

PREVALENCIA Y DINÁMICA DE HPG MENSUAL DE *Fasciola hepatica* Y OTROS HELMINTOS EN UN REBAÑO BOVINO DE UNA ZONA INUNDABLE TROPICAL.

Prevalence and Monthly EPG Dinamic of *Fasciola hepatica* and Others Helminths in a Bovine Herd From a Tropical Swamp Zone.

Francisco Angulo Cubillán^{1*}, Milagros Molero², Freddy Escalona², Jesús Muñoz¹ y Roger Ramírez Barrios¹

¹ Unidad de Investigaciones Parasitológicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Apartado 15252. ² Auxiliar de Investigación. * Teléfono: 58 261 7596161, Fax: 58 261 7596327. E-mail: fangulo@luz.edu.ve

RESUMEN

Con el propósito de estimar la prevalencia y los valores de HPG mensuales de *Fasciola hepatica* y otros helmintos gastrointestinales en un rebaño bovino localizado en el sector Playa Bonita del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela, se realizó un muestreo coprológico a 242 vacas, a través de técnicas cuantitativas (McMaster modificada, sedimentación). Para *F. hepatica*, el valor medio de prevalencia anual fue 23% y durante el estudio osciló entre 0 y 54,5%, observándose una relación significativa con los meses del año ($P < 0,01$); la abundancia media de HPG mostró un rango de 0 a 6,5 HPG, mientras su intensidad media estuvo entre 0 y 16,1 HPG. Para *Cotylophoron cotylophorum* y los nematodos estrombilados hallados, la prevalencia media anual fue 56,8 y 16,3%, las mensuales fluctuaron entre 31,2-73,9 y 0-34,7%, el rango de abundancia media 3,0-37,8 y 0-18,1 HPG, y el de intensidad media 9,6-52 y 0-87,5 HPG, respectivamente. Hubo una relación significativa entre la prevalencia de nematodos estrombilados y los meses del año ($P < 0,05$) y un efecto de estos últimos sobre sus abundancias medias de HPG ($P < 0,05$). Los resultados muestran valores epidemiológicos de moderados a altos, indicando un papel importante del ganado adulto en el mantenimiento de estas helmintosis en el rebaño. La relación de las variables estudiadas con los meses del año fue determinada, dando la posibilidad de diseñar tratamientos estratégicos como medida de control.

Palabras clave: Bovino, epidemiología, *Fasciola hepatica*, *Cotylophoron cotylophorum*, nematodos gastrointestinales.

ABSTRACT

In order to estimate the prevalence and the monthly EPG values of *Fasciola hepatica* and others gastrointestinal helminths in a bovine herd, located in the Playa Bonita sector of the Mara Municipality, Zulia State, Venezuela; were taken 242 coprologic samples from cows, which were analyzed with quantitative techniques (modified McMaster and sedimentation). The mean value of annual prevalence to *F. hepatica* was 23% and the rank during the study was 0-54.5%, being observed a significant relationship with the month of the year ($P < 0.01$); the EPG mean abundance showed a range since 0 to 6.5, while its mean intensity was between 0 and 16.1 EPG. The annual prevalence of *Cotylophoron cotylophorum* and the nematodes found, were 56.8 and 16.3% and the monthly ones fluctuated between 31.2-73.9 and 0-34.7%, the range of EPG abundance 3.0-37.8 and 0-18.1 and its mean intensity 9.6-52 and 0-87.5, respectively. Had an effect and significant relationship of the month of the year on the prevalence and abundance of gastrointestinal nematodes ($P < 0.05$). The results showed of moderate to high values, indicative of a mainly role of mature livestock in the maintenance of these helminthosis in the herd. The relationship of these variables with the months of the year was determined, giving the possibility to use strategic treatments as control measure of these diseases.

Key words: Bovine, epidemiology, *Fasciola hepatica*, *Cotylophoron cotylophorum*, gastrointestinal nematodes.

