

SEROPREVALENCIA DE LA TRIPANOSOMOSIS Y ANAPLASMOSIS BOVINA EN EL MUNICIPIO JUAN JOSÉ MORA DEL ESTADO CARABOBO, VENEZUELA, MEDIANTE LA TÉCNICA DE ELISA.

Seroprevalence of Bovine Trypanosomosis and Anaplasmosis by Elisa at Juan Jose Mora County, Carabobo State, Venezuela.

José Rafael González¹ y Roy D. Meléndez^{2*}

¹ Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA), Puerto Cabello, estado Carabobo. Venezuela. Tel 58 242 3723080. E-mail: josrafgon@hotmail.com ² Decanato de Ciencias Veterinarias (DCV), Área de Parasitología Veterinaria, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), Apartado postal 665. Barquisimeto, Lara, Venezuela. Tel: 58 251 2592437. E-mail: empleomatic@hotmail.com. * : Autor para correspondencia.

RESUMEN

En el Municipio Juan José Mora, estado Carabobo, Venezuela, se han registrado frecuentemente casos clínicos causados por hemoparásitos en rebaños bovinos. Este Municipio y los circunvecinos están siendo considerados por el sector oficial como potenciales productores de ganado de carne con fines de exportación hacia el mercado internacional, por ello se decidió iniciar en esta zona un estudio de seroprevalencia para *Trypanosoma vivax* y *Anaplasma marginale*. De los rebaños seleccionados se escogieron al azar 400 bovinos; de cada uno de ellos, se obtuvo muestras de sangre para separar el suero. La muestra fue seleccionada por el método estratificado tomando en cuenta: a) diversos sectores del Municipio en estudio, b) tipo de ganadería y c) la edad de los animales. Se utilizó la técnica del ensayo inmunoenzimático o ELISA para la detección de anticuerpos contra *T. vivax* y *A. marginale*. Los resultados obtenidos indican una seropositividad total del 39,5 y 31,8%, respectivamente, para estos hemoparásitos. La seropositividad para *T. vivax* fue mayor en fincas dedicadas a la ceba y la cría, 43,3 y 50,0%, respectivamente, al compararlas con fincas dedicadas a producir leche o de ganado doble propósito, 29,4 y 37,5%, respectivamente. Además, la seropositividad a *T. vivax* según el grupo etéreo fue mayor en novillas, novillos y mautes, 61,5; 48,4 y 46,3%, respectivamente, al compararla con los valores obtenidos para toros, vacas y becerros, 25,0; 22,1 y 23,3%, respectivamente. Resultados similares a los de *T. vivax* fueron obtenidos para *A. marginale*, para el tipo de ganadería y para el factor grupo etéreo. Los va-

lores de seropositividad total indican que la zona se encuentra en condiciones de inestabilidad enzoótica y además, hay una seroprevalencia de asociación entre ambas hemoparasitosis de un 18,3%. Con los resultados obtenidos se puede a) inferir las condiciones epidemiológicas en que se encuentra el resto de la zona para la tripanosomosis y anaplasmosis bovina, incluso para los Municipios nor-orientales de los Estados vecinos, Yaracuy y Falcón, dado que toda la zona cuenta con condiciones, ecológicas y climáticas semejantes y b) diseñar un plan estratégico de prevención y control para estas dos hemoparasitosis en la zona.

Palabras clave: Anaplasmosis, tripanosomosis, seroprevalencia, ELISA, bovinos.

ABSTRACT

At the Juan José Mora County, Carabobo State, Venezuela, clinical cases caused by these hemoparasites are often reported in cattle herds, consequently, an epidemiological and seroprevalence study was carried out for *Trypanosoma vivax* and *Anaplasma marginale*. Recently, this County and its neighboring ones are officially considered as a potential zone for cattle meat production with the future aim of exportation of meat to the international market, consequently, a study on bovine seroprevalence of *Trypanosoma vivax* and *Anaplasma marginale* was undertaken. Four hundreds (400) bovines were randomly chosen from the selected cattle herds, and from each one a sample of whole blood was drawn for serum separation. Bovine samples were selected using the stratified method and on the following bases: a) the sector in the studied County, b) type

