

PERFILES CLÍNICOS Y EPIDEMIOLÓGICOS DE LA INFECCIÓN POR COCCIDIOS INTESTINALES EN MIRIMIRE, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA

CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL PROFILES OF INTESTINAL COCCIDIAN INFECTION IN MIRIMIRE, FALCON STATE, VENEZUELA

DALMIRO CAZORLA-PERFETTI¹, SARA LEHMANN², CARMEN CARRERO², FERNANDO BRAVO², MARÍA ACOSTA-QUINTERO¹, PEDRO MORALES-MORENO¹

¹Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (UNEFM), Centro de Investigaciones Biomédicas, Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), ²Secretaría Regional de Salud del estado Falcón, Coro, Venezuela. E-mail: lutzomyia@hotmail.com

RESUMEN

En investigaciones previas, se han estudiado los patrones clínico-epidemiológicos de las enterococcidiosis en la zona semiárida del estado Falcón, región nor-occidental venezolana. En un intento por comparar estos patrones con los de otras regiones bioclimáticas, se realizó un estudio entre septiembre 2013 y enero de 2014, para caracterizar los perfiles clínicos y epidemiológicos de la infección por coccidios intestinales en 238 habitantes de Mirimire, estado Falcón, Venezuela. Se hizo evaluación clínica y anamnesis para la búsqueda de signos y síntomas que comúnmente se encuentran asociados a las coccidiosis intestinales. El diagnóstico parasitológico se realizó mediante los métodos directo y coloración de Kinyoun. La prevalencia global de parasitosis intestinales fue de 71,84% (171/238), siendo *Cryptosporidium* spp. (53,36%) y *Blastocystis* spp. (51,26%) los taxa más frecuentemente detectados. La prevalencia de coccidiosis intestinal fue de 56,30% (134/238), y las de ciclosporiasis y cystoisosporiosis de 40,76% y 5,88%, respectivamente. La diarrea (Odds Ratio [OR] = 2,33) y cólicos (OR = 2,42) fueron las manifestaciones clínicas características significativamente relacionadas con estas infecciones entero-parasitarias ($p \leq 0,05$). Convivir en hacinamiento (Odds Ratio = 1,11) y colgar la vestimenta juntas (OR = 1,26), y que se realice el lavado de los bebederos y comederos de animales cada 15-30 días (OR = 1,82) y no se les asee regularmente (OR = 1,74), aparecen como potenciales factores de riesgo significativamente asociados en la dinámica de transmisión y mantenimiento endémico de las coccidiosis intestinales. Se recomienda mejorar las condiciones socio-sanitarias del sector y mantener campañas de promoción y educación para la salud para el control y prevención de las coccidiosis entérica.

PALABRAS CLAVE: Coccidiosis intestinal, epidemiología, manifestaciones clínicas, Venezuela.

ABSTRACT

In previous surveys, clinical and epidemiological patterns of enteric coccidiosis have been studied in a semiarid zone of Falcon state, Venezuelan north-western region. As an attempt to compare these patterns with that of other bioclimatic zones, a descriptive, cross sectional study was conducted during September 2013 and January 2014, to determine the clinical and epidemiological profiles of intestinal coccidian infection in 238 inhabitants in the rural community of Mirimire, Falcon state, Venezuela. Parasitological diagnosis was made by employing direct smear and Kinyoun staining. The overall prevalence of intestinal parasitic diseases was 71.84 % (171/238), being *Cryptosporidium* spp. (53.36%) and *Blastocystis* spp. (51.26%) the parasitic taxa most frequently detected. Coccidiosis prevalence was 56.30 % (134/238), and 40.76% and 5.88% for ciclosporiasis and cystoisosporiosis, respectively. Diarrhea (Odds Ratio [OR] = 2.33) and intestinal colics (OR = 2.42) were the clinical features significantly associated with these entero-parasitic infections ($p \leq 0.05$). Overcrowded living conditions (Odds Ratio = 1.11) and hanging clothes together (OR = 1.26), as well as the cleaning frequency of animal feeders and drinkers every 15-30 days (OR = 1.82) and their non-regularly bathing (OR = 1.74), seem to be potential factors significantly associated with the transmission dynamic and endemic maintenance of enteric coccidian. Efforts to improve socio-sanitary conditions and to promote hygienic practices and health education were highly recommended in order to control and prevent enteric coccidiosis.

KEY WORDS: Intestinal coccidiosis, epidemiology, clinical manifestations, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

En el globo terráqueo, por sus elevadas tasas de morbilidad y potencial mortalidad, con mayor énfasis en los denominados países en desarrollo, y particularmente en nuestro país, las parasitosis intestinales aún continúan representando un importante y relevante problema de Salud Pública, especialmente en la población infantil, pudiéndoles ocasionar efectos clínicos de consideración

como diarrea, pérdida de sangre, malabsorción y retardo pondo-estatural; y siendo por lo demás, un tático indicativo de deficiencia del desarrollo humano de las comunidades que las padecen (Botero y Restrepo 2012, Devera *et al.* 2007, 2012, 2013).

Las coccidiosis intestinales constituyen un grupo de enfermedades infecciosas de etiología parasitaria catalogadas como emergentes y reemergentes,

especialmente en individuos inmunocomprometidos (Botero y Restrepo 2012, Quesada-Lobo 2012). Las mismas son ocasionadas por protozoarios de la clase de los coccidios del Phylum Apicomplexa, resaltando los géneros *Cryptosporidium* spp., *Cyclospora* spp. y *Cystoisospora* spp. (= *Isospora*), agentes causales de las criptosporidiosis, ciclosporiosis y cystoisosporiosis (= isosporiosis), respectivamente (Romero 2007, Botero y Restrepo 2012). Estos coccidios parásitos de vida intracelular y monoxénicos que habitan en los intestinos humanos poseen, a semejanza de sus congéneres Apicomplexa, ciclos de vida o transmisión complejos en los que alternan la reproducción asexual (esquizogonia) y sexual (esporogonia), y eliminan ooquistes en las heces fecales del hospedador (Romero 2007, Quesada-Lobo 2012). La búsqueda de estos ooquistes constituye la base principal del diagnóstico parasitológico, que requiere hacer un frotis de heces y posteriormente una tinción, siendo una de las más implementadas la tipo ácido-resistente de Ziehl-Neelsen modificada o de Kinyoun; esto debido a que el método coprológico directo no ofrece un diagnóstico preciso de las coccidiosis intestinales humanas (Pacheco *et al.* 2013). También se encuentran disponibles técnicas inmunológicas (*e.g.*, inmunoaglutinación de partículas de látex, inmunofluorescencia directa, ELISA) y moleculares (*e.g.*, reacción en cadena de la polimerasa: PCR), las cuales son muy sensibles y específicas; sin embargo, sus costos resultan elevados, especialmente para la mayoría de la población endémicamente expuesta que es por lo general de condiciones socio-económicas limitadas (Durango *et al.* 2011, Botero y Restrepo 2012).

Aunque las infecciones ocasionadas por coccidios intestinales pueden presentarse de forma asintomática, la diarrea acuosa es la principal manifestación clínica. La misma es crónica y recidivante y de mayor intensidad en individuos con inmunodeficiencias (SIDA/VIH, cáncer, quimioterapia antineoplásica, malnutrición, entre otros) con caquexia y desequilibrio de electrolitos y potencialmente mortal, pudiéndose presentar invasión extraintestinal (*e.g.*, pulmones); mientras que en individuos inmunocompetentes la diarrea se presenta de forma autolimitada con esteatorrea, dolor de cabeza y abdominal, fiebre y pérdida de peso (Botero y Restrepo 2012, Quesada-Lobo 2012).

Las coccidiosis intestinales son más prevalentes en los denominados países en desarrollo con mayor énfasis los de las zonas tropicales, donde las condiciones socio-económicas y sanitarias son deficitarias; asimismo, las condiciones ambientales como la temperatura y la humedad

y las precipitaciones favorecen su transmisibilidad. En los países industrializados generalmente se les asocia con la “diarrea del viajero”; desde los años '90 del siglo pasado se han registrado brotes epidémicos en países como Canadá y los Estados Unidos de América (Chacín-Bonilla y Barrios 2011, Botero y Restrepo 2012).