INTRODUCCIÓN

Las helmintosis hepáticas y gastrointestinales son enfermedades causadas por diferentes especies de parásitos que

habitan estos órganos de los bovinos y pueden causar inapetencia, síndrome de mala digestión-absorción, anemia, edema, ictericia, diarrea y en algunos casos, la muerte del animal [4]. Además, estas parasitosis tienen un efecto negativo sobre la producción causando disminución de la ganancia de peso [20], de la eficiencia reproductiva y la producción lechera [7], pérdidas por reducción del rendimiento de la canal [5, 11] y por el decomiso de hígados en los mataderos [8, 30]. En el caso de la fasciolosis, es una enfermedad zoonótica de gran importancia por infectar a humanos alrededor del mundo, principalmente en zonas tropicales [17, 23]. Por esta razón se han valorado la prevalencia y la eliminación fecal de huevos (HPG) mensual de estas helmintosis con la finalidad de diseñar programas de control que ayuden a reducir el impacto de las mismas sobre la salud y producción bovina [34].

En diferentes países se ha observado que, estas parasitosis se presentan de manera importante en los rebaños bovinos, mostrando rangos de prevalencia para la *Fasciola hepatica* entre 17,2 y 29,5% [14,18,19]; en Venezuela se ha descrito un amplio rango de este helminto con valores de prevalencia entre 9,2 y 45,2% [2,12,24,25,32]. En las nematodosis gastrointestinales, el rango de valores reportados en otros países está entre 26 y 94% [1, 6, 10, 15, 18, 28, 29, 36]; en Venezuela, las prevalencias en este caso varían entre 65,3 y 100% [3, 16, 26, 27]. Adicionalmente, se ha mostrado un efecto de los meses del año sobre la prevalencia y la eliminación fecal de huevos en estas parasitosis [2,9,12,13,14,18, 31].

La diversidad de condiciones agro-climatológicas y de prácticas de manejo de los rebaños y pastizales incide directamente en la aparición y severidad de estas enfermedades en una región. Información local sobre los patrones epidemiológicos de la fasciolosis y otras parasitosis es básica para la planificación de estrategias de control [9,18], por lo que se propuso estimar la prevalencia, abundancia e intensidad media de HPG de las helmintosis hepáticas y gastrointestinales de un rebaño bovino del municipio Mara del estado Zulia, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue desarrollada en una explotación comercial ubicada en el sector Playa Bonita del municipio Mara del estado Zulia, Venezuela. La región presenta un clima seco tropical con una temperatura y precipitación media anual de 33,1°C y 1595,1 mm³, respectivamente, para el año en estudio. La zona se encuentra irrigada por el río Limón y algunos de sus afluentes, pertenecientes a la cuenca del lago de Maracaibo.

Los animales utilizados, hembras adultas, pertenecían a un rebaño bovino de raza Criollo Limonero y sus cruces con Holstein, Pardo Suizo y Brahman, mestizajes habituales del ganado de la zona. La alimentación estuvo basada en pastos cultivados (*Echinochloa polystachia*) en potreros inundables.

El número de animales utilizados fue calculado utilizando la fórmula para la determinación del tamaño de la muestra [22],

con una prevalencia esperada del 25%, un nivel de confianza del 95% y una precisión del 5%. El muestreo se realizó en un total de 242 animales con un promedio de 24,2 muestras de heces mensuales, tomadas directamente del recto utilizando guantes plásticos desechables, siendo rotuladas y refrigeradas para su transporte al laboratorio de Enfermedades Parasitarias de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia, para su evaluación. Los análisis coprológicos cuantitativos se realizaron a través de las técnicas de McMaster modificada y de sedimentación, identificando los parásitos encontrados a través de la morfología de sus huevos [35].

