

COCCIDIOSIS (*Eimeria* spp.) EN BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) DEL MUNICIPIO COLÓN, EDO. ZULIA, VENEZUELA

Coccidiosis (*Eimeria* spp.) in Buffaloes (*Bubalus bubalis*) from Colón Municipality, Zulia State, Venezuela

Adelso Ramírez^{1,2}, Roselyn Valbuena¹, Kelly Ochoa¹, David Uzcátegui³, Marcelo Gil¹, Everts Chacín¹, David Simoes¹, Roger Ramírez¹ y Francisco Angulo Cubillán^{1*}

¹ Unidad de Investigaciones Parasitológicas, Fac. Cs. Veterinarias, Universidad del Zulia. ² Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo. ³ Grupo de Investigación en Producción Animal, Universidad Experimental Sur del Lago.

*francisco.angulo@fcv.luz.edu.ve

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar especies, prevalencia, grado de excreción de ooquistes y factores de riesgo de *Eimeria* spp., en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*), en el municipio Colón, estado Zulia, Venezuela. El estudio se realizó en una muestra de 512 animales de una población general de 1701, y fueron conformados cuatro grupos etarios: 0 a tres meses, tres meses a un año, uno a dos años y más de dos años; distribuidos en cinco fincas. Se empleó la técnica del muestreo estratificado con afijación proporcional de acuerdo a la población de cada finca y grupo etario. El método de recolección de información fue la entrevista estructurada por medio de la técnica de encuestas y con el instrumento tipo cuestionario con preguntas abiertas y cerradas. Se realizó la determinación cualitativa y cuantitativa de *Eimeria* spp., por medio de las técnicas coproparasitológicas de flotación y McMaster. La identificación de las especies de *Eimeria* se realizó a través de sus características morfológicas. Se obtuvo una prevalencia general de 60,74% y la presencia predominante de cinco especies: *Eimeria bovis*, *E. alabamensis*, *E. zuernii*, *E. subspherica* y *E. ellipsoidalís*, por finca y grupo etario. Se analizaron 54 posibles factores de riesgo de los que resultaron altamente significativos dos: el grupo etario y la condición de levante y engorde. En búfalos del municipio Colón del Edo. Zulia, existe alto porcentaje de infección de *Eimeria* spp.

Palabras clave: *Eimeria*, búfalos, prevalencia, factores de riesgo.

ABSTRACT

In order to determinate the species, prevalence, oocysts excretion grade and risk factors of *Eimeria* spp., in water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Colon Municipality, Zulia State, Venezuela. The study was conducted on a sample of 512 animals from a general population of 1701 and divided in four groups: 0 to three months old, three months to a year, one to two years and more than two years, distributed on five farms in different areas of the Municipality. Stratified sampling technique with proportional allocation according to the population of each farm and age was used. Data collection method was structured interviews using the survey technique and the instrument type questionnaire with open and closed questions. It was performed qualitative and quantitative determination of *Eimeria* spp. in feces of animals, through coproparasitological techniques of flotation and McMaster. To *Eimeria* species identification was used morphologically observation. It was obtained an overall prevalence of 60.74% and the presence of five species dominants: *Eimeria bovis*, *E. alabamensis*, *E. zuernii*, *E. subspherica* and *E. ellipsoidalís*, by farm and age. It was analyzed 54 potential risk factors that were highly significant two, the age groups and the condition of release and fattening.

Key words: *Eimeria*, buffalo, prevalence, risk factors.

INTRODUCCIÓN

El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) posee resistencia a un número considerable de enfermedades y habilidad para sobrevivir en climas con alta humedad, elevada temperatura y fuentes alimenticias de pobre calidad; sin embargo, debido a sus hábitos acuáticos, el búfalo puede ser más sensible en