Los ooquistes de los coccidios intestinales se transmiten por la vía fecal-oral, siendo vehiculizados por aguas, especialmente sin tratamiento adecuado; comidas como frutas, vegetales y otros alimentos frescos; el suelo; de forma directa persona-persona; el aire (fómites); en el caso particular de *Cryptosporidium* spp. existe un componente zoonótico, ya que se ha logrado aislar sus ooquistes en las heces de varios tipos de animales domésticos y de granjas y silvestres, por lo que su presencia constituye un importante factor de riesgo (Xiao 2010, Chacín-Bonilla y Barrios 2011, Botero y Restrepo 2012, Quesada-Lobo 2012).

A pesar de que aún existen muchas áreas de Venezuela que no se han estudiado sobre la realidad clínico-epidemiológica de las coccidiosis intestinales, no obstante, la información obtenida sugiere que la problemática de estas entero-parasitosis es relevante para la Salud Pública en el territorio nacional; de allí que se hace necesario ampliar las investigaciones (Barrios *et al.* 2004, Devera *et al.* 2010, Cazorla *et al.* 2012).

Los pocos estudios hechos sobre coccidiosis intestinales en el estado Falcón, al nor-occidente de Venezuela, se encuentran limitados a poblaciones rurales enclavadas en la región semiárida, correspondiente a la zona biogeográfica del Monte Espinoso Tropical (MET), en donde se han detectado prevalencias globales de entero-coccidiosis entre 26-28%; y de todos los taxa de entero-parásitos observados, destaca el predominio del cromista *Blastocystis* spp. (Humbría y Toyo 2011, Cazorla *et al.* 2012). En un intento por comparar los perfiles clínico-epidemiológicos obtenidos previamente en el MET (Cazorla *et al.* 2012), en esta investigación se presenta la continuación de los resultados de este tipo de estudios, hecho por vez primera en otra zona biogeográfica al este de la región falconiana; resaltándose la obtención de una prevalencia global de coccidiosis intestinales de más del 50% y el predominio del coccidio *Cryptosporidium* spp. sobre *Blastocystis* spp., lo cual es poco usual a lo reportado hasta ahora en el territorio nacional y particularmente en el falconiano (Humbría y Toyo 2011, Cazorla *et al.* 2012, Devera *et al.* 2012, 2013). En el presente artículo se muestran las características clínicas y epidemiológicas de dicho estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio de tipo descriptivo, prospectivo y transversal se realizó entre septiembre 2013 y enero de 2014, en el Sector “Mirimirito Arriba” (Lat.: 11° 10' 00”N; Long.: 68° 43' 00”O) de la población rural de Mirimire (parroquia San Francisco), municipio San Francisco, enclavada a 300 msnm en el estado Falcón, al nor-occidente de Venezuela (Fig. 1). La región posee una zona bioclimática del tipo Bosque muy seco Tropical (BmsT), con un promedio anual de precipitaciones entre 500-1.000 mm; temperatura media anual: 23-29°C y una potencial evapotranspiración de alrededor de 1.557 mm al año (Ewel *et al.* 1976).

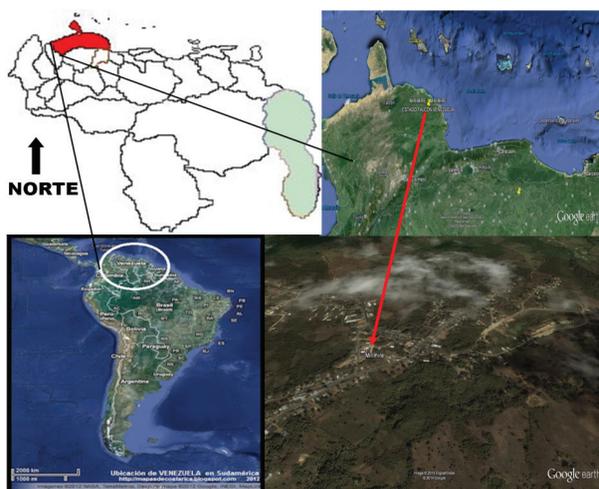


Figura 1. Ubicación geográfica de Mirimire, estado Falcón, Venezuela

Muestra

El sector “Mirimirito Arriba” de Mirimire se encuentra integrado por alrededor de 435 habitantes. El cálculo del tamaño muestral se hizo mediante el programa de análisis de muestreo Raosoft (Raosoft, Inc.2004, EUA), tomando un 95% de nivel de confianza y un margen de error del 5% y asumiendo una distribución normal, y de acuerdo a ensayos copro-parasitológicos (Kinyoun) previos (Humbría y Toyo 2011, Cazorla *et al.* 2012), una prevalencia esperada de entero-coccidiosis para la región falconiana de alrededor de 26-28%, lo cual arrojó un mínimo total de 182 individuos de todos los grupos de edades a evaluar, que se seleccionaron por azar simple (Cochran 1998). Adicionalmente, 56 individuos decidieron voluntariamente sumarse al estudio, por lo que la muestra poblacional quedó integrada por 238 personas. De este total, 86 (36,14%) correspondieron al género masculino y 152 (63,87%) al femenino, con edades comprendidas entre

2 meses y 85 años ($\bar{X} \pm D.S = 25,40 \pm 20,88$).

Consideraciones bioéticas

Previo a la recolección de muestras e información, se solicitó la colaboración voluntaria de la comunidad y autoridades, indicándoles la confidencialidad de la investigación. Asimismo, se realizaron charlas de promoción de salud y prevención de las parasitosis intestinales. Se siguieron las normas de bioética establecidas en la Declaración Helsinki de la Asociación Médica Mundial en su versión adoptada en la LII Asamblea General de Edimburgo del año 2000. Se proporcionó “Consentimiento Informado”, en el que quedó por escrito su deseo de colaborar voluntariamente; en el caso de menores de edad lo firmaron sus representantes.

Diagnóstico parasitológico

De cada persona se obtuvo mediante evacuación espontánea una muestra de heces, que fue recolectada por ellos mismos con paleta de plástico desechable, y se colocó en un recipiente hermético, previamente identificado. Las mismas se guardaron y transportaron en cavas de anime con hielo seco al Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), Área Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” (UNEFM), Coro, estado Falcón, Venezuela. Las muestras se procesaron parasitológicamente por el método coprológico directo con solución salina y lugol, y la técnica de coloración de Kinyoun. En los casos que se observó ooquistes, se midieron con micrómetro ocular (Botero y Restrepo 2012).

Encuesta epidemiológica y manifestaciones clínicas

A cada individuo se le entregó una ficha-encuesta para la identificación de los probables factores de riesgos asociados a coccidiosis intestinales. La estratificación social se hizo según Graffar modificado por Méndez-Castellano (1994). Así mismo, se incluyó preguntas relacionadas con la sintomatología debida a coccidios intestinales, tales como diarrea, pérdida de peso, cólicos, flatulencias, hiporexia (Botero y Restrepo 2012).

Análisis estadístico

La afinidad entre pares de especies que co-ocurrieron se midió mediante el Índice de Fager (IA,B), determinándose su significancia con el test de “t”. Se consideró que existe afinidad real entre las especies involucradas cuando el valor de “t” calculado es superior a 1.645 (α

= 5%) (Morales y Pino de Morales 1995). La asociación univariante entre las manifestaciones clínicas con la presencia de entero-coccidios se hizo mediante las pruebas de Ji cuadrado (χ^2) de Pearson y χ^2 de Mantel-Haenszel, y en el caso de los posibles factores de riesgo con la de χ^2 de la razón de verosimilitud. Para el estudio clínico se consideró $p \leq 0,05$ como nivel de significación, y de $p < 0,25$ para el análisis epidemiológico (Mickey y Greenland 1989). En los casos donde se encontró una asociación significativa en el análisis univariado, la fuerza se determinó mediante los Odds Ratio (OR). Para el caso de las manifestaciones clínicas, los mismos se obtuvieron por las tablas de contingencia (análisis bivalente simple), y para los factores de riesgo por análisis de regresión logística múltiple (ARLM) utilizándose como método de estimación de parámetros el de Máxima Verosimilitud, y calculándose su bondad de ajuste con la prueba de Hosmer-Lemeshow, a fin de poder controlar las variables de confusión (confounding variables). Los datos se analizaron mediante paquete estadístico SIGMAPLOT versión 12.5 (Systat Software Inc.), y página Web para cálculos estadísticos Simple Interactive Statistical Analysis (SISA) (<http://www.quantitativeskills.com/sisa/statistics/two2hlp.htm#LRX>).

