

## COMPARACION DE TRES TECNICAS DE CONCENTRACION PARA INVESTIGAR PARASITOS INTESTINALES

*Thais Flores de Durán \**  
*Wintila Rincón de Heredia \*\**

### RESUMEN

Con el fin de establecer su efectividad en el diagnóstico de parásitos intestinales, se compara la técnica formol-acetato de etilo (F.A.E.) con las técnicas formol-éter (F.E.) y formol-sulfato de zinc (F.S.Z.), en 150 muestras fecales de pacientes, provenientes del Laboratorio de Coprología-Hospital Universitario de Maracaibo. Los resultados obtenidos revelan diferencias mínimas y en ocasiones semejanzas en la detección de huevos de helmintos y quistes de protozoarios por las técnicas de formol-éter y formol-acetato de etilo. Asimismo, estos métodos poseen mayor efectividad que la técnica de flotación formol-sulfato de zinc para la concentración de formas evolutivas de parásitos y en total de casos diagnosticados, donde el análisis estadístico mediante Chi cuadrado resultó ser significativo al comparar F.E. y F.A.E. con F.S.Z. en el diagnóstico de huevos de *Trichuris trichiura* y *Ascaris lumbricoides* así como en quistes de *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba*

---

\* Profesora de la Cátedra de Parasitología. Escuela de Medicina.  
Facultad de Medicina Universidad del Zulia.

\*\* Profesora de la Cátedra de Pasantía de Parasitología. Escuela de Bioanálisis.  
Facultad de Medicina. Universidad del Zulia.

*coli* y *Endolimax nana*. Para ancylostomideos e *Hymenolepis nana* las tres técnicas mostraron igual efectividad. No se observó distorsión de los organismos parasitarios con las técnicas de sedimentación, lo cual ocurrió con la técnica de flotación. Se concluye que el acetato de etilo es un sustituto apropiado del éter dietílico en las técnicas de concentración F.E. para la investigación de formas evolutivas de parásitos en los laboratorios de diagnóstico. Además, el acetato de etilo es menos inflamable de fácil adquisición en el comercio y bajo costo.

#### PALABRAS CLAVES:

Técnicas de Concentración de heces, Esteroparásitos, Protozoarios, Helmintos.

#### ABSTRACT

In order to establish the effectiveness of the formalin-ethyl-acetate (F.E.A.) technique for the diagnosis of intestinal parasites, a comparative study between formalin-ethyl-acetate (F.E.A.) formalin-ether (F.E.) and formalin-zinc-sulfate (F.Z.S.) techniques is made in 150 samples of human feces coming from the laboratory of coprology "Hospital Universitario de Maracaibo". The results obtained show minimum differences and sometimes similarities between F.E. and F.E.A. techniques to detect helminthic ova and protozoan cysts. The effectiveness of these methods is higher than that of F.Z.S. flotation technique to concentrate evolutive forms of parasites and for the total number of cases diagnosed. When F.E. and F.E.A. were compared with F.Z.S. for the diagnosis of *Trichuris trichiura* and *Acaris lumbricoides* ova and *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli* and *Endolimax nana* cysts, the differences were significant by Chi square test, whereas the three techniques had the same effectiveness to detect Hookworms and *Hymenolepis nana*. Deformations of parasitic forms were not observed when sedimentation techniques were used, but they happened to occur with the flotation technique. It is concluded that ethyl-acetate is a good substitute of diethyl-ether in F. E. concentration technique to detect evolutive forms of parasites in diagnostic laboratories. Besides ethyl acetate is less flammable, easily found in trading and low in price.

## KEY WORDS:

Concentration techniques of feces, Intestinal parasites, Protozoa, Helminths.

## INTRODUCCION

Existen en la literatura reportes de diversos autores que han desarrollado, modificado o adaptado técnicas de concentración, que son utilizadas para facilitar el diagnóstico de organismos parasitarios en muestras fecales de humanos. Una de ellas es la técnica de sedimentación formol-éter, ideada por Ritchie en 1948 (21), la cual es considerada como el procedimiento de elección por la alta concentración de quistes de protozoarios y huevos de helmintos diagnosticados por esta técnica, comparada con otros métodos coproparasitológicos (1, 3, 6, 7, 14, 18, 22, 23, 26, 27); pero debido a que el éter dietílico es inflamable, explosivo, costoso y de difícil adquisición, se ha tratado de sustituirlo por otros solventes que posean la misma efectividad de concentrar formas evolutivas de parásitos intestinales y carezcan de los efectos indeseables del éter (16, 18, 25, 27).

