

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE HEMOTRÓPICOS EN BOVINOS A NIVEL DE PEQUEÑOS PRODUCTORES Y PRODUCTORAS DE GANADERÍA DOBLE PROPÓSITO EN EL SUR DEL ESTADO ARAGUA EN LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

PARTICIPATIVE DIAGNOSIS OF BOVINES HEMOTROPICS IN DUAL PURPOSE CATTLE OF SMALL FARMERS IN SOUTH REGION OF ARAGUA STATE AT BOLIVARIAN REPUBLIC OF VENEZUELA

Florio-Luis J.^{1*}, Tamasaukas R.², Rivera S.³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) del Estado Barinas Venezuela. *jazflorio2011@gmail.com

²Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos (UNERG) - Venezuela, LABIPRESAN (Laboratorio de Biotecnología, Investigación y Prestación de Servicios en Sanidad Animal), San Juan de Los Morros, estado Guárico.

³Universidad del Zulia, Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias.

Keywords:

Trypanosoma vivax
Anaplasma marginale
Babesia spp.
Hemoparasitic tetralogy

Palabras clave:

Trypanosoma vivax
Anaplasma marginale
Babesia spp.
Tetralogía hemoparasitaria

Abstract

It was sampled with the participation of small producers 45 bovines *Bos taurus* x *Bos indicus* (40% of animals of each herd), from 03 farms in southern Aragua. It was applied in collective socio-epidemiological survey and clinical records. Blood samples collected in vacutainer tubes with (sodium citrate and EDTA) and without anticoagulant, were processed by direct techniques Idexx QBC® to hematological evaluation and smear buffy coat colored 10% Giemsa (FCB), obtaining serum and plasma for indirect immunofluorescence (IFI) and Ac-ELISA with a crude antigen extract purified soluble specie-specifics *T. vivax*. Results: Evidence of injury produce by *Tabanus spp.* Hematologic averages values were 40.02% Hto (hematocrit) and 13.89% Hgb (hemoglobin). Between 50 and 63.1% of the animals showed statistically significant lower values than average ($p < 0.05$). Parasitemia: *T. vivax* 2%, *A. marginale* 12% *B. bigemina* 1.3% and *B. bovis* 1.2%. Prevalence: *T. vivax* 37.7%, 66.6% *A. marginale*, *B. bigemina* 22.2% and *B. bovis* 13.3% by FCB. Seroprevalence: IFI 88.8% and 95.5% Ac-ELISA. Concluding that tetralogy hemoparasitary (*T. vivax*, *A. marginale*, *B. bigemina* and *B. bovis*) is present at the herds. The hematological values obtained show anemia, attributed to the blood parasites and nutritional deficiencies. The breadth of the range in Hto and Hgb values in each herd is due to the variability of breed, physical condition, body condition and weight. It was provided training to farmers in the prevention and curative health management of hemotropics.

Resumen

Se muestrearon con la participación de pequeños productores y productoras 45 bovinos mestizos *Bos taurus* x *Bos indicus* (40% de animales de cada rebaño), de 03 fincas del sur de Aragua. Fueron aplicadas en colectivo, una encuesta socio-epidemiológica y una ficha clínica. Las muestras sanguíneas colectadas en tubos vacutainer, con (citrato de sodio y EDTA) y sin anticoagulante, fueron procesadas por las técnicas directas QBC Idexx® para evaluación hematológica y frotis de capa blanca coloreados con Giemsa al 10% (FCB), obtención de suero y plasma para las técnicas de inmunofluorescencia indirecta (IFI) y Ac-ELISA con un extracto antigénico crudo purificado soluble especie-específico de *T. vivax*. Resultados obtenidos: Evidencia de Lesiones por *Tabanus spp.* Valores hemáticos promedios de Hematocrito (Hto 40,02%) y Hemoglobina (Hgb 13,89%). Entre 50 y 63,1% de los animales mostraron valores estadísticamente significativos inferiores al promedio ($p < 0,05$). Parasitemia: *T. vivax* 2%, *A. marginale* 12%, *B. bigemina* 1,3% y *B. bovis* 1,2%. Prevalencia: *T. vivax* 37,7%, *A. marginale* 66,6%, *B. bigemina* 22,2% y *B. bovis* 13,3% por FCB. Seroprevalencia: IFI 88,8% y por Ac-ELISA 95,5%. Concluyendo que está presente la tetralogía hemoparasitaria por *T. vivax*, *A. marginale*, *B. bigemina* y *B. bovis*. Los valores hematológicos obtenidos evidencian anemia, atribuida a los hemotrópicos y a deficiencias nutricionales. La amplitud del rango en valores de Hto y Hgb en cada rebaño, es debido a la

variabilidad de grupo racial, el estado fisiológico, la condición corporal y el peso. Se les brindó formación a los productores y productoras en la prevención y manejo sanitario curativo de hemotrópicos.

