

ESTRONGILIDOS Y *Strongyloides* spp. DE BÚFALOS EN EL MUNICIPIO COLÓN, ESTADO ZULIA-VENEZUELA

Strongylids and *Strongyloides* spp. from Buffaloes in Colon County, Zulia State-Venezuela

David Uzcátegui^{1*}, Francisco Angulo-Cubillán², Marcelo Gil², Adeldo Ramírez³,
Roselyn Valbuena², Kelly Ochoa², Nelitza Aráque¹ y David Simoes²

¹Grupo de Investigación para el Desarrollo de la Producción Animal, Universidad Nacional Experimental Sur del Lago.

²Unidad de Investigaciones Parasitológicas, Fac. Cs. Veterinarias, Universidad del Zulia.

³Universidad Politécnica Territorial de Maracaibo. * davidmvp2009@hotmail.com

RESUMEN

Con el propósito de evaluar la infección de estrostrongilidos y *Strongyloides* spp. en búfalos del municipio Colón del estado Zulia, Venezuela, se realizó una investigación de corte transversal mediante la determinación de la prevalencia e intensidad media de infección. Fueron analizadas 512 muestras de heces en cinco fincas (A, B, C, D, E) mediante las técnicas coproparasitológicas de concentración por flotación en solución saturada de cloruro de sodio y McMaster. El rebaño se clasificó en: (I) ½ a 3 meses, (II) > a 3 meses a 1 año, (III) > 1 año a 2 años y (IV) > a 2 años. Los resultados fueron analizados mediante Ji cuadrado, ANOVA no paramétrica y regresión logística univariante múltiple para determinar los Odds Ratio (OR) y su intervalo de confianza (IC). La prevalencia general de estrostrongilidos y *Strongyloides* spp. fue de 48,8 y 18,8%, respectivamente. En las fincas, la prevalencia presentó variaciones entre 21 y 87,62% para estrostrongilidos y entre 3,81 y 36,67% para *Strongyloides* spp. La prevalencia y el riesgo de infección presentó variaciones con la edad, siendo mayor en los grupos III (79,10%; OR= 13,77; IC= 7,51-25,72) y I (65,26%; OR= 62,42; IC= 28,44-137) para estrostrongilidos y *Strongyloides* spp., respectivamente. Los machos presentaron mayor prevalencia de estrostrongilidos (67,8%; OR= 4,28; IC=2,95-6,21) en comparación a las hembras (33%), *Strongyloides* spp. presentó variaciones estadísticas no significativas. La intensidad media (hpg) de estrostrongilidos por finca varió entre 54 hpg ± 17,05 y 252,67 hpg ± 190,5 con diferencias significativas (P< 0,01) en D versus E. Los animales menores a tres meses presentaron la mayor intensidad (364,73 hpg ± 102,1; P<0,0001). En conclusión, los estrostrongilidos y *Strongyloides* spp. están infectando todos los grupos etarios, con un mayor riesgo de infección para los

grupos III y I, respectivamente y la intensidad de infección de estrostrongilidos disminuye con la edad de los búfalos.

Palabras clave: Búfalos. estrostrongilidos, *Strongyloides* spp. prevalencia, intensidad media.

ABSTRACT

In order to evaluate strongylids and *Strongyloides* spp. infection levels on buffaloes from Colon County, Zulia State-Venezuela, a cross-sectional research determining the prevalence and mean intensity was undertaken. Five hundred and twelve feces samples from five farms (A, B, C, D, and E) through coproparasitological techniques (flotation method using a saturated sodium chloride solution and McMaster technique) were analyzed. The herd was sorted into four groups: (I) ½ 3 months old, (II) > 3 months old to 1 year old, (III) > 1 year to 2 years old, and (IV) > 2 years old. Results were analyzed through Chi-squared, non-parametric ANOVA and multiple univariate logistic regression to determine the odds ratio (OR) and the related confidence interval (CI). The general strongylids and *Strongyloides* spp. prevalences were 48.8 and 18.8%, respectively. Across farms, prevalences varied from 21 to 87.62% for strongylids, and from 3.81 to 36.67% for *Strongyloides* spp. Prevalence and infection risk varied with age, being greater in group III (79.10%; OR=13.77; CI=7.51-25.72) and I (65.26%; OR=62.42; CI=28.44-137) for strongylids and *Strongyloides* spp, respectively. Male animals showed a greater strongylids prevalence than female animals did (67.8% versus 33%; OR=4.28; CI=2.95-6.21), *Strongyloides* spp. did not show significant variations. Strongylids mean intensity (eggs per gram, EPG) per farm varied from 54 EPG ± 17.05 to 252.67 EPG ± 190.5 with significant differences (P<0.01) when D was compared to E. Animals less than 3 months old showed the highest intensity (364.73 EPG ± 102.1; P<0.0001). In conclusion, strongylids and *Strongyloides* spp. are infecting all age

groups, with a greater risk in groups III and I, respectively. Strongylids intensity of infection diminishes with buffalo age.