Entre los solventes ensayados se encuentra el acetato de etilo que es un éter y cuyas características físicas son las siguientes: punto de ignición de  $-4^{\circ}\text{C}$  y punto de ebullición de  $77^{\circ}\text{C}$ , comparado con  $-45^{\circ}\text{C}$  y  $34.5^{\circ}\text{C}$  respectivamente para el éter dietílico (8,27).

Young, K y cols (27) en 1979, fueron los primeros en sustituir y comparar el éter con el acetato de etilo en la técnica de sedimentación formol-éter y en sus estudios reportaron que la concentración y recuperación de organismos parasitarios con acetato de etilo fue igual o superior a la observada con éter dietílico, así como también menos inflamable.

García, L y Shimizu, R (11) en 1981, utilizaron muestras de heces preservadas en alcohol polivinílico y comprobaron que el acetato de etilo constituye un buen sustituto del éter dietílico, al observar escasas diferencias para detectar, recuperar e identificar parásitos con el uso de estos dos solventes.

Truant, A. L y cols (25) en 1981, al comparar tres técnicas de concentración simultáneamente, observaron con los procedimientos formol-acetato de etilo y formol-éter resultados similares para detectar quistes, huevos y larvas de parásitos y algunas diferencias en el diagnóstico de helmintos y protozoarios con la técnica de flotación sulfato de zinc; además refieren que la morfología de los quistes de *Giardia lamblia* fueron mejor preservados con las técnicas de sedimentación que con el método de flotación; concluyen que el acetato de etilo es una alternativa efectiva y segura en sustitución del éter y a la vez demuestran el valor del uso de ambos métodos (sedimentación y flotación) en el diagnóstico de parásitos.

Erdman, D. D. (8) en 1981, comparó el acetato de etilo y el éter en 62 muestras fecales positivas para enteroparásitos y no encontró diferencias significativas en la concentración y recuperación de parásitos intestinales, considerando eficaz el acetato de etilo. Sin embargo expresa que el tapón de restos es más abundante y adherente a las paredes del tubo, por lo que recomienda su eliminación cuidadosa, asimismo observó en ocasiones oscurecimientos de las preparaciones debido a la presencia de burbujas debajo del cubre-objetos probablemente compuestas de restos insolubles de acetato de etilo, que impedian su correcta observación.

Estudios realizados por Levine, J. A. y Estévez, E. G. (13) en 1983, al comparar la técnica original de formol-acetato de etilo con una modificación de ésta, en la que utilizan pequeñas cantidades de los componentes de la técnica (0.25 a 0.50 ml. de heces formolizadas, 0.5 ml de formol y 0.25 ml. de acetato de etilo); observaron que la modificación reduce evidentemente la sensibilidad en la concentración de parásitos.

Oliveira, E.M. y cols (18) en 1983, utilizan metil-iso-butil-cetona en lugar de éter en la técnica de Ritchie y obtienen en la mayoría de los casos resultados similares en el diagnóstico de parasitosis intestinales con la ventaja de que este solvente presenta menos riesgo que el éter.

Investigaciones realizadas por Estévez, E. G. y Levine, J. A. (9) en 1985, al evaluar tres métodos diagnósticos de parásitos intestinales,

recomiendan la técnica de concentración formol-acetato de etilo como rutina para el diagnóstico de parásitos en muestras fecales preservadas.

McNabb, S. N. y cols (15) en 1985, comparan la utilidad de dos técnicas de concentración: Formol-acetato de etilo complementada con la coloración del sedimento por carbolfuscina de Kinyoun y flotación en sucrosa, para la identificación de ooquistes de *Cryptosporidium* sp en heces humanas y concluyen que ambas son igualmente afectivas. Asimismo Preston, H. H. y Dover, C. (19) en 1986, utilizaron con igual fin, varias técnicas coproparasitológicas y obtuvieron los mejores resultados con la técnica de concentración formol-acetato de etilo asociadas con coloración por carbolfuscina de Kinyoun.

Neimeister, R. y cols (17) en 1987, sustituyen el acetato de etilo por el Hemo-De, solvente que según los autores presenta la misma habilidad y eficacia para concentrar parásitos intestinales, carece de toxicidad y es relativamente poco inflamable.