edades tempranas a las endoparasitosis y por tal motivo, el manejo sanitario de los bucerros debe ser de gran importancia para el desarrollo de la cría en general. Actualmente, las infecciones parasitarias son responsables de una elevada morbilidad y mortalidad superiores a las de cualquier otra clase de microorganismos infecciosos; se calcula que aproximadamente el 30% de la población mundial de rumiantes sufre infecciones parasitarias [1]. Cabe destacar que las enfermedades parasitarias se encuentran entre las causas más frecuentes que ocasionan ineficiencia biológica y económica en los sistemas pecuarios, tales problemas disminuyen sutil o apreciablemente la producción de los animales, lo que tiene como consecuencia baja rentabilidad al productor [2, 13]. Una característica fundamental de la mayor parte de estas infecciones es su cronicidad y entre las principales razones resalta, la debilidad en la respuesta inmunitaria innata y adaptativa, principalmente en animales jóvenes, así como la capacidad de los parásitos para eludir o resistir las respuestas inmunitarias del hospedador [3]. Dentro de estas enfermedades la coccidiosis causada por *Eimeria* spp. es considerada la segunda parasitosis de mayor prevalencia en búfalos y la causa de alta mortalidad en animales jóvenes [5].

En la explotación de búfalos se han descrito varias especies de *Eimeria*, algunas de ellas se consideran específicas de esta especie, mientras que otras, pueden encontrarse también en bovinos (*Bos taurus*, *B. indicus*) y otros rumiantes. En la actualidad son citadas alrededor de trece especies de *Eimeria* que infectan a búfalos, incluyéndose *E. bovis*, *E. zuernii*, *E. bareillyi*, *E. cylindrica*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica*, *E. canadensis*, *E. auburnensis*, *E. ankarensis*, *E. azerbaijandensis*, *E. gokaki*, *E. ovoidalis* y *E. thianethi* [5, 14, 15, 18].

Sin embargo, la sola presencia de especies de *Eimeria* no implica necesariamente la aparición de síntomas clínicos, lo que parece indicar que otros factores, como lo es la edad, predisposición genética, inmunidad innata o adaptativa, nivel de estrés, el sistema de explotación o las condiciones ambientales, pueden actuar de manera decisiva sobre la prevalencia e intensidad de las parasitosis por coccidias en los animales [10]. Diferentes autores han registrado que la edad es un factor determinante en la presentación de la enfermedad, observándose las mayores prevalencias y abundancias en animales menores a los seis meses de edad [5, 14, 15, 18]. Tamasaugas y Roa [17] reportan este tipo de parasitosis en Venezuela, en ganado bovino; de igual modo, Colmenares [7] reportó alta prevalencia de *Eimeria* spp. en búfalos con una asociación negativa significativa con la edad de los animales, observándose los mayores valores en animales menores a un mes de vida.

Por lo anterior se desarrolló una investigación, con la finalidad de determinar la prevalencia de *Eimeria* spp., en búfalos de agua del municipio Colón en el estado Zulia, Venezuela. Además de identificar las especies presentes, determinar el grado de excreción de ooquistes y los factores de riesgo que pudieran incidir sobre la presencia de la enfermedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de estudio. Comprende el municipio Colón, ubicada al suroeste del estado Zulia, Venezuela. Presenta un área de 3.470 km², con una ubicación geográfica y astronómica de 09°14' LN 71°41' LO / 08°31' LN 72°10' LO. Está conformada por una zona de vida predominantemente de bosque húmedo tropical, donde las precipitaciones promedian los 1400 mm/anales. La temperatura media anual se encuentra entre los 28° y 29°C [8].

Población. Los animales muestreados para este estudio fueron búfalos mestizos de cruces entre las razas Mediterránea y Murrah. Las fincas donde se llevó a cabo, poseen un sistema de producción semi-intensivo, donde los animales pastoreaban en pastizales naturales e introducidos. La población global del Municipio consta de 1.762 búfalos, distribuidos en cinco explotaciones pecuarias, de las cuales se seleccionaron de manera aleatoria cuatro grupos etarios. Grupo I: Cero a tres meses de edad; Grupo II: Tres a 12 meses; Grupo III: Uno a dos años de edad y grupo IV: Mayores de dos años. Igualmente se muestran los porcentajes que representa cada finca en función de la población total. Es importante mencionar que cuatro de las cinco fincas muestreadas poseían sistemas de producción de leche (A, B, C y D) y una (E) sólo de cría y levante.