of cattle husbandry, and c) the age factor. The Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) was used to detect anti-*T. vivax* and anti-*A. marginale* antibodies, respectively. Results showed a total seropositivity of 39.5 and 31.8% for *T. vivax* and *A. marginale* respectively. Seropositivity for *T. vivax* was greater in meat farms, 43.3 and 50.0%, respectively, when it was compared with that of farms dedicated to dairy production or dual purpose cattle, 29.4 and 37.5%, respectively. In addition, *T. vivax* seropositivity was greater in heifers, steers and yearlings, 61.5, 48.4 and 46.3%, respectively, when compared with that of bulls, cows and calves, 25.0, 22.1 and 23.3%, respectively. Similar results to these of *T. vivax* seropositivity were found for *A. marginale*, both for the type of cattle husbandry as for the age factor. These results showed that the studied zone is on a condition of enzootic instability for these hemoparasites. In addition, it was observed a seroprevalence association of 18.3% for both hemoparasitosis. With these results it can be suggested a) that similar epidemiological conditions should also be present for these hemoparasites in the northeastern Counties of neighboring States, Yaracuy and Falcón, since the whole zone shows similar ecological and climatic conditions for cattle production, and b) to design a strategic plan of prevention and control for these hemoparasites in the zone.

Key words: Anaplasmosis, tripanosomosis, seroprevalence, ELISA, cattle.

INTRODUCCIÓN

La tripanosomosis bovina, también conocida en Venezuela como “cachera”, “secadera” o “huequera”, es ocasionada por el *Trypanosoma vivax*, protozoo que se localiza principalmente en sangre y linfa [6], mientras que la anaplasmosis bovina es una enfermedad también denominada “fiebre de garrapatas” y es causada por la rickettsia intraeritrocítica *Anaplasma marginale* [6].

Los rebaños bovinos, frecuentemente han sido afectados en el trópico por la presencia de éstos y otros hemoparásitos, que infectan con frecuencia a aquellos animales con mayor carga genética de *Bos taurus*, presentándose una casuística anual estacional. Estas enfermedades ocasionan alta morbilidad, casos de mortalidad y afectan la productividad de los bovinos, independientemente del tipo de ganadería: producción de carne, leche o ambas [21]. Igualmente, estas hemoparasitosis son consideradas en el ganado bovino, entidades nosológicas de alta importancia económica en América, por ende, es importante conocer de ellas su comportamiento epidemiológico, para un oportuno diagnóstico y control [11].

En Venezuela, el *T. vivax* fue diagnosticado por vez primera por Tejera [26] y desde entonces se han conducido estudios, tanto sobre su morfología y aspectos clínicos [7, 13, 31], como sobre su prevalencia, formas de transmisión y técnicas de diagnóstico [4, 7, 8, 15, 16, 19, 21, 24, 29, 30, 31, 32].

Anaplasma marginale fue primero diagnosticado en Venezuela en 1937 por Fernández, A. [9], citado por Díaz Ungria [6]. Posteriormente se han realizado estudios sobre su seroprevalencia en diversos Estados del país [1, 2, 22, 23, 29]. La epidemiología de la anaplasmosis es muy semejante a la de babesiosis bovina porque su propagación depende directamente de la presencia del transmisor o vector invertebrado.

En el municipio Juan José Mora (JJM) del estado Carabobo, Venezuela, veterinarios de la zona y propietarios de los rebaños de diferentes explotaciones bovinas (cría, leche y/o ceba) han manifestado la presencia de casos clínicos compatibles con estas enfermedades. Igualmente, los archivos del Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA) de ese Estado registran su presencia en los rebaños del área en cuestión. Por lo antes expuesto, se consideró oportuno investigar sobre la epidemiología de la tripanosomosis y anaplasmosis bovina en el municipio JJM del estado Carabobo, ello con la finalidad de implementar un programa de control de las mismas. Para lograrlo se establecieron los objetivos siguientes: 1) determinar mediante la técnica ELISA la seroprevalencia de tripanosomosis y anaplasmosis (TA) en el Municipio bajo estudio. 2) Determinar la seroprevalencia de asociación de estos microorganismos en los rebaños de dicho Municipio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de estudio

El presente estudio se realizó en el municipio JJM ubicado al noroeste del estado Carabobo, a 68° 11' 10" de longitud Oeste y 10° 29' 30" de latitud Norte, con una altitud que va desde 0 a 800 metros sobre el nivel del mar, la zona mencionada mantiene una humedad relativa de 85%, una precipitación de 1045 mm y una temperatura media de 27°C +/- 2°C. Los suelos son arenosos y alcalinos en la zona costera y aluvionales en las zonas bajas que ecológicamente corresponden a las vegetaciones de galerías de los ríos Morón, Alpargatón, El Salado, Urama, Canoabito, Guaremal y Yaracuy [5].