La técnica de flotación por centrifugación con sulfato de zinc (densidad 1.180) descrita por Faust y cols en 1938 (10) ha sido varias veces modificada para usarla como un método de concentración de rutina (2, 5); pero no concentra gran variedad de organismos como el método de formol-éter (14, 22, 25, 26, 27) y los huevos de helmintos y quistes de protozoarios pueden deformarse dificultando su identificación (3, 6, 20, 22, 25, 26).

Harper (1964) citado por Melvin, D. M. y Brooke, M. M. (16) modificó el método de flotación sulfato de zinc preparando una suspensión inicial de heces en formol, lo que impide que se degeneren o deterioren los parásitos y disminuya la deformación de los quistes.

Bartlett, M. y cols (2) en 1978, utilizan la técnica de flotación formol-sulfato de zinc, en muestra fecales mezcladas con 15 ml. de formol al 10% y la comparan con el método de concentración formol-éter en la recuperación y concentración de parásitos en heces preservadas con menos y más de un mes. Los autores consideran que el método formol-

éter fue más eficiente y sensible, sin embargo el formol sulfato de zinc fue más eficaz en algunas especies de parásitos y además no presenta el peligro que encierra el uso del éter, por lo que concluyen que esta técnica es un sustituto favorable del formol-éter para detectar infecciones de significancia clínica. Asimismo revelan que la preservación de muestras fecales en formol por períodos de tiempos variables tienen efecto sobre ciertos parásitos, en cuanto a su recuperación y concentración, por lo que no son apropiadas para la evaluación de técnicas de concentración de uso diagnóstico en los laboratorios.

Basados en los estudios antes expuestos, el presente trabajo tiene como objetivo comparar la efectividad de la técnica formol-acetato de etilo en relación al formol-éter y al formol-sulfato de zinc en el diagnóstico de parásitos intestinales.

## MATERIAL Y METODOS'

### METODOLOGIA DE LABORATORIO:

150 muestras de heces provenientes del Laboratorio de Coprología del Hospital Universitario de Maracaibo, Estado Zulia, fueron procesadas por las técnicas de concentración formol-sulfato de zinc (24), formol-éter (21) y formol acetato de etilo (27).

### METODOLOGIA ESTADISTICA:

Para analizar los resultados obtenidos se utilizó la prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia de 0.05.

## RESULTADOS

De las 150 muestras de heces examinadas con las técnicas de concentración formol-sulfato de zinc (F.S.Z.), formol-éter (F.E.) y formol-acetato de etilo (F.A.E.) se diagnosticaron 250 parásitos intestinales, (Tabla 1) de los cuales 113 fueron huevos de helmintos y 137 quistes de protozoarios. Con la técnica de formol-sulfato de zinc se observaron 122 (48.8%) del total de parásitos encontrados, 233 (93.2%) por formol-éter y 228 (91.2%) con formol-acetato de etilo. De los 113 huevos de helmintos, 63 (55.7%) fueron detectados por F.S.Z.; 101 (89.3%) por

F.E. y 100 (88.4%) por F.A.E.; en cuanto a los 137 quistes de protozoarios, 59 (43.0%) se observaron con F.S.Z.; 132 (96.3%) con F.E. y 128 (93.4%) por F.A.E.

La Tabla II representa los casos de helmintiasis intestinales diagnosticados por combinación de las técnicas, donde se observa que de los 63 pacientes con *Trichuris trichura*, 34 (53.9%) corresponden a F.S.Z.; 58 (92.0%) a F.E. y 57 (90.4%) a F.A.E.; de los 31 casos de *Ascaris lumbricoides* 18 (58.0%) se diagnosticaron con F.S.Z.; 28 (90.3%) con F.E. y 27 (87.0%) con F.A.E. En relación a los 12 casos de ancylostomídeos 6 (50.0%) para F.S.Z.; 9 (75.0%) F.E. y 10 (83.3%) con F.A.E. De los casos de *Hymenolepis nana*, 5 (71.4%) corresponden a F.S.Z. y 6 casos (85.7%) para cada una de las técnicas F.E. y F.A.E.

