

PREVALENCIA DE *Moniezia* spp. EN BÚFALOS DEL MUNICIPIO COLÓN, ESTADO ZULIA-VENEZUELA

Prevalence of *Moniezia* spp. in Buffaloes from Colon County, Zulia State-Venezuela

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

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

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

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

RESUMEN

El búfalo (*Bubalus bubalis*) es una especie animal de gran importancia para la producción de alimentos en el país; a pesar de su rusticidad y resistencia a enfermedades existe un gran número de helmintos que pueden infectarlo. *Moniezia* spp. es el cestodo más importante en búfalos afectando principalmente a animales jóvenes. Con el objeto de determinar la prevalencia de infección por *Moniezia* spp. en búfalos del municipio Colón del estado Zulia se realizó una investigación descriptiva transversal y se analizaron 512 muestras de heces en cinco fincas (A, B, C, D, E) mediante la técnica coproparasitológica de concentración por flotación en solución saturada de cloruro de sodio. Los animales se clasificaron según su edad en ½ a tres meses (I), > a tres meses a un año (II), > un año a dos años (III) y > a dos años (IV). Los resultados fueron analizados mediante el paquete estadístico SAS utilizando la prueba Ji cuadrado. Se determinó una prevalencia general de *Moniezia* spp. de 4,7%, siendo 4,1 y 0,6% para *Moniezia benedeni* y *Moniezia expansa*, respectivamente. La prevalencia en las fincas presentó una asociación estadística significativa ($P < 0,05$), con 1,8; 6,7; 11,1; 0,5 y 8,6% en A, B, C, D y E, respectivamente. *M. expansa* solo se evidenció en la finca C. De acuerdo a la edad, la prevalencia fue de 8,42; 6,42; 6,72 y 0% para I, II, III y IV, respectivamente, con asociación estadística significativa ($P < 0,05$). En conclusión, *Moniezia* spp. es un cestodo presente en todas las fincas bufalinas evaluadas, con una prevalencia mayor para *M. benedeni*. La edad de los búfalos afecta la prevalencia de infección, siendo mayor en los animales menores a tres meses, no se observaron huevos de *Moniezia* spp. en las heces de los animales mayores a 2 años.

Palabras clave: Prevalencia. *Moniezia* spp. búfalo. municipio Colón.

ABSTRACT

Buffaloes (*Bubalus bubalis*) are animals of great importance in the production of animal-derived food in Venezuela. Despite their adaptability and relative resistance to diseases, there are a number of helminthes that could infect them. *Moniezia* spp. are the species of cestodes of greatest importance in buffaloes, affecting mainly young animals. A descriptive cross-sectional research was conducted to determine the prevalence of *Moniezia* spp. infection in buffaloes from Colon County of Zulia State. Five hundred and twelve feces samples from five farms (A, B, C, D, and E) were analyzed through the flotation method using a saturated sodium chloride solution. Animals were classified according to their age as follows ½ 3 months old (I); > three months old to a year old (II); > a year old to two years old (III), and > two years old (IV). Data were analyzed through the statistical analysis software SAS, using Chi-squared test. General prevalence for *Moniezia* spp. was 4.7%, and for *Moniezia benedeni* and *Moniezia expansa*, were 4.1 and 0.6%, respectively. Prevalences at farm level showed a statistically significant association ($P < 0.05$), with 1.8, 6.7, 11.1, 0.5, and 8.6% at farm A, B, C, D, and E, respectively. *M. expansa* was only detected at farm C. As for age category, prevalences were 8.42, 6.42, 6.72, and 0% for categories I, II, III, and IV, respectively, showing a statistically significant association ($P < 0.05$). In conclusion, *Moniezia* spp. are cestodes present in all assessed buffaloes farms, with a higher prevalence for *M. benedeni*. Buffaloes age affects the prevalence of the infection, being it higher in animals younger than three months old. *Moniezia* spp. eggs in feces from animals older than two years old were not observed.

Key words: Prevalence, *Moniezia* spp., buffalo, Colon County.

INTRODUCCIÓN

El búfalo (*Bubalus bubalis*) se ha considerado tradicionalmente un animal multipropósito, adaptado a las condiciones del trópico, en comparación con el ganado vacuno (*Bos taurus* y *Bos indicus*), presenta una mejor eficiencia reproductiva [2, 23]. Su rusticidad y resistencia a enfermedades es mayor y producen leche y carne de excelente calidad [5]. En Sudamérica se han establecido explotaciones de búfalos de una manera creciente, esta especie fue introducida inicialmente por los europeos para ser utilizado como un animal de tracción. Dada su gran rusticidad, longevidad y fuerza tuvo una rápida difusión en los países del norte de Sudamérica, especialmente en Venezuela, Colombia y Brasil [5].