Key words: Buffalo, strongylids, *Strongyloides* spp., prevalence, mean intensity.

INTRODUCCIÓN

La explotación bufalina (*Bubalus bubalis*) en Venezuela está ocupando un gran espacio en la industria ganadera, debido al uso de áreas agroecológicas para la producción de leche y carne que han sido subutilizadas por el ganado vacuno (*Bos taurus* y *Bos indicus*), además de poseer una mayor eficiencia reproductiva y resistencia a las enfermedades [2, 34]. En Sudamérica se han establecido explotaciones de búfalos de una manera creciente y su población ha aumentado en los últimos años [38].

Las bufaleras en Venezuela se ubican en zonas que históricamente se han utilizado para ganado vacuno y en algunos casos, en sistemas compartidos para ambas especies, esta situación es de suma importancia al establecer programas de control sanitario y especialmente el parasitario, ya que estas especies animales comparten, en la mayoría de los casos, las mismas patologías. Diversas investigaciones parasitológicas se ha realizado a nivel mundial y en Venezuela que demuestran la prevalencia de helmintos de búfalos en diversas condiciones agroecológicas [8, 20]. Los helmintos gastrointestinales afectan el comportamiento productivo y reproductivo de los búfalos por lo que ocasionan grandes pérdidas económicas, por ello es necesario conocer su prevalencia en los rebaños lo cual permite establecer programas de control adecuados [12, 25]. Los estrongilidos son los helmintos más frecuentes en todas las edades de los búfalos contribuyendo a la contaminación permanente de pastos con larvas infectantes que permiten la ciclicidad de las parasitosis. Igualmente, *Strongyloides papillosus* es un helminto muy importante en animales jóvenes debido a su trasmisión lactogénica y percutánea [11].

El municipio Colon del estado Zulia, Venezuela, cuenta con el 11% de las fincas y el 18% de la población de búfalos del estado Zulia [28]. Las condiciones edafoclimáticas presentes en la zona son óptimas para que ocurra una infección permanente por helmintos [5, 18].

El objetivo del presente estudio fue evaluar la infección de estrongilidos y *Strongyloides* spp. en búfalos de diferentes edades, mediante la determinación de su prevalencia y la intensidad media de infección para estrongilidos expresado en huevos por gramo de heces (hpg).

MATERIALES Y MÉTODOS

Población

En la presente investigación, la población estuvo conformada por un total de 1701 búfalos de diferentes edades y

sexo, distribuida en cinco fincas comerciales codificadas con las letras A, B, C, D y E, ubicadas en el municipio Colón del estado Zulia. La población se estratificó en cuatro grupos etarios de la siguiente forma: I (animales $\frac{1}{2}$ 3 meses); II (animales > 3 meses a 1 año); III (animales > a 1 año a 2 años) y IV (animales > a 2 años).

Tamaño de la muestra

En el presente estudio se aplicó la técnica de muestreo probabilístico estratificado, los elementos muestrales de cada estrato se asignaron directamente proporcionales al tamaño del estrato [22]. Para el tamaño de la muestra de los animales se utilizó un nivel de confianza del 95% y un error de muestreo del 3,62%; la muestra quedó conformada por 512 animales, representando el 30,10% de la población de animales. La muestra, se calculó de la forma siguiente [26]:

$$n = N \frac{Z^2 \hat{p} \hat{q}}{(E)^2 \hat{p} (N > 1) < ((Z^2) \hat{p} \hat{q})}$$

Técnicas e instrumentos de recolección de información

La información del rebaño en cuanto al tamaño de la población y su clasificación según la edad y sexo, se obtuvo de los registros computarizados de cada finca y se almacenó en hojas Excel.

Área de investigación

El área agroecológica bajo estudio está clasificada como bosque húmedo tropical, la precipitación de esta zona de vida varía entre 1.800 hasta 3.500 mm, con una temperatura promedio de 27°C. La altitud varía entre el nivel del mar hasta 1.000 msnm con un promedio de 400 msnm. La precipitación se incrementa de norte a sur y de este a oeste en un promedio de 1.400 mm. Los grandes aportes de agua de las precipitaciones y los desbordamientos de los ríos, ocasionan inundaciones periódicas [18].

La investigación se realizó durante los meses de septiembre, octubre y noviembre 2009, siendo la precipitación de 195,75; 284,18 y 178,88 mm, respectivamente. La temperatura promedio mensual fue en septiembre (28,3°C), octubre (27,3°C) y noviembre (27,5°C); la humedad relativa durante el periodo de estudio varió en 77; 79,2 y 80,6% [17].