Introducción

Los hemotrópicos en Venezuela son un problema importante para la salud de bovinos con prevalencia de 25 a 50% para *Trypanosoma vivax*, 64,8% de seroprevalencia para Babesiosis mientras que para *Anaplasma marginale* la seroprevalencia tiene un promedio nacional de 47,6%. En los rebaños bovinos doble propósito en Venezuela con presencia de vectores de estos hemotrópicos (*Tabanus* spp., moscas, garrapatas) se puede evidenciar animales con baja condición corporal y mucosas pálidas, no necesariamente relacionadas con parasitemia de estos hemotrópicos, ya que también hay efecto de la carencia nutricional. Uno de los principales problemas que generan los hemotrópicos con énfasis en trypanosomosis en los bovinos que la padecen es una anemia la cual según sus niveles puede generar desde descensos considerables en niveles de producción y reproducción inclusive llegar hasta la muerte. El resultado dependerá del manejo alimenticio y sanitario (preventivo y curativo) que tengan los animales así como las características genéticas propias según la raza de los animales (Murray *et al.*, 1983). Los medios más comunes para detectar infecciones por *T. vivax*, *A. marginale* y *Babesia* spp., incluyen entre otros, métodos serológicos y parasitológicos. Estos últimos confrontan como inconveniente principal la baja sensibilidad en la medida que la infección tiende a la cronicidad o la parasitemia se mantiene en bajos niveles (De Almeida *et al.* 1997). La técnica de Woo se ha utilizado básicamente para determinar la prevalencia mientras que la técnica de frotis tiene como principal objetivo identificar la especie de trypanosoma ya que permite una mejor visualización de la estructuras del parásito (Quispe *et al.* 2003). Los métodos serológicos como el ensayo inmunoenzimático indirecto con antígenos derivados de *T. evansi* (*T. evansi*-Ac-ELISA) y la inmunofluorescencia indirecta (IFI) parecieran ser los métodos que han proporcionado los mejores resultados. Sin embargo sus principales deficiencias son no poder discriminar entre infecciones recientes y pasadas y la *T. evansi*-Ac-ELISA no diferenciar entre reacciones cruzadas con otros patógenos con los que *T. vivax* comparte similitud antigénica como *T. evansi* y *T. theileri* (Desquesnes 1997, Morlais *et al.* 2001). En la actualidad, muchos investigadores utilizan la compatibilidad genética con *T. evansi* para justificar el uso de antígeno de este parásito en la elaboración de pruebas diagnósticas (por ejemplo, Ac-ELISA) para la detección de trypanosomosis por *T. vivax* (Uzcanga *et al.* 2002). Sin embargo, esto genera inconvenientes en zonas donde la trypanosomosis por *T. evansi* también sea endémica, y atribuir reacciones positivas observadas a la presencia de *T. evansi* en bovinos en ausencia de *T. vivax*, condición que fuera reportada por Toro *et al.* (1980). Por la baja eficiencia de los métodos directos de diagnóstico de la trypanosomosis bovina, se planteó la evaluación de un extracto antigénico crudo proveniente de un aislado de *Trypanosoma vivax* de Guárico, su aplicación en Ac-ELISA, con un estudio agroecoepidemiológico en campo.