Tamaño de la Muestra. Para este estudio se aplicó la técnica del muestreo aleatorio estratificado y para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó un nivel de confianza de 95% y un error de muestreo de 5%.

Técnicas e instrumentos de recolección de información. La información primaria de esta investigación surgió de los productores de búfalos, para lo cual fueron diligenciadas a cada finca una encuesta.

Técnicas de recolección y procesamiento de las muestras de heces. Las heces fueron colectadas de forma directa del recto de los animales seleccionados aleatoriamente en cada finca, e inmediatamente se trasladaron en refrigeración al laboratorio del grupo de investigación en producción animal, Universidad Experimental Sur del Lago, para su respectivo procesamiento. Las técnicas coprológicas realizadas para determinar la prevalencia de *Eimeria* spp. fueron de flotación [6] y para la cuantificación la técnica de McMaster [6].

Identificación morfológica. La identificación se basó en las características definidas por Bowman y col. [6], a través de la determinación del tamaño con objetivo micrométrico; la forma, con amplias diferencias entre las especies de *Eimeria* y la ubicación de estructuras como la capsula polar.

Procesamiento de la información y técnicas de análisis estadísticos. Para el procesamiento estadístico descriptivo se utilizó la distribución de frecuencias, porcentajes y tabulación por elementos [19]. Igualmente, se utilizó el análisis de la varianza para la cuantificación del grado de excreción de ooquistes. Se utilizó el análisis de regresión logística a través del pro-

cedimiento de máxima verosimilitud para la determinación de los factores que representan riesgo en la presencia de *Eimeria* spp. El término de prevalencia se definió de acuerdo a Margolis y col. [12]. La Prevalencia se calculó como el número de animales positivos dentro de una población examinada y el grado de excreción de ooquistes como la media aritmética de los ooquistes por gramo de heces (OPG). Los datos de prevalencia y grado de excreción de ooquistes obtenidos se analizaron con pruebas estadísticas no paramétricas (Ji-cuadrado de Kruskal-Wallis) del SPSS [16], aplicando un α de 0,05. Además, se tomó la razón de disparidad (Odds Ratio) como indicador del grado de prevalencia según los factores independientes. Se consideró como significativo el valor de la probabilidad de $P < 0,05$ [9].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a través de la observación microscópica para la identificación morfológica de las especies de *Eimeria* spp., detectadas en este estudio se muestran en la TABLA I. Se puede observar que el mayor porcentaje de aparición en todas las fincas fue para la especie *E. bovis*, seguida de *E. alabamensis*, *E. zuernii*, *E. subspherica* y *E. ellipsoidalis*, respectivamente. Además, el mayor porcentaje de *E. bovis*, lo obtuvo la finca E (70%), constituida exclusivamente por animales entre uno a dos años en un sistema de levante y engorde. En referencia a *E. alabamensis*, el mayor porcentaje lo obtuvo la finca A (37%), existiendo niveles promedios aproximados entre las fincas B (26%), C (21%) y D (28%); siendo el valor

más bajo el de la finca E (10%). Para el caso de *E. zuernii*, el mayor valor lo obtuvo la finca C (23%), y el más bajo la finca A (11%). Las demás especies tuvieron valores bajos y variables entre ellas.

En el TABLA II, se muestran los resultados obtenidos de las especies de *Eimeria* spp., por grupo etario. Se puede observar que los valores porcentuales más altos son para *E. bovis*, siendo el mayor valor para el grupo etario 3 (79%), constituido por animales entre uno y dos años; no obstante, el grupo etario 1, correspondiente a los bucerros menores de tres meses exhiben de manera general al igual que el grupo etario 2 correspondiente a los animales entre tres meses y un año, con los mayores porcentajes de aparición en todas las especies de *Eimeria*.

Los resultados que sobre la presencia de *Eimeria* spp. en 512 búfalos se obtuvieron en este estudio, determinaron a cinco especies principales en las cinco fincas muestreadas; *E. bovis*, *E. alabamensis*, *E. zuernii*, *E. subspherica* y *E. ellipsoidalis*.