En los casos de los protozoosis diagnosticados por combinación de las técnicas (Tabla III), observamos 37 para *Giardia lamblia*, de los cuales 20 (54.0%) corresponden a F.S.Z.; 35 (94.5%) F.E. y 37 (100.0%) para F.A.E.; para *Entamoeba histolytica* de los 17 casos, 6 (35.2%) fueron detectados por F.S.Z.; 17 (100.0%) por F.E. y 16 (94.1%) F.A.E. En relación a los 26 casos con *Entamoeba coli*, 14 (53.8%) se diagnosticaron con F.S.Z. y 26 (100.0%) para cada una de las técnicas F.E. y F.A.E.; en cuanto a los 56 casos de *Endolimax nana*, 18 (32.1%) correspondieron a F.S.Z.; 53 (94.6%) y 48 (85.7%) a F.E. y F.A.E. respectivamente. Se reporta 1 caso (100.0%) de *Isospora belli* diagnosticado por las tres técnicas.

En una de las muestras se diagnosticó larvas de *Strongyloides stercoralis* utilizando la técnica F.A.E. y en otra trofozoíto de *Giardia lamblia* con los métodos F.S.Z. y F.A.E.

En relación a las técnicas empleadas, observamos que al utilizar F.S.Z., se produjo en la mayoría de los casos distorsión de los quistes de protozoarios y huevos de *Hymenolepis nana*.

A los resultados obtenidos se les aplicó el Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) como prueba de significancia en el diagnóstico parasitológico, con los siguientes resultados: Diferencias significativas entre las técnicas de F.E. y

TABLA I

Parásitos Diagnosticados por las Técnicas de Concentración: Formol-Sulfato de Zinc, Formol-Eter y Formol-Acetato de Etilo. Hospital Universitario. Maracaibo - Edo. Zulia 1987 - 1988.

PARASITOS	TOTAL CASOS	TECNICAS					
		F - S - Z		F - E		F - A - E	
		No.	%	No.	%	No.	%
HELMINTOS	113	63	55,7	101	89.3	100	88.4
PROTOZOARIOS	137	59	43.0	132	96.3	128	93.4
TOTAL	250	122	48.8	233	93.2	228	91.2

F. de I.: Examen de 150 Muestras Fecales

TABLA II

Casos de Helmintos Intestinales Diagnosticados por Combinación de las Técnicas Formol - Sulfato de Zinc, Formol - Eter y Formol - Acetato de Etilo. Hospital Universitario. Maracaibo - Edo. Zulia. 1987 - 1988

HELMINTOS	TOTAL	TECNICAS					
		F - S - Z		F - E		F - A - E	
		No.	%	No.	%	No.	%
TRICHURIS TRICHIURA	63	34	53.9	58	92.0	57	90.4
ASCARIS LUMBRICOIDES	31	18	58.0	28	90.3	27	87.0
ANCYLOS-TOMIDEOS	12	6	50.0	9	75.0	10	83.3
HYMENOLEPIS NANA	7	5	71.4	6	85.7	6	85.7
TOTAL	113	63	55.7	101	89.3	100	88.4

F. de I.: Examen de 150 Muestras Fecales.

TABLA III

Casos de Protozoarios Diagnosticados por Combinación de las Técnicas Formol-Sulfato de Zinc, Formol-Eter y Formol-Acetato de Etilo  
Hospital Universitario. Maracaibo - Edo. Zulia. 1987 - 1988.

PROTOZOARIOS	TOTAL CASOS	TECNICAS					
		F - S - Z		F - E		F - A - E	
		No.	%	No.	%	No.	%
GIARDIA LAMBLIA	37	20	54.0	35	94.5	37	100.0
ENTAMOEBA HISTOLYTICA	17	6	35.2	17	100.0	16	94.1
ENTAMOEBA COLI	26	14	53.8	26	100.0	26	100.0
ENDOLIMAX NANA	56	18	32.1	53	94.6	48	85.7
ISOSPORA BELLII	1	1	100.0	1	100.0	1	100.0
TOTAL	137	59	43.0	132	96.3	128	93.4

F. de I.: Examen de 150 Muestras Fecales.

F. S. Z. y entre F.A.E. y F.S.Z. en la parasitosis causadas por *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli* y *Endolimax nana*; no significativo para ninguna de las tres técnicas en *Ancylostomidaeos*, *Hymenolepis nana*; no se observaron diferencias significantes entre F. E. y F. A. E. para ninguna de las parasitosis diagnosticadas.

En el caso de *Isospora belli* diagnosticado por las tres técnicas, no se aplicó la prueba de Chi cuadrado, puesto que es evidente que no hay diferencias significativas.