Material y métodos

Zonas y Fincas de Muestreo: Se muestrearon 03 fincas ubicadas el sector de Valle de La Cruz, Municipio San Sebastián de Los Reyes, estado Aragua (Región llanera correspondiente al sur del estado Aragua), en temporada de transición lluvia-secano (*octubre – diciembre*). Estas fincas corresponden a pequeños productores y productoras con bajo nivel tecnológico que viven de la producción diaria de leche para la elaboración de quesos artesanales. Sólo se pudieron muestrear 03 fincas debido al difícil acceso geográfico de las mismas, algunas lluvias que generaron crecida del río y la imposibilidad de llegar a la zona en un momento determinado. El estado Aragua se ubica en la región norte costera de la República Bolivariana de Venezuela. El Municipio de San Sebastián de los Reyes, corresponde al Sur del Estado Aragua (figura 1), limitando al norte con los municipios José Félix Ribas y Santos Michelena, ambos del estado Aragua; por el sur con el estado Guárico, por el este con los municipios San Casimiro y Camatagua, ambos del estado Aragua y por el oeste con el municipio Ezequiel Zamora del estado Aragua. El centro poblado de Valle La Cruz se encuentra aproximadamente a 537 m.s.n.m en la coordenadas 10°00'17.14" Norte y 67°14'56.65" Oeste; presentando unas condiciones agroclimáticas similares a la de los Llanos Centrales es decir, tropical de Sabana, el cual se caracteriza por presentar 2 estaciones, una lluviosa (mayo a octubre) y otra seca (enero – abril); las temperaturas medias mensuales oscilan entre los 25° C y los 26° C, presentándose las mayores en abril y mayo. Las precipitaciones abarcan aproximadamente 6 meses (mayo a octubre) ocurriendo las mayores entre los meses de junio y julio, y siendo menores durante comienzo y finales de año. La pluviosidad es del orden de los 1.530 m.m. anuales. Zona

de montaña y lomas, predominan relieve abrupto y pastos naturales y han tratado de mantener la vegetación natural.



Figura 1. Mapa político del estado Aragua, denotando sus municipios (Aragua State *Political Map including its counties*). *Fuente: <http://www.laguiadehoteles.com.ve/Estado-Aragua.html>

Animales Experimentales: La muestra experimental fue de 45 bovinos doble propósito, incluyendo hembras y machos adultos y animales de otras edades, distribuidos al azar, correspondientes al 40% de los animales de cada rebaño.

Diagnóstico Participativo: Se realizó encuentro con 11 productores y productoras de la zona y se les aplicó encuesta técnica y epidemiológica diseñada y validada para tal fin. De igual manera la evaluación clínica y muestreos de animales se realizaron en conjunto con los productores y productoras para que participaran y recibieran formación.

Caracterización Racial: se realizó en base a evaluación fenotípica. El grupo racial se estableció en función de la raza predominante, identificando mestizos Holstein (MH), mestizos Pardo Suizo (MPS), mestizos Cebuínos (MC), F1 *Bos taurus* – *Bos indicus* y Cebuínos comerciales.

Evaluación Clínica: Se realizó evaluación de: color de las mucosas (normal, clara, pálida, según García *et al.*, 2005), tiempo de perfusión (el cual se define como el tiempo de llenado capilar transcurrido luego de la presión ejercida por el dedo en la mucosa gingival), condición corporal (1 – 5, según cantidad de costillas visibles, siendo 1 todas las costillas visibles y 5 ninguna, se consideró a 2,5 como el punto de inflexión, de acuerdo a lo señalado por Martínez *et al.*, (1998)), presencia de vectores (*Tabanus spp.*, moscas, garrapatas), pesaje con cinta pesadora, anotación de estado fisiológico y estado de los cachos o cuernos (si sonaban huecos o no). La condición de cacho hueco está asociada con la presencia de *T. vivax* en los animales, de allí que dicha enfermedad también es conocida como huequera o cacho hueco en algunos países.

Valores Hemáticos: determinación de hematocrito (Hto) y Hemoglobina (Hgb) a través de la técnica directa QBC Idexx®.

Diagnóstico Parasitológico: prevalencia de infecciones activas por *T. vivax*, *A. marginale* y *Babesia spp.* en frotis coloreados con Giemsa al 10% de capa blanca (FCB).

Diagnostico Serológico: Obtención de suero y plasma para las técnicas de inmunofluorescencia indirecta (IFI) y Ac-ELISA con un extracto antigénico crudo purificado soluble especie-específico de *T. vivax* a fin de determinar seroprevalencia.

Análisis Estadísticos: Se realizaron las pruebas estadísticas descriptivas ANAVAR, prueba de medias de Tukey y tablas de contingencia 2x2 para sensibilidad y especificidad. Se determinó el porcentaje de concordancia con respecto a la prueba de referencia, lo cual se obtuvo con el número de sueros cuyos resultados fueron coincidentes con los de referencia en base a 100. Este procedimiento permitió calcular el Índice Kappa, con el fin de determinar hasta qué punto la concordancia observada es superior a la que es esperable obtener por puro azar. La máxima concordancia posible corresponde a $\kappa = 1$. El valor $\kappa = 0$ se obtiene cuando la concordancia

observada es precisamente la que se espera a causa exclusivamente del azar. (Steel & Torrie, 1980; Tamasaukas, 1995).

