

ARTICULO

Efecto antiparasitario del pamoato de pirantel/oxantel y metronidazol y su relación con parámetros hematológicos, en escolares de la escuela Ascanio José Velásquez de Cumaná, Estado Sucre.Elvia Michelli ¹; Maritza León ¹; Marcos De Donato ² y Hectorina Rodulfo ²¹Departamento de Bioanálisis,²Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas.

Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná, Estado Sucre.

Correspondencia:

Prof. Elvia Michelli

Laboratorio de Bacteriología Clínica,
Departamento de Bioanálisis. Núcleo de Sucre. UDO.**E-mail:** michelli@telcel.net.ve;elviamichelli@yahoo.com**Tel:** +58-293-4515684; +58-416-9802442;
+58-414-8074066**Recibido:** Julio 2006 **Aprobado:** enero 2007**RESUMEN**

Se evaluó el efecto antiparasitario del pamoato de pirantel/oxantel y metronidazol y su relación con parámetros hematológicos, en 166 niños entre 3-14 años de la escuela "Ascanio José Velásquez", Cumaná. Se recolectaron heces frescas a las que se les realizó examen coproparasitológico directo, el método de Ritchie, cultivo de heces en agar, Kato-Katz cuantificado y cuantificación de protozoarios. Además, se extrajo muestras de sangre para las determinaciones hematológicas. Se emplearon métodos clásicos para determinar eficacia y porcentaje de cura de los medicamentos. Durante las semanas 1, 4 y 9 post tratamiento se determinó el nhpgh de helmintos, número quistes de protozoarios y parámetros hematológicos. La prevalencia de parasitosis intestinal fue 85,54% (142/166), con predominio de poliparasitismo (62,56%; 103/166); *A. lumbricoides* y *T. trichiura* resultaron los helmintos más frecuentes; *B. hominis* y *E. nana* fueron los protozoarios más reportados. El grupo etario más afectado fue el de 7-10 años, encontrándose diferencias significativas entre edad y grado de infección para *A. lumbricoides* ($\chi^2=6,67$; $p<0,05$) y *B. hominis* ($\chi^2=8,28$; $p<0,05$). La eficacia de los medicamentos fue elevada, con excepción de *T. trichiura*, frente al cual la eficacia del pamoato de pirantel/oxantel fue inferior a lo esperado. Se encontró diferencias significativas entre los valores de hemoglobina para los niños tratados con pamoato de pirantel/oxantel ($F=3,95$; $p<0,05$) y metronidazol ($F=3,67$; $p<0,05$), y entre los valores de hematocrito para ambos medicamentos ($F=4,21$; $p<0,05$) y ($F=4,00$; $p<0,05$), respectivamente.

Palabras clave: Parasitosis intestinal; antiparasitarios; parámetros hematológicos.

ABSTRACT

Antiparasite effect of oxantel/pyrantel pamoate and metronidazol on haematological parameters in school children from Ascanio José Velásquez School in Cumaná, Sucre State, Venezuela.

The antiparasite effect of oxantel/pyrantel pamoate and metronidazole on haematological parameters was evaluated in 166 children from 3 to 14 years of age from the School "Ascanio Jose Velasquez" in Cumaná, Venezuela. Fresh faeces samples were obtained and evaluated by direct coproparasitology examination, Ritchie method, faeces culture in agar, Kato-Katz quantified method and protozoan quantification. Blood samples were obtained to measure haematological parameters. We used the classical methods for determining efficacy and percentage of cure of the drugs. During weeks 1, 4 and 9 after treatment, the number of eggs per gram of faeces was determined for helminths, number of protozoan cysts and haematological parameters. The prevalence of intestinal parasitosis was 85.54% (142/166), with predominance of polyparasitism (62.56%; 103/166); *A. lumbricoides* and *T. trichiura* resulted the most frequent helminths; *B. hominis* and *E. nana* were the most reported protozoa. The most affected age group was 7-10 years old, and a statistically significant association was observed between age and infection level for *A. lumbricoides* ($\chi^2=6.67$; $p<0.05$) and *B. hominis* ($\chi^2=8.28$; $p<0.05$). The efficacy of the drugs was high, with the exception of *T. trichiura*, for which efficacy of oxantel/pyrantel pamoate was lower than expected. We found significant differences between hemoglobin values before and after treatment in children treated with oxantel/pyrantel pamoate ($F=3.95$; $p<0.05$) and with metronidazol ($F=3.67$; $p<0.05$), and between the hematocrit values for children treated with both drugs ($F=4.21$; $p<0.05$) and ($F=4.00$; $p<0.05$), respectively.

Key words: Intestinal parasitosis, antiparasite treatment, haematological parameters.

INTRODUCCION

Las parasitosis intestinales se encuentran entre las enfermedades infecciosas más comunes a nivel mundial, estimándose que 1.000 millones de personas están infectadas por protozoarios y helmintos intestinales, y que los mismos producen cientos de miles de muertes evitables cada año (1). Los parásitos intestinales que afectan al hombre se diferencian entre si por su distribución geográfica, tasas de prevalencia y patogenicidad; cada uno posee un patrón epidemiológico propio relacionado con su ciclo vital, asociado a factores ecológicos, socioeconómicos y culturales, los cuales favorecen su dinámica de infección (2).