RESULTADOS

Los análisis coprológicos revelaron una prevalencia global de parasitosis intestinales de 71,84% (171/238). La prevalencia de las diversas especies de protozoarios/cromistas y helmintos se exhibe en la Tabla 1. El coccidio *Cryptosporidium* spp. fue el taxón más frecuentemente observado con un 53,36% de los casos, seguido del cromista *Blastocystis* spp. (51,26%); mientras que de los

helmintos sólo se detectaron en cinco individuos infectados con huevos de *A. lumbricoides* (4/238: 1,68%) y *Trichuris trichiura* (1/238: 0,42%) (Tabla 1). Con la aplicación de la técnica de Kinyoun se pudo detectar una prevalencia general de coccidios intestinales del 56,30% (134/238), observándose además de *Cryptosporidium* spp. (Fig. 2A), *C. cayetanensis* (40,76%) (Fig. 2B y C) y *C. belli* (5,88%) (Fig. 2D y E) (Tabla 1).

El monoparasitismo se presentó en 22,77% de los casos, con predominio de *Blastocystis* spp. (13,45%) seguido de *Cryptosporidium* spp. (5,84%) (Tabla 2); mientras que en el caso de las infecciones múltiples se detectaron individuos hasta con 4-5 taxa parasitarias distintas (Tabla 2). La aplicación del Índice de Fager ($I_{A,B}$) reveló afinidades estadísticamente significativas entre *Blastocystis* spp. con *G. intestinalis* ($I_{A,B} = 0,62, t = 5,5$); *Blastocystis* spp. con *E. coli* ($I_{A,B} = 0,34, t = 2,1$); *Blastocystis* spp. con *E. histolytica/dispar/moshkovskii* ($I_{A,B} = 0,31, t = 2,9$); *Blastocystis* spp. con *Cryptosporidium* spp. ($I_{A,B} = 0,95, t = 8,98$); *Blastocystis* spp. con *C. cayetanensis* ($I_{A,B} = 0,71, t = 6,1$); *Blastocystis* sp. con *C. belli* ($I_{A,B} = 0,29, t = 2,4$); *E. coli* con *G. intestinalis* ($I_{A,B} = 0,38, t = 4,3$); *E. coli* con *Cryptosporidium* spp. ($I_{A,B} = 0,53, t = 3,33$); *E. coli* con *C. cayetanensis* ($I_{A,B} = 0,29, t = 2,9$); *G. intestinalis* con *Cryptosporidium* spp. ($I_{A,B} = 0,77, t = 6,79$); *G. intestinalis* con *C. cayetanensis* ($I_{A,B} = 0,49, t = 3,4$); *Cryptosporidium* spp. con *C. cayetanensis* ($I_{A,B} = 0,91, t = 8,2$); *Cryptosporidium* spp. con *E. histolytica/dispar/moshkovskii* ($I_{A,B} = 0,41, t = 3,1$); *Cryptosporidium* spp. con *C. belli* ($I_{A,B} = 0,28, t = 3,1$); *C. cayetanensis* con *C. belli* ($I_{A,B} = 0,32, t = 2,2$).

Tabla 1. Prevalencia de parásitos intestinales en habitantes de Mirimire, estado Falcón, Venezuela.

Taxón	N	%
Cromistas		
<i>Blastocystis</i> spp.	122	51,26
Protozoarios		
<i>Cryptosporidium</i> spp.†	127	53,36
<i>Cyclospora cayetanensis</i> †	97	40,76
<i>Giardia intestinalis</i>	19	7,98
<i>Cystoisospora belli</i> †	14	5,88
<i>Entamoeba coli</i>	12	5,04
<i>E. histolytica/dispar/moshkovskii</i>	11	4,62
<i>Endolimax nana</i>	2	0,84
Helmintos		
<i>Ascaris lumbricoides</i>	4	1,68
<i>Trichuris trichiura</i>	1	0,42

†: Observados en coloración de Kinyoun.

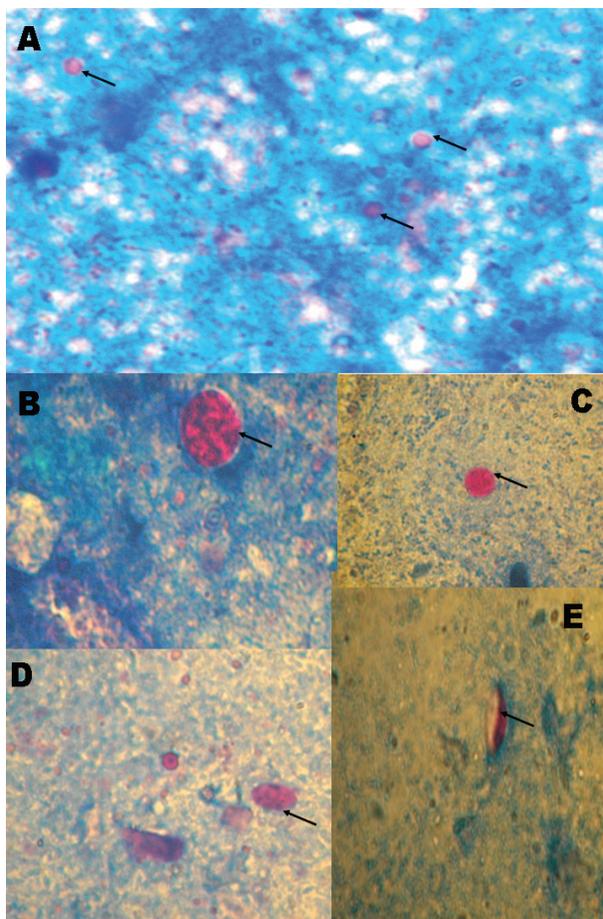


Figura 2. A. Ooquistes de *Cryptosporidium* spp. (flechas). B y C. Ooquistes de *Cyclospora cayatanensis* (flecha). D y E. Ooquistes de *Cystoisospora belli* (flechas). Tinción de Kinyoun (1.000 X).

En relación con los síntomas y signos asociados a las coccidiosis intestinales (Tabla 3), la diarrea ($X^2 = 4,2$, $p = 0,04$; OR = 2,33) y cólicos ($X^2 = 8,25$, $p = 0,004$; OR = 2,42), fueron las únicas manifestaciones características relacionadas significativamente con estas entero-parasitosis. Es importante señalar que aparentemente todos los individuos eran inmunocompetentes.

Dentro de los posibles factores epidemiológicos de riesgo evaluados, se seleccionaron para el ARLM al obtenerse un X^2 de razón de verosimilitud con $p < 0,25$, ser del género femenino ($X^2 = 1,44$, $p = 0,23$) (Tabla 4); el colgamiento de vestimenta juntas ($X^2 = 1,82$, $p = 0,18$) y la no limpieza de la vivienda a diario ($X^2 = 2,75$, $p = 0,10$) (Tabla 5); el hacinamiento (≥ 3 personas/habitación) ($X^2 = 5,23$, $p = 0,02$), el bajo nivel de instrucción de la madre (analfabeta/primaria) ($X^2 = 4,63$, $p = 0,03$), el almacenamiento del agua en tanque ($X^2 = 1,54$, $p = 0,21$) y la recolección de desechos sólidos en toneles sin tapa ($X^2 = 1,56$, $p = 0,21$) (Tabla 6); el lavado de los bebederos y comederos de animales cada 15-30 días ($X^2 = 3,60$, $p =$

0,06) y que a los mismos no se les asee regularmente ($X^2 = 3,24$, $p = 0,08$) (Tabla 7).

Los OR obtenidos por ARLM se muestran en la Tabla 8. Como se detalla, los potenciales factores de riesgo significativamente asociados con la infección por coccidios intestinales, tal como lo sugieren sus elevados OR, fueron: convivir en hacinamiento (OR = 1,11), colgar la vestimenta juntas (OR = 1,26), que se realice el lavado de los bebederos y comederos de animales cada 15-30 días (OR = 1,82) y que a los mismos no se les asee regularmente (OR = 1,74) (Tabla 8).

Por otro lado, se considera que el modelo obtenido cuenta con un buen ajuste, ya que la prueba de Hosmer-Lemeshow mostró valores no significativos ($X^2 = 7,57$, $p = 0,476$).