Resultados y Discusión

Entre las principales características resultantes de la encuesta aplicada cabe destacar:

El núcleo familiar promedio está compuesto por 5 personas, con rango de edad de los encuestados entre 35 y 70 años, siendo 27,3% bachilleres (03), un 18,2% son analfabetas (02) y el resto estudió primaria. La experiencia en el trabajo de campo de las personas encuestadas va desde 09 años hasta 65 años. Es una experiencia que han aprendido del trabajo arduo en campo y de las enseñanzas transmitidas por sus padres y demás familiares. 100% tienen sistema de producción de ganadería doble propósito semi intensiva, que complementan con pequeñas áreas de siembra de maíz, leguminosas, yuca o conucos. La producción de queso de mano ocurre en un 27,3% de los encuestados y el resto producen leche y venden a rutero que produce queso en San Sebastián de Los Reyes. El 100% presenta ordeño manual con apoyo del becerro y con frecuencia de una vez al día. La mano de obra para el ordeño es completamente familiar. No se hace evaluación de calidad de leche ni diagnóstico de mastitis subclínica. La leche se comercializa caliente a nivel de la zona. El promedio de producción por vaca/día no supera los 4 litros. Aunque no se lleva registro esto es lo manifestado por los encuestados. Hay un papel importante de la mujer en las tareas de la casa, del ordeño y la elaboración de queso. Son pequeños y medianos productores, con superficies máximas de 80 ha, aunque en su mayoría son zonas boscosas, donde se desarrollan sistemas agrosilvopastoriles. Los predios presentan relieve de lomas teniendo muy pocas áreas planas y utilizando áreas comunes de pastoreo o potreros comunales. La zona es de difícil acceso lo que limita la posibilidad de acompañamiento técnico y formación para las personas en la zona. Los rebaños se presentan en cantidades que van desde 21 hasta 300 bovinos; aunque 72,7% están por debajo de 100 bovinos en sus rebaños. En el 100% de los predios encuestados los rebaños están conformados por animales pertenecientes a diversos miembros del núcleo familiar. Los pastos que predominan son naturales pero en general hay siembras de pequeños lotes de pasto de corte (King Grass y Maralfalfa). Lo que se presentan son fallas en el manejo de los mismos, lo que hace que se lignifiquen considerablemente y pierdan sus cualidades nutritivas. 63,6% de los encuestados (07 productores y productoras) realizan suplementación estratégica de los animales. No obstante la misma, no es óptima por cuanto solo aplican Sal Roja sin minerales; el pasto de corte se presenta con niveles elevados de lignificación y la galleta (residuo de la industria galletera que dan a las vacas principalmente las de ordeño) no se conoce su composición nutricional. La suplementación se la dan es principalmente a las vacas de ordeño con énfasis en la época de sequía (enero – abril; a veces desde diciembre según cuando terminen las lluvias). En ninguna de las fincas han realizado diagnóstico previo de hemotrópicos o de otras enfermedades. Salvo en el caso de Brucelosis que 03 productores manifestaron haber realizado dicho diagnóstico hace más de un año pero no mostraron resultados. Aproximadamente el 90% de los bovinos adultos no se encuentran identificados con hierro, lo que dificulta el seguimiento y la aplicación de diagnóstico sanitario. El 100% de los bovinos jóvenes no se encuentran identificados. El 100% de los productores no llevan registros. El 100% de los productores no pesan a los animales ni pesan la leche que se produce. El 100% presenta rebaños con monta natural multitoro. Presentan toros Brahman y mestizos *Bos Taurus x Bos indicus* (F1). El 100% de los rebaños son mosaicos constituidos por mestizajes diversos donde se presentan grupos raciales tales como: Brahman blanco, Brahman rojo, Pardo Suizo, Holstein, Carora, Gyr Lechero, entre otros. El 100% de los rebaños de las unidades de producción encuestadas, presentan garrapatas y tábanos. Para cada caso en condiciones distintas. Esta presencia de vectores hace posible la incidencia de hemotrópicos. De la encuesta realizada a los productores y productoras, se puede identificar el bajo nivel tecnológico de las unidades de producción así como las deficiencias en el manejo sanitario y alimenticio de los animales, lo que influye sobre la condición física de los animales y la baja productividad de los mismos y por ende afecta la condición socio económica de los productores y productoras. Las características de los rebaños de la zona coinciden con un manejo tradicional del sistema de doble propósito en el trópico: pastoreo (mayormente pastos nativos), un ordeño diario y en forma manual, con apoyo del becerro y amamantamiento restringido (Florio *et al.*, 1998; Vaccaro; 1989). La leche obtenida en el ordeño es procesada en forma de queso a nivel de finca, siendo éste un producto que actúa como flujo de caja diario para la unidad de producción, coincidiendo con lo reportado por Arias, (1983); Pereira, (1989); Rodríguez, (1991) y Sulbarán *et al.* (2008).