Población y muestra

La población estuvo conformada por 15.616 bovinos, distribuidos en 194 rebaños, los cuales tienen orientación productiva mayormente hacia la ceba, y en menor grado hacia la producción de leche, doble propósito y cría.

El muestreo se realizó al azar por el método estratificado [3], los estratos estuvieron dados por los sectores que conforman el Municipio, la especialización de las fincas y el grupo etéreo, considerándose como becerros (as) a los bovinos lactantes, mautes (as) a los animales, desde el destete hasta que obtienen un peso corporal (PC) de 300 kgs. de peso vivo (KPV), novillos bovinos machos con más de 300 kgs. de KPV, novillas bovinos hembras con 300 o más KPV y sin haber parido, vacas hembras bovinas después de un primer parto y toros

bovinos machos con más de 300 KPV. El tamaño de la muestra se calculó según tabla de estimación utilizada para estudios de prevalencia de enfermedades, modificada [3] y citada por Thrusfield [28], colocando una prevalencia esperada de 50%, con una confianza de 95%, y un error $\alpha=0,05$, se obtiene en la tabla una muestra de 384 animales. Al aplicar la fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra $\frac{1}{n} = \frac{1}{n_{\infty}} + \frac{1}{N}$ en donde $n_{\infty} = 384$ y $N = 15.616$ resulta una muestra de 374,78 bovinos, cantidad que fue redondeada a 400 animales.

Recolección de muestras

Las 400 muestras de suero sanguíneo se obtuvieron mediante extracción de sangre de la vena yugular de cada animal por medio de tubos al vacío (Vacutainer)[®] sin anticoagulante y luego centrifugación de la sangre a 1500 rpm por 10 minutos. Cada suero fue transferido a tubos Eppendorf, debidamente identificado, distribuido en alícuotas y congelado a -20°C hasta su uso en la técnica de inmunodiagnóstico.

Técnica de ELISA

Los sueros bovinos se analizaron mediante de la técnica indirecta del ensayo inmunoenzimático (ELISA) o ensayo, que en este caso permitió la determinación de anticuerpos contra *T. vivax* y contra *A. marginale*. La técnica ELISA es considerada actualmente como una de la más confiable para estudios epidemiológicos de hemoparásitos y otros agentes infecciosos, dada su alta sensibilidad y especificidad. La técnica se realizó en microplacas de poliestireno de 96 pozos [27]. El extracto antigénico de *T. evansi*, obtenido por inoculación de ratas con un criopreservado de este parásito y conservado en el laboratorio de Inmunología de Hemoparásitos del Dpto. de Biología Celular de la Universidad Simón Bolívar, fue originalmente aislado de un equino y purificado en di-etil-amino-etil celulosa. Este extracto antigénico de *T. evansi* fue utilizado, dada la alta antigenicidad cruzada que presenta con anticuerpos de *T. vivax* y la cual había sido previamente evaluada [10]. Los antígenos utilizados fueron: Extracto antigénico de *Trypanosoma evansi* para el diagnóstico de *T. vivax*, 5 $\mu\text{g}/\text{mL}$ en buffer carbonato y el antígeno para *A. marginale* fue un antígeno recombinante mayor de superficie (llamado MSP5) 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ en buffer carbonato, según procedimiento descrito en la literatura [20].

Brevemente, la técnica de ELISA se realizó así: se sensibilizaron los pozos de las placas con el antígeno específico, se bloquearon, se les adicionó el suero problema o anticuerpo primario diluido a 1:100, se les adicionó el conjugado de peroxidasa - anti IgG bovina o anticuerpo secundario diluido a 1:2500 y por último el sustrato, leyendo los productos solubles de esta reacción en un lector ELISA, BIORAD[®]. Previamente a la evaluación de cada muestra de suero, se realizó la estandarización de la técnica utilizando sueros confirmados como positivos y negativos para cada uno de los dos hemoparásitos en estudio, así como también usando diferentes concentraciones de antígeno, anticuerpos secundarios o conjugados y sus-