Estudios realizados por diversos autores sobre *Eimeria* spp. en búfalos han mostrado que, las especies que parasitan bovinos, afectan también a los búfalos, lo que concuerda con lo reportado por Vitanov y Halacheva [18] y Waruiru y col. [20], quienes informaron la presentación de las mismas especies del presente estudio. En América, Bastianetto y col. [5], y Noronha y col. [15] observaron estas especies en Brasil, y en Venezuela en ganado bovino. Tamasaukas y Roa [17] las reportaron en los estados Guárico y Portuguesa. Esta situación puede deberse al hecho de que este Municipio está caracterizado como zona ganadera con altas prevalencias de *Eimeria*

TABLA I
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE *EIMERIA* SEGÚN LA FINCA EVALUADA

Finca	Especie				
	<i>E. bovis</i> (%)	<i>E. alabamensis</i> (%)	<i>E. zuernii</i> (%)	<i>E. subspherica</i> (%)	<i>E. ellipsoidalis</i> (%)
A	40	37	11	8	4
B	31	26	21	19	3
C	24	21	23	11	11
D	40	28	16	5	21
E	70	10	12	4	4

TABLA II
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE *EIMERIA* SEGÚN GRUPO ETARIO

Edad	Especie				
	<i>E. bovis</i> (%)	<i>E. alabamensis</i> (%)	<i>E. zuernii</i> (%)	<i>E. subspherica</i> (%)	<i>E. ellipsoidalis</i> (%)
1	50	19	18	8	5
2	38	24	15	14	12
3	79	8	6	4	3
4	33	10	14	11	29

spp., en animales bovinos y dada la gran cantidad de características similares que comparten ambas especies desde el punto de vista anatómico-fisiológico así como ambientales, ha ocurrido adaptabilidad en búfalos de agua de *Eimeria* spp. originarias de la especie bovina [14].

Los resultados obtenidos mediante los análisis parasitológicos de laboratorio por flotación en 512 búfalos del municipio Colón mostraron que, los mayores valores porcentuales de animales positivos corresponden a la finca E, con 78% y que los tres primeros grupos etarios, exhiben los mayores valores porcentuales con promedios aproximados, siendo el mayor valor, el del grupo etario 3 con 83%, seguido de 81% correspondiente al grupo etario 1 y 71% para el grupo etario 2.

En la TABLA III, se muestran los resultados obtenidos de la aplicación del análisis de Ji cuadrado, donde se obtuvo una prevalencia general de *Eimeria* spp. de 60,74% con asociación altamente significativa ($P < 0,0001$) en relación a la variable finca. Así mismo, se puede observar la muestra poblacional por cada finca, los animales positivos de esa muestra y la prevalencia de cada una de las fincas, determinándose que la mayor prevalencia la obtuvo la finca D con 39,87%, correspondiente a la mayor población muestreada (209 animales).

De igual forma, en la TABLA IV se muestran los resultados de la prevalencia por grupo etario, destacándose el mayor valor (37,62%) de prevalencia para el grupo etario 3, constituido por la mayor población muestreada (116 animales). Los grupos etarios 1 y 2, obtuvieron igual prevalencia (24,76%) y el valor más bajo fue para el cuarto grupo etario, con 12,86%. Con una prevalencia general del 60,74% de *Eimeria* spp. se determina que esta infección está presente en las fincas del municipio Colón permanentemente y en toda su geografía, en la que se ubican explotaciones ganaderas y bufalinas, por lo que las medidas sanitarias y de prevención tienen que estar dirigidas a mejores controles sobre el manejo animal y ambiental.