DISCUSIÓN

Resulta paradójico que en pleno siglo XXI con los grandes avances científicos (e.g., biología molecular, telemedicina) y tecnológicos (e.g., cibernética), las parasitosis intestinales siguen representando un peligro para la salud; esto a pesar de que la gran mayoría de las mismas son relativamente fáciles de controlar y curar.

Al realizar el análisis epidemiológico obtenido en el presente estudio en el sector “Mirimirito Arriba”, lo primero que resalta es que la prevalencia del coccidio *Cryptosporidium* spp. fue mayor que la del cromista *Blastocystis* spp. (53,36 vs. 51,26%), lo cual es poco usual; esto se indica, en virtud de que a este último se le considera como “el parásito intestinal más común en Venezuela y el mundo” (Devera *et al.* 2013). Resultados similares se han venido obteniendo en la región semiárida falconiana (Humbria y Toyo 2011, Cazorla *et al.* 2012).

La presente investigación se realizó en 238 habitantes de todos los grupos de edades evaluados al azar de “Mirimirito Arriba”, encontrándose una prevalencia global de coccidiosis intestinal de 56,30%. Si se tiene en cuenta que solo se recogió una muestra fecal y que todos los individuos eran aparentemente inmunocompetentes, y además que no se aplicaron técnicas inmunológicas y/o moleculares, esta cifra de prevalencia puede considerarse como elevada. Criterio que pareciera encontrar apoyo igualmente si se compara con estudios de corte transversal similares realizados en Latinoamérica, incluyendo individuos aparentemente inmunocompetentes: Argentina (1,3%) (Salomón *et al.* 2007); Perú (5,4-8,9%) (Huiza *et al.* 2004, Chinchá *et al.* 2009); o con VIH/SIDA: Guatemala (7,14-13,7%) (Vela 2000), o con diarrea: México (9,8%) (Miller *et al.* 1994). De

igual forma ocurre cuando se hace comparaciones con otras regiones de Venezuela, inmunosuprimidos: Distrito Federal (DF) (8%) (Chacón *et al.* 2009); o aquellos aparentemente inmunocompetentes: estados Carabobo (0,8%) (Barrios *et al.* 2004), Bolívar (10,9%-13,1%) (Devera *et al.* 2005, 2010, Tutaya *et al.* 2006, Tedesco *et al.* 2012), Sucre (9,93%) (Cerrada 2011), Zulia (11,8-13%) (Chacín-Bonilla *et al.*

2008, Freitas *et al.* 2009), y dentro del mismo estado Falcón (26,11-28,6%) (Humbria y Toyo 2011, Cazorla *et al.* 2012). A pesar de esto, es necesario indicar que debido a que en el país no se aplica, por ejemplo, la técnica de Kinyoun de rutina en los laboratorios privados y públicos, la casuística real de las entero-coccidiosis, así como también la etiología de las diarreas, es virtualmente inexacta e incierta.

Tabla 2. Asociaciones parasitarias en habitantes de Mirimire, estado Falcón, Venezuela.

Taxón	N	%
Monoparasitados		
<i>Blastocystis</i> spp.	23	13,45
<i>Cryptosporidium</i> spp.	10	5,85
<i>Giardia intestinalis</i>	2	0,59
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	1	0,59
<i>Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii</i>	2	1,17
<i>Cystoisospora belli</i>	1	0,59
Biparasitados		
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>Cryptosporidium</i> spp.	15	8,77
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	3	1,75
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>E. histolytica/dispar/moshkovskii</i>	3	1,75
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>G. intestinalis</i>	2	1,17
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>Endolimax nana</i>	1	0,59
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>E. coli</i>	3	1,75
<i>Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	23	13,45
<i>Cryptosporidium</i> spp./ <i>E. coli</i>	1	0,59
<i>Cryptosporidium</i> spp./ <i>G. intestinalis</i>	1	0,59
Triparasitados		
<i>Ascaris lumbricoides/Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	2	1,17
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>E. histolytica/dispar/moshkovskii/C. cayetanensis</i>	1	0,59
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>E. histolytica/dispar/moshkovskii/Cryptosporidium</i> spp.	1	0,59
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>E.coli/Cryptosporidium</i> spp.	4	2,34
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>E.nana/Cryptosporidium</i> spp.	1	0,59
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>G. intestinalis/Cryptosporidium</i> spp.	1	0,59
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	39	22,81
<i>C. cayetanensis/Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. belli</i>	3	1,75
<i>E.coli/Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	1	0,59
<i>E. histolytica/dispar/moshkovskii/C. cayetanensis/Cryptosporidium</i> spp.	1	0,59
<i>G. intestinalis/Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	2	1,17
Tetraparasitados		
<i>A. lumbricoides/Trichuris trichiura/Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	1	0,59
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>G. intestinalis/Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	3	1,75
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>A. lumbricoides/Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	1	0,59
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>E.coli/Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	2	1,17
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>C. belli/Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. cayetanensis</i>	5	2,92
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>C. cayetanensis/Cryptosporidium</i> spp./ <i>E. histolytica/dispar/moshkovskii</i>	3	1,75
Pentaparasitados		
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>G. intestinalis/Cryptosporidium</i> spp./ <i>E. nana/C. cayetanensis</i>	1	0,59
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>G. intestinalis/Cryptosporidium</i> spp./ <i>C. belli/C. cayetanensis</i>	4	2,34

Tabla 3. Manifestaciones clínicas en habitantes con coccidios y sin coccidios en Mirimire, estado Falcón, Venezuela

Manifestación clínica	Con coccidios		Sin coccidios		χ^2	p	OR (IC 95%)*
	N	%	N	%			
Diarrea							
Sí	24	10,08	9	3,78	4,2	0,04**	2,33
No	110	46,22	95	39,92			(1,02-5,02)
Hiporexia							
Sí	30	12,61	19	7,98	0,61	0,44	-
No	104	43,70	85	35,71			
Pérdida de peso							
Sí	16	6,72	16	6,72	0,60	0,44	-
No	118	49,58	88	36,98			
Cólicos							
Sí	47	19,75	19	7,98	8,25	0,004**	2,42
No	87	36,56	85	35,71			(1,31-4,45)
Malestar general							
Sí	13	5,46	5	2,10	2,01	0,16	-
No	121	50,84	99	41,60			
Náuseas							
Sí	3	1,26	4	1,68	0,53	0,47	-
No	131	55,04	100	42,02			
Vómito							
Sí	36	15,13	19	7,98	2,44	0,12	-
No	98	41,18	85	35,71			
Astenia							
Sí	28	11,77	18	7,56	0,48	0,48	-
No	106	44,54	86	36,14			

*Sólo se incluyen los OR que resultaron estadísticamente significativos, que se calcularon en la Tabla de Contingencia. **Estadísticamente significativo. χ^2 de Pearson/Mantel-Haenszel. IC 95%: Intervalo de Confianza al 95%

Tabla 4. Prevalencia de coccidiosis intestinal por edad y género, en habitantes de Mirimire, estado Falcón, Venezuela.

Edad (años)**	Género				Total	
	Femenino*		Masculino		N	%
	N	%	N	%		
0-4	3	2,24	4	2,99	7	5,22
5-10	20	14,93	11	8,21	31	23,13
11-15	20	14,93	9	6,72	29	21,64
16-20	6	4,48	3	2,24	9	6,72
21-25	4	2,99	4	2,99	8	5,97
26-30	2	1,49	2	1,49	4	2,99
31-35	6	4,47	4	2,99	10	7,46
36-40	5	3,73	0	0,00	5	3,73
41-45	7	5,22	3	2,24	10	7,46
46-50	0	0,00	0	0,00	0	0,00
51-55	8	5,97	0	0,00	8	5,97
56-60	2	1,49	0	0,00	2	1,49
61-65	2	1,49	3	2,24	5	3,73
66-70	1	0,75	0	0,00	1	0,75
71-75	1	0,75	0	0,00	1	0,75
76-80	1	0,75	1	0,75	2	1,49
81-85	2	1,49	0	0,00	2	1,49
Total	90	67,16	44	32,84	134	100

* χ^2 de razón de verosimilitud = 1,44, $p = 0,23$ ($p < 0,25$: seleccionada para el ARLM). ** $\chi^2 = 9,88$; $p = 0,68$ ($p > 0,25$: no seleccionada para el ARLM). N: número de casos.