trato, siguiendo las instrucciones del protocolo usado en el laboratorio de Inmunología de Hemoparásitos de la Universidad Simón Bolívar. Antes de procesar todos los sueros problemas se determinó el punto de corte (PC) utilizando 20 sueros confirmados como negativos a los cuales se les calculó la media de las lecturas de Densidad Óptica (DO) obtenidas con el lector ELISA citado, con filtro de 405 nm y sumándole a ésta 2 Desviaciones Estándar (DE), considerándose como positivos aquellos sueros que presentaron lecturas de DO por encima de este PC. Los sueros control, negativos y positivos, fueron suministrados por investigadores de la Universidad Simón Bolívar, Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez y de la empresa ANACENT C.A. (Valencia), algunos de estos sueros negativos provenían de bovinos de origen francés y el resto de bovinos nacionales, todos libres de anticuerpos contra los hemoparásitos estudiados. Luego de estandarizada la técnica se procedió a analizar los sueros recolectados para este estudio.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó a través del programa SPSS [18], con el cual se efectuó el análisis descriptivo, el análisis de la varianza o ANOVA utilizando un modelo lineal general univariante, se realizaron comparaciones post-hoc o a posteriori por medio de la prueba Duncan para clasificar los grupos de cada variable independiente según el grado de parecido existente entre sus medias y se practicó el estudio correlativo de las variables dependientes. Las variables independientes analizadas fueron: sector, tipo de explotación y grupo etéreo, mientras que las variables dependientes estudiadas fueron los resultados obtenidos para anticuerpos contra *T. vivax* y *A. marginale*. Las tablas de contingencia se calcularon para determinar la cantidad porcentual de sueros positivos y negativos para cada variable independiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al aplicar la técnica de ELISA a las muestras séricas de bovinos del Municipio en estudio se observó lo siguiente:

La seropositividad para *T. vivax* no fue uniforme para los siete sectores muestreados, así la seroprevalencia fue mayor, entre 50 y 60%, para los sectores El Charal, Anca y San Pablo, mientras que sólo alcanzó valores entre 10 y 15% para los sectores Canoabito, Alpargatón y Río Abajo (TABLA I).

Con relación al tipo de explotación, la seropositividad a *T. vivax* fue mayor en las fincas dedicadas a la ceba y a la cría, 43,3 y 50,0%, respectivamente, al compararlas contra las fincas dedicadas a producción de leche o doble propósito (29,4 y 37,5%, respectivamente). La seropositividad a *T. vivax* según el grupo etéreo fue mayor en los grupos novillas, novillos y mautes, 61,5, 48,4 y 46,3%, respectivamente, al compararla con los valores obtenidos para los toros, vacas y becerros (25,0; 22,1 y 23,3%) (TABLA I).

La seropositividad para *A. marginale* tampoco fue uniforme para los sectores muestreados, al ser mayor para los sectores Anca, Canoabito, Guaremal y San Pablo, 37 a 55%, pero sólo alcanzó valores entre 15 y 20% para los sectores Río Abajo, Alpargatón y el Charal (TABLA I).

La seropositividad para *A. marginale* según el tipo de explotación fue significativamente mayor para las fincas dedicadas a doble propósito y la ceba, 50,0 y 41,9%, respectivamente, al compararla contra los valores obtenidos para las fincas dedicadas a cría y leche (25,1 y 28,6%, respectivamente) (TABLA I). La seropositividad a *A. marginale* según el grupo etéreo fue mayor en los grupos novillas, novillos y toros, 46,9; 48,4 y 37,5%, al compararla con los valores obtenidos para mautas y becerros (19,2 y 15%, respectivamente). Calculando un promedio global de los valores de seropositividad para estos hemoparásitos en el Municipio en estudio, independiente de los factores sector, tipo de explotación y grupo etéreo, se determi-

no que la seropositividad media para *T. vivax* fue de 39,5% y la de *A. marginale* fue de 31,8%.