Se obtuvo en este estudio las prevalencias de las diferentes especies de *Eimeria* spp., para las cinco fincas estudiadas; así, con la aplicación del análisis estadístico se determinó que *E. bovis* fue la especie con mayor prevalencia en todas las fincas, en relación a las demás especies encontradas y que la mayor prevalencia la obtuvo la finca E con un 70%. Esto puede deberse a que esta finca posee una población caracterizada exclusivamente por animales de uno a dos años de edad en un sistema de levante y engorde. La prevalencia fue seguida de *E. alabamensis* con el mayor valor 37% para la finca A; *E. zuernii* con 23% para la finca C; *E. subspherica* con 19% para la finca B y *E. ellipsoidalis* con 21% para la finca D. Los resultados generales por finca dieron el mayor valor de prevalencia 92,38% para la finca E, caracterizada por tener la condición de animales para levante y engorde, donde las condiciones de manejo, alimentación y densidad poblacional podrían tener un rol importante en la diseminación de *Eimeria* spp.; fue seguida por un 59,33% para la finca D, constituida por la finca con mayor densidad poblacional, 209 animales muestreados;

un 51,67% para la finca B, un 43,21% para la finca C y un 42,11% para la finca A, caracterizadas estas tres últimas por tener sistemas de producción de leche.

De igual forma, la prevalencia de las diferentes especies para los grupos etarios establecidos en este estudio, y cuyos resultados demuestran en concordancia con las prevalencias de las fincas, que *E. bovis* fue la más prevalente para los cuatro grupos etarios. En este sentido, *E. bovis* obtuvo su mayor prevalencia (79%) en el grupo 3, seguido de un 50% para el grupo 1, 38% para el grupo 2 y un 33% para el grupo 4. También se pudo establecer que *E. alabamensis* se ubica en el segundo orden de prevalencia, *E. zuernii* en el tercero, *E. subspherica* en el cuarto y *E. ellipsoidalis* en el quinto de manera general.

Las prevalencias promedio obtenidas para los diferentes grupos etarios indica que, la mayor la obtuvo el grupo 3 (87,31%) seguido del 1 (81,05%), el grupo 2 (70,64%) y el grupo 4 (22,99%). Estos resultados permiten inferir que el manejo de bucerros y buceras hasta dos años de edad, correspondientes a los tres primeros grupos etarios es aproximadamente similar para todas las fincas, aunque se encuentren distantes el ambiente no varía considerablemente. Bastianetto y col. [5] en búfalos de Brasil, obtuvieron prevalencias de 80% para *E. bovis*, 10% para *E. subspherica* y 3% para *E. zuernii*, demostrándose en este estudio que la mayor prevalencia fue para *E. bovis*, lo que concuerda con lo obtenido en ese estudio, además que la infección es producida por especies específicas para los bovinos. De igual forma, Nalbantoglu y col. [14] obtuvieron resultados en búfalos de Turquía, donde las especies

TABLA III
PREVALENCIA DE *EIMERIA* SPP. EN BÚFALOS
POR FINCA EVALUADA

Finca	N	(+)	Prev. %
A	57	24	42,11
B	60	31	51,67
C	81	35	43,21
D	209	124	59,33
E	105	97	92,38
Total	512	311	60,74

$P < 0,0001$

TABLA IV
PREVALENCIA DE *EIMERIA* SPP., POR GRUPO ETARIO

Grupo Etario	N	(+)	Prev (%)
1	95	77	81,05
2	109	77	70,64
3	134	117	87,31
4	174	40	22,99
Total 512	311	60,74	

$P < 0,0001$; $\chi^2 = 164,5930$.

encontradas fueron las mismas que infectan bovinos y solo dos específicas de búfalos. Vitanov y Halacheva [18] obtuvieron resultados en búfalos de agua en Bulgaria, con las mayores prevalencias en animales de tres meses de edad con 73,4% y hasta seis meses con 72,3%, siendo las especies más prevalentes: *E. auburnensis* (15,72%), *E. bovis* (15,21%), *E. zuernii* (14,04%), lo que representa diferencias poco significativas con los resultados de este estudio, tomando en consideración las diferencias existentes sobre las condiciones ambientales entre ambas regiones. Colmenares [7] obtuvo prevalencias promedio de 67,4% en bucerros menores a un año de vida en el estado Trujillo, lo que concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio. Lo anterior pudiera estar dado por las condiciones agroecológicas y medidas de manejo similares entre ambos estudios.