Toma de muestras de heces

Las muestras de heces de los animales se tomaron directamente del recto usando un guante de polietileno para cada animal y se colocaron en recipientes de plástico con tapa de rosca debidamente rotulados, se conservaron refrigeradas con hielo en cavas de anime hasta ser llevadas al laboratorio para ser procesadas [3]. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio del grupo de investigación para el desarrollo de la producción animal, Universidad Nacional Experimental Sur del Lago.

Técnicas coproparasitológicas

La identificación de los huevos de helmintos se realizó de acuerdo a sus características morfológicas y se aplicó la técnica cualitativa de concentración por flotación en solución salina concentrada como medio de flotación para el análisis microscópico en la búsqueda de huevos de estrongílicos y *Strongyloides* spp. [29]. La muestra se consideró positiva a la infección cuando al menos un huevo de parásito fue observado por el método de diagnóstico utilizado [33]. Así mismo, a toda muestra positiva a la técnica de flotación se le realizó la prueba coproscópica cuantitativa de McMaster empleando solución salina de cloruro de sodio sobresaturada como medio de flotación [29].

Determinación de la prevalencia e intensidad de infección

La prevalencia de infección de estrongílicos y *Strongyloides* spp. fue determinada mediante porcentajes de muestras positivas del total de muestras examinadas, igualmente la intensidad de la infección de estrongílicos fue expresada, en este estudio, como la media de hpg del total de hospedadores positivos [27].

Análisis estadístico

En la investigación se utilizaron tablas de contingencia y la prueba de independencia con la estadística Ji-cuadrado para establecer asociaciones entre la prevalencia de cada parásito y las variables finca, edad y sexo [16], igualmente, para determinar diferencias entre la intensidad de infección expresada en hpg de animales positivos y las variables independientes finca, edad y sexo, se ejecutó el análisis de la varianza (ANOVA) no paramétrica y comparación de medias con la prueba Kruskal-Wallis [30]. Se determinaron los Odds Ratio (OR) mediante una regresión logística univariante múltiple para determinar la probabilidad de ocurrencia de infección en presencia de las variables finca, grupo etario y sexo [16], el análisis estadístico fue ejecutado en el programa SAS 9.1 [40].

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos mediante el análisis coproparasitológico de 512 búfalos en cinco bufaleras del municipio Co-

lón arrojaron una prevalencia de infección por estrongílicos y *Strongyloides* spp. de 48,83 y 18,75%, respectivamente (TABLA I). De acuerdo a la finca, la prevalencia encontrada presentó variaciones con una asociación estadística significativa a la misma ($P < 0,001$) para ambos helmintos, el valor más alto para estrongílicos fue de 87,6% para la finca E y para *Strongyloides* spp. de 36,7% en la finca B.

De Moreno [14] en Venezuela, en el centro de recría Apure encontró una prevalencia para estrongílicos de 35% y *Strongyloides* spp. de 2,6% y para el centro de recría Mantecal la prevalencia de estrongílicos fue de 73,5% y *Strongyloides* spp. 12,2%. Igualmente, en un bosque seco tropical de Venezuela se reportó una prevalencia general de 25,2% [7] menor para estrongílicos digestivos. También, en Colombia, la prevalencia de estrongílicos y *Strongyloides* spp. fue de 14,4 y 22,22%, respectivamente [39].

Valores menores a los reportados en esta investigación fueron encontrados en la India, en donde la prevalencia general de estrongílicos fue de 13% y en cinco regiones varió entre 10,52 y 14,81% [42]. Así mismo, en Pakistán se encontró una prevalencia de *Strongyloides* spp. menor, siendo de 13,17% [4]. También en Italia se determinó un 5,4 y 0,4% para estrongílicos y *Strongyloides* spp., respectivamente [37]. Las variaciones encontradas en el presente estudio pueden estar relacionadas con el manejo de los animales en cada finca y a las condiciones de temperatura, humedad relativa y precipitación, que favorecen la migración y sobrevivencia de las larvas en el pasto permitiendo las infecciones constantes de los animales [24].

La TABLA II presenta la prevalencia y OR de estrongílicos y *Strongyloides* spp. de acuerdo a la edad de los búfalos con una asociación estadística significativa ($P < 0,0001$), el mayor valor para estrongílicos fue para el grupo III con 79,1% (OR=13,8; IC=7,505-25,720; $P < 0,001$), el grupo IV presentó la menor prevalencia (20,7%). La prevalencia de *Strongyloides* spp. disminuye con la edad, el grupo I constituido por animales menores a tres meses obtuvo la mayor prevalencia con 65,26% (OR=62,4; IC=28,437-137,003 $P < 0,001$); el valor más bajo fue para el grupo IV (2,30%).