Los búfalos y los vacunos comparten un gran número de parásitos, sin embargo hay algunas diferencias entre las dos especies en el grado de infección, por lo que difieren en prevalencia y patogenicidad. Es una especie propensa a buscar fuentes de agua superficiales para sumergirse, exponiéndose a mayor riesgo de infección [11]. La monieziosis es una helmintosis producida por el cestodo *Moniezia* spp. que afecta principalmente a animales jóvenes presentándose una mayor prevalencia e intensidad de infección. Existen dos especies de *Moniezia* que parasitan los búfalos, *M. benedeni* es más frecuente en bovinos y *M. expansa* se presenta con mayor prevalencia en ovinos (*Ovis aries*), aunque puede afectar igualmente a bovinos [16, 21].

Estudios realizados en diferentes partes del mundo han determinado la prevalencia de *Moniezia* spp. en búfalos. En Italia se encontró una prevalencia de 2,4% en las granjas evaluadas y 0,2% en los búfalos [25]. En Colombia, en tres fincas bufaleras la prevalencia para *M. benedeni* fue del 5% [26]. Igualmente en Venezuela, en el centro de recría Apure, la prevalencia fue de 20,5% [6].

El municipio Colón cuenta con el 11% de las fincas y el 18% de la población de búfalos del estado Zulia [19]. Estos sistemas de producción son manejados de manera similar al ganado vacuno, siendo necesario conocer la situación actual de la *Moniezia* spp. en esta especie animal, por lo que el presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de *Moniezia* spp. en búfalos de diferentes edades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población

En el municipio Colón del estado Zulia se encontró una población de 1701 búfalos distribuida en cinco fincas, las cuales se codificaron con las letras A, B, C, D y E con una población de 190; 199; 265; 694 y 349 animales, respectivamente. La población se estratificó en cuatro grupos etarios con un 18,6; 21,3; 26,2 y 34% para los grupos 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), respectivamente.

Tamaño de la muestra

Se realizó un muestreo probabilístico estratificado, los elementos muestrales de cada estrato se asignaron directamente proporcionales al tamaño del estrato [13]. El tamaño de la muestra quedó conformado por 512 animales, representando el 30,10% de la población de animales y se determinó con un nivel de confianza del 95% y un error de muestreo del 3,62% mediante la fórmula siguiente [17]:

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

Ubicación geográfica del estudio

Se estudio el rebaño bufalino de cinco fincas ubicadas en el municipio Colon del estado Zulia, los sistemas de producción evaluados corresponden a cuatro sistemas doble propósito y uno de levante. La zona de vida está clasificada como bosque húmedo tropical con una precipitación que varía entre 1.800 y 3.500 mm y 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, existe inundaciones periódicas producto de los grandes aportes de agua de las precipitaciones y los desbordamientos de los ríos [10].

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% [9].

Toma de muestra de heces

Se tomaron 512 muestras directamente del recto, con guantes de polietileno, uno para cada animal y se colocaron en recipientes de plástico con tapa, debidamente rotulados y se conservaron refrigeradas con hielo en cavas de anime hasta ser procesadas [1]. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio del grupo de investigación para el desarrollo de la producción animal, Universidad Nacional Experimental Sur del Lago.

Técnica coproparasitológica

La identificación de los huevos de *Moniezia* spp. se realizó de acuerdo a sus características morfológicas, siendo los huevos de forma cuadrada y triangular para *M. benedeni* y *M. expansa*, respectivamente [28]. Se utilizó un microscopio óptico óptima, modelo XSZ-207, Digisystem, Laboratory Instruments inc, Taiwan, con objetivo 10x, se aplicó la técnica cualitativa de concentración por flotación en solución sobresaturada de cloruro de sodio con una densidad de 1,2 [20]. Se consideró una muestra positiva a la infección cuando al menos un huevo de *Moniezia* spp. fuera observado por el método de diagnóstico utilizado [22].