Estas infecciones tienen un fuerte impacto en el hospedero, ya que pueden interferir en la asimilación de nutrientes esenciales; por lo que su efecto estaría relacionado con la carga parasitaria y el curso de la infección. La ascaridiasis puede alterar el metabolismo de proteínas, carbohidratos y la absorción de vitaminas; *Trichuris trichiura* causa inflamación y erosión de la mucosa intestinal, anemia y retardo del crecimiento; mientras que los acylostomideos producen cuadros diarreicos con pérdida de sangre (2,3).

Los protozoarios intestinales pueden provocar en el individuo infectado cólicos abdominales, náuseas, vómitos, diarrea disintérica, deshidratación, debilidad, flatulencia, malabsorción y pérdida de peso (2). Los síntomas varían según la edad; al respecto, estudios clínico epidemiológicos han demostrado que estas infecciones son más intensas en la niñez y afectan el crecimiento, nutrición, aprendizaje y el desarrollo infantil (4,5). En general, las parasitosis intestinales pueden causar variaciones hematológicas en el individuo, debidas a alteraciones nutricionales (anorexia y malabsorción) o a la incapacidad para aprovechar el hierro; además a largo plazo generan retardo en el crecimiento

infantil (1,6,7).

Los fármacos más usados para el tratamiento de helmintiasis intestinales son pamoato de pirantel/oxantel, indicado para ascaridiasis, oxiuriasis y ancylostomiasis; actúa provocando parálisis espasmódica al parásito. El albendazol (ascaridiasis, tricocefalosis, enterobiasis y ancylostomiasis) bloquea la captación de glucosa, causando inmovilización y muerte. El mebendazol y flubendazol (tricocefalosis, ascaridiasis, oxiuriasis y ancylostomiasis) inhiben irreversiblemente la captación de glucosa, con disminución de la formación de ATP (1,2).

Para el tratamiento de protozoosis intestinales se utilizan metronidazol (amebiasis, giardiasis, balantidiasis y tricomoniasis) que produce efecto tóxico mediado por compuestos reducidos, que inhiben la síntesis de ADN; tinidazol indicado en amebiasis, giardiasis, tricocefalosis y tricomoniasis; actúa a nivel de ribosomas. Tetraciclina (balantidiasis y disentería amebiana) la cual impide la unión del ARNt a la subunidad 30S ribosomal (8,9).

En el estado Sucre, la elevada prevalencia de parasitosis representa un importante problema, especialmente en los niños; por tal razón se realizó este estudio, el cual se llevó a cabo mediante la determinación de la eficacia de dos tratamientos antiparasitarios y su asociación con variaciones hematológicas en escolares de Cumaná, estado Sucre.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población de estudio: se incluyeron 166 niños aparentemente sanos, de ambos sexos y entre 3-14 años, que asisten a la escuela "Ascanio José Velásquez", ubicada en la comunidad de Malariología, parroquia Altagracia, municipio Sucre, estado Sucre; esta es una comunidad periurbana dotada de calles asfaltadas y los servicios públicos de electricidad, agua y aseo urbano. Se excluyeron los niños que presentaron enfermedades gastrointestinales, los que recibieron antiparasitarios 2 meses previos al estudio y los que habían sufrido enfermedades que alteran los valores hematológicos. Se siguieron los principios bioéticos del tratado de Helsinki (10).

Definición de grupos experimental y control: a partir de los resultados del examen coproparasitológico realizado durante la semana 0 del estudio, se dividieron los niños en dos grupos: experimental (poliparasitados por dos o más especies de protozoarios y/o helmintos intestinales) y control (monoparasitados por especies de protozoarios intestinales considerados no patógenos y no parasitados).

Toma de muestras: se realizó en dos etapas durante el trabajo, para la primera (semana 0) se recolectaron muestras fecales por emisión espontánea de todos los niños incluidos en el estudio, además se les extrajo 5 ml de sangre venosa, para las determinaciones hematológicas, este muestreo tuvo como finalidad establecer los valores basales de los parámetros a evaluar a lo largo de la investigación. La segunda etapa se realizó en las semanas 1, 4 y 9 del

estudio, durante las cuales se recolectaron muestras fecales y sanguíneas de los niños incluidos en el grupo experimental, para evaluar la eficacia los antiparasitarios probados y porcentaje de cura, así como las posibles variaciones de los parámetros hematológicos determinados durante el mismo. El grupo control fue evaluado en las semanas 0 y 9.

Procesamiento de las muestras fecales: se realizó un análisis coproparasitológico directo con solución salina al 0,85% y lugol (2); se aplicaron los métodos de Ritchie (11), Kato-Katz cuantitativo (12), cultivo de heces en agar (13) y conteo de quistes de protozoarios (14); se cuantificaron quistes de *Giardia duodenalis* y *Entamoeba coli*; y las formas evolutivas de *Blastocystis hominis*. Para obtener el número de huevos de helmintos por gramo de heces (nhgh) se cuantificó cada helminto por separado y el grado de infección se clasificó según la Organización Mundial de la Salud (15). La determinación del grado de infección por protozoarios intestinales, se basó en el conteo del número de quistes de protozoarios por gramo de heces (nqpgg) y se utilizó una clasificación empírica para dividir a los niños en grupos de bajos (<1.000 nqpgg), medianos (1.000-10.000 nqpgg) y altos excretadores de quistes (>10.000 nqpgg).