Los resultados del análisis de la varianza no paramétrica, detectaron diferencias significativas entre el grado de excreción de ooquistes y las fincas bufalinas del municipio Colón, según se muestra en la TABLA V. Aquí se pudo observar que la finca B fue altamente significativa ($P < 0,0001$) con el mayor promedio de excreción con 25.426,83 OPG. Por otra parte, se observa que la finca E, constituida por animales entre uno y dos años de edad presenta el valor más bajo de excreción con 92,00 OPG ($P > 0,05$).

En la TABLA VI, se muestran los resultados del grado de excreción de ooquistes en relación con los grupos etarios. Aquí se puede observar que fue significativa ($P < 0,0001$), para el grupo 1, mostrando un valor de 23.157,74 OPG. Así mismo, este análisis confirma que en el caso del grupo 4, no existe significancia estadística ($P > 0,05$) al mostrar el menor valor con 35,34 OPG.

Los resultados señalaron que el mayor grado de excreción de ooquistes en animales positivos entre las fincas fue de 1.525.610 OPG, observándose diferencias solo con la finca B ($P < 0,001$) con un valor de 25.426,83 OPG. Las demás fincas no obtuvieron diferencias significativas entre ellas. Estos valores permiten inferir que esta finca está afectada por una alta excreción de oocistos en heces, tanto de animales jóvenes como adultos. Además, esta finca está constituida por un sistema exclusivo de ordeño para una población de búfalos y bucerros, donde estos últimos no eran mayores del año de edad, por lo que es posible la existencia de problemas de manejo en instalaciones, así como de otros factores de manejo ambiental (alimenticio y de potreros) [10].

También es posible que el alto grado de excreción no presente necesariamente que los animales padezcan la infección por *Eimeria* spp., o que se hallan encontrado en una fase prepatente de la infección al momento de realizar la toma de la muestra. Sin embargo, es importante observar que el 51,67% de los animales en la finca B son positivos y que la infección posiblemente se encuentre en sus fases iniciales, pero la población sensible no sea precisamente la que excrete el patógeno. Contrario sucede en la finca E, que con la mayor cantidad

TABLA V
VALORES DE EXCRECIÓN DE OOQUISTES (OPG)
POR FINCA EVALUADA

FINCA	N°	+(%)	OPG*
			\bar{X}
A	57	24 (42,11)	122,9824 ^b
B	60	31 (51,67)	25.426,8333 ^a
C	81	35 (43,21)	678,7654 ^b
D	209	124 (59,33)	3.171,5311 ^b
E	105	97 (92,38)	92,00 ^b
Total	512	311 (60,74)	4414,277

*opg: ooquistes por gramo; ^a Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas. $P < 0,0001$.

TABLA VI
VALORES DE EXCRECIÓN DE OOQUISTES (OPG)
POR GRUPO ETARIO

Edad	N°	+(%)	\bar{X} OPG
1	95	77 (81,05)	23.157,74 ^b
2	109	77 (70,64)	364,7706 ^a
3	134	117 (87,31)	106,0820 ^b
4	174	40 (22,99)	35,3448 ^b
Total	512	311 (60,74)	4.414,277

$P < 0,0001$; χ^2 Kruskal-Wallis = 174,3341; *opg: ooquistes por gramo.
^a Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas.

de animales positivos, obtuvo el menor valor de excreción, lo que permite inferir que estos animales tienen desarrolladas sus defensas inmunológicas y no presentan la enfermedad, lo que los convierte en portadores sanos de *Eimeria* spp., diseminándola en el ambiente [2].

Por otra parte, se analizó el grado de excreción de ooquistes de *Eimeria* spp., en los diferentes grupos etarios por medio del análisis de la varianza y se obtuvo como resultado un valor medio de 7.010 OPG, para el grupo 1. En este caso se puede inferir que *Eimeria* spp., se encuentra afectando a esta población caracterizada por su baja respuesta inmunitaria innata y adaptativa, característica de rumiantes jóvenes, sumado al hecho de que estos animales se encuentran en conjunto con otros de mayor edad y en las fincas se apreciaba hacinamiento y alta humedad ambiental, lo que favorece la transmisión de esta enfermedad [4,5]. Estos valores permiten determinar que el grado de asociación es superior en este grupo etario en relación a los demás. Esta condición es planteada por Huerta y col. [11], donde afirman que, la mayor prevalencia es en animales jóvenes menores a 18 meses, también corroborada por otros autores [6,7], al afirmar que todos los terneros padecen infección con una o más especies de *Eimeria* spp., durante su primer año de vida y donde los animales adultos no son afectados. En este sentido, el grado de asociación obtenido, indica una probabilidad de 174 veces de este grupo