Tabla 5. Características de higiene personal y familiar y su asociación con coccidiosis intestinal en habitantes de Mirimire, estado Falcón, Venezuela

Característica	Con coccidios		Sin coccidios		Total		X ²	p
	N	%	N	%	N	%		
Geofagia								
Sí	1	100	0	0	1	0,42	1,15	0,28
No	133	56,12	104	43,88	237	99,58		
Chupar dedo								
Sí	15	65,22	8	34,78	23	9,66	0,84	0,36
No	119	55,35	96	44,65	215	90,34		
Uñas sucias								
Sí	43	55,13	35	44,87	78	32,77	0,07	0,80
No	91	56,88	69	43,13	160	67,23		
Uñas largas								
Sí (> 2 cm)	35	54,69	28	43,75	64	26,89	0,019	0,99
No (< 2 cm)	99	56,90	76	43,68	174	73,11		
Lavado de manos antes de comer								
Sí	125	56,56	96	43,44	221	92,86	0,08	0,77
No	9	52,94	8	47,06	17	7,14		
Lavado de manos después de defecación								
Sí	123	55,91	97	40,76	220	92,44	0,19	0,67
No	11	61,11	7	38,89	18	7,56		
Colgamiento de ropa								
Separadas	47	62,67	28	37,33	75	31,52	1,82	0,18
Juntas	87	53,37	76	46,63	163	68,49		
Intercambio de ropa								
Sí	33	60	22	40	55	23,11	0,4	0,53
No	101	55,19	82	44,81	183	76,89		
Frecuencia de lavado de ropa								
Diario	35	58,33	25	41,67	60	25,21	0,14	0,71
1-2 veces/sem	99	55,62	79	44,38	178	74,79		
Frecuencia de lavado de lencería								
Diario	94	57,67	69	42,33	163	68,49	0,39	0,53
Interdiario/semanal	40	53,33	35	46,67	75	31,51		
Frecuencia de limpieza del hogar								
Diario	36	48	39	52	75	31,51	2,75	0,10
Interdiario/semanal	97	59,51	66	40,49	163	68,49		
Lavado de frutas/vegetales								
Sí	103	54,79	85	45,21	188	78,99	0,84	0,36
No	31	62	19	38	50	21,01		
Consumo de vegetales crudos								
Sí	130	56,77	99	43,23	229	96,22	0,53	0,47
No	4	44,44	5	55,56	9	3,78		
Juega en piso de tierra								
Sí	27	58,70	19	41,30	46	19,33	0,13	0,72
No	107	55,73	85	44,27	192	80,67		
Anda descalzo								
Sí	40	57,14	30	42,86	70	29,41	0,03	0,87
No	94	55,95	74	44,05	168	70,59		
Consumo de "comida rápida"								
Sí	79	55,25	64	44,76	143	60,08	0,16	0,69
No	55	57,90	40	42,11	95	39,92		
Ebullición de agua								
Sí	63	55,75	50	44,25	113	47,48	0,03	0,87
No	71	56,8	54	43,2	125	52,52		
Mayor utilidad del agua								
Alimentación	32	50,79	31	49,21	63	26,47	1,05	0,31
Aseo	102	58,29	73	41,71	175	73,53		

Tabla 6. Características socio-económicas y su asociación con coccidiosis intestinal en habitantes de Mirimire, estado Falcón, Venezuela.

Característica	Con coccidios		Sin coccidios		Total		X ²⁺	p
	N	%	N	%	N	%		
Personas/casa								
≥ 6	51	53,68	44	46,32	95	39,92	0,44	0,51
< 6	83	58,04	60	41,96	143	60,08		
Personas/habitación								
≥ 3	68	64,76	37	35,24	105	44,12	5,23	0,02
< 3	66	49,62	67	50,38	133	55,88		
Personas/cama								
1	63	52,94	56	47,06	119	50	1,09	0,30
≥ 2	71	59,66	48	40,34	119	50		
Nivel socio-económico								
I,II,III	49	52,69	44	47,31	93	39,08	0,81	0,37
IV,V	85	58,62	60	41,38	145	60,92		
Nivel de instrucción de la madre								
Analf/Prima*	84	64,12	47	35,88	131	55,04	4,64	0,03
Secun/Unive	50	46,73	57	53,27	107	44,96		
Disposición de excretas								
Campo raso	3	60	2	40	5	2,10	0,03	0,87
Pozo séptico/cloaca	131	56,22	102	43,78	233	97,90		
Almacenamiento de agua								
Tanque	86	59,72	58	40,28	144	60,50	1,54	0,21
Tonel	49	51,58	46	48,42	95	39,91		
Recolección de desechos								
Tonel sin tapa	81	53,29	71	46,71	152	63,87	1,56	0,21
Tonel con tapa/bolsas	53	61,63	33	38,37	86	36,14		

*Analf/Prima: Analfabeta/Primaria. Secun/Unive: Secundaria/Universitaria.

Además de haber sido los parásitos intestinales que se detectaron con mayor frecuencia, el monoparasitismo debido a *Blastocystis* spp. y *Cryptosporidium* spp. fueron igualmente los de mayor prevalencia. Asimismo, ambos se presentaron en elevada frecuencia en asociación con hasta cinco taxa de entero-parásitos. El poliparasitismo posee mayor impacto sobre las comunidades de hospedadores que el monoparasitismo. Por otra parte, resalta el hecho que las asociaciones parasitarias, en especial de los coccidios intestinales, se presentaron de forma significativa (t^* > 1,645; $\alpha = 5\%$) con varios protozoos/cromistas, tal como se ha observado por ejemplo en otras poblaciones falconianas (Humbría y Toyo 2011, Cazorla *et al.* 2012). Desde un punto de vista epidemiológico, esto parece un indicador de similares mecanismos de transmisión, del deterioro ambiental por fecalismo, y de condiciones socio-económicas y de higiene personal y comunitaria deficientes. Esto último señalado, pareciera verse apoyado por el hallazgo de que convivir en hacinamiento (OR = 1,11) y colgar la vestimenta juntas (OR = 1,26), y que se realice el lavado de los bebederos y comederos de animales

cada 15-30 días (OR = 1,82) y no se les asee regularmente (OR = 1,74), se encontraron significativamente asociados con la presencia de coccidios intestinales. Para este tipo de protozoarios, la vía fecal-oral es el principal mecanismo de transmisión, por lo que los ooquistes de entero-coccidios como los de *Cryptosporidium* spp. que son infectivos inmediatamente de ser defecados y poseen un componente zoonótico, pudieran adquirirse, entre otros, por contacto animal-persona, o persona-persona así como también vía fómites, como por ejemplo la ropa u otros objetos inanimados (Botero y Restrepo 2012). Y desde un punto de vista clínico, se debe tomar en cuenta que a semejanza de los entero-coccidios, otros protozoarios/cromistas como *Blastocystis* spp. (blastocistosis) y *G. intestinalis* (giardiosis) son importantes agentes de diarrea humana, además de otras sintomatologías gastrointestinales, por lo que se hace necesario realizar un diagnóstico parasitológico preciso para evitar este solapamiento de sintomatología. Esto debido a que el esquema quimioterapéutico para blastocistosis/giardiosis y entero-coccidiosis es diferente (Botero y Restrepo 2012, Montalvo *et al.* 2013).

Tabla 7. Tenencia, cría y cuidado de animales domésticos y su asociación con coccidiosis intestinal en habitantes de Mirimire, estado Falcón, Venezuela.