Procesamiento de las muestras sanguíneas: se determinaron los valores de hemoglobina, hematocrito, conteo de leucocitos, eritrocitos y plaquetas; recuento diferencial de leucocitos, volumen corpuscular medio y concentración de hemoglobina corpuscular media, utilizando un procesador automático (ABX Micros, Diagnostics Lab).

Aplicación de los tratamientos antiparasitarios: los niños que constituyeron el grupo experimental fueron divididos al azar, en dos grupos, a uno se les administró tratamiento antihelmíntico y al otro se le administró antiprotozoario. El antihelmíntico, pamoato de pirantel/oxantel (Dualid[®], laboratorios Biotech), fue aplicado en dosis únicas, según la relación 10 mg/kg peso. El antiprotozoario, metronidazol (Metrovax, Vivax Pharmaceuticals), fue administrado siguiendo las especificaciones del fabricante, durante 5 días: para niños entre 3 y 5 años, se suministraron 250 mg; a los de 5 a 10 años, 375 mg y 500 mg a los de 10 a 14 años.

Análisis de los datos: los resultados se presentaron en tablas de frecuencia. Se determinó la prevalencia de parasitosis intestinal y aplicó un método clásico para evaluar la eficacia de los tratamientos, de acuerdo con la disminución del nhgh para el antihelmíntico y del nqpgg para el antiprotozoarios; además fue establecido el porcentaje de cura de los niños, mediante la determinación del porcentaje de casos curados que habían estado infectados al inicio del estudio (16). Se aplicó Ji cuadrado (χ^2) para establecer asociaciones entre las parasitosis con la edad y sexo de los niños; y ANOVA múltiple para establecer la relación entre las variaciones de los parámetros hematológicos durante el estudio y el tratamiento antiparasitario administrado, usando el programa estadístico Statgraphics versión 5.1.

RESULTADOS

La prevalencia de parasitosis intestinal fue 85,54% (142/166), observándose poliparasitismo en 103 niños (62,56%), de éstos a 54 se le administró antihelmíntico y a los 49 restantes antiprotozoario; sólo se reportaron casos de monoparasitosis por protozoarios intestinales. El grupo control estuvo constituido por 63 niños.

La distribución de parásitos intestinales por sexo fue similar para el femenino (80,77%; 63/78) y el masculino (89,77%; 79/88), sin que se encontrara asociación significativa entre el sexo y las parasitosis intestinales ($\chi^2=2,73$; $p>0,05$). Se identificaron 12 especies de parásitos intestinales, 7 consideradas patógenas, 4 comensales y una de patogenicidad incierta (*Blastocystis hominis*). *Necator americanus* fue identificado en el único caso en el cual se realizó cultivo de heces, para la identificación de las larvas observadas en el examen coproparasitológico. *T. trichiura* y *B. hominis* fueron las especies más frecuentes (Tabla1).

Tabla 1. Frecuencia de helmintos y protozoarios intestinales según el grupo etario, en los niños estudiados.

Parásitos		Grupos etarios (años)					
		3 a 6		7 a 10		11 a 14	
		n	%	n	%	n	%
Helmintos	<i>Trichuris trichiura</i>	20/36	55,56	50/104	48,08	13/26	50,00
	<i>Ascaris lumbricoides</i>	15/36	41,67	30/104	28,85	3/26	11,54
	<i>Hymenolepis nana</i>	0/36	0,00	2/104	1,92	1/26	3,84
	<i>Necator americanus</i>	0/36	0,00	0/104	0,00	1/26	3,84
	<i>Enterobius vermiculares</i>	0/36	0,00	1/104	0,96	0/26	0,00
	<i>Strongyloides stercoralis</i>	0/36	0,00	1/104	0,96	0/26	0,00
Protozoarios	<i>Blastocystis hominis</i>	14/36	38,89	48/104	46,15	6/26	23,08
	<i>Giardia duodenalis</i>	8/36	22,22	24/104	23,08	5/26	19,23
	<i>Endolimax nana</i>	5/36	13,89	31/104	29,81	8/26	30,77
	<i>Entamoeba coli</i>	5/36	13,89	26/104	25,00	9/26	34,62
	<i>Chilomastix mesnili</i>	0/36	0,00	1/104	0,96	1/26	3,84
	<i>Iodamoeba bustchlii</i>	0/36	0,00	2/104	1,92	0/26	0,00

Según la frecuencia de parásitos por edad (Tabla1) éstos se concentraron mayormente en el grupo de 7 a 10 años (91,35; 95/104), seguido por los grupos de 11 a 14 (84,61; 22/26) y 3 a 6 años (69,44; 25/36). Se encontró asociación

significativa entre la frecuencia de *A. lumbricoides* ($\chi^2=6,67$; $p<0,05$) y *B. hominis* ($\chi^2=8,28$; $p<0,05$) con la edad de los niños.