Dado a los resultados obtenidos se aplicó un ANOVA, obteniéndose diferencias altamente significativas (α : 0.05), tanto para la tripanosomosis como para la anaplasmosis en cada una de las variables en estudio, por lo que se utilizó la prueba Duncan, obteniéndose subconjuntos bien diferenciados, siendo los mautes (as) y novillos (as), dedicados a la ceba en los sectores El Charal, San Pablo y Anca los que presentaron una mayor diferencia para tripanosomosis, mientras que para anaplasmosis los que presentaron una mayor diferencia fueron los novillos (as), toros, mautes y vacas, ubicados en las explotaciones de doble propósito ubicados en los sectores de Anca, Guaremal, Canoabito y San Pablo.

Con frecuencia se observó que había una asociación entre la tripanosomosis y la anaplasmosis bovina en varias fincas de varios sectores. En consecuencia, se calculó su correlación encontrándose que había una asociación entre los niveles de anticuerpos contra estas dos enfermedades, lo cual a su vez permitió calcular la prevalencia de esta asociación en la zona en estudio, encontrando que un 18,3% de los sueros analizados por ELISA poseían anticuerpos para ambas enfermedades. Es de destacar que la mayor asociación se detectó en el sector San Pablo, en fincas dedicadas a la cría y en los novillos. Al aplicar la técnica de ELISA a los sueros sanguíneos obtenidos de bovinos del municipio JJM, estado Carabobo, se cumplió con el objetivo central de esta investigación. Así, al diagnosticar una seroprevalencia promedio de 39,5% para *T. vivax* en la zona, se obtuvo resultados semejantes (38,2%) a los publicados previamente para tripanosomosis bovina en el Valle de Aroa, estado Yaracuy [22], pero diferentes a los obtenidos en áreas vecinas del estado Falcón por Duno y col. [8] y Suárez y col. [25], quienes reportaron 57,8 y 12%, respectivamente. Estas diferencias pudieran estar dadas por: a) haber usado en esta investigación un alto número de muestras bovinas, 400 sueros, y/o b) la frecuente utilización de drogas tripanocidas sobre estos bovinos en los últimos años. La mayor seroprevalencia de anticuerpos contra *T. vivax* fue obtenida para los sectores El Charal, Anca y San Pablo, en las explotaciones de ceba y en los mautes (as) y novillos, por ende, es posible sugerir que estos anticuerpos anti *T. vivax* estarían ingresando a estos tres sectores con los bovinos de ceba, procedentes de otros Estados del país. Así, el sector San Pablo es uno de los de mayor dedicación a la ceba de ganado, donde ingresan bovinos a la edad de mautes, procediendo la mayoría de ellos de los Estados llaneros, principales proveedores de animales para engorde de ganado.

El estudio inmunodiagnóstico realizado para la anaplasmosis bovina mostró para *A. marginale* una seroprevalencia de 31,8%. Comparando estos resultados con lo publicado en la literatura científica nacional, se encontró que los valores obtenidos en esta investigación son menores a los publicados [22, 23, 29], los cuales hacen referencia a un mayor índice de seroprevalencia para el estado Carabobo y para el promedio

TABLA I
SEROPREVALENCIA DE *T. vivax* Y *A. marginale* POR GRUPO ETAREO, TIPO DE EXPLOTACIÓN Y SECTOR EN EL MCPO. JUAN JOSÉ MORA, EDO. CARABOBO/ SEROPREVALENCIA OF *T. vivax* AND *A. marginale* BY AGE GROUP, TYPE OF HUSBANDRY AND SECTORS IN THE JUAN JOSE MORA COUNTY, CARABOBO STATE.

		Tripanosomosis % positivos	Anaplasmosis % positivos
Grupo etéreo	Becerras	23,3	20
	Becerras	35,7	10,7
	Mautes	43,3	29,3
	Mautas	57,7	19,2
	Novillos	48,4	48,4
	Novillas	61,5	46,9
	Vacas	22,1	27,1
	Toros	25	37,5
Tipo de explotación	Cría	43,3	25,1
	Leche	29,4	28,6
	Doble propósito	37,5	50
	Ceba	50	41,9
Sector	Río Abajo	16,4	20,9
	Alpargatón	14,3	0
	Las Bateas	30,8	13,5
	Anca	61,5	53,8
	Guaremal	35,7	50
	Canoabito	8,7	39,1
	San Pablo	50,6	37,2
	El Charal	63,6	18,2