Característica	Con coccidios		Sin coccidios		Total		X ²	p
	N	%	N	%	N	%		
Tenencia de animales								
Sí	134	56,30	104	43,70	238	100	-	-
No	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
Juega con mascotas								
Sí	53	58,89	37	41,11	90	37,82	0,39	0,53
No	81	54,73	67	45,27	148	62,19		
Amarre								
Sí	64	59,81	43	40,19	107	44,96	0,98	0,32
No	70	53,44	61	46,57	131	55,04		
Alimentación con desperdicio								
Sí	84	54,55	70	45,46	154	64,71	0,55	0,46
No	50	59,52	34	40,48	84	35,29		
Lavado de bebedero/comedero								
Diario/semanal	34	68	16	32	50	21,01	3,60	0,06
15-30días	100	53,19	88	46,81	188	78,9		
Lavado de comedero/ bebedero con jabón								
Sí	0	0,0	0	0,0	0	0,0	-	-
No	134	56,30	104	43,70	238	100		
Aseo del animal								
Sí	59	50,43	58	49,57	117	49,16	3,24	0,08
No	75	61,98	46	38,02	121	50,84		
Sustancia para aseo del animal								
Agua	123	57,21	92	42,79	215	90,34	0,74	0,39
Champú	11	47,83	12	52,17	23	9,66		
Higiene del área de permanencia								
Sí	70	54,26	59	45,74	129	54,20	0,48	0,49
No	64	58,72	45	41,28	109	45,80		
Lugar de defecación del animal								
Peridomicilio	134	56,30	104	43,70	238	100	-	-
Intradomicilio	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
Control veterinario								
Sí	1	33,33	2	66,67	3	1,26	0,65	0,42
No	133	56,60	102	43,40	235	98,74		

Tabla 8. Odds Ratios (OR) obtenidos del análisis de regresión logística múltiple (ARLM) para factores de riesgo potencialmente asociados a coccidiosis intestinal en habitantes de Mirimire, estado Falcón, Venezuela.

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico Wald	VIF*	OR (IC 95%)**
Pertenecer al género femenino	-0,41	0,29	2,02	1,02	0,67 (0,38-1,17)
Colgamiento de ropa juntas	0,23	0,315	0,530	1,112	1,26 (0,68-2,33)
Limpieza del hogar: interdiario/semanal	-0,34	0,32	1,266	1,064	0,71 (0,39-1,29)
Hacinamiento (≥3 personas/habitación)	0,106	0,297	0,128	1,108	1,11 (0,62-1,99)
Grado de instrucción de madre: analfabeta/primaria	-0,398	0,176	5,138	1,068	0,67 (0,48-0,95)
Almacenamiento de agua: tanque	-0,489	0,291	2,820	1,059	0,61 (0,35-1,09)
Recolección de desechos: tonel sin tapa	-0,460	0,282	2,656	1,037	0,63 (0,36-1,10)
Lavado de bebedero/comedero de animales: 15-30 días	0,598	0,359	2,773	1,061	1,82 (0,90-3,68)
Aseo infrecuente de animales	0,551	0,279	3,899	1,025	1,74 (1,00-2,99)

*Factor de inflación de la varianza. ** (IC 95%): Intervalo de Confianza al 95%

En este mismo orden de ideas, cuando se implementa, como en el presente estudio, el método de Kinyoun para el diagnóstico de entero-coccidios, es recomendable realizar la medición de los ooquistes para diferenciar los de *C. cayetanensis* y *Cryptosporidium* spp., ya que el pronóstico y tratamiento son diferentes; así, por ejemplo *C. cayetanensis* es mucho más sensible al trimetoprim sulfametoxazol, mientras que *Cryptosporidium* spp. es más resistente a varios fármacos (Botero y Restrepo 2012, Montalvo *et al.* 2013).

Como ya se indicó, la prevalencia de criptosporidiosis detectada en habitantes de “Mirimirito Arriba” fue de 53,36%, siendo la enteroparasitosis más prevalente, y la primera entre las ocasionadas por especies de coccidios. Esta cifra se puede considerar de elevada, si se compara con las observadas en otras regiones de Venezuela, incluyendo en individuos aparentemente inmunocompetentes: los estados Anzoátegui (1,3%) (Devera *et al.* 2014), Bolívar (0,6-10,9%) (Devera *et al.* 2005, 2007, Tutaya *et al.* 2006, Devera *et al.* 2010, Tedesco *et al.* 2012), Zulia (8,8-13%) (Chacín-Bonilla *et al.* 2000, Chacín-Bonilla *et al.* 2008, Freitas *et al.* 2009), Carabobo (0,8%) (Barrios *et al.* 2004), Trujillo (28%) (Pérez *et al.* 2011), inmunosuprimidos: DF (2%) (Chacón *et al.* 2009), o dentro del semiárido rural del estado Falcón 17,83-20% (Humbría y Toyo 2011, Cazorla *et al.* 2012). El género *Cryptosporidium* spp. se encuentra integrado por más de 20 especies y numerosos genotipos, siendo *C. hominis*, *C. parvum*, *C. meleagridis*, *C. felis* y *C. canis* los taxa más frecuentemente observados en humanos, y la primera de ellas ocasiona más del 70% de las infecciones; aunque también existen reportes ocasionales de otras especies (*C. cuniculus*, *C. ubiquitum*, *C. viatorum*, *C. suis*, *C. muris* y *C. andersoni*), de allí la importancia de este componente zoonótico en el ciclo de transmisión del protozoo (Xiao 2010). Además, se debe tener presente el hecho de que sus ooquistes son infectivos una vez que se excretan, y que al poseer una pared gruesa son altamente resistentes a los tratamientos químicos comúnmente utilizados; así, permanecen viables expuestos a 80 ppm de cloro/30min, y a 10 ppm durante 48 h, y cuando permanecen durante una semana en los congeladores caseros; todos estos factores hacen de este entero-coccidio de una alta transmisibilidad (Compañ-Barco *et al.* 1991, Dillingham *et al.* 2002, Fayer 2004, Botero y Restrepo 2012). La manifestación clínica más relevante es la diarrea aguda secretora y está modificada por el estado inmunológico del hospedador; se autolimita en pacientes inmunocompetentes; la diarrea ocasiona un gran impacto con respecto a los años de vida ajustados por discapacidad (DALYs), y en los niños les puede afectar su estado ponderal y habilidad cognitiva; y en pacientes

con inmunosupresión evolucionar a choque hipovolémico y muerte (Botero y Restrepo 2012).

La ciclosporiasis se presentó en el 40,76% de los individuos muestreados. Esta prevalencia de la infección por *C. cayetanensis* es más elevada que las observadas en otras regiones de Venezuela, incluyendo en individuos aparentemente inmunocompetentes: los estados Bolívar (1-11,9%) (Devera *et al.* 2005, 2007, Tutaya *et al.* 2006, Devera *et al.* 2010, Tedesco *et al.* 2012), Zulia (6,2-8,33%) (Chacín-Bonilla *et al.* 2003, 2007), Sucre (9,93%) (Cerrada 2011), o en inmunosuprimidos: DF (0,66%) (Chacón *et al.* 2009), y de la zona semiárida falconiana (23,3-24,2%) (Humbría y Toyo 2011, Cazorla *et al.* 2012). *C. cayetanensis* es un protozooario muy frecuente en las zonas subtropicales y tropicales, pudiendo ocasionar diarrea acuosa y explosiva en pacientes inmunocompetentes; y en los inmunocomprometidos en especial los de VIH/SIDA, les produce diarrea crónica. Este entero-coccidio también ocasiona la denominada “diarrea del viajero” en individuos foráneos mientras visitan las zonas endémicas (Kansouzidou *et al.* 2004, Botero y Restrepo 2012).

La prevalencia de *C. belli* fue la más baja detectada (5,88%) dentro de los coccidios, lo cual coincide con la mayoría de los estudios (Botero y Restrepo 2012); sin embargo, resultó similar o más elevada a las de otros protozoos/comensalistas y geohelminos intestinales observados en “Mirimirito Arriba”. Esta prevalencia es similar o mayor a la encontrada en otras regiones de Venezuela, *e.g.*, estado Bolívar: 0-0,6% (Devera *et al.* 2005, 2007, Tutaya *et al.* 2006, Devera *et al.* 2010, Tedesco *et al.* 2012), o en el semiárido rural falconiano (1,91%: Cazorla *et al.* 2012; 6,8%: Humbría y Toyo 2011). En pacientes inmunosuprimidos, incluyendo aquellos con VIH/SIDA, se ha encontrado tasas de hasta 24,4% (Certad *et al.* 2003, Requena *et al.* 2007, Chacón *et al.* 2009, Rivero-Rodríguez *et al.* 2013).

Las condiciones socio-económicas de pobreza se encuentran entre los factores reconocidos como condicionantes para la adquisición de las parasitosis intestinales (Botero y Restrepo 2012); sin embargo, en Mirimire esta característica no se encontró significativamente relacionada con la presencia de ooquistes de enterococcidios; esto a pesar de que más del 60% de sus habitantes muestreados provienen de núcleos de familiares de los estratos más bajos (IV, V).