Las tablas 2 y 3 muestran el grado de infección basal helmíntica y por protozoarios intestinales, respectivamente, según la edad de los niños antes del tratamiento, destacando las infecciones helmínticas leves y los medianos excretores de quistes de protozoarios.

Tabla 2. Grado de infección helmíntica basal, según el grupo etario, en los 54 niños del grupo experimental a los que se les administró antihelmíntico.

Especies	Grado de Infección	Grupos etarios (años)								
		3 a 6			7 a 10			11 a 14		
		n	\bar{X}	%	n	\bar{X}	%	n	\bar{X}	%
<i>A. lumbricoides</i>	Leve	7	1.724	12,96	12	1.458	22,22	2	2.96	3,70
	Moderado	2	13.95	3,70	1	12.260	1,85	0	0	0,00
	Intenso	1	10.60	1,85	3	108.8	5,56	0	0	0,00
<i>T. trichiura</i>	Leve	10	1.004	18,52	26	806	48,15	8	318	14,12
	Intenso	1	56.8	1,85	1	32.800	1,85	0	0	0,00

Tabla 3. Grado de infección basal por protozoarios intestinales, según el grupo etario, en los 49 niños del grupo experimental a los que se les administró antiprotozoario.

Especies	nqpggh	Grupos Etarios					
		3 – 6		7 – 10		11 – 14	
		n	%	n	%	n	%
<i>B. hominis</i>	<1.000	1	2,04	9	18,37	1	2,04
	1.000–10.000	3	6,12	15	30,61	0	0,00
	>10.000	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>G. duodenalis</i>	<1.000	1	2,04	3	6,12	1	2,04
	1.000–10.000	2	4,08	6	12,24	0	0,00
	>10.000	0	0,00	8	16,33	2	4,08
<i>E. coli</i>	<1.000	0	0,00	5	10,20	5	10,20
	1.000–10.000	1	2,04	5	10,20	0	0,00
	> 10.000	0	0,00	0	0,00	0	0,00

nqpggh: número de quistes de protozoarios por gramo de heces.

Los valores basales de los parámetros hematológicos determinados en las muestras sanguíneas de los niños, mostraron que todos estaban dentro de los rangos de referencia, excepto los segmentados eosinófilos, para los cuales se reportó eosinofilia leve ($9 \pm 2,72$ %).

Al evaluar la eficacia del pamoato de pirantel/oxantel, se observó que ésta fue mayor para *A. lumbricoides* que para *T. trichiura* (Figura 1); así mismo, el porcentaje de cura con el antihelmíntico fue superior en los niños parasitados por *A. lumbricoides* que por *T. trichiura*. Además, en los niños con *B. hominis* se encontró un 44,44% de cura (Figura 1).

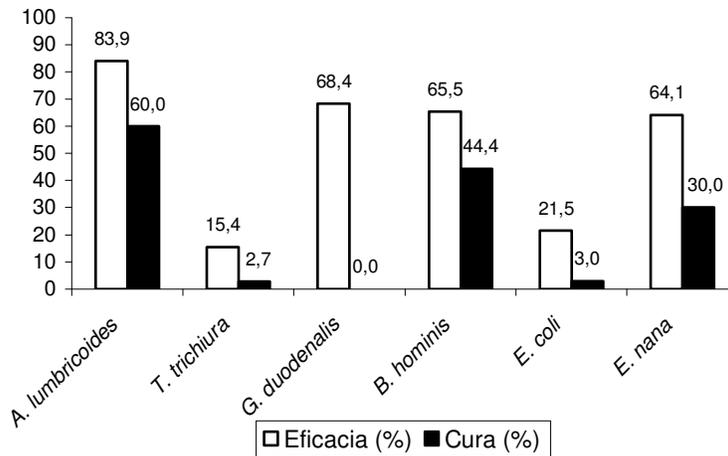


Figura 1. Eficacia del pamoato de pirantel/oxantel frente a los helmintos y protozoarios intestinales encontrados, y cura de los niños tratados con el antihelmíntico.

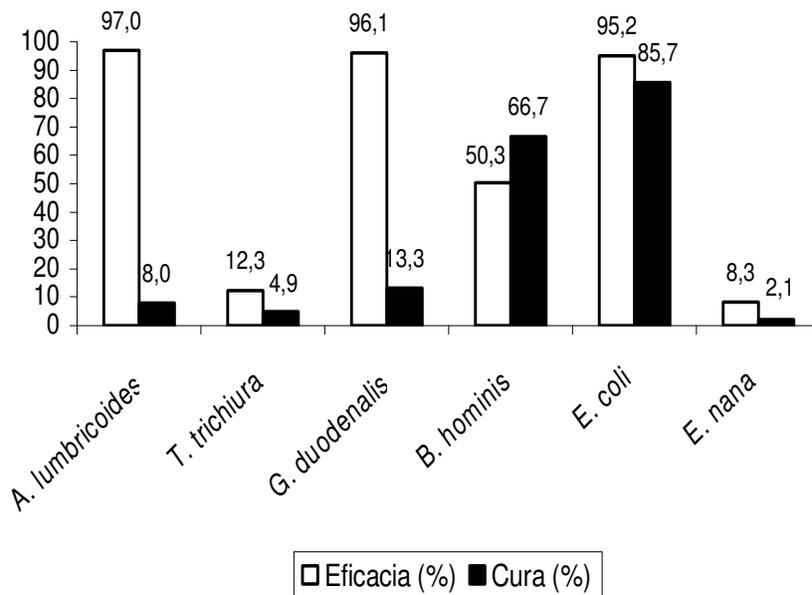


Figura 2. Eficacia del metronidazol frente a los helmintos y protozoarios intestinales encontrados, y cura de los niños tratados.