La prevalencia, abundancia e intensidad media fueron calculadas a través de fórmulas epidemiológicas [21, 22], tomando el valor de huevos por gramo de heces (HPG) como un estimador de la carga parasitaria. El análisis estadístico se realizó con el programa SAS [33], por medio de análisis de varianza y pruebas de medias para determinar el efecto o la relación existente entre las variables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante los análisis coprológicos realizados, se identificaron trematodos de las especies *Fasciola hepatica* y *Cotylophoron cotylophorum*, y nematodos estrombilidos, cuyos promedios de prevalencia durante el año fueron: 23, 56,8 y 16,3%, respectivamente.

La prevalencia anual observada para los diferentes parásitos fue de moderada a alta. Respecto a *F. hepatica* se hallaron valores similares a los descritos por diferentes autores (9,2-45,2%) [2,12,18,19,24,25,32]. En el caso del *C. cotylophorum* se observó un valor elevado respecto a otros estudios, donde se ha determinado esta variable para los parafistomídeos (16,6-40%) [18,29]. Para las nematodosis gastrointestinales, los valores reportados son de moderados a altos (26-100%) [1,3,6,10,15,16,18,26,27,28, 29,36], a diferencia de lo encontrado en el presente estudio (16,3%), hecho posiblemente debido a que los animales muestreados eran adultos, los cuales se caracterizan por presentar mayor resistencia frente a nematodos, confirmando el efecto de la edad sobre el establecimiento de estas parasitosis en el rebaño [6,28].

Lo anterior corrobora la importancia de estas enfermedades en la producción de rebaños ubicados en zonas cuyas condiciones ambientales favorecen el desarrollo y crecimiento de los estadios de vida libre (miracidios, cercarias, metacercarias) y del hospedador intermediario (en el caso de trematodos) [17,31], y de larvas en desarrollo e infectantes (en el caso de nematodos) [4,18,28].

Los valores de prevalencia de las helmintosis en los diferentes meses del año (junio y septiembre, no mostrados), junto a la curva de precipitación mensual se muestran en la FIG. 1. Para el caso de *F. hepatica*, la prevalencia se mantuvo oscilando, desde valores bajos a moderados, entre 0 y 33,3%, a excepción del mes de diciembre donde este parámetro mostró

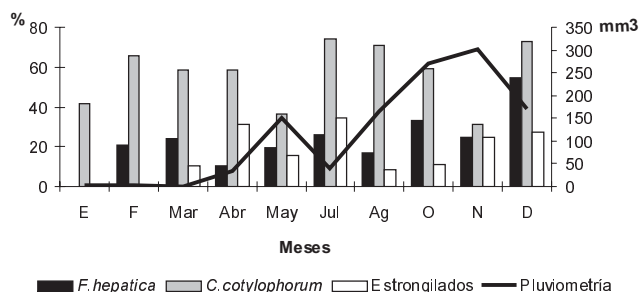


FIGURA 1. PREVALENCIA MENSUAL DE *F. hepatica*, *C. cotylophorum* Y NEMATODOS ESTRONGILIDOS/ MONTHLY PREVALENCE OF *F. hepatica*, *C. cotylophorum* AND STRONGYLIDE NEMATODES.

un incremento sustancial hasta el 54,5%, al final del periodo lluvioso, observándose una relación entre los valores de prevalencia de *F. hepatica* y los meses del año, con diferencias significativas entre el mes de enero y diciembre ($P < 0,01$).

La prevalencia del trematodo del rumen (*C. cotylophorum*) se mantuvo fluctuando de moderada a alta durante el estudio, sin mostrar una relación con los meses del año ($P > 0,05$). Los nematodos gastrointestinales hallados, mostraron prevalencias que variaron de moderadas a bajas, existiendo relación con los meses del año, indicada por las diferencias observadas entre los valores de los meses de enero y febrero con el mes de abril ($P < 0,05$).