Estos resultados difieren al compararlos con otros autores: en Brasil se encontró una prevalencia para estrongílicos

TABLA I
PREVALENCIA DE ESTRONGILIDOS Y *Strongyloides* spp. EN FINCAS DE BÚFALOS

Finca	Estrongilidos		<i>Strongyloides</i> spp	
	Prevalencia %	t ²	Prevalencia %	t ²
A	22,8 (13/57)		14 (8/57)	
B	46,7(28/60)		36,7 (22/60)	
C	21 (17/81)	P(<0,001)	16,1 (13/81)	P(<0,001)
D	47,9 (100/209)		23,4 (49/209)	
E	87,6 (92/105)		3,8 (4/105)	
Total	48,8 (250/512)		18,8 (96/512)	

en bucerros menores a 30 semanas de 76,6% y en búfalas de 3,3% [13], igualmente se reportó una mayor prevalencia en animales mayores a dos años (91,66%), siendo en los grupos de 1-6 meses (56,52%), 7-12 meses (70,45%) y 13-23 meses (52,94%) [15]. Esto puede estar relacionado con la presencia de factores estresantes como manejo deficiente y a una pobre alimentación de los animales adultos que debilitan el sistema inmune favoreciendo la infección de helmintos [36]. En Pakistán [1] se determinó una disminución de la prevalencia con el incremento de la edad, siendo de 39; 36; 22 y 6% para las edades de 0-12, 13-24, 25-36 y animales mayores a 36 meses. Los resultados del presente estudio pueden deberse a la penetración oral de las larvas infectantes de los estrongilidos y del potencial infectivo del pastizal. En este sentido, en la medida que aumenta el consumo de forraje por los bucerros, también aumenta la ingestión de larvas infectantes.

Estudios realizados en Pakistán [10, 24] determinaron un mayor riesgo de infección en animales alimentados a pastoreo que aquellos alimentados en estabulación, ya que los animales infectados eliminan grandes cantidades de huevos que contaminan el forraje. También [24] se determinó una mayor susceptibilidad (OR > 1 P<0,05) a nematodos gastrointestinales en animales jóvenes, en comparación con los adultos. Esto puede deberse al desarrollo de la inmunidad específica contra los helmintos, la cual varía con la edad de los animales, a temprana edad los anticuerpos producidos contra los helmintos no son específicos, necesiéndose un estímulo constante para desarrollar y mantener una respuesta inmune específica, la misma se logra a medida que aumenta la edad de los animales [6, 41].

Los resultados para *Strongyloides* spp. del presente estudio son semejantes a los reportados en Brasil [13], con una prevalencia en bucerros de 30 semanas de edad del 36,6% y en búfalas del 0%. Así mismo, en otra investigación realizada en Pakistán [24], la prevalencia disminuyó con la edad, siendo de 20,42 y 14,39% en animales menores y mayores a dos años, respectivamente. Esto puede deberse a la presencia de larvas infectantes en la leche de las búfalas, las cuales son ingeridas por los bucerros durante el amamantamiento permitiendo una mayor prevalencia en edades tempranas, de igual forma, los animales jóvenes, en comparación con los adultos, pasan más tiempo en contacto con el suelo en los potreros y corrales, lo que facilita la penetración percutánea de las larvas [6].

Del mismo modo, el hábito que presentan los bucerros al lamer barro, estiércol y a otros animales, además de la práctica de ordeño con apoyo de la cría, para la bajada de la leche facilita la ingestión de larvas [10]. La transmisión lactogénica y penetración percutánea aunado al corto periodo prepatente favorece una mayor prevalencia en animales jóvenes [5].

La prevalencia de estrongilidos presentó una asociación significativa (P<0,0001) con relación al sexo (TABLA III), siendo en machos de 67,81% (O.R=4,282; IC=2,954-6,207; P<0,05) y en hembras 32,97%. *Strongyloides* spp. presentó una prevalencia en machos y hembras de 20,60 y 17,20%, respectivamente, sin diferencias significativas. Otros estudios reportan resultados similares en relación a la asociación de la prevalencia con el sexo. En este sentido, en Pakistán se evidenció una prevalencia de helmintos mayor en machos (88,38%) que en hembras (59,46%) [10]. En otra investigación realizada en Pakistán se reportó una prevalencia mayor en

TABLA II
PREVALENCIA DE ESTRONGILIDOS Y *Strongyloides* spp. DE BÚFALOS DE ACUERDO A LA EDAD

Edad	Estrongilidos			<i>Strongyloides</i> spp		
	Prevalencia%	t ²	OR	Prevalencia%	t ²	OR
I	52,6 (50/95)		9,4	65,3 (62/95)		62,4
II	53,2 (58/109)		10,6	22,9 (25/109)		9,9
III	79,1 (106/134)	P(<0,0001)	13,8	3,7 (5/134)	P(<0,0001)	
IV	20,7 (36/174)			2,3 (4/174)		
Total	48,8 (250/512)			18,8 (96/512)		

I: animales ½ a 3 meses; II animales > a 3 meses a 1 año; III: > a 1 año a 2 años; IV: > a 2 años; OR; Odds Ratio.