En el sector “Mirimirito Arriba” no se encontró una relación estadísticamente significativa entre la prevalencia de las entero-coccidiosis y la edad y el género, lo que

sugiere que independientemente de estas características todos los individuos se encuentran expuestos de una manera similar a los factores de riesgo; pudiendo tener mayor relevancia otros factores como las prácticas de higiene individual, familiar o comunitarias, o las de tipo socio-económico. Similar patrón epidemiológico se ha detectado en otras regiones de Venezuela (Devera *et al.* 2007, 2010, Tedesco *et al.* 2012) y del semiárido falconiano (Humbria y Toyo 2011, Cazorla *et al.* 2012).

Dentro de las manifestaciones clínicas evaluadas, solamente la diarrea (OR = 2,33) y los cólicos (OR = 2,42) se encontraron significativamente y fuertemente asociados a la presencia de los entero-coccidios. Los coccidios intestinales se encuentran entre los agentes infecciosos causantes de diarrea, tanto en individuos inmunocompetentes como inmunocomprometidos, a los que puede ocasionarles efectos potencialmente graves; la misma se produce ya sea por las alteraciones tanto histológicas (atrofia, hiperplasia de criptas, pérdida de epitelio) y fisiológicas (disminución de enzimas, nutrientes, electrolitos) que generan estos protozoos apicomplejos en las vellosidades intestinales (Fayer 2004, Botero y Restrepo 2012, Quesada-Lobo 2012).

Llama la atención que un 46,22% de los individuos infectados con coccidios no presentaron diarrea, convirtiéndose en portadores asintomáticos, los cuales pueden desarrollar resistencia cuando se exponen repetidamente a la infección. A pesar que clínicamente no presentan inconvenientes, no obstante, estos individuos inmunocompetentes pueden considerarse como “reservorios” del parásito, teniendo potencialmente una gran relevancia epidemiológica, ya que al excretar los ooquistes mantienen los ciclos de la infección sin ser detectados y por consiguiente son de alto riesgo; en taxa como por ejemplo *Cryptosporidium* spp., en el que se sabe hay un componente zoonótico, el control es más complicado al existir fuentes de infección de múltiples especies de hospedadores animales (Compañ-Barco *et al.* 1991, Fayer 2004, Botero y Restrepo 2012, Quesada-Lobo 2012).

A la luz de lo discutido, los entero-coccidios como *Cryptosporidium* spp. y posiblemente de *C. cayetanensis*, poseen un potencial zoonótico; por lo que la tenencia y el contacto con animales tanto silvestres como domésticos, especialmente con sus excrementos, pudieran representar potenciales factores de riesgo para el humano (Alyousefi *et al.* 2011, Botero y Restrepo 2012), tal como se observó en la comunidad rural estudiada, y da luces para comprender en parte la alta prevalencia detectada de criptosporidiasis.

En efecto, en el estudio en “Mirimirito Arriba” variables relacionadas con los animales domésticos (aves, caprinos, caninos, equinos y/o felinos), tales como que “el lavado de los bebederos y comederos de animales cada 15-30 días” (OR = 1,82) y que a los mismos no se les “asee regularmente” (OR = 1,74) aparecen como factores potencialmente importantes la dinámica de transmisión y mantenimiento endémico de los entero-coccidios en esta localidad rural falconiana. Por lo tanto, además de la transmisión antroponótica pudiera estar ocurriendo la transmisión zoonótica a partir de los animales domésticos infectados; de allí surge la necesidad de incorporar técnicas inmunológicas y moleculares para determinar con mayor exactitud las fuentes de contaminación y el potencial zoonótico de las entero-coccidiosis, y sus patrones eco-epidemiológicos en general en “Mirimire Arriba”.

Similares perfiles se detectaron en otra pequeña comunidad del semiárido rural falconiano (Cazorla *et al.* 2012). Dado el comportamiento zoonótico por ejemplo de la criptosporidiosis, se corre el riesgo de contaminación fecal sino se controlan estas parasitosis en los animales con la desinfección de locales y establos, sin permitir la convivencia de especies susceptibles y animales de diversas edades, y suministro de desparasitaciones y alimentación adecuada (Compañ-Barco *et al.* 1991, Fayer 2004, Botero y Restrepo 2012).

De lo expuesto se puede concluir que la población de “Mirimirito Arriba” presenta una elevada prevalencia de protozoarios intestinales (71,84%), especialmente de coccidios, por lo que aún continúan siendo un relevante problema de salud pública. Por ello, se recomienda incluir el método diagnóstico de Kinyoun en los laboratorios de la red sanitaria pública nacional; difundir cursos de actualización orientados a dar a conocer todo lo relacionado sobre las coccidiosis intestinales (*e.g.*, generalidades, diagnóstico y tratamiento), especialmente en el gremio médico que labora en el área rural. Asimismo, es aconsejable que las autoridades sanitarias tomen en consideración los factores de riesgo estudiados en la presente investigación, de manera tal que los futuros programas de vigilancia epidemiológica, incluyendo la promoción de salud y prevención, sean eficientes contra estas infecciones debidas a protozoarios y parásitos intestinales en general.

AGRADECIMIENTOS

Habitantes y Consejos Comunales del sector “Mirimirito Arriba”, Mirimire, estado Falcón, Venezuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALYOUSEFI N, MAHDY M, MAHMUD R, LIM Y. 2011. Factors associated with high prevalence of intestinal protozoan infections among patients in Sana'a City, Yemen. PLoS ONE. 6(7):e22044.
- BARRIOS E, DELGADO V, ARAQUE W, CHIANG M, MARTÍNEZ L, MATERÁN G, LÓPEZ Y, PERALTA J. 2004. *Cryptosporidium*: diagnóstico y prevalencia en niños sanos del estado Carabobo, Venezuela. Salus. 8(2):45-52.
- BOTERO D, RESTREPO M. 2012. Parasitosis humanas. 5a ed. Corporación para Investigaciones Biológicas, Medellín, Colombia, pp. 3-211.
- CAZORLA D, ACOSTA M, ACOSTA M, MORALES P. 2012. Estudio clínico-epidemiológico de coccidiosis intestinales en una población rural de región semiárida del estado Falcón, Venezuela. Invest. Clín. 53(3):173-181.
- CERRADA S. 2011. Coccidios intestinales en la comunidad indígena Kariña de Piñatal, municipio Sucre, estado Sucre. Cumaná: Universidad de Oriente, Núcleo Sucre, Escuela de Ciencias, Departamento de Bioanálisis [Disertación Grado Licenciatura en Bioanálisis], pp. 40.
- CERTAD G, ARENAS-PINTO A, POCATERRA L, FERRARA G, CASTRO J, BELLO A, NÚÑEZ L. 2003. Isosporosis in Venezuelan infected with human immunodeficiency virus: clinical characterization. Am. J. Trop. Med. Hyg. 69(2):217-222.
- CHACÍN-BONILLA L, SÁNCHEZ-CHÁVEZ Y. 2000. Intestinal parasitic infections, with a special emphasis on cryptosporidiosis, in ameridians from western Venezuela. Am. J. Trop. Med. Hyg. 62(3):347-352.
- CHACÍN-BONILLA L, BARRIOS F. 2011. *Cyclospora cayetanensis*: biología, distribución ambiental y transferencia. Biomédica. 31(1):132-144.
- Chacín-Bonilla L, Mejía M, Estévez J. 2003. Prevalence and pathogenic role of *Cyclospora cayetanensis* in a Venezuelan community. Am. J. Trop. Med. Hyg. 68(3):304-306.
- CHACÍN-BONILLA L, BARRIOS F, SANCHEZ M. 2007. Epidemiology of *Cyclospora cayetanensis* infection in San Carlos Island, Venezuela: strong association between socio-economic status and infection. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 101(10):1018-1024.
- CHACÍN-BONILLA L, BARRIOS F, SÁNCHEZ Y. 2008. Environmental risk factors for *Cryptosporidium* infection in an island from Western Venezuela. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 103(1):45-49.
- CHACÓN N, SALINAS R, KUO E, DURÁN C, MÁRQUEZ W, CONTRERAS R. 2009. Ocurrencia de *Isospora belli*, *Cryptosporidium* spp. y *Cyclospora cayetanensis* en pacientes urbanos evaluados por síntomas gastrointestinales con o sin inmunosupresión. Rev. Fac. Med. 32(2):124-131.
- CHINCHA O, BERNABÉ-ORTIZ A, SAMALVIDES F, SOTO L, GOTUZZO E, TERASHIMA A. 2009. Infecciones parasitarias intestinales y factores asociados a la infección por coccidias en pacientes adultos de un hospital público de Lima, Perú. Rev. Chil. Infect. 26(5):440-444.
- COCHRAN W. 1998. Muestreo aleatorio simple. En: Técnicas de muestreo. 14a reimp. CECSA, México, pp. 41-78.
- COMPAÑ-BARCO M, LLOPIS-GONZÁLEZ A, MORALES M. 1991. Consideraciones epidemiológicas sobre criptosporidiosis. Rev. San. Hig. Púb. 65(4):363-370.
- DEVERA R, BLANCO Y, CABELLO E. 2005. Elevada prevalencia de *Cyclospora cayetanensis* en indígenas del estado Bolívar, Venezuela. Cad. Saúde Pública. 21(6):1778-1784.
- DEVERA R, ORTEGA N, SUÁREZ M. 2007. Parásitos intestinales en la población del Instituto Nacional del Menor, Ciudad Bolívar, Venezuela. Rev. Soc. Ven. Microbiol. 27(1):349-363.
- DEVERA R, BLANCO Y, CERTAD I, FIGUERAS L, FEMAYOR A. 2010. Prevalence of intestinal coccidian in preschool children from San Felix City, Venezuela. Rev. Soc. Ven. Microbiol. 30(1):61-64.
- DEVERA R, AMAYA I, BLANCO Y, REQUENA I, TEDESCO R, RIVAS N, CORTESÍA M, GONZÁLEZ R. 2012. Parásitos intestinales en una comunidad suburbana de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. Salud,