La eficacia del metronidazol se presenta en la figura 2, observándose que ésta fue elevada para *G. duodenalis* y *E. coli*; el mayor porcentaje de cura se obtuvo para *E. coli*.

Al evaluar el efecto de los antiparasitarios sobre los parámetros hematológicos, se observó que la hemoglobina y el hematocrito aumentaron durante las

semanas post tratamiento (Figura 3). Además, se encontró diferencias significativas, por semana, en los valores de hemoglobina de los niños tratados con pamoato de pirantel/oxantel ($F=3,95$; $p<0,05$) y metronidazol ($F=3,67$; $p<0,05$); y en los valores de hematocrito, por semana, en los tratados con antihelmíntico ($F= 4,21$; $p<0,05$) y metronidazol ($F= 4,00$; $p<0,05$).

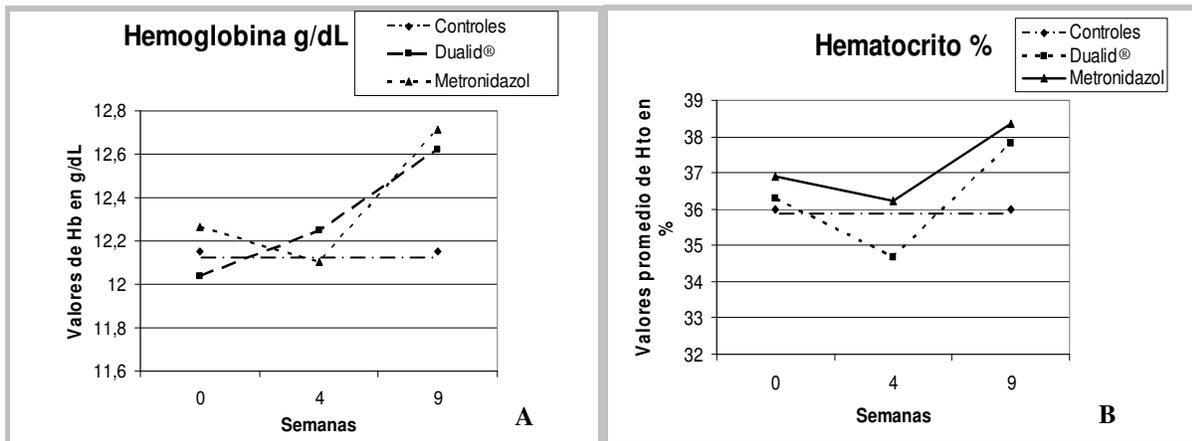
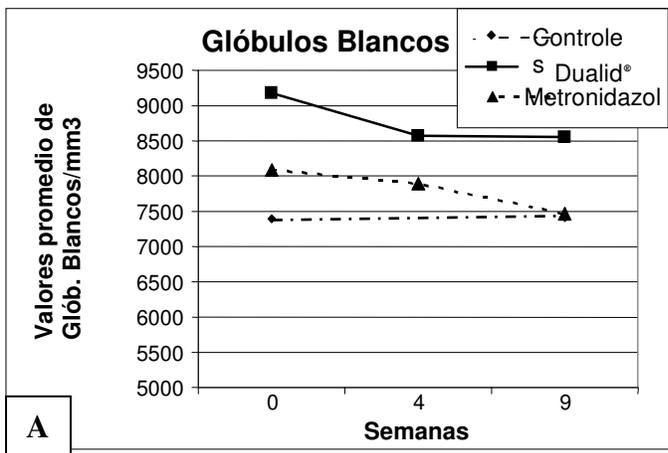


Figura 3. Valores promedio de A: hemoglobina (g/dl) B: hematocrito (%) en los niños tratados con pamoato de pirantel/oxantel, metronidazol y grupo control.

El conteo de glóbulos blancos y linfocitos disminuyó durante las semanas post tratamiento (Figuras 4A y 4C), sin variaciones significativas por semana de estudio, entre el conteo de glóbulos blancos y el antihelmíntico ($F=0,61$; $p>0,05$) y metronidazol ($F=1,18$; $p>0,05$), ni en el de linfocitos para el antihelmíntico ($F=0,95$; $p>0,05$) y metronidazol ($F=1,39$, $p>0,05$). Los neutrófilos (Figura 4B) no presentaron diferencias por semana de estudio, entre los niños que recibieron antihelmíntico ($F=2,35$; $p>0,05$) y metronidazol ($F=0,56$; $p>0,05$).

La variación de conteos de eosinófilos en las semanas de estudio (Figura 4D) no fue significativa en los niños tratados con antihelmíntico y con metronidazol ($F=1,88$; $p>0,05$) y ($F=0,17$; $p>0,05$), respectivamente.