etario, de padecer la infección por *Eimeria* spp. Por otra parte, es necesario mencionar, que este grupo etario se caracteriza por no tener un sistema inmunitario desarrollado contra la exposición de *Eimeria* spp., dada su corta edad, ó existen prácticas de manejo sanitario deficientes que permiten un mayor grado de transmisión del agente etiológico [10].

Para estimar los factores de riesgo que pudieran incidir de alguna manera en la prevalencia de *Eimeria* spp., en las fincas del municipio Colón del estado Zulia, se determinó la asociación de cada una de las variables independientes establecidas en el instrumento de recolección de la información de las fincas muestreadas. Para llevar a cabo lo anterior, se consideró el modelo de regresión logística como un modelo explicativo cuyo interés fue indagar la asociación de los factores de riesgo con la prevalencia de *Eimeria* spp., como variable dependiente. De los 54 factores (variables reales y Dummy) considerados en este estudio de prevalencia de *Eimeria* spp., el análisis de regresión logística determinó que cuatro de esas variables tenían alta significancia de asociación, las correspondientes a los grupos etarios 1, 2 y 3, así como al sistema de producción levante y engorde en 135 veces. Adicionalmente, el mayor valor de odds ratio, lo obtuvo la variable grupo etario 1, lo que indica que esta variable tiene la mayor probabilidad de ocurrencia para la prevalencia de *Eimeria* spp. Lo anterior indica, que los animales jóvenes presentan mayor riesgo de infección, lo cual ha sido descrito por varios autores, quienes atribuyen dicha asociación a la mayor sensibilidad de estos grupos al parásito, por presentar una baja respuesta inmunitaria innata y adaptativa [10], además de que los animales jóvenes, habitualmente se encuentran en condiciones de hacinamiento, mala higiene, estrés, acompañados de animales adultos o de edades mayores [4, 5, 7, 15], los cuales pueden servir como reservorios a los animales jóvenes [2].