Cálculo de la prevalencia

La prevalencia de infección de *Moniezia* spp. se determinó mediante porcentaje de muestras positivas del total de muestras examinadas a través de la siguiente fórmula [18].

$$\text{Prevalencia } N \frac{\text{número de hospedadores positivos}}{\text{número de hospedadores examinados}} \bar{I} 100$$

Análisis estadístico

Los datos se analizaron mediante el uso de tablas de contingencia y la prueba Ji cuadrado para determinar la asociación de la prevalencia encontrada con las granjas y la edad de los búfalos [8] usando el paquete estadístico SAS [27].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se determinó una prevalencia general de *Moniezia* spp. de 4,7%, siendo de 4,1 y 0,6% para *M. benedeni* y *M. expansa*, respectivamente. La prevalencia en las fincas presentó asociación estadística significativa ($P < 0,05$) con 1,8; 6,7; 11,1; 0,5 y 8,6% en A, B, C, D y E, respectivamente. Huevos de *M. expansa* solo se evidenciaron en la finca C (TABLA I). Estos resultados difieren a los reportados en dos centros de cría en Venezuela, siendo la prevalencia para *M. benedeni* de 20,5 y 0% en el centro de cría Apure y Mantecal, respectivamente [6]. Así mismo, en Colombia se determinó una mayor prevalencia de 12,22% para *M. benedeni* [26]. En Italia, únicamente un 2,4% de las fincas evaluadas presentaron *Moniezia* spp. y un 0,2% en los animales [25]. A diferencia de los hallazgos encontrados en Pakistán, donde se reportó una mayor prevalencia de cestodos en búfalos de 7,08% durante el periodo de 1994-2004 [14]. *M. expansa* y *M. benedeni* son cestodos reportados en Pakistán en búfalos sin diferenciar su prevalencia [4]. La baja prevalencia de *M. expansa* del presente estudio puede deberse a que la misma es más común en ovinos y caprinos (*Capra hircus*) en comparación a los vacunos y búfalos [21]. Sin embargo, la infección con *M. expansa* no es específica para pequeños rumiantes afectando igualmente a los búfalos.

Las diferencias de la prevalencia de *Moniezia* spp. encontradas en las fincas del presente estudio y en comparación a otros estudios están relacionadas a la expulsión de los huevos en las heces de los animales infectados, ya que los mismos se acumulan en los proglótidos y se eliminan cuando éstos se desprenden [16]. Así mismo, la pluviometría es un factor ambiental que afecta la proliferación en los pastos de los ácaros *Oribatidae*, hospedadores intermediarios de *Moniezia* spp, esta proliferación es mayor en zonas y épocas del año con alta precipitación [21]. En Brasil se encontró una prevalencia mayor de *Moniezia* spp. en zonas inundables (15,7%) en comparación a las no inundables (5,7%) [7]. En este sentido, las condiciones de drenaje de los potreros y la pluviometría en cada finca incrementan el riesgo de infección de los animales cuando están a pastoreo. Estudios realizados en Pakistán [4, 15] 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.

La mayor prevalencia encontrada en la finca E puede deberse a la composición del rebaño, el cual estaba constituido por animales destetados mayores a un año y por la presencia en este rebaño de factores estresantes como manejo deficiente y una pobre alimentación que debilitan el sistema inmune favoreciendo la infección de helmintos en animales adultos [24].

En la presente investigación se determinó una disminución de la prevalencia con la edad de los animales siendo de 8,42; 6,42; 6,72 y 0% ($P < 0,05$) para los grupos etarios I, II, III y IV, respectivamente (TABLA II). Estos resultados se asemejan a lo reportados en Pakistán, donde se reportó una prevalencia de cestodos en bucerros de 1-6 meses de 7,69% y de 7-12 meses de 4,76% [4]. También en Brasil se encontró una disminución de la prevalencia con respecto a la edad de los búfalos, pero difieren en los valores de la misma, siendo de 8,7; 13,74; 18,18 y 0% en búfalos de 1-6; 7-12; 13-23 y mayores a 24 meses, respectivamente [7]. En otro estudio en Brasil se observaron huevos de *Moniezia* spp. en heces de tres bucerros y una búfala postparto en un experimento con 12 búfalas y sus crías [3].

TABLA I
PREVALENCIA DE *Moniezia* spp. EN BÚFALOS SEGÚN LA FINCA

Finca	Muestra	<i>M. benedeni</i>	<i>M. expansa</i>	<i>Moniezia</i> spp
		Prevalencia % (muestra positiva)	Prevalencia % (muestra positiva)	Prevalencia % * (muestra positiva)
A	57	1,75 (1)	0 (0)	1,75 (1)
B	60	6,67 (4)	0 (0)	6,67 (4)
C	81	7,41 (6)	3,70 (3)	11,1 (9)
D	209	0,48 (1)	0 (0)	0,48 (1)
E	105	8,57 (9)	0 (0)	8,57 (9)
Total	512	4,1 (21)	0,6 (3)	4,7 (24)

* $P < 0,05$.