TABLA III
PREVALENCIA DE ESTRONGILIDOS Y *Strongyloides* spp. DE BÚFALOS SEGÚN EL SEXO

Sexo	Estrongilidos			<i>Strongyloides</i> spp.		
	Prevalencia%	t ²	OR	Prevalencia%	t ²	OR
Macho	67,8 (158/233)	(P<0,0001)	4,282	20,6 (48/233)		(P>0,05)
Hembra	33 (92/279)			17,2 (48/279)		
Total	48,8 (250/512)			18,8 (96/512)		

OR: Odds Ratio.

machos que en hembras bufalinas, siendo de 36,9 y 11%, respectivamente [31].

Resultados diferentes a los encontrados en la presente investigación fueron reportados en Pakistán con una prevalencia mayor en hembras que en machos siendo para *Trichostrongylus* spp. de 25,77 y 16,67% (O.R 1,74); para *Strongyloides* spp. fue de 19,36 y 11,67% (O.R 1.82), respectivamente, para hembras y machos [24]. De igual forma, en otro estudio realizado en Pakistán con bucerros menores a un año se encontró una mayor prevalencia a helmintos gastrointestinales en hembras (48,3%) en comparación a los machos (45,1%) [9].

Las diferencias de la prevalencia según el sexo en el presente estudio puede deberse a una mayor cantidad de hembras adultas que participaron en la investigación con la menor prevalencia de helmintos. De igual forma, el grupo etario III la presentó la mayor prevalencia, constituido por machos destetados, incidiendo en la prevalencia general. Del mismo modo, investigaciones han reportado que existe un riesgo mayor de infecciones por helmintos gastrointestinales en machos, por el efecto inmunosupresor de los andrógenos o al uso de hormonas anabolizantes [21, 36]. Las diferencias de la prevalencia en hembras reportada en otras investigaciones puede deberse a las características propias del área geográfica donde se realizó la investigación y a los programas de control antiparasitario de cada finca.

La intensidad de infección de estrogilidos en la zona de estudio fue de 141,36 hpg \pm 23,71; en las fincas presentó variaciones entre (54 hpg \pm 17,05) para la finca A y (252,67 hpg \pm 190,5) finca C, con diferencias significativas ($P < 0,01$) en la finca D (208,16 hpg \pm 42,52) *versus* E (62,43 hpg \pm 7,29) (TABLA IV). En este sentido, en cinco regiones de la India se reportó una intensidad de infección mayor a la encontrada en el presente estudio, siendo la general de 684,61 hpg \pm 350,8 y en las regiones entre 633 y 800 hpg [42]. Esto puede deberse a la pluviometría de la zona de estudio, previa al momento de realizar el muestreo, debido a que en los periodos de lluvia intensa hay mayor producción de huevos y eliminación en las heces dando una mayor cantidad de larvas disponibles para la infección favoreciendo la carga máxima de parásitos helmintos

en el intestino, igualmente la presencia de factores ambientales de alta temperatura y humedad relativa favorecen el desarrollo y migración de las larvas, desde las heces hasta el forraje [5, 15, 23].

Las diferencias encontradas entre la finca D y E puede deberse a los grupos etarios que las componen, la finca D está compuesta por todos los grupos mientras que los animales de la finca E son animales mayores a un año, por lo que las diferencias entre los hpg entre ambas fincas puede deberse a la edad y la respuesta inmune de los animales contra los nematodos adultos, lo que produce la expulsión o reducción de la fecundidad de las hembras [19]. De igual forma, la finca E presenta la mayor prevalencia de estrogilidos lo cual permite obtener una menor media de hpg.

En relación a la edad de los búfalos, la intensidad de infección presentó una relación inversa con la edad, siendo en los grupos de edades I (364,73 hpg \pm 102,11); II (143,157 hpg \pm 29,20); III (60,00 hpg \pm 6,33) y IV (38,83 hpg \pm 5,90), con diferencias estadísticas ($P < 0,0001$) entre el grupo I *versus* los grupos II, III y IV (TABLA V). Estos resultados son similares en la reducción de los hpg según la edad pero difieren en relación a la intensidad, a los reportados en Venezuela en dos centros de recría, en donde las medias de los hpg disminuyeron con respecto a la edad, siendo de 418,8 y 0 hpg en el centro de recría Apure y en el centro de recría Mantecal de 1.083 y 144 en animales menores y mayores a un año, respectivamente [14].