nacional. Ante estas diferencias, es posible inferir que la disminución de la seroprevalencia de anticuerpos anti-*A. marginale*, diagnosticada en este trabajo, estaría determinada por la aplicación indiscriminada de la oxitetraciclina a los rebaños bovinos en la zona o por el uso frecuente de mosquicidas y acaricidas. La mayor seroprevalencia de anticuerpos contra *A. marginale* se observó en explotación doble propósito, tipo de fincas en la zona que se encuentra poco tecnificadas y con deficientes criterios zoonosarios. Los resultados obtenidos, referentes a la baja seroprevalencia en el grupo etéreo becerros(as), concuerdan con los obtenidos por James y col. [12], quienes refieren que esto pudiera estar dado por la inmunidad pasiva transferida por los anticuerpos maternos, los cuales disminuyen sus títulos entre los 3 a 4 meses de edad, presentándose la parasitemia en estos animales en edades posteriores a ese período.

Al analizar los resultados obtenidos mediante la técnica de ELISA se encuentra una situación de inestabilidad enzoótica para la tripanosomosis y la anaplasmosis bovina en el municipio JJM, estado Carabobo, dada ésta por los índices de seroprevalencia hallados, puesto que sus valores son inferiores al 75% establecido como el valor umbral, por encima del cual se considera que hay estabilidad enzoótica en una región en un tiempo dado [15]. Esta inestabilidad enzoótica trae como consecuencia altos riesgos de infección para los animales provenientes de zonas libres de estas enfermedades que sean introducidos en este Municipio con fines de engorde o de mejoramiento genético, para un incremento de la producción y productividad, constituyéndose además en un obstáculo para la posible exportación de animales en pie procedentes de esta zona.

El estudio de correlación mostró que hay una relación lineal bilateral entre la tripanosomosis y la anaplasmosis bovina en la zona al existir una asociación de anticuerpos contra ambos hemoparásitos. Se evidenció una mayor asociación en las explotaciones ubicadas en el sector Anca, en aquellas dedicadas a la ceba y en el grupo etéreo de novillos(as), lo cual podría ser atribuido a la presencia de una mayor población de vectores para ambas enfermedades, a un mayor dinamismo de movilización del ganado, a un mayor índice poblacional o a un deficiente uso de métodos de control de vectores.

La técnica ELISA es actualmente la técnica de elección al realizar estudios seroepidemiológicos de hemoparásitos debido a su alta sensibilidad y especificidad, siendo además una técnica recomendada por la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) [17] para las dos enfermedades en estudio. En una evaluación de la técnica ELISA para anticuerpos contra *A. marginale*, realizada en Brasil [14], se obtuvo un 100% de sensibilidad y un 94% de especificidad, no encontrándose diferencias significativas con la técnica de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI). Otra ventaja es que la técnica ELISA permite procesar una mayor cantidad de sueros en un menor tiempo, es de fácil manejo y menos subjetiva que la técnica IFI, ya que la lectura se realiza a través de un espectrofotómetro.

Finalmente, en la revisión bibliográfica realizada, antes y durante la ejecución de la presente investigación, no se encontró ninguna publicación que haga referencia a la utilización de la técnica ELISA en estudios de seroprevalencia de tripanosomosis y anaplasmosis bovina en Venezuela, por lo común se usa IFI, por lo cual se considera que esta investigación es la primera, al menos con tan alto número de muestras.

CONCLUSIONES

En la población bovina del municipio JJM, estado Carabobo, la seroprevalencia promedio para *T. vivax* y *A. marginale* fue de 39,5 y 31,8%, respectivamente.

Se encontró una mayor seroprevalencia para *T. vivax* en las fincas dedicadas a la ceba y cría, mientras que las dedicadas al doble propósito y cría presentaron una mayor seroprevalencia a *A. marginale*.

Se diagnosticó una mayor seroprevalencia para *T. vivax* en los grupos etéreos mautes(as) y novillos(as), mientras que para *A. marginale* fue en novillos(as) y toros mostrando una menor seroprevalencia (15%) en el de becerros(as).