La abundancia parasitaria, medida por el valor medio de HPG como un estimador de la carga parasitaria se muestra en la Fig. 2. Los HPG de *F. hepatica* estuvieron de moderados a bajos, con un rango medio entre los 0 y 6,5 HPG, sin observarse diferencias entre los meses del año ($P > 0,05$). A semejanza de lo anterior, *C. cotylophorum* mantuvo valores de HPG moderados con un incremento marcado en el mes de diciembre de hasta un valor máximo individual de 250 HPG, pero sin mostrar efecto de los meses del año sobre los mismos ($P > 0,05$). Los valores de HPG en el caso de los nematodos gastrointestinales fueron muy bajos, aunque hubo un efecto de los meses del año, mostrado por las diferencias observadas entre los meses de enero y febrero con el mes de julio ($P < 0,01$).

El efecto significativo de las épocas y/o los meses del año sobre la epidemiología de las helmintosis en bovinos ha sido mostrado por diferentes trabajos [2,13,18,28,31]. En el presente caso se pudo observar que, tanto la prevalencia como la abundancia parasitaria de los diferentes helmintos incrementan finalizando la época de mayor precipitación, siendo más destacable al final del segundo periodo de lluvias del año. Lo anterior es esperable, tanto para los trematodos como para los nematodos hallados durante el estudio, porque para los primeros, en la época de lluvias incrementa el grado de humedad del medio que es uno de los factores imprescindibles para el

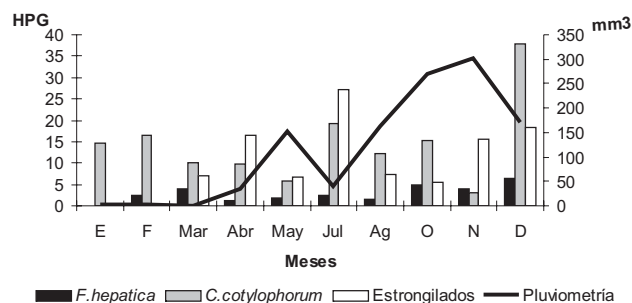


FIGURA 2. VALORES DE HPG MENSUAL DE *F. hepatica*, *C. cotylophorum* Y NEMATODOS ESTRONGILIDOS/ MONTHLY HPG VALUES OF *F. hepatica*, *C. cotylophorum* AND STRONGYLIDE NEMATODES

desarrollo y transmisión, debido a que los estadios externos (huevo, miracidio, cercarias) necesitan la humedad para cumplir sus etapas de desarrollo y migración, hacia y desde el hospedador intermediario, el cual por ser un caracol de agua dulce le favorece su supervivencia [9].

Se han realizado estudios donde se ha determinado que, el periodo de mayor emisión de cercarias por parte del hospedador intermediario y su enquistamiento posterior es el de mayor precipitación [14]. Se observa que en el año de estudio, el aumento de las precipitaciones fue a partir del mes de agosto con el pico en el mes de octubre-noviembre y si se suma el periodo prepatente de la enfermedad (8-10 semanas), da como resultado un incremento de los valores de prevalencia y abundancia al final del periodo de lluvias e inicio del de sequía [2,14,17].

Resultados reportados en diferentes investigaciones donde se observaron incrementos de los valores epidemiológicos de fasciolosis en las épocas secas [13,31], los cuales lo asociaron además a la ausencia de programas fasciolicidas sistemáticos [12], que podría ser el presente caso, por la no utilización de tratamientos antihelmínticos durante el año al rebaño en estudio, y el uso de estos fármacos a inicio de la época de lluvias, donde se favorece la transmisión, y una vez transcurrido el periodo prepatente, se incrementa la carga parasitaria, detectándose el incremento de los HPG en la época seca [13].

En el caso de los resultados del trematodo del rumen, donde no fue determinado un efecto de los meses del año sobre su prevalencia, a pesar de haber pocos estudios comparativos, se podría sugerir para este hecho que la carga parasitaria del *C. cotylophorum* no está influenciada de manera directa por la respuesta inmunitaria del hospedador, debido a su sitio de localización y el poco efecto patógeno que genera, lo que reduciría su eliminación y podría mantener estable su población.