En Filipinas se determinó una disminución de la media geométrica de los contajes de hpg en relación a la edad, siendo la misma de 5; 4; 1 y 0 en animales de 0 a 12, de 13 a 24, de 25 a 36 y mayores a 36 meses, respectivamente [1]. Así mismo en Colombia, al evaluar la curva de eliminación de hpg se observó la disminución de los promedios de hpg a medida que los búfalos aumentan en edad, siendo entre 31 y 562 hpg en animales menores a 12 meses, en los animales de 12 a 36 meses entre 25 y 91 hpg y en los mayores a 36 meses entre 11 y 53 hpg durante un año [35]. Los resultados obtenidos en la presente investigación están relacionados con la disminución de las poblaciones de parásitos, probablemente por el

TABLA IV
INTENSIDAD DE INFECCIÓN DE ESTROGILIDOS EN FINCAS DE BÚFALOS

Finca	Muestra	positiva	hpg totales	Intensidad \bar{X} hpg \pm ES
A	57	10	540	54 \pm 17,05
B	60	21	1400	66,67 \pm 13,33
C	81	15	3790	252,67 \pm 190,50
D	209	99	20608	208,16 \pm 42,52 ^a
E	105	74	4620	62,43 \pm 7,29 ^b
Total	512	219	30958	141,36 \pm 23,71

hpg: huevos por gramo de heces; \bar{X} : media; ES: error estándar; Valores con letras diferentes presentan diferencias significativas. $P < 0,001$.

TABLA V
INTENSIDAD DE INFECCIÓN DE ESTRONGILIDOS DE BÚFALOS SEGÚN LA EDAD

Edad	Muestra	positiva	hpg totales	Intensidad \bar{X} hpg \pm ES
I	95	45	16413	364,73 \pm 102,11 ^a
II	109	57	8160	143,16 \pm 29,20 ^b
III	134	87	5220	60,0 \pm 6,33 ^b
IV	174	30	1165	38,83 \pm 5,90 ^b
Total	512	219	30958	141,36 \pm 23,71

I: animales $\frac{1}{2}$ a 3 meses; II animales > a 3 meses a 1 año; III: > a 1 año a 2 años; IV: > a 2 años; ES: error estándar; Valores con letras diferentes presentan diferencias significativas. P (< 0,0001).

efecto de los antihelmínticos usados, al desarrollo de la inmunidad específica contra helmintos por el hospedador afectando la carga parasitaria al eliminar los nematodos adultos y disminuyendo la ovoposición. Igualmente, el envejecimiento de los helmintos presentes en el intestino produce una disminución de la producción y eliminación de huevos [1, 6, 19, 32].

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que estrongilidos y *Strongyloides* spp. estaban presentes en todas las fincas evaluadas, siendo mayor la prevalencia de infección por estrongilidos. Todos los grupos etarios presentaron infección y con un mayor riesgo en el grupo III para estrongilidos constituido por animales destetados en levante y *Strongyloides* spp. en animales menores a tres meses, del mismo modo la intensidad de infección de estrongilidos fue mayor en el grupo etario I.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AKEN, D.; DARGANTES, A.; VALDEZ, L.; FLORES, A.; DORNY, P.; VERCRUYSSSE, J. Comparative study of strongyle infections of cattle and buffaloes in Mindanao, the Philippines. **Vet. Parasitol.** 89: 133-137. 2000.
- [2] ANGULO, F.; MONTIEL, N.S.; ROJAS, N.; HERNÁNDEZ, A.; CAHUAO, N.; TORRES, I. Involución uterina y reinicio de la ciclicidad ovárica postparto en búfalas (*Bubalus bubalis*). **Rev. Científ. FCV-LUZ.** IX(3): 223-229. 1999.
- [3] ANGULO, F.J.; RAMÍREZ, R.A.; MUÑOZ, J.A.; MOLETO, M.; ESCALONA, F.; GARCÍA, L. Prevalencia y carga parasitaria mensual de *Fasciola hepatica* en búfalos (*Bubalus bubalis*) en el municipio Mara del estado Zulia. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** XI(3): 194-98. 2001.
- [4] ATHAR, L.A.; KHAN, M.N.; SAJID, M.S.; REHMAN, T.; KHAN, I.A. Cost benefits analysis of anthelmintic treatment of cattle and buffaloes. **Pak. Vet. J.** 31(2): 149-52. 2011.
- [5] BARRIGA, O.O. Epidemiología de nematodos. En: **Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en La América Latina.** Santiago de Chile. Editorial Germinal. Pp 86-87. 2002.
- [6] BASTIANETTO, E. Helminthoses de bufalinos no municipio de Dores do Indaiá – Minas Gerais. Universidad Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. Tese de pos-graduacao. 63 pp. 2006.
- [7] BETHENCOURT, A.M.; QUIJADA, J.J.; CABRERA, P.; AGUIRRE, A.M.; GARCIA, M.E.; SULBARAN, D.C.; VIVAS, I.H. prevalencia y abundancia de huevos de estrongilos digestivos y ooquistes de *Eimeria* spp. En búfalos de agua infectados naturalmente. **Rev. Fac. Cs. Vets. UCV.** 54(1): 17-28. 2013.
- [8] BHATIA, B.B. parasites of river buffaloes. In: **Buffalo production.** Tullohn and J. Holmes. (Eds). Australia Pp 305-321. 1992.
- [9] BHUTTO, B.; PHULLAN, SH.; RIND, R.; SOOMRO, A. Prevalence of Gastro-intestinal helminths in buffalo calves. **J. of Biol. Sci.** 2(1): 43-45. 2002.
- [10] BILAL, M.Q.; HAMEED, A.; AHMAD, T. Prevalence of gastrointestinal parasites in buffalo and cow calves in rural areas of Toba Tek Singh, Pakistan. **The J. Anim. Plant Sci.** 19(2): 67-70. 2009.
- [11] BOWMAN, D.D. *Strongyloides*. En: **Georgis parasitología para veterinarios.** 8^{va} Ed. Madrid, España. Elsevier España S.A. Pp 206-208. 2004.
- [12] CARRERO P., J. C. Sanidad. En: **Búfalo asiático. Un recurso inexplorado para producir proteína animal.** 2^{da} Ed. Lito formas. Barrio Obrero. San Cristóbal. Pp 178-179. 2000.
- [13] DA SILVA, F.; GATTO, L.; RODRIGUES, M.; DE FREITES, P.; DONASCIMENTO, A.X. Parasitismo natural por helmintos gastrointestinales em búfalos criados em Presidente Médici, Rondônia, Brasil. Porto Velho, RO. En: **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.** 66. Pp 7-12. 2010.