De acuerdo al estudio correlacional se pudo detectar que existe en los rebaños muestreados una relación lineal bilateral entre los anticuerpos contra *T. vivax* y *A. marginale* diagnosticados por ELISA, no indicando que esto sea una relación causa- efecto, sino sólo una asociación parasitaria. Los hallazgos seroepidemiológicos indican que el Municipio en estudio se comporta como una zona enzoóticamente inestable, lo cual hace necesario el control de vectores y el control de movilización de animales procedentes de zonas libres de estas hemoparasitosis. Además, se recomienda la prevención y control de estas hemoparasitosis a través del uso de quimioprolifáticos y de vacunas y su uso adaptado a cada tipo de explotación.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCHT) de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), Barquisimeto, Lara, por el financiamiento de este trabajo a través del proyecto código 005-VE-2004. Al personal del laboratorio de Inmunología de Hemoparásitos, Dpto. de Biología Celular. USB. Sartanejas, Caracas, por el apoyo prestado para la ejecución del inmunodiagnóstico por ELISA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALFARO, E. Epidemiología de la Anaplasmosis bovina en fincas lecheras del Estado Monagas. Universidad Central de Venezuela (UCV). Maracay. Trabajo de Grado. 153 pp. 1995.
- [2] ARIAS, Y. Seroprevalencia de la Anaplasmosis bovina en el pie de monte del Estado Portuguesa. Universidad

- Central de Venezuela (UCV). Maracay. Trabajo de Grado. 125 pp. 2002.
- [3] CANNON, R.M.; ROE, R. Livestock Disease Surveys: A Field Manual for Veterinarians. En: Thrusfield, M. (Ed.). **Epidemiol. Vet.** España. 191-205pp. 1982.
- [4] CLARKSON, M.; MC CABE, W.; COLINA, H. Bovine trypanosomiasis in Venezuela. **Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg.** 65: 257-258. 1971.
- [5] COELLO, A. **Morón**. Ediciones de la Secretaría de Cultura del Gobierno de Carabobo. Valencia. 119 pp. 1995.
- [6] DIAZ-UNGRÍA, C. Género: *Trypanosoma*. Cap. XII. **Parasitología de los Animales Domésticos en Venezuela**. Editorial Universitaria de la Universidad del Zulia. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Vol I. Maracaibo. 1097 pp. 1970.
- [7] DÍAZ-UNGRÍA, C.; MALDONADO, C. Contribución al diagnóstico de la tripanosomiasis. **Cien. Vet. LUZ-FCV.** 2 (1-4): 21-41. 1970-1972.
- [8] DUNO, F.; GARCIA, F.; RIVERA, M. Prevalencia de la tripanosomiasis bovina en la región nor-oriental del Estado Falcón. **Trypnews** 2 (1): 4. 1995.
- [9] FERNÁNDEZ, A. Tripanosomiasis de los bovinos de Venezuela. **Gac Méd de Caracas.** 38: 16.1931.
- [10] GARCÍA, J.; REYNA-BELLO, A. Reconocimiento de los antígenos responsables de la reactividad cruzada entre *Trypanosoma vivax* y *Trypanosoma evansi*. **Memorias I Simposio Internacional II y Simposio Nacional Hemoparásitos y sus Vectores**. Caracas. 14-16 octubre. 44 pp. 2004.
- [11] GUGLIELMONE, A.A. Epidemiology of babesiosis and anaplasmosis in South and Central America. **Vet. Parasitol.** 57: 109-119.
- [12] JAMES, M.; CORONADO, A.; LÓPEZ, W.; MELÉNDEZ, R.D.; RISTIC, M. Seroepidemiology of bovine anaplasmosis and babesiosis in Venezuela. **Trop. Anim. Hlth. Prod.** 17: 9-18. 1985.
- [13] KUBES, V. El *Trypanosoma vivax* americano, agente de la tripanosomiasis bovina en Venezuela. Su comparación con la de Africa. **III Conferencia Interamericana de Agricultura**. Vol. I. Caracas. Junio. 145 pp. 1944.