Para los nematodos gastrointestinales, la transmisión de la infección está principalmente restringida a la época de lluvia y es reflejada por el aumento de la eliminación de HPG y del número de larvas infectantes en las pasturas [28], lo que pue-

de ser atribuido a una humedad y temperatura favorables para el desarrollo y supervivencia de los estadios preparasitarios [18]. En los resultados de este estudio, a pesar del incremento observado luego de los picos de precipitación, los valores de HPG registrados son muy bajos, motivado a que los animales adultos muestran un mejor estado de resistencia frente a estos parásitos [4].

Los valores de prevalencia y HPG observados ratifican el importante papel que desempeñan las vacas como portadoras de helmintos y fuentes de infección para sus crías y otros miembros del rebaño [26,28].

En la FIG. 3 se muestra la comparación entre los valores de abundancia e intensidad media de HPG durante el ensayo, para cada uno de los helmintos estudiados, los cuales se asemejan o difieren dependiendo de la prevalencia observada. Esta observación indica que los valores de abundancia e intensidad media de HPG se asemejan o difieren dependiendo de los valores de prevalencia encontrados; pudiendo estimar estos valores con la prevalencia observada, por lo que si esta última es elevada, se podría afirmar que los valores de abundancia e intensidad media son similares y lo contrario si la prevalencia es baja. Dicha observación pudiera ser útil en la actuación a seguir en el control de estas helmintosis.

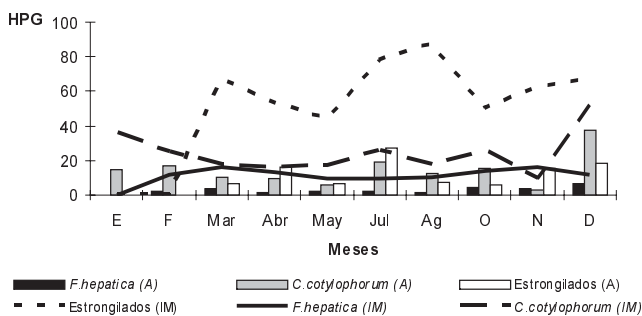


FIGURA 3. ABUNDANCIA (A) E INTENSIDAD MEDIA (IM) DE HPG DE *F. hepatica*, *C. cotylophorum* Y NEMATODOS ESTROMGILIDOS/ HPG ABUNDANCE (A) AND MEAN INTENSITY (IM) OF *F. hepatica*, *C. cotylophorum* AND STRONGYLIDE NEMATODES.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La prevalencia anual de *F. hepatica* fue moderada, siendo la mensual alta al final del periodo de mayores precipitaciones. Para *C. cotylophorum* las prevalencias fueron de moderadas a altas. Los valores de los nematodos estromgilidos fueron de moderadas a bajas. Hubo un efecto significativo de los meses del año sobre las prevalencias y los HPG, variando entre los meses del año, observándose una asociación de estos parámetros con la precipitación.