## DISCUSION

La utilización del acetato de etilo como solvente en sustitución del éter para la técnica de sedimentación formol-éter y la comparación de la eficacia de esta modificación con las técnicas de formol-éter y formol-sulfato de zinc, fue realizada en este estudio.

Truant, A. L. y cols (25) al comparar las técnicas de formol-acetato de etilo, formol éter y sulfato de zinc en 50 muestras fecales positivas a gran variedad de parásitos, observaron resultados idénticos en la detección de organismos parasitarios con ambas técnicas de sedimentación y superiores al sulfato de zinc en el diagnóstico de huevos de *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y *Taenia sp.*, sin embargo la técnica de flotación fue más eficaz para detectar quistes de *Entamoeba coli* y *Giardia lamblia*, así como huevos de *Hymenolepis nana* y ancylostomideos. Nuestros resultados son similares en cuanto al diagnóstico de huevos de *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* con formol - éter y formol acetato de etilo; no así en el caso de los protozoarios, donde encontramos que las técnicas de sedimentación aportan mejores resultados. En los casos de *Hymenolepis nana* y ancylostomideos no observamos diferencias con las tres técnicas empleadas.

Young, K.H. y cols (27) al comparar las técnicas de concentración formol-éter y formol-acetato de etilo, encontraron que la concentración y recuperación de huevos de *Ascaris lumbricoides*, ancylostomideos, *Hymenolepis nana* y larvas de *Strongyloides stercoralis* así como quistes de *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia* fue superior con el formol-acetato de etilo; en cuanto a otros helmintos, entre ellos *Trichuris trichiura*, obtuvieron los mismos resultados con ambos solventes; mientras que Erdman, D.D. (8) con las mismas técnicas encontró semejanzas en la concentración y recuperación tanto de huevos y larvas de helmintos como quistes de protozoarios; sin embargo el autor hace la salvedad de que en algunas muestras preparadas con el sedimento de acetato de etilo, observó mayor cantidad de restos y aproximadamente el 11% de las muestras se oscurecieron durante el montaje lo cual dificultó la observación e identificación de los parásitos, especialmente los quistes de protozoarios. Según García, L.S. y Shimizu, R. (11) el sedimento obte-

nido después del uso del éter dietílico o de acetato de etilo proporciona preparaciones claras, lo que permite recomendarlo para uso de rutina en los laboratorios clínicos. En nuestra experiencia no encontramos diferencias significativas entre los solventes para detectar parásitos y en relación al oscurecimiento de las preparaciones y el exceso de restos, no se presentó en nuestro estudio.

García, L.S. y Shimizu, R. (11) en 100 muestras de heces positivas preservadas en alcohol polivinílico y procesadas con la técnica formol-éter y formol-acetato de etilo, observaron que ambos solventes presentaban resultados similares en cuanto a detectar y recuperar parásitos, mostrando en relación con el total de parásitos recuperados por cualquier técnica los siguientes resultados: *Ascaris lumbricoides* 73%, *Trichuris trichiura* 25%, *Entamoeba coli* 84%, *Giardia lamblia* 83%, *Entamoeba histolytica* 75% y *Endolimax nana* 71%. Nuestros resultados son superiores a los aportados por estos investigadores. (Tabla II, Tabla III).

Levine, J. y Estévez, E. (13) al modificar la técnica original de formol-acetato de etilo por una microconcentración de dicha técnica, observó que la primera es más efectiva para detectar parásitos intestinales, con un 94.4% de positividad contra el 77.3% de la microconcentración. Los autores recomiendan esta última técnica cuando solamente se disponga de pequeñas cantidades de heces. En nuestra investigación los resultados obtenidos con la técnica original fueron ligeramente inferiores (91.2%).

Bartlett, M. y cols (2) al comparar la técnica de flotación formol-sulfato de zinc con la técnica de sedimentación formol-éter en muestras fecales positivas logran detectar con la primera 422 (84%) del total de parásitos y con el formol-éter 462 (91%). Nuestros resultados son inferiores en relación a formol-sulfato de zinc 122 (48.8%) pero ligeramente superiores con el formol-éter 233 (93.2%). En cuanto a la concentración y recuperación de huevos de helmintos, los autores presentaron mayor porcentaje de positividad con la técnica de F.E. (89%) que con F.S.Z. (77%); en los quistes de protozoarios la diferencia fue menor (F.E. 94% y F.S.Z. 89%). Así mismo expresan que de las 19 especies de parásitos observadas sólo en 4: (*Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *ancylostomi-*

