Clín.* 1985; 26: 1-3.

34. ELKINS, D.; HASWELL-ELKINS, M. and ANDERSON, R. The epidemiology and control of intestinal helminths in the Pulicat Lake region of Southern India. I. Study desing and fre and post-treatment observations on *Ascaris lumbricoides* infection. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1986; 80: 774-792.

35. FLORES-DURÁN, T. Actividad terapéutica del Pamoato de Pirantel sobre *Ascaris lumbricoides*, Linneo 1758 y *Ancylostomidae*, Lane 1917. *Kasmera*, 1977; 5: 399-409.

36. FLORES-DURÁN, T. y DÍAZ A., I.: Efecto de dosis única de Pamoato de Oxantel-Pirantel en Helminfos Intestinales. *Kasmera*. 1987; 15: 136-146.

37. GARCÍA, A. y JIMÉNEZ-MORENO, C. Comparación del Método de Stoll y el Frotis Directo normalizado para la Determinación Cuantitativa de Helminfos Intestinales. *Kasmera*. 1967; 2: 451-461.

38. GERULEWICZ, E.; MALAVÉ, H.; MAZZARRI, M.; SPINELLI, O. y TINEO, O. Oxantel y Mebendazol en Tricuriasis. Estudio Comparativo. *Investigación Médica Internacional*. 1980; 7: 15-19.

39. HALL, A. Quantitative variability of nematode egg counts in faeces: a study among rural Kenyans. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1981; 75: 682-687.

40. HALL, A. Intestinal helminths of man: The interpretation of egg counts. *Parasitol.* 1982; 85: 605-613.

41. HARDOY, J. y SATTERTHWAITE, D. Las ciudades del Tercer Mundo y el medio ambiente de pobreza. *Foro Mundial de la Salud*. 1987; 8: 87-96.

42. HÓMEZ Ch., J., SOTO U., R.; TARAZÓN-SOTO, S.; MÉNDEZ R., H. y MÁRMOL L., P. *Parasitología*. Séptima Edición. Editorial de La Universidad del Zulia (EdiLUZ). Maracaibo-Venezuela. 1989; 339.



43. JAFFÉ, R. Parasitosis Intestinal como causa de muerte en Venezuela. Rev. de San. y Asist. Soc. 1945; 10: 283-292.
44. KANNANGARA, D.W.W. A. comparison of post-mortem analysis of Helminths with faecal egg counts. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 1975; 69: 406-409.
45. KATZ, N.; CHÁVEZ, A. and PELLEGRINO, J. A simple device for quantitative stoll stick-smear technique schistosomiasis mansoni. Rev. Inst. Med. Trop. S.P. 1972; 14: 397-400.
46. LATHAM, M.C. Strategies for the control of malnutrition and the influence of the nutritional sciences. Food and Nutrition. 1984; 10: 5-31.
47. MALDONADO, J. An Evaluation of the standardized direct smear for egg counting in Parasitological work. Amer. J. Trop. Med. Hyg. 1956; 888-892.
48. MALDONADO, J.F. Helmintiasis del hombre en América. 1era. Edición. Editorial Científico-Médica. Barcelona, España. 1965: 529.
49. MARTIN, L. and BEAVER, P. Evaluation of Kato Thick-Smear Technique for Quantitative diagnosis of Helminth infections. Amer. J. Trop. Med. Hyg. 1968; 17: 382-391.
50. MELLO, D. A note on egg production of *Ascaris lumbricoides*. J. Parasitol. 1974; 60: 380-381.
51. MELVIN, D. y BROOKE, M. Métodos de laboratorio para diagnóstico de Parasitosis Intestinales. 1era. Edición. Editorial Interamericana. México - D.F. México. 1971: 198.
52. Memoria y Cuenta del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Litografía, S.A. Caracas - Venezuela. 1989: 203.
53. Memoria y Cuenta del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Litografía, S.A. Caracas - Venezuela. 1990: 245.
54. MÉNDEZ, H. y MÉNDEZ, M. Estratificación Social y Biología Humana, Método de Graffar Modificado. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría. 1986; 49: 93-104.
55. MORALES, G. y PINO, L. Manual de Diagnóstico Helmintológico en rumiantes. 1era. Edición. Editorial Geremeica. Caracas-Venezuela. 1977: 18-22.
56. MORALES, G. y PINO-MORALES, L. Parasitología Cuantitativa, Fondo Editorial. Acta Científica Venezolana. Caracas - Venezuela. 1987: 132.
57. MORALES, G. y PINO, L. Estrategia de *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* para la contaminación del medio ambiente, en una zona endémica, Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1988; 83: 229-232.
58. M. PAIRWE; J. B. Complications of *Ascaris lumbricoides* infection: case reports from south western. Uganda. J. Helminthol. 1991; 65: 286-288.
59. NEGME, A. y NAQUIRA, C. Ucinariasis. En ATIAS, A. y NEGME, A. Parasitología Clínica. 3era. Edición. Publicaciones Técnicas Mediterráneo. Santiago de Chile-Chile. 1991: 176-180.