Se recomienda investigar sobre el efecto del número de tratamientos estratégicos y los momentos oportunos a utilizarlos durante el año como una medida de control para estas helmintosis en rebaños bovinos de la zona en estudio.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES) por el financiamiento de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AGNEESSENS, J.; CLAEREBOUT, E.; DORNY, P.; BORGSTEEDE, F.H.M.; VERCRUYSSSE, J. Nematode parasitism in adult dairy cows in Belgium. **Vet. Parasitol.** 90: 83-92. 2000.
- [2] ANGULO, 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, F.; MONTIEL, N.; SIMOES, D.; RIVERA, F.; DURÁN, D. Parasitosis gastro-intestinales en toros de lidia en la plaza de toros del Municipio Maracaibo del estado Zulia. Nota Técnica. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** XII (6) 721-724. 2002.
- [4] ANGULO, F. Nematodosis gastrointestinales. **Manual de Ganadería Doble Propósito.** C. González-Stagnaro, E. Soto-Belloso. (Eds). Ediciones Astro-Data, S.A. Maracaibo-Venezuela. 377-383pp. 2005.
- [5] ASSOGBA, M.N.; YOUSSEAO, K.I. Prévalence de la fasciolose bovine à *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1885) dans les principaux abattoirs du Bénin. **Rev. de Méd. Vét.** 152 (10): 699-704. 2001.
- [6] BORGSTEEDE, F.H.M.; TIBBEN, J.; CORNELISSEN, J.; AGNEESSENS, J.; GAASENBECK, C. Nematode parasites of adult dairy cattle in the Netherlands. **Vet. Parasitol.** 89: 287-296. 2000.
- [7] CHIRINOS, A.R.; DE CHIRINOS, N.I. Evaluación de los efectos de la distomatosis hepática bovina sobre la eficiencia reproductiva y producción lechera. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** III (1): 35-45. 1993.
- [8] CHIRINOS, A.; DE CHIRINOS, N.; ROMÁN, R.; HÓMEZ, G.; PIRELA, H.; RODRÍGUEZ, N. Distomatosis hepática bovina a nivel de dos mataderos industriales del estado Zulia, Venezuela. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** X (4): 297-302. 2000.
- [9] CLAXTON, J.R.; ZAMBRANO, H.; ORTIZ, P.; AMORÓS, C.; DELGADO, E.; ESCURRA, E.; CLARKSON, M.J. The epidemiology of fasciolosis in the Inter Andean val-