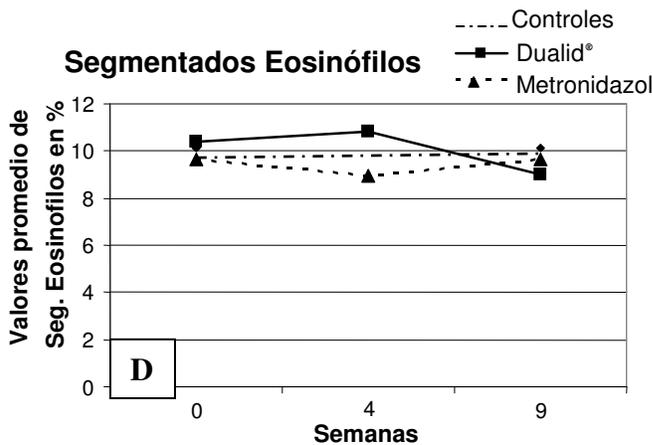
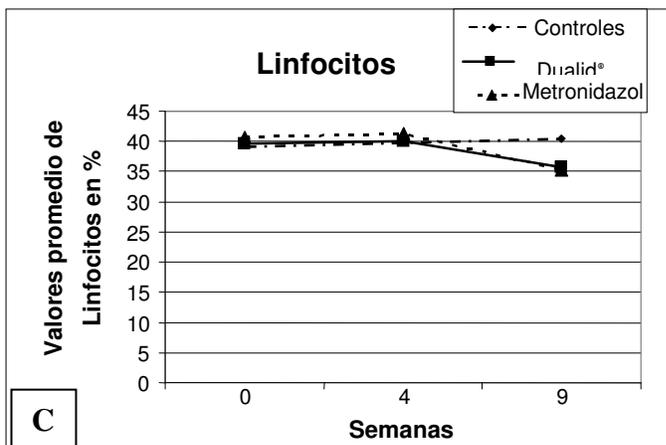
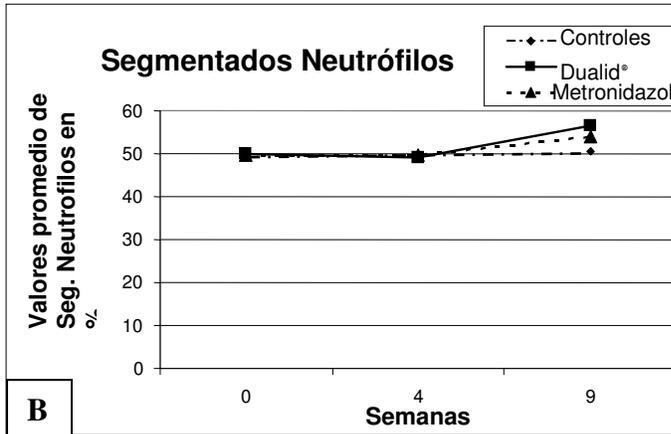


Figura 4. Valores promedio de A: Glóbulos blancos (%). B: Segmentados neutrófilos (%) C: Linfocitos (%) D: Segmentados eosinófilos (%) en los niños controles y tratados con pamoato de pirantel/oxantel y metronidazol.

DISCUSIÓN

En el estudio se determinó elevada prevalencia de parasitosis y poliparasitismo, sugiriendo que los niños están expuestos a la contaminación

por parásitos intestinales; estos resultados son superiores a los citados en zonas urbanas; sin embargo, se ha señalado un incremento de parasitismo en dichas zonas, por la presencia de factores de riesgo vinculados a condiciones socioeconómicas y sanitarias deficientes (3,5,17). No hubo discriminación de parasitosis intestinal por sexo; al respecto es importante señalar que estas infecciones constituyen un problema de salud pública especialmente para la población infantil; hecho atribuido al desarrollo de actividades al aire libre que propiciarían su adquisición; y al constante contacto de los escolares con otros niños, e intercambio de alimentos y bebidas, favoreciendo la transmisión de agentes infecciosos (1,18,19).

La frecuencia de helmintos fue elevada; en Venezuela como en otros países en vías de desarrollo, es común el reporte de helmintos como los primeros en causar parasitosis en escolares, debido a la confluencia de factores para su transmisión como contaminación ambiental, presencia de vectores mecánicos y educación sanitaria deficiente (1,5,7,19). *A. lumbricoides* fue el único helminto que presentó asociación con la edad, lo que estaría relacionado con la agregación familiar, predisposición a la infección y con los hábitos sanitarios individuales (2,3).

B. hominis fue el protozooario más frecuente, y fue el único asociado a la edad de los niños, este resultado podría estar influenciado por la distribución heterogénea de los niños en los diferentes grupos etarios, siendo el de 7 a 10 años en el que se concentró la mayoría de éstos; ya que estudios realizados al respecto sostienen que la prevalencia de *B. hominis* estaría más relacionada con condiciones particulares del individuo estudiado, como son hábitos higiénicos sanitarios o contaminación del medio ambiente donde se desarrolla, que a un grupo etario determinado (20, 21). *G. duodenalis* fue el único protozooario patógeno reportado en el estudio, en Venezuela se ha observado una alta frecuencia de giardiasis en zonas rurales y urbanas, hecho que podría estar asociado a su carácter zoonótico, ya que este flagelado se transmite principalmente por contacto con animales como gatos y perros, por lo que las actividades humanas serían claves para la transmisión de dicha infección (17,22).