deos y *Schistosoma mansoni*) encontraron diferencias significativas favorables para la técnica de F.E., mientras que F.S.Z. fue más eficiente para recuperar *Giardia lamblia* y *Entamoeba histolytica*. Concluyen que excepto para *Schistosoma mansoni*, el F.S.Z. es comparable al F.E. para detectar infecciones de significancia clínica. En nuestro estudio coincidimos con los autores en relación con la mayor eficacia del F.E. para la recuperación y concentración de helmintos (F.E. 89.3% y F.S.Z. 55.7%) y para protozoarios (F.E. 96.3% y F.S.Z. 43.0%), pero nuestras diferencias fueron superiores y de las 9 especies observadas, al analizar los resultados por la prueba del Chi cuadrado encontramos significancia para 6. (*Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli* y *Endolimax nana*) con las técnicas de F.E. y F.A.E.

Algunos autores (4, 12, 14, 22) al comparar formol-éter con el método de Faust demostraron mayor índice de positividad con F.E. tanto para protozoarios como para helmintos, además (4) refiere el uso de soluciones que necesiten concentraciones bien determinadas. Estas afirmaciones coinciden con las nuestras. Según Botero, D. y Restrepo, M. (3) en general el método más efectivo fue el de sedimentación formol-éter ya que el método de flotación sulfato de zinc aporta buenos resultados para protozoarios pero resulta menos efectivo para helmintos.

Chourio de L. G. (6) al examinar 300 muestras fecales por tres técnicas coproparasitológicas, demuestra la superioridad del formol-éter en el diagnóstico de Giardiasis con 29.7% de positividad en comparación con Faust (21.7%). En cuanto a Hymenolepiasis los resultados obtenidos con ambas técnicas son igualmente eficaces. Nuestros resultados para *Giardia lamblia* con F.E. son superiores (94.5%) y en relación a *Hymenolepis nana* coincidimos con la autora; sin embargo Melvin, D. y Brooke, M. (16) afirman que la técnica de Faust es más efectiva en el diagnóstico de quistes de *Giardia lamblia* y huevos de *Hymenolepis nana*, mientras que para Garrocho, C. y Torres, A. (12) no hay diferencias significativas entre el método de Ritchie y Faust en relación al hallazgo de dichas especies.

Oliveira, E. M. y cols (18) emplean metil-iso-butil-cetona en lugar de éter en la técnica de formol-éter y los comparan al examinar 150 muestras de heces, donde obtienen resultados similares en la mayoría de los casos con ambas técnicas. Nuestros resultados son superiores a los citados por los autores con la técnica formol-éter.

En nuestra investigación al comparar las tres técnicas, observamos una mayor concentración de huevos de helmintos y quistes de protozoarios por campo microscópico con los métodos formol-éter-acetato de etilo, al compararlos con el formol-sulfato de zinc. Estas observaciones coinciden con las de Botero, D. y Restrepo, M. (3) en cuanto a formol-éter y flotación-sulfato de zinc; mientras que para Young, K. y cols (27), el formol-acetato de etilo concentra igual o superior organismos parasitarios que el formol-éter.

Autores como (3, 6, 20, 22) destacan en sus estudios la distorsión que presentan las formas evolutivas de los parásitos, principalmente los quistes de protozoarios, cuando utilizan la técnica de flotación sulfato de zinc, lo cual no observaron con la técnica de formol-éter. Asimismo (8, 25, 27) tampoco refieren alteración de la morfología de los parásitos con formol-acetato de etilo. En nuestro estudio coincidimos con lo mencionado por los autores.

Ridley y Hawgood (20) refieren que las formas vegetativas de los parásitos son destruidas con los métodos de concentración, sin embargo Vinayak, V.K. (26) ocasionalmente observó formas vegetativas de amibas muertas, pero capaces de ser reconocidas. En nuestra investigación también encontramos con las técnicas de formol-sulfato de zinc y formol-acetato de etilos un trofozoito de *Giardia lamblia* muerto pero de fácil identificación.

En la literatura nacional revisada no encontramos reportes sobre la técnica formol-acetato de etilo, por lo que no pudimos establecer comparaciones.

## CONCLUSIONES

1. La técnica de concentración formol-acetato de etilo, proporciona resultados similares a los aportados por la técnica formol-éter en la concentración de huevos y quistes de parásitos.