- ley de Cajamarca, Peru. **Parasitol Internat.** 46: 281-288. 1997.
- [10] D'SOUZA, P.E.; JAGANNATH, M.S.; RAHMAN, S.A.; Prevalence of gastrointestinal parasitism in cows and buffaloes. **Indian J. of Anim. Sci.** 58 (7): 748-752. 1988.
- [11] ECHEVARRIA, F.A.M.; CORREA, M.B.C.; WEHRLE, R.D.; CORREA, I.F. Experiments on anthelmintic control of *Fasciola hepatica* in Brazil. **Vet. Parasitol.** 43: 211-222. 1992.
- [12] FUENMAYOR, A.; SIMOES, D.; GONZÁLEZ, R.; CHIRINOS, A. Prevalencia de la *Fasciola hepatica* en los Municipios Mara y Páez del estado zulía, Venezuela. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** IX (5): 434-439. 1999.
- [13] FUENMAYOR, A.; SIMOES, D.; GONZÁLEZ, R.; CHIRINOS, A. La distomatosis hepática y su asociación con los factores de riesgo en los Municipios Mara y Páez del estado zulía, Venezuela. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** X (3): 183-190. 2000.
- [14] GONZÁLEZ-LANZA, C.; MANGA-GONZÁLEZ, P.; DELPOZO-CARNERO, P.; HIDALGO-ARGÜELLO R. Dynamics of elimination of the eggs of *Fasciola hepatica* (Trematoda-Digenea) in the faeces of cattle in the Pono Basin, Spain. **Vet. Parasitol.** 34: 35-43. 1989.
- [15] HOLLAND, W.G.; LUONG, T.T.; NGUYEN, L.A.; DO, T.T.; VERCRUYSSSE, J. The epidemiology of nematode and fluke infections in cattle in the Red River Delta in Vietnam. **Vet. Parasitol.** 93: 141-147. 2000.
- [16] 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.** 1 (1): 54-77. 1977.
- [17] HURTREZ-BOUSSÈS, S.; MEUNIER, C.; DURAND, P.; RENAUD, F. Dynamics of host-parasite interactions : the example of population biology of the liver fluke (*Fasciola hepatica*). **Microb. and Infect.** 3: 841-849. 2001.
- [18] JITHENDRAN, K.P.; BHAT, T.K. Epidemiology of parasitoses in dairy animals in the north west humid himalayan region of India with particular reference to gastrointestinal nematodes. **Trop. Anim. Health and Prod.** 31: 205-214. 1999.
- [19] KNAPP, S.E.; DUNKEL, A.M.; HAN, K.; ZIMMERMAN, L.A. Epizootiology of fascioliasis in Montana. **Vet. Parasitol.** 42: 241-246. 1992.
- [20] LOYACANO, A.F.; WILLIAMS, J.C.; GURIE, J.; DEROSA, A.A. Effect of gastrointestinal nematode and liver fluke on weight gain and reproductive performance of beef heifers. **Vet. Parasitol.** 107: 227-234. 2002.
- [21] MARGOLIS, L.; ESCH, G.W.; COLMES, J.C.; KURIS, A.M.; SCAHD, G.A. The use of ecological terms in parasitology (Report of an Ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologists). **J. of Parasitol.** 68 (1): 131-133. 1982.
- [22] MARTIN, S.W.; MEEK, A.H.; WILLEBERG, P. **Veterinary Epidemiology.** Principles and Methods. Iowa State University Press, Ames, Iowa. EEUU. 380 pp. 1997.
- [23] MAS-COMA, S.; BARGUES, M.D.; ESTEBAN, J.G. **Human fasciolosis.** Fasciolosis. Ed. Dalton J.P. CABI publishing, CAB International, Wallingford, Oxon OX10 8DE. UK. 411-434 pp. 1999.
- [24] MONTIEL-URDANETA, N.; SIMOES, D.; ANGULO, F.; ROJAS, N.; DE 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.
- [25] MORENO, L.G.; ESPAÑA, W. Parásitos gastrointestinales y *F. hepatica* en bovinos del asentamiento las Maja-guas, estado Portuguesa. **Vet. Trop.** 7: 19-30. 1982.
- [26] MORENO, L.G.; ACOSTA, R.; GARRIDO, E.; LUGO, M. Helmintosis gastrointestinales en vacas mestizas Brahman del Distrito Miranda, estado Guárico. **Vet. Trop.** 15: 27-37. 1990.
- [27] MORENO, L.G.; GÓMEZ, E.A. Parásitos gastrointestinales y pulmonares en bovinos del estado Bolívar. **Vet. Trop.** 16: 55-68. 1991.
- [28] MOYO, D.Z.; BWANGAMOI, O.; HENDRIKX, W.M.L.; EYSKER, M. The epidemiology of gastrointestinal nematode infections in communal cattle and commercial beef cattle on highveld of Zimbabwe. **Vet. Parasitol.** 67: 105-120.
- [29] PADUNGTOD, P.; KANEENE, J.B.; JARMAN, D.; JONES, K.; JOHNSON, R.; DRUMMOND, A.; DUPREY, Z.; CHAICHANAPUNPOL, I. Enteric parasitosis in northern Thailand dairy heifers and heifer calves. **Prev. Vet. Med.** 48: 25-33. 2001.
- [30] PASCAL, E.; HÓMEZ, G.; HUERTA, N.; CHÁVEZ, K. Prevalencia de distomatosis hepática bovina a nivel de matadero del estado Zulía. **Vet. Trop.** 2 (1): 43-59. 1977.
- [31] RANGEL-RUIZ, L.J.; MARQUEZ-IZQUIERDO, R.; BRAVO-NOGUEIRA, G. Bovine fasciolosis in Tabasco, Mexico. **Vet. Parasitol.** 81:119-127. 1999.
- [32] SANDOVAL, E.; MEDINA, R.; ALFONSO, S. Prevalencia de distomatosis hepática en cuatro unidades agroecológicas del bajo Tucuyo – estado Falcón Venezuela. **Vet. Trop.** 14: 43-51. 1989.
- [33] STATISTIC ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS), Cary, NC 27513, USA. Version 6. 1996.
- [34] STROMBERG, B.E.; AVERBECK, G.A. The role of parasite epidemiology in the management of grazing cattle. **Int. J. for Parasitol.** 29: 33-39. 1999.

[35] URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENINGS, F.W. **Veterinary Parasitology**. 2nd Ed. Backwell Science Ltd. Osney Mead, Oxford OX2 OEL 25 John Street, London WC1N2 BL. UK. 307 p.p. 1996.

[36] VAN AKEN, D.; DARGENTES, 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.