En la distribución del grado de infección parasitaria basal según la edad, destacan helmintiasis leves y medianas excretoras (protozoarios), reporte común en estudios de parasitosis intestinal, en los cuales las helmintiasis son más frecuentes entre los 5 y 10 años; con una característica sobredispersa (elevadas infecciones leves, pocas moderadas y escasas intensas), definida por factores inherentes al hospedero y su ambiente (2,3). En cuanto a los parámetros hematológicos basales, estos se encontraron dentro de los rangos de referencia, excepto los eosinófilos; esta eosinofilia podría ser causada por infección parasitaria (7).

En los niños tratados con pamoato de pirantel/oxantel se observó que este fue más eficaz frente a *A. lumbricoides* que a *T. trichiura*; similarmente, se ha reportado una mayor efectividad del compuesto sobre *A. lumbricoides* en comparación con *T. trichiura* (23). El porcentaje de cura de los niños tratados con antihelmíntico fue similar al obtenido para su eficacia. La no eliminación total de *A. lumbricoides* podría deberse a la migración larvaria extraintestinal, por lo que evadiría el efecto del medicamento, al respecto se ha propuesto el

uso de combinaciones de drogas antihelmínticas como una alternativa terapéutica para los casos de fallas en la terapia de rutina (9). La escasa cura de trichuriasis es reflejo de la pobre respuesta mostrada por el helminto frente éste. El antihelmíntico afectó el conteo de quistes de protozoarios y de *B. hominis*; indicando que pudo causar un desequilibrio en el ambiente intestinal, conllevando a su disminución.

Metronidazol fue más eficaz frente a *G. duodenalis*, sin embargo, los niños con giardiasis se curaron en un escaso porcentaje, en comparación con los infectados por *B. hominis*; lo cual podría deberse al desarrollo de mecanismos de resistencia, o procesos de reinfecciones, producto del continuo contacto de los niños con ambientes contaminados (8).

La hemoglobina y el hematocrito aumentaron en los niños tratados con los antiparasitarios, después de administrado el tratamiento, lo cual puede atribuirse a la eficacia del mismo sobre las especies parasitarias evaluadas, hecho que favorecería una mayor y mejor absorción de nutrientes (18). Investigaciones realizadas al respecto son consistentes con nuestros hallazgos, en las cuales los valores de hemoglobina mejoraron después de administrado el tratamiento antiparasitario (7,18); así mismo, se ha reportado que la aplicación de desparasitaciones masivas periódicas en niños, reduce la presentación y/o severidad de los casos de anemias en éstos (4).

En cuanto al efecto de los antiparasitarios sobre los valores de glóbulos blancos, linfocitos, segmentado neutrófilos y segmentados eosinófilos no hubo asociación entre la variación de estos parámetros y la administración de los mismos. Este hallazgo estaría soportado en el hecho de que, aunque las parasitosis helmínticas son capaces de modular la reactividad alérgica en el individuo infectado, por la estimulación de un mecanismo de hipersensibilidad inmediata desarrollado como un mecanismo de defensa del hospedero, en comunidades rurales de países en vías de desarrollo donde las parasitosis intestinales son endémicas y crónicas, existe una relación inversa entre reactividad alérgica y la prevalencia de estos parásitos, ya que los mismos desarrollan mecanismos de evasión de la respuesta inmune establecida por el hospedador, evitando así el desencadenamiento de reacciones de hipersensibilidad inmediata locales que crearían un ambiente inhóspito para el establecimiento de las larvas en el intestino (24,25).

En conclusión, el diagnóstico coproparasitológico reveló un elevado índice de parasitosis intestinal, por lo que se consideró a la población evaluada como de alto riesgo para contraer este tipo de infecciones. La respuesta parasitaria frente a los fármacos fue diferente según la especie, por lo que para su tratamiento se sugieren estrategias selectivas, según los parásitos y sus cargas parasitarias, ya que la variabilidad de los porcentajes de cura obtenidos, se explicaría en función a las dosis de los antiparasitarios administrados. Además fue notorio el aumento de hemoglobina y hematocrito después de administrados los antiparasitarios, por lo que se sostiene que las desparasitaciones masivas son importantes para mejorar el estado nutricional y el bienestar integral del niño.