- [14] DE MORENO, L.G. Helminthos parásitos de búfalos *Bubalus bubalis* de los centros de recría del estado Apure, Venezuela. **Rev. Fac. Cs. Vets. U.C.V.** 33(1-4): 21-26. 1986.
- [15] DELL'PORTO, A.; FUJII, T.U.; CHIBA, S. Behavior of gastrointestinal helminths in buffaloes from Vale do Ribeira, Sao Paulo state, Brazil. **5th World Buffalo Congress**. Caserta, 10/13-16, Italy. Pp 551-555. 1997.
- [16] DIAZ, L.G.; MORALES, M.A. Tablas de contingencia. Prueba de Ji cuadrado. Modelo de regresión logística. Prueba de Kruskal-Wallis. En: **Análisis Estadístico de Datos Categóricos**. 1^{ra} Ed. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Colombia. 327 pp. 2009.
- [17] ESTACIÓN METEOROLÓGICA CHIQUÍNQUIRA. Reporte meteorológico 2009. Dirección General de Creación Producción Promoción y Divulgación de Saberes. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago. 2010.
- [18] FUENMAYOR, W. Vegetación-Zonas de vida, Clima. En: **Atlas del estado Zulia. Sistema socio-histórico, cultural y geográfico**. 5^{ta} Ed. Splanos C.A. 112 pp. 2005.
- [19] GONZÁLEZ, J.F.; MOLINA, J.M.; RUIZ, A.; CONDE DE F., M.M.; RODRIGUEZ-PONCE, E. The immune response against gastrointestinal nematodes in ruminants: a review. **Rev. Ibérica de Parasitol.** 63(3-4): 97-115. 2003.
- [20] GRIFFITHS, R. Parasites and parasitic diseases. In: **The husbandry and health of the domestic buffalo**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. W. Roos Cockrill. (Ed). Pp 236-260. 1974.
- [21] HERD, R.P.; QUEEN, W.G.; MAJEWSKI, G.A. Sex-related susceptibility of bulls to gastrointestinal parasites. **Vet. Parasitol.** 44: 119-125. 1992.
- [22] JARAMILLO, C.J.; MARTÍNEZ, J.J. Tipos de muestreo. En: **Epidemiología Veterinaria**. 1^{ra} Ed. Edit. El Manual Moderno, S.A. México. 198 pp. 2010.
- [23] JAVED, K.K.; TUNIO, M.T.; KUTHU, Z.H. Pasive surveillance of gastrointestinal parasites in buffaloes of Mandi Bahauddin and Gujrat districts of the Punjab. **The J. Anim. Plant Sci.** 19(1): 17-19. 2009.
- [24] KHAN, M.N.; SAJID, M.S.; KHAN, K.M.; IQBAL, Z.; HUSSAIN, A. Gastrointestinal helminthiasis: prevalence and associated determinants in domestic ruminants of district Toba Tek Singh, Punjab, Pakistan. **Parasitol. Res.** 107 (4): 787-794. 2010.
- [25] LÂU, H. D. Economic impact of gastrointestinal parasitism in Amazon buffalo far Brazil. **1st Buffalo symposium of Americas**. Belém, 09/1-4, Brazil. Pp 21-25. 2002.
- [26] LONDOÑO, J. Tamaño de la muestra. En: **Metodología de la investigación epidemiológica**. 3^{era} Reimpr. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia. Pp 223-217. 2000.
- [27] MARGOLIS, L.; ANDERSON, R.; HOLMES, J. The use of ecological terms in parasitology (report of an Ad-Hoc committee of the American society of parasitologists). **J. Parasitol.** 68(1): 131-133. 1982.
- [28] MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA AGRICULTURA Y TIERRAS. VII censo agrícola nacional. Mayo 2007/Abril 2008. En Linea: en censomat.gob.ve/. Enero 2011.