2. Con las técnicas de sedimentación obtuvimos mejores resultados que con la técnica de flotación en el diagnóstico de *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli* y *Endolimax nana*.

3. Los tres métodos de concentración utilizados son igualmente eficaces en el diagnóstico de ancylostomideos, *Hymenolepis nana* e *Isospora belli*.

4. No se observó distorsión o alteración de las características morfológicas utilizadas para la identificación de las formas evolutivas de los parásitos, con formol-éter y formol-acetato de etilo; lo cual si ocurrió con formol-sulfato de zinc.

5. Además de su eficacia en la concentración y recuperación de elementos parasitarios, la técnica F.A.E. ofrece las siguientes ventajas:

a. No requiere del uso de soluciones que necesiten concentraciones precisas y bien determinadas como el método de flotación formol-sulfato de zinc.

b. El acetato de etilo es un solvente de libre expendio en el país, mientras que el éter dietílico, por ser un componente importante en el procesamiento de drogas, su venta está controlada y restringida por las leyes venezolanas.

c. El acetato de etilo es 70% más económico que el éter dietílico en el comercio local.

d. Las propiedades físicas del acetato de etilo proporcionan mayor seguridad que el éter en el almacenamiento y manejo diario dentro del Laboratorio.

Por todas las ventajas señaladas recomendamos la sustitución del éter por acetato de etilo en los laboratorios de rutina diagnóstica.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. ALARCON, M.; ALBORNOZ, T. y ROMERO DE O. T. "Tricocefalosis y ancylostomiasis en pacientes de Consulta Externa de la Unidad Sanitaria Integral El Amparo" Trabajo de Grado. Maracaibo - Edo. Zulia, Facultad de Medicina, Escuela de Bioanálisis, 1980.
2. BARLETT, M. S.; HARPER, K.; SMITH, N.; VERBANAC, P. and SMITH, J.W. "Comparative evaluation of a modified zinc sulfate flotation technique". *Journal of Clinical Microbiology*, 7 (6), 1978, p.p. 524-528.
3. BOTERO, D. y RESTREPO, M. "Estudio comparativo de 5 métodos para investigar parásitos en materias fecales". *Antioquía Médica*. 9 (7), 1959, p.p. 286-296.
4. CASTILHO, V. L.; FRANCA, I. L.; MONTERO, C. J. DE A.; AMATO V.; CAMPOS, R. e MOREIRA, A. "Estudo comparativo entre os métodos de Faust y cols e de Ritchie, para examen parasitológico das fezes" *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 22 (6), 1980, p. p. 319-322.
5. CHACIN DE B. L. "Aplicación cuantitativa de algunas técnicas de concentración usadas en el diagnóstico cualitativo de parásitos intestinales". *Kasmera*. 4 (1), 1971, p.p. 63-89.
6. CHOURIO DE L. G. "Estudio comparativo de tres técnicas coproparasitológicas empleadas en el diagnóstico de la giardiasis e hymenolepiasis" *Kasmera*. 10 (1-4), 1982, p.p. 134-146.
7. DIAZ, A. I. "Sensibilidad del método de concentración de Ritchie comparada con el examen directo seriado de heces". *Kasmera*. 11 (1-4) 1983, p.p. 36-50.
8. ERDMAN, D. D. "Clinical comparison of ethyl acetate and diethyl ether in the formalin-ether sedimentation technique". *Journal of Clinical Microbiology*. 14 (5), 1981, p.p. 483-485.
9. ESTEVEZ, E. G. and LEVINE, J. A. Examination of preserved stool specimens for parasites: Lack of value of the direct wet mount" *Journal of Clinical Microbiology*. 22 (4), 1985, p.p. 666-667.
10. FAUST, E. C.; D'ANTONI, J. S.; ODOM, V.; MILLER, M. J.; PERES, CH.; SAWITZ, W.; THOMEN, L. F. ; TOBIE, J. and WALKER, H. "A critical study of clinical laboratory technique for the diagnosis of protozoan cysts and helminth eggs in feces". *The American Journal of Tropical Medicine*. 18 (2),, 1938, p.p. 169-183.