AGRADECIMIENTOS Los autores agradecen a los licenciados Denice Patete y Juan Carlos López y al personal de la escuela "Ascanio José Velásquez", por su colaboración en el desarrollo del presente trabajo. Agradecemos el apoyo financiero del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente a través del proyecto CI-5-1005-1157/03, y al Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, FONACIT, a través del proyecto PEM-2001001621.\

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization (WHO). Enfermedades transmisibles. Lucha contra la esquistosomiasis y las helmintiasis transmitidas por el suelo. Consejo Ejecutivo. 107ª reunión. Pto. 3.3. Geneva. 2000. EB107/31.
2. Botero, D. y Restrepo, M. 1998. Parasitosis Humanas. 3ª edición. Corporación de Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia. 350 pp.
3. Reyes, H. y Navarro, P. 1998. Infecciones Parasitarias. Editorial Disinlimed. Caracas, Venezuela. 196 pp.
4. Khieu, V.; Odermatt, P.; Mel, Y.; Keluangkhot, V. y Strobel, M. Anemia in a school of rural Cambodia: detection, prevalence, and links with intestinal worms and malnutrition. Bull. Soc. Pathol. Exot. 2006. 99(2): 115-118.
5. Brito, L.; Barreto, M.; Silva, R.; Assis, A.; Reis, M.; Parraga, I. y Blanton, R. Risk factors for iron-deficiency anemia in children and adolescents with intestinal helminthic infections. Rev. Panam. Salud Publica. 2003. 14(6): 422-431.
6. Ulukanligil, M. y Seyrek, A. Demographic and socio-economic factors affecting the physical development, hemoglobin and parasitic infection status of schoolchildren in Sanliurfa province, Turkey. Public Health. 2004. 118(2): 151-158.
7. Sackey, M.; Weigel, M. y Armijos, R. Predictors and nutritional consequences of intestinal parasitic infections in rural Ecuadorian children. J. Trop. Pediatr. 2003. 49(1): 17-23.
8. Khaw, M. y Panosian, C. Human antiprotozoal therapy: past, present, and future. Clin. Microbiol. Rev. 1995. 8(3): 427-439.
9. Rey, P. y Debonne, J. Therapeutic alternatives in case of failure of first-line treatment of intestinal helminthiasis in adults. Med. Trop. 2006. 66(4): 324-328.
10. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS). Pautas éticas internacionales para la investigación y experimentación biomédicas en seres humanos. Ginebra. 1993. Pág. 53-56.
11. Ritchie. An ether sedimentation technique for ratine stool examinations. Boll. 1948.12: 43-48.
12. Forrester, J. y Scott, M. 1990. Measurement on *Ascaris lumbricoides* infection intensity and the dynamic of expulsion following treatment with Mebendazole. Parasitology., 100: 303-308.
13. Guevara, R. El método de cultivo en placas de agar en diagnóstico de *Strongyloides stercoralis*. Saber. 1996. 8: 188-189.
14. Xiao, L. y Herd, P. Qualitation of *Giardia* cyst and *Cryptosporidium* oocyst in fecal sample by direct immunofluorescence assay. J. Clin Microbiol. 1993. 31: 2944-2946.
15. World Health Organization (WHO). 1981. Informal consultation on intestinal parasitic infections (NUT). Geneva. 3: 32.
16. Morales, G. y Pino, L. 1995. Parasitometría. Clemente editores. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela. 224 pp.
17. Patete, D., Michelli, E. y De Donato, M. Evaluación de la eficacia del tratamiento antihelmíntico con

- pamoato de pirantel/oxantel y la reinfección por geohelminthos, en niños de dos poblaciones del estado Sucre. *Kasmera*. 2005. 33(2): 142-154.
18. Angarita, C.; Machado, D.; Morales, G.; García, G.; Arteaga, F.; Silva, T. y Alarcón, O. Estado nutricional, antropométrico, bioquímico y clínico en escolares de la comunidad de Canaguá, estado Mérida. *An. Venez. Nutric.* 2001. 14: 75-85.
 19. Figuera, L.; Kalale, H. y Marchan, E. Relación entre la helmintiasis intestinal y el estado nutricional-hematológico en niños de una escuela rural en el estado Sucre, Venezuela. *Kasmera*. 2006. 34(1): 14-24.
 20. Barahona, L.; Maguiña, C.; Náquira, C.; Terashima, A. y Tello, R. Blastocystosis humana: Estudio prospectivo, sintomatología y factores epidemiológicos asociados *Rev. Gastroenterol. Peru.* 2003. 23: 29-35.
 21. Devera, R.; Cermeño, J.; Blanco, Y.; Bello, M.; Guerra, X.; De Sousa, M. y Maitan, E. Prevalencia de blastocistosis y otras parasitosis intestinales en una comunidad rural del estado Anzoátegui, Venezuela. *Parasitol. Latinoam.* 2003. 58: 95-100.
 22. Gardner, T. y Hill, D. Treatment of Giardiasis. *Clin. Microbiol. Rev.* 2001. 14(1): 114-128.
 23. Albonico, M.; Bickle, Q.; Aji, H.; Ranson, M.; Hatilo, K.; Montresors, A.; Savioli, L. y Taylor, M. Evaluation of efficacy of pyrantel-oxantel for the treatment of soil transmitted nematode infections. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2002. 96: 685-90.
 24. Di Prisco, M.; Hagel, I. y Puccio, F. Efectos moduladores de las parasitosis helmínticas en el desarrollo del asma y las enfermedades alérgicas. *VITAE Academia Biomédica Digital*. Número 26, Enero - Marzo 2006. <http://caibco.ucv.ve>.
 25. Hayes, K.; Bancroft, A. y Grencis, R. Immune-mediated regulation of chronic intestinal nematode infection. *Immunol. Rev.* 2004. 201: 75-88.