60. PÉREZ, C.; BARRAZA, P.; GALDAMEZ, E. e INZUNZA, E. Ascariasis Masiva en un niño. *Parasitol. al Día*. 1991; 15: 21-22.
61. PÉREZ, F.; MURILLO, J. y LAURENT, G. Estudio comparativo con dosis única, entre Oxantel/Pirantel y Albendazol en: Ascariasis, Tricocefalosis y Uncinariasis. *Revista Médica de Costa Rica*. 1986; 53: 5-12.
62. PIFANO, F. Algunos aspectos en la patogénesis y clínica de las helmintiasis del hombre transmitidas por el suelo (Geohelminthos). *Gaceta Médica de Caracas*. 1978; 86: 305-318.
63. PINO, L.; MORALES, G. y RODRÍGUEZ, E. Estudio Comparativo entre las Técnicas Coproscópicas de Stoll y de Mc. Master. *Bol. Dir. Malariol. y San. Amb*. 1981; 21: 192-195.
64. RACCURT, C.P.; LAMBERT, M.T.; BOULOMIE, J. and RIPERT, C. Evaluation of the treatment of intestinal helminthiasis with Albendazole in Djohong (North Cameroon). *Trop. Med. Parasitol.* 1990; 41: 46-48.
65. RITCHIE, L.S. An ether sedimentation technique for routine stool examinations. *Bulletin of U.S. Army Medical Department*. 1948; 8: 326.
66. ROCHE, M. and LAURISSE, M. The nature and causes of hookworm anaemia. *The Amer. J. Trop. Med. Hyg.* 1966; 15: 1029-1102.
67. RODRÍGUEZ, M. Utilización de Coprocultivos en el diagnóstico de Nematodos Gastrointestinales en caprinos. XII Jornada J. Witremundo Torrealba. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". 5, 16 y 17 de Julio de 1993. Coro-Venezuela.
68. SALDÍVAR, A.; VÁSQUEZ, J. y MORENO, A. La mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias en México y sus proyecciones futuras. *Salud Pública de México*. 1975; 17: 757-776.
69. SANTOS, L.; SANTO, M.; FONATANELLO, D.; RAMOS, W.; HOFIG-CASTILHO, E. and SANTO-CAMPO, B. Efeito de Antihelminticos no ganho de peso de Novilhos mestiços, Na Estação das Aguas. *Zootecnia. Nova Odessa*. 1985; 23: 149-160.
70. SAVIOLI, L.; BUNDY, D. and TOMKIMS, A. Intestinal parasitic infections: a soluble public health problem. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1992; 86: 353-354.
71. SHORE-GARCÍA, L. y ASM, L. Diagnóstico Parasitológico. *Manual de Laboratorio Clínico*. 2da. Edición Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires - Argentina. 1983: 157.
72. SINNIH, B. and SUBRAMANIANA, K. Factors influencing the egg production of *Ascaris lumbricoides*: relationship to weight, length and diameter of worms. *J. Helminthol.*, 1991; 65: 141-147.
73. SOTO, R. Las parasitosis intestinales más frecuentes en nuestro medio: Clínica, Diagnóstico y Tratamiento. Universidad del Zulia. Facultad de Medicina. Trabajo de Ascenso. 1979; 145.

74. SOTO, R. Tricocefalosis. *Kasmera*. 1981; 9: 89-98.

75. STEPHENSON, L.; LATHAM, M.; KINORTI, S.; KURZ, K. and BRIGHAM, H. Improvements in physical fitness of Kenyan schoolboys infected with hookworm, *Trichuris trichiura* and *Ascaris lumbricoides* following a single dose of albendazole. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1990; 84: 277-282.

76. STOLL, N. and HAUSHEER, W. Accuracy in the dilution egg counting method. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.* 1926; 6: 80-133.

77. TARAZÓN-SOTO, S. Efecto terapéutico del Tetramisol en la Ascariasis. *Kasmera*. 1974; 5: 111-120.

78. TRIPATHY, K.; GONZÁLEZ, F.; LOTERO, H. and BOLAÑOS, O. Effects of *Ascaris* infection on human nutrition. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.* 1971; 20: 212-218.

79. URDANETA, E. Las Parasitosis Intestinales en el Niño. 4ta. Edición. Gráficas Armitano. Caracas-Venezuela. 1973: 64.

80. URGEL, R.; RECACOECHEA, M.; DARRAS, CH.; ZUNA, H.; CARDOZO, L. y CARRASQUERO, J. Eficacia a los seis meses de diferentes esquemas terapéuticos de Mebendazol en las infecciones por *A. lumbricoides*, *Ancylostomoideos* s.p. y *T. trichiura* en niños de edad escolar. *Cenotrop.* 1985; 11: 13-20.

81. WONG, M.; BUNDY, D. and GOLDEN, M. The rate of ingestion of *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura* eggs in soil and its relationship to infection in two children's homes in Jamaica. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1991; 85: 89-91.

82. YARZÁBAL, L.; HÓLMEZ, R.; BASANEZ, M.; PETRALANDA, I.; BOTTO, C.; ARANGO, M. Y SCHKOLNIK, S. Parasitosis intestinales en la población yanomami de la Sierra de Parima. *Publicaciones Científicas*. 1983; 2: 141-148.