11. GARCIA, L. S. and SHIMIZU, R. "Comparison of clinical result for the use of ethyl acetate and diethyl ether in the formalin-ether sedimentation technique performed on polyvinyl alcohol-preserved specimens". *Journal Clinical Microbiology*. 13 (4), 1981, p.p. 709-713.
12. GARROCHO, C. and TORRES, A. "Diagnosis of intestinal parasitic infestation". *Am. J. Clin. Pathol.* 67 (6), 1977, p.p. 603-665.
13. LEVINE, J. A. and ESTEVEZ, E. G. "Method for concentration of parasites from small amounts of feces". *Journal Clinical Microbiology*. 18 (4), 1983, p.p. 786-788.
14. MALDONADO, J. K.; ACOSTA, M. J. and VELIZ, M. F. Comparative value of fecal examination procedure in the diagnosis of helminth infections". *Experimental Parasitology*. 3, 1954, p.p. 403-416.
15. McNABB, S. N.; HENSEL, D. M.; WELCH, D. F.; HELJBEL, H.; McKEE, G. L. and ISTRE, G. R. "Comparison of sedimentation and flotation techniques for identification of *Cryptosporidium* Sp. Oocysts in a large outbreak of human diarrhea". *Journal of Clinical Microbiology*. 22 (4) 1985, p.p. 587-589.
16. MELVIN, D. M. y BROOKE, M. M. "Métodos de laboratorio para diagnóstico de parasitosis intestinales". Nueva Editorial Interamericana, 1a. ed. México, 1971, p.p. 33-36.
17. NEIMEISTER, R; LOGAN, A. L.; GERBER, B.; EGLETON, J. H. and KLEGER, B. "Hemo-De as substitute for Ethyl acetate in formalin-ethyl acetate concentration technique". *Journal of Microbiology*. 25 (2), 1987, p.p. 425-426.
18. OLIVEIRA, E. M. V.; MARTELLO, V. R. S. e FAVA NETO, C. "Exame parasitológico de fezes pelo metodo de Ritchie modificado. Resultados iniciais" RESUMOS. VI Congreso de Federación Latinoamericana de Parasitólogos. VIII Congreso de Sociedade Brasileira de Parasitología. V Jornada Paulista de Parasitología. Sao Paulo. Brasil, 1983, p.p. 258.
19. PRESTON, H. H. and DOVER, C. "Cryptosporidium: A Common cause of parasitic diarrhea in otherwise healthy individuals". *The Journal of Infectious Diseases*. 153 (2), 1986, p.p. 365-368.
20. RIDLEY, D. S. y HAWGOOD, B. C. "The value of fomol-ether concentration of fecal cysts and ova". *Journal Clin. Pathol.* 9, 1956, p.p. 74-76.
21. RITCHIE, L. S. "An ether sedimentation technique for routine stool examination". *Bull U. S. Army Med. Dep.* 8, 1948, p.p. 326.
22. RITCHIE, L. S.; PAN, C. and HUNTER III, G. W. "A comparison of zinc sulfate and MGL (formalin-ether) technics". *J. Parasitol.* 38 (4), 1952, p.p. 16.

23. SUCHAR, M.; URDANETA, M. y URDANETA, N. "Ascariasis, Hymenolepiasis y Strongyloidiasis en pacientes del Departamento Pediátrico del Hospital Universitario de Maracaibo", Trabajo de Grado, Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, Escuela de Bioanálisis, 1980.

24. SMITH, J. W. y GUTIERREZ Y. "Parasitología Médica. Diagnóstico y Tratamiento Clínico por el laboratorio". Cap. 51. Editorial Salvat. 7a. edición. Tomo II, 1984, p.p. 1720.

25. TRUANT, A. L.; ELLIOT, S. H.; KELLY, M. T. and SMITH, J. H. Comparison of formalin-ethyl ether sedimentation, formalin-ethyl-acetate sedimentation and zinc sulfate flotation technique for detection of intestinal parasites". *Journal of Clinical Microbiology*. 13 (5), 1981, p.p. 882-884.

26. VINAYAK, V. K.; TANDON, B. N. and PRAKASH, O. "A comparative evaluation of formol-ether, zinc sulphate and magnesium sulphate concentration techniques for diagnosis of helminthic ova and protozoal cysts". *Ind. J. Med. Res.* 55 (2), 1967, p.p. 134-138.

27. Young, K. H.; BULLOCK, S.L.; MELVIN, D. M. and SPRULL, C. L. "Ethyl acetate as a substitute for diethyl ether in the formalin-ether sedimentation technique". *Journal Clinical Microbiology*. 10 (6), 1979, p.p. 852-853.