CONCLUSIONES

Referente a la presencia e identificación de *Eimeria* spp., en búfalos en fincas del municipio Colón del estado Zulia, fueron encontradas cinco especies: *E. bovis*, *E. alabamensis*, *E. zuernii*, *E. subspherica* y *E. ellipsoidalis*. De estas especies, *E. bovis* tuvo mayor frecuencia porcentual, tanto por finca como por grupo etario. La prevalencia general fue alta para el Municipio y se asocia a los factores: grupos etareos y sistemas de producción de levante y engorde. Los búfalos del municipio Colón son afectados con alta prevalencia, por especies de *Eimeria* originarias de bovinos y no fueron observadas especies propias de búfalos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABBAS, A.; LICHTMAN, A.; POBER, J. Inmunidad frente a los microorganismos. **Inmunología Celular y Molecular**. Editorial McGraw-Hill Interamericana; España. 5a Ed. Pp 357-369. 2003.
- [2] ANGULO-CUBILLÁN, F.; RAMÍREZ, R.; MUÑOZ, J.; MOLERO, 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): 194-198. 2001.
- [3] ANGULO-CUBILLÁN, F.; GARCÍA-COIRADAS, L.; CUQUERELLA, M.; DE LA FUENTE, C.; ALUNDA, J.M. *Haemonchus contortus* – Sheep Relationship: A Review. **Rev. Científ. FCV-LUZ**. XVII (6): 577-587. 2007.
- [4] BARBOSA, M.A.; BLASI, A.C.; RODRIGUES, M.; CORREA, F. Natural parasitism of buffalo cows in Botucatu, SP, Brazil- III. Dynamics of gastrointestinal parasitism in cows and calves. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. 87: 37-41. 1992.
- [5] BASTIANETTO, E.; FILHO, E.; LANA, A.; CUNHA, A.; TEIXEIRA, L.; BELLO, A.; LEITE, R. Epidemiology of *Eimeria* spp. infection in buffaloes (*Bubalus bubalis*) bred in Minas Gerais, Brazil. **J. Anim. Sci.** 6 (2): 911-914. 2007.
- [6] BOWMAN, D.; LYNN, R.; EBERHAR, M. Diagnóstico parasitológico. **Parasitología para Veterinarios**. Editorial Elsevier, 8a Ed. Pp 301-373. 2004.
- [7] COLMENARES, Y. Excreción de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. y *Eimeria* spp. en búfalos de dos explotaciones del occidente del país. **Mund. Pec.** V: 64-93. 2009.
- [8] FUENMAYOR, W. Síntesis Socio Histórico Cultural y Geográfica. Atlas del Estado Zulia. Edición especial. 5^{ta} Ed. Maracaibo. Venezuela. Editado por Splanos C. A. 181 pp. 2005.
- [9] GAMEROFF, M.J. Using the Proportional Odds Model for Health-Related Outcomes: Why, When and How with Various SAS® Procedures. **SAS Conference Proceedings: SAS Users Group International**. Philadelphia 30 April 10-13, Pennsylvania, USA. Statistics and Data Analysis. 205 pp. 2005.
- [10] HAYAT, C.S.; RUKNUDIN, A.; HAYAT, B.; AKHTAR, M. Prevalence of coccidiosis in cattle and buffaloes with emphasis on age, breed, sex, season and management. **Pak. Vet. J.** 14: 214-217. 1994.
- [11] HUERTA, N.; PASCAL, E.; FLORES, G.; CARRASQUEL, J. Parasitosis gastrointestinal en bovinos criollo limonero y sus cruces con pardo suizo en el sur del lago de Maracaibo. **Vet. Trop.** 3: 54-77. 1978.
- [12] MARGOLIS, L.; ESCH, G.; COLMES, J.; KURIS, A.; SCHAD, G. The use of ecological terms in parasitology. (Report of an Ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologists). **J. Parasitol.** 68(1):133. 1982.
- [13] MONTIEL, N.; SIMOES, D.; ANGULO, F.; ROJAS, N.; CHIRINOS, N.; CHIRINOS, A. Prevalencia de *Fasciola*

- hepatica* en búfalos y su control a través de la aplicación de albendazoles. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** XI (1): 5-11. 2001.
- [14] NALBANTOGLU, S.; SARI, B.; CICEK, H.; KARAER, Z. Prevalence of Coccidian Species in the water Buffalo (*Bubalus bubalis*) in the Province of Afyon, Turkey. **Rev. Acta Vet.** 77: 116. 2007.
- [15] NORONHA, A.; STARKE-BUZETTI, W.; DUSZYNSKI, D. *Eimeria* spp. in Brazilian water Buffalo. **J. Parasitol.** 95 (1): 231-234. 2009.
- [16] SPSS PARA WINDOWS. Version 9.0 Chicago SPSS Inc. Headquarters, Chicago, Illinois. 2005.
- [17] TAMASUKAS, R.; ROA, N. Diagnóstico epidemiológico agroecológico de la coccidiosis bovina en fincas del Oriente del estado Guárico, Venezuela. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** VIII (4): 354-365. 1998.
- [18] VITANOV, I.; HALACHEVA, M. Coccidia (Eucoccidia; Eimeriidae) of buffaloes in Bulgaria. **Rev. Acta Zool. Bulgárica.** 55 (2): 66. 2003.
- [19] VISAUTA, V.B. Análisis Estadístico con SPSS para Windows. Volumen I. **Estadística Básica.** McGraw-Hill Interamericana. México D. F. México. 2º Ed. 332 pp. 2005.
- [20] WARUIRU, R.M.; KYVSGAARD, N.C.; THAMSBORG, S.M.; NANSEN, P.; BOGH, H.; MUNYUA, W.Y.; GATHUMA, J. The Prevalence and Intensity of Helminth and Coccidial Infections in Dairy Cattle in Central Kenya. **J. Indian Vet. Res. Comm.** 24 (1): 39-53. 2000.