- [14] MADRUGA, C.; MÁRQUES, A.; LEAL, C.; CARVALHO, C.; ARAUJO, F.; KESSLER, R. Evaluation of Enzyme-Linked Immunosorbent Assay to detect antibodies against *Anaplasma marginale*. **Pesq. Vet. Bras.** 20(3): 109-112. 2000.
- [15] MAHONEY, D.F.; ROSS, D.R. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. **Austr. Vet. J.** 48: 292-298. 1972.
- [16] MELENDEZ, R. D.; FORLANO, M.; FIGUEROA, W. Perinatal infection with *Trypanosoma vivax* in a calf in Venezuela. **The J. of Parasitol.** 79 (2) :293-294. 1993.
- [17] OFICINA INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS (OIE). Anaplasma. **Manual of standards for diagnostic tests and vaccines**, 4th Ed. En línea: <http://www.oie.int> (Consulta: junio 10, 2003). Francia, 2001.
- [18] PARDO, A.; RUIZ, M. **SPSS 11. Guía para el análisis de datos**. Edit. Mc Graw Hill, Madrid. 715 pp. 2002.
- [19] PERRONE, T.; LESSEUR, C.; REVERON, I.; ESPINOZA, E.; ASO, P. Análisis seroepidemiológico de la tripanosomiasis bovina en la zona de Santa María de Ipire. **Acta Cientif. Venez.** 42 (1): 208. 1991.
- [20] REYNA-BELLO, A.; CLOECKAERT, A.; VIZCAÍNO, N.; GONZATTI, M.; ASO, P.; DUBRAY, G.; ZYGMUNT, M. Evaluation of an Enzyme-Linked Immunosorbent Assay using recombinant major surface protein 5 for serological diagnosis of bovine Anaplasmosis in Venezuela. **Clinical Diag. Lab. Immunol.** 5(2): 259. 1998.
- [21] RIVERA, M. Tripanosomiasis bovina. **Hemoparasitosis Bovinas**. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Colección Estudios. Caracas. 13-84 pp. 1996.
- [22] SANDOVAL, E.; ESPINOZA, E.; GONZÁLEZ, N.; MORALES, G.; MONTILLA, W.; JIMÉNEZ, D. Encuesta serohematológica en bovinos tripanosusceptibles de dos unidades agroecológicas del valle de Aroa. **Rev. Cient. FCV-LUZ.** VIII (3): 253-258. 1998.
- [23] SCHROEDER, W.; LEÓN, C. LÓPEZ, R. Estudio de la epizootiología de la anaplasmosis en Venezuela por medio de la prueba de aglutinación en tubo capilar. **Bol. Inst. Inv. Vet.** 14 (29): 3-14. 1970.
- [24] SCHROEDER, W.; LEÓN, C.; TORO, M.; LÓPEZ, R. **Anaplasmosis. Prevención y control**. Publicación. MAC- FONAIAP-CENIAP. 127 pp. 1971.
- [25] SUÁREZ, C.; GARCÍA, F.; MELÉNDEZ, R.D. Prevalencia de tripanosomiasis Bovina en la región ganadera de Tucacas, Municipio José Laurencio Silva, Estado Falcón Venezuela. **Memorias I Simposio Internacional y II Simposio Nacional Hemoparásitos y sus Vectores**. Caracas, 14-16 octubre. 65 pp. 2004.
- [26] TEJERA, E. Tripanosomiasis animales en Venezuela. **Bull. Soc. Path. Exot.** 13: 297-305. 1920.
- [27] TERNYINCK, T.; AVRAMEAS, S.; GRÉGOIRE, J.; LABROUSSE, H.; RAGIMBEAU, J. La Técnica ELISA. En: **Técnicas inmunoenzimáticas**. Grupo Editorial Ibereoa-mérica. México. 220 pp. 1989.
- [28] THRUSFIELD, M. Encuestas. **Epidemiología Veterinaria**. Editorial Acribia, S.A. España. 191-205 pp. 1990.

- [29] TORO, M. Seroepidemiología de las hemoparasitosis en Venezuela. En: **Hemoparásitos: biología y diagnóstico**. Caracas. GIARDINA, S. y GARCÍA, F (Eds.). Universidad Simón Bolívar. Cuadernos USB. (Serie Biología N° 1). 246 pp. 1990.
- [30] TORO, M.; LEÓN, E.; LÓPEZ, R.; GARCÍA, J.; RUIZ, A. Resultado de un muestreo sobre tripanosomiasis bovina mediante técnica serológica. **Vet. Trop.** 5 (1): 43-50. 1980.
- [31] VOGELSANG, E.; GALLO, P. Protozoarios en animales domésticos observados en Venezuela. **Rev. Med. Vet. Paras.** 9(1-4): 133-135. 1950.
- [32] WELLS, E.; BETANCOURT, A.; PAGE, W. The epidemiology of bovine trypanosomiasis in Colombia. **Trop. Anim. Health and Product.** 2 (3): 111-125. 1970.