- [29] MORALES, G.A.; PINO, L.A. Coprodiagnóstico de la estrongilosis digestiva en rumiantes. En: **Nematodos Parásitos de los Rumiantes Domésticos en Venezuela Diagnostico y Control**. 1^{ra} Ed. Talleres Gráficos Dot Print C.A. Caracas Venezuela. 143 pp. 2009.
- [30] MORALES, G.; PINO DE M. L.A. Análisis de la varianza de una clasificación por rangos de Kruskal-Wallis. En: **Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la salud**. 1^{ra} Ed. Universidad Católica Andrés Bello. Montalbán, Caracas. 102 pp. 2009.
- [31] NASREEN, A.; MOHAMMAD, I.R.; MIRBAHAR, K.B.; MEMON, M.I. Helminthiasis in buffaloes as influenced by age and sex. **Pakistan Vet. J.** 20(3): 154- 156. 2000.
- [32] ORTEGA, L.; ROJO, F. Relaciones parasito/hospedador. En: **Parasitología Veterinaria**. Compilado por: Cordero del Campillo y otros. 2^{da} Reimpr. España. McGraw Hill Internacional. Pp 39-48. 2002.
- [33] PADUNGTOD, P.; KANEENE, J.; JARMAN, D.; JONES, K.; JOHSON, R.; DRUMMOND, A.; DUPREY, Z.; CHAI-CHANAPUNPOL, I. Enteric parasitosis in northern Thailand dairy heifers and heifer calves. **Prev. Vet. Med.** 48:25-33. 2001.
- [34] PAIVA, R. Comparación económica entre el vacuno y el búfalo En sistemas doble propósito, en el Sur del Lago de Maracaibo. **IX seminario de pastos y forrajes**. San Cristóbal, 03-04/31-02. Venezuela. Pp 207-213. 2005.
- [35] PRADA, G.M.; PLAZAS, E. Curvas de eliminación de huevos por gramo de materia fecal de parásitos gastrointestinales en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) del Magdalena Medio Colombiano. **Rev. de Med. Vet.** 19: 47-59. 2010.
- [36] RAHMAN, A.; BEGUM, N.; NOORUDDIN, M.; RAHMAN, M.D.; HOSSAIN, M.A.; SONG, H. Prevalence and risk factors of helminth infections in cattle of Bangladesh. **Korean J. Vet. Serv.** 32(3): 265-273. 2009.
- [37] RINALDI, L.; MUSELLA, V.; VENEZIANO, V.; CONDOLEO, R.; GRINGOLI, G. Helminthic infections in water buffaloes on Italian farms: a spatial analysis. **Geospatial Health** 3(2): 233-239. 2009.
- [38] SCANONE, H.A. Explotación del búfalo en Venezuela. **III Simposio de Búfalos de las Américas. 2do Simpo-**

- sio de Búfalos Europa América.** Medellín, 09/6-8, Colombia. Pp 39-44. 2006.
- [39] SEPÚLVEDA, O.F.; ARANGO, J.A.; HAMEDT, J.F.; CA-DAVID, R.A.; BERDUGO, J.A. Reporte de hallazgos de parásitos en tres haciendas bufaleras de Antioquia y Córdoba, Colombia. **The buffalo: an alternative for animal agriculture in the third milenium.VI world buffalo congress.** Maracaibo, Zulia 5/20-23. Venezuela. Pp 565-572. 2001.
- [40] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (S.A.S). SAS/IML 9.1 User's Guide. Cary, NC: USA. 1037 pp. 2004.
- [41] TIZARD, I.R. Inmunidad a helmintos. En: **Inmunología Veterinaria.** Traducido por: Palacios M., R. 6^{ta} Ed. McGraw-Hill Interamericana Editores. México. Pp 309-315. 2002.
- [42] WADHWA, A.; TANWAR, R.K.; SINGLA, L.D.; EDA, S.; KUMAR, N.; KUMAR, Y. prevalence of gastrointestinal helminthes in Cattle and buffaloes in Bikaner, Rajasthan, India. **Vet. World.** 4(9): 417-419. 2011.