- Arte y Cuidado. 5(1):55-63.
- DEVERA R, JAIMES N, YÁNEZ A, AMAYA I, BLANCO Y, MATA J, REQUENA I. 2013. Uso del cultivo en el diagnóstico de *Blastocystis* sp. Rev. Soc. Ven. Microbiol. 33(1):60-65.
- DEVERA R, BLANCO Y, AMAYA I, NASTASI M, ROJAS G, VARGAS B. 2014. Parásitos intestinales en habitantes de la comunidad rural “La Canoa”, estado Anzoátegui, Venezuela. Rev. Ven. Salud Pública. 30(1):61-64.
- DILLINGHAM R, LIMA A, GUERRANT R. 2002. Cryptosporidiosis: epidemiology and impact. Microbes Infect. 4(10):1059-1066.
- DURANGO R, BELANDRIA K, QUINTERO M, GARCÍA G, LOPEZ K. 2011. Infestación por *Cryptosporidium spp. e Isospora belli* en preescolar inmunocompetente: a propósito de un caso. Gen. 65(3):230-233.
- EWEL J, MADRIZ, TOSI JR J. 1976. Bosque muy seco tropical. *En*: Zonas de Vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. 2ª edición. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela, pp. 66-75.
- FAYER R. 2004. *Cryptosporidium*: a water-borne zoonotic parasite. Vet. Parasitol. 126(1-2):37-56.
- FREITES A, COLMENARES D, PÉREZ M, GARCÍA M, SUÁREZ O. 2009. Infección por *Cryptosporidium* sp. y otros parásitos intestinales en manipuladores de alimentos del estado Zulia, Venezuela. Invest. Clín. 50(1):13-21.
- HUIZA A, ESPINOZA Y, ROJAS R, SEVILLA C, PILAR A, VERÁSTEGUI R, QUISPE E, ROMUALDO G, ANGELES Z, CANDIOTTI J, HUAPAYA P. 2004. Detección de coccidios en niños asintomáticos mediante esporulación de muestras fecales. An. Fac. Med. Lima. 65(4):239-242.
- HUMBRÍA L, TOYO M. 2011. Estudio clínico-epidemiológico de parasitosis intestinal en niños y adolescentes de una comunidad rural del estado Falcón, Venezuela: Coro: Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Área Ciencias de la Salud [Trabajo de Ascenso], pp.104.
- KANSOUZIDOU A, CHARITIDOU C, VARNIS T, VAVATSI N, KAMARIA F. 2004. *Cyclospora cayetanensis* in a patient with travelers' diarrhea: case report and review. J. Travel Med. 1(1):61-63.
- MÉNDEZ-CASTELLANO H. 1994. Fundacredesa: proyecto Venezuela 1993. Arch. Venez. Puer. Ped. 57(1):34-35.
- MICKEY J, GREENLAND S. 1989. A study of the impact of confounder-selection criteria on effect estimation. Am. J. Epidemiol. 129(1):125-137.
- MILLER K, DURÁN-PINALES C, CRUZ-LÓPEZ A, MORALES-LECHUGA L, TAREN D, ENRÍQUEZ F. 1994. *Cryptosporidium parvum* in children with diarrhea in Mexico. Am. J. Trop. Med. Hyg. 51(3):322-325.
- MONTALVO R, TICONA E, ÑAVINCOPA M, GARCÍA Y, CHÁVEZ G, CHÁVEZ V, ARÉVALO J, SORIA J, HUIZA A. 2013. Diarrea recurrente por *Cystoisospora belli* en pacientes con infección por VIH con TARGA. Rev. Peru. Med. Exp. Salud Pública. 30(2):326-330.
- MORALES G, PINO DE MORALES L. 1995. Conceptos básicos en ecología y epidemiología de parásitos. *En*: Parasitometría. 1a ed. Talleres de Clemente Editores, Valencia, Venezuela, pp. 27-53.
- PACHECO F, SILVA R, MARTINS A, OLIVEIRA R, ALCÂNTARA-NEVES N, SILVA M, SOARES N, TEIXEIRA M. 2013. Differences in the detection of *Cryptosporidium* and *Isospora* (*Cystoisospora*) oocysts according to the fecal concentration or staining method used in a clinical laboratory. J Parasitol. 99(6):1002-1008.
- PÉREZ M, DURÁN I, GIL M, PINEDA A. 2011. *Cryptosporidium* sp. en pacientes que acuden al ambulatorio Monay, y Hospital IVSS e IPASME Trujillo. Academia. 10(20):5-11.
- QUESADA-LOBO L. 2012. Principales aspectos de los coccidios asociados a diarrea en pacientes VIH positivos. Acta Méd. Costarric. 54(3):139-145.
- REQUENA I, AÑEZ H, LACOURT E, BLANCO Y, CASTILLO H, RIVERA M, DEVERA R. 2007. Elevada prevalencia de coccidios intestinales en pacientes infectados con el Virus de la Inmunodeficiencia Humana en Ciudad Bolívar, Venezuela. Rev. Biomed. 18(1):73-75.
- RIVERO-RODRÍGUEZ Z, HERNÁNDEZ A, BRACHO A, SALAZAR S, VILLALOBOS R. 2013. Prevalencia de microsporidios

- intestinales y otros enteroparásitos en pacientes con VIH positivo de Maracaibo, Venezuela. *Biomédica*. 33(4):538-545.
- ROMERO R. 2007. *Microbiología y Parasitología Humana. Bases etiológicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias*. 3a ed. Editorial Médica Panamericana, México, pp. 1369-1389.
- SALOMÓN M, TONELLI R, BORREMANS C, BERTELLO D, DE JONG L, JOFRÉ C, ENRÍQUEZ V, CARRIZO L, COSTAMAGNA S. 2007. Prevalencia de parásitos intestinales en niños de la ciudad de Mendoza, Argentina. *Parasitol. Latinoam*. 62(1-1):49-53.
- TEDESCO R, CAMACARO Y, MORALES G, AMAYA I, BLANCO Y, DEVERA R. 2012. Parásitos intestinales en niños de hogares de cuidado diario comunitarios de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. *Saber*. 24(2):142-150.
- TUTAYA R, BLANCO Y, SANDOVAL M, ALCALÁ F, APONTE M, DEVERA R. 2006. Coccidiosis intestinal en habitantes del barrio 6 de noviembre, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Biomed*. 17(2):152-154.
- VELA C. 2000. Prevalencia y manifestaciones clínicas de coccidios intestinales en pacientes con VIH/SIDA. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ciencias Médicas [Disertación Grado Médico Cirujano], pp. 115.
- XIAO L. 2010. Molecular epidemiology of cryptosporidiosis: an update. *Exp. Parasitol*. 124(1):80-89.