TABLA II
PREVALENCIA DE *Moniezia* spp. EN BÚFALOS SEGÚN LA EDAD

Edad	Muestra	<i>M. benedeni</i>	<i>M. expansa</i>	<i>Moniezia</i> spp
		Prevalencia % (muestra positiva)	Prevalencia % (muestra positiva)	Prevalencia %* (muestra positiva)
½ 3 meses	95	7,37 (7)	1,05 (1)	8,42 (8)
>3 meses a 1 año	109	4,59 (5)	1,83 (2)	6,42 (7)
>1 año a 2 años	134	6,72 (9)	0 (0)	6,72 (9)
> 2 años	174	0(0)	0(0)	0(0)
Total	512	4,1 (21)	0,6 (3)	4,7 (24)

*P<0,05

La variación de la prevalencia en relación a la edad puede deberse a la composición de los grupos etarios que participaron en la investigación y a la inmunidad desarrollada por parte de los animales posterior a la primoinfección. El desarrollo de la inmunidad específica contra los helmintos varía con la edad de los animales, a temprana edad los anticuerpos producidos contra los helmintos no son específicos, necesiándose un estímulo constante para desarrollar y mantener una respuesta inmune específica, la misma se logra a medida que aumenta la edad de los animales [29].

La prevalencia encontrada en el grupo III (6,72%) puede deberse a un estado de inmunosupresión causado por agentes estresantes que afecta la relación hospedador parásito favoreciendo la infección [15]. El uso de hormonas anabolizantes en machos como estimulantes del crecimiento puede favorecer la infección con helmintos al debilitarse el sistema inmune [12].

CONCLUSIONES

En todas las fincas evaluadas se diagnosticó *Moniezia* spp., *M. expansa* es un cestodo que también afecta al búfalo. La prevalencia disminuye con la edad de los animales, siendo más susceptibles a la infección causada por este helminto, los búfalos menores a tres meses; no se observaron huevos de *Moniezia* spp. en los búfalos mayores a 2 años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] 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): 194-198. 2001.
- [2] ANGULO, F.; MONTIEL, N.S.; ROJAS, N.; HERNÁNDEZ, A.; CAHUAO, N.; TORRES, I. Involución uterina y reinicio de la ciclicidad ovárica postparto en búfalos (*Bubalus bubalis*). **Rev. Científ. FCV-LUZ.** IX(3): 223-229. 1999.
- [3] BARBOZA, M.; BLASI, A.; DE OLIVEIRA, M.; CORREA, F. Natural parasitism of buffalo cows in Botucatu, SP, Brazil- III. Dynamics of gastro-intestinal parasitism in cow and calves. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz,** Rio de Janeiro. 87(Suppl I): 37-41. 1992.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] DE MORENO, L.G. Helmintos 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] ESTACIÓN METEOROLÓGICA CHIQUÍNQUIRA. Reporte meteorológico 2009. Dirección General de Creación Producción Promoción y Divulgación de Saberes. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago. 2010.
- [10] 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.
- [11] 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.

- [12] HERD, R.P.; QUEEN, W.G.; MAJEWSKI, G.A. Sex-related susceptibility of bulls to gastrointestinal parasites. **Vet. Parasitol.** 44: 119-125. 1992.
- [13] 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.
- [14] KHALIL-UR-REHMAN.; JAVED, K.; TUNIO, M.; KUTHU, Z. passive surveillance of gastrointestinal parasites in buffaloes of Mandi Bahauddin and Gujrat districts of Punjab. **The J. Anim. Plant Sci.** 19(1): 17-19. 2009.
- [15] 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.
- [16] LEVINE, N. Cestodos eucestodasidos. En: **Tratado de Parasitología Veterinaria**. Traducido por: Tarazona V, J.M. Editorial Acriba. Zaragoza España. Pp. 74-84. 1978.
- [17] LONDOÑO, J. Tamaño de la muestra. En: **Metodología de la Investigación Epidemiológica**. 3^{era} Reimpr. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia. Pp 223-217. 2000.
- [18] 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.
- [19] MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA AGRICULTURA Y TIERRAS. VII censo agrícola nacional. Mayo 2007/Abril 2008. En Línea: en censomat.gob.ve/01/ 2011.
- [20] MORALES, G.A.; PINO, L.A. Coprodiagnóstico de la es-trongilosis 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.
- [21] MORALES, G.; PINO DE M., L. A.; SANDOVAL, S., E.; JIMÉNEZ, D. Cestodos. En: **Tópicos de helmintología en rumiantes**. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Yaracuy, Venezuela. 73 pp. 2005.
- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] 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.
- [25] 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.
- [26] 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.
- [27] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (S.A.S). SAS/IML 9.1 User's Guide. Cary, NC:USA. 1037 pp. 2004.
- [28] TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. *Moniezia benedeni*. *Moniezia expansa*. En: **Veterinary Parasitology**. 3rd edit. Blackwell publishing. Oxford. 2080 pp. 2007.
- [29] 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.