Valores Hemáticos:

Valores hemáticos promedios (tabla I) para Hto fue de 40,02% y para Hgb de 13,8%. La amplitud del rango en los valores de Hto y Hgb en cada rebaño, fue debido a la variabilidad de grupo racial en los animales, el estado

fisiológico y la condición corporal y de peso; por lo que el rango mínimo de hematocrito a partir del cual se considera anémico un animal, se debió definir para cada rebaño. De un 50 a 63,1% de los animales mostraron valores estadísticamente significativos inferiores al promedio ($p < 0,05$). Evaluando la asociación entre la condición corporal y color de las mucosas con los valores hemáticos y presencia de hemotrópicos se obtuvo que el 64,4% de los bovinos con condición corporal ≤ 3 mostraron presencia de al menos un tipo de hemotrópico (*T. vivax*; *A. marginale* y/o *Babesia spp.*) en el frotis sanguíneo, lo cual no es concluyente por cuanto la condición corporal también depende de otros factores como por ejemplo la nutrición y el estado fisiológico del animal; por ende habría que incrementar el número de animales a muestrear y controlar los factores antes mencionados. El 57,8% de los bovinos presentaron Hto y Hgb por debajo del promedio con condición corporal ≤ 3 ; 6,67% de los bovinos presentaron Hgb o Hto por debajo del promedio con condición corporal ≤ 3 ; 42,3% de los bovinos presentaron Hto y Hgb con mucosas claras o pálidas; 17,8% de los bovinos presentaron Hto y Hgb por debajo del promedio con mucosas de color normal; mientras que el 24,5% de los animales presentaron Hgb o Hto por encima del promedio con mucosas claras o pálidas. Se presentaron diferencias significativas para estas asociaciones en función del factor finca que engloba grupo racial, manejo alimenticio, nivel de parasitemia y tiempo de exposición diferentes a los hemotrópicos. Se observa una asociación tendencial entre baja condición corporal y mucosas claras o pálidas con presencia de hemotrópicos y anemia. Sinshaw *et al.*, (2006) reportaron para bovinos, una correlación negativa entre condición corporal y la infección por *T. vivax* y una correlación positiva entre el valor de hematocrito y la condición corporal. Igualmente reportaron una correlación negativa entre la infección tripanosómica y los valores de hematocrito. En el estudio de Morales *et al.* (2006) se observaron recuentos elevados de huevos por gramo de heces de estróngilos digestivos (hpg) en animales con condición corporal $\leq 2,5$ y el menor valor de hematocrito (31,5), lo que indica que estos animales pueden ser considerados acumuladores de parásitos o de mayor susceptibilidad, mientras que los animales con altas cargas de parásitos, buena condición corporal y hematocrito normal (34,5) serían considerados resilientes, ya que a pesar de soportar elevadas cargas parasitarias se encuentran en buenas condiciones. En otro estudio, Agudo *et al.* (2009) reportaron valores de Hto promedio de 31,48% asociado significativamente con el color de la conjuntiva ($P < 0,05$). El 35,82% con valores menores o iguales a 10 g/dl de hemoglobina. Sin asociación significativa entre prevalencia de *T. vivax* y valores aceptables de hematocrito.

Tabla I. Rango de valores de Hematocrito y Hemoglobina en animales muestreados en 03 unidades de producción (*Range of hematocrit and hemoglobin values in animals sampled at 03 farms*)

VARIABLE	FINCA 1	FINCA 2	FINCA 3
Hematocrito	27,2 a 53,4	27,9 a 64,4	29,8 a 58,8
(Hto %)	Promedio 35,16	Promedio 44,25	Promedio 40,66
Hemoglobina	8,5 a 15,8	9,1 a 21,6	9,6 a 17,2
(Hgb d/dl)	Promedio 15,03	Promedio 13,95	Promedio 12,71

Diagnóstico Parasitológico:

En relación al diagnóstico de hemotrópicos se obtuvo una Parasitemia de *T. vivax* 2%, *Anaplasma marginale* 12%, *B. bigemina* 1,3% y *B. bovis* 1,2% y una Prevalencia de *T. vivax* 37,7%, *Anaplasma marginale* 66,6%, *B. bigemina* 22,2% y *B. bovis* 13,3% por FCB. En relación a la *Anaplasma marginale*, es común observar una prevalencia superior al 50% en rebaños bovinos del occidente del país en extendidos sanguíneos teñidos por métodos convencionales (Toro, 1990). Mientras que, Tamasaukas *et al.* (2000) reportaron en dos fincas bovinas Doble Propósito (DP) en el Municipio de Santa Rita de Manapire del estado Guárico, infecciones concurrentes con otros hemotrópicos, así en la finca A: activas por *A. marginale* de 90,0% (CBC), 85% (FSC), por *Babesia spp.* (CBC) de 75,0%, 65% para *B. bigemina* y 15% para *B. bovis* (FSC), en la B, las activas por *A. marginale* fueron de 65,5% (CBC), 55,5% (FSC); para *Babesia spp.* de 45,5% (CBC), para *B. bigemina* de 28% (FSC); para *B. bovis* fue de 35% (FSC). No hubo diferencias estadísticas significativas en cuanto a edad y sexo por explotación, detectándose la presencia de brotes agudos con estos cuatro hemotrópicos en ambas fincas, en contraste con los resultados obtenidos por Tamasaukas *et al.* (1998) quienes observaron valores un poco menores de prevalencia de estos hematozoarios en su estudio en dos fincas bovinas comerciales del centro-oriente del Estado Guárico, a pesar de ciertas similitudes con los valores hematológicos evaluados en ese mismo trabajo. En tanto en el estado Monagas en bovinos cebú y mestizos *Bos taurus x Bos indicus*, se observó una prevalencia de *T. vivax* de 27% con una elevada tasa de ataque de la infección de 51% (García *et al.*, 2008).

Diagnóstico Serológico:

Seroprevalencia: IFI fue 88,8% (40/45) y por Ac-ELISA 95,5% (43/45), ésta última con valores de sensibilidad del 90% y especificidad del 92%, concordancia del 97% e índice *kappa* de 0,93, en base a 90 sueros de referencia (45 positivos y 45 negativos). Estos resultados denotan una elevada prevalencia y seroprevalencia coincidiendo con diversos estudios realizados en Venezuela. El valor de la seroprevalencia por Ac-ELISA fue mayor que los obtenidos con otros protocolos que utilizan antígenos de *T. evansi* por tener menor especificidad, así como por ser un área endémica con infecciones activas en vista de los altos valores de prevalencia y parasitemia del *T. vivax* determinados. En este sentido se destaca que el *T. vivax*, está ampliamente distribuido en Venezuela, teniendo una prevalencia relativamente alta en zonas ganaderas bovinas doble propósito (DP), reportándose seroprevalencia relativa general promedio de 60% (56,9% en la época lluviosa y 45,7% en la seca) en fincas ubicadas en los Municipios Ortiz y Roscio del estado Guárico (Tamasaukas *et al.*, 2002). Similares resultados a los reportados por Tamasaukas *et al.* (2000), con valores de seroreactores a *T. vivax* por Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) de 25% y 50%, en época lluviosa, en bovinos DP de dos fincas ubicadas en el Municipio Santa Rita de Manapire del estado Guárico, con valores promedios de 33,5% en todo el oriente del estado (Tamasaukas y Roa, 1992; Tamasaukas, 1995). Duno (1992) reportó 57,8% de seroprevalencia mediante inmunofluorescencia indirecta (IFI) y 1% de infección activa en un muestreo de 500 bovinos de la zona noroccidental de Venezuela, y otros autores han encontrado tasas menores de seroprevalencia, pero no casos de infección activa (Suárez *et al.*, 2004), mientras que Eleizalde y Reyna-Bello (2004), mediante Ac-ELISA, determinaron 27,08% de seroprevalencia en bovinos de la misma región. De igual manera en otros estados como Apure, Táchira, Barinas, Mérida y Sur del Lago de Maracaibo se presentan problemas de hemotrópicos a nivel de la ganadería doble propósito, obteniéndose valores generales entre 20,8 al 57,8% de animales con Trypanosoma detectados a través de exámenes serológicos (Bolívar *et al.*, 2006). En el estado Monagas en bovinos cebú y mestizos *Bos taurus x Bos indicus*, se observó una seroprevalencia de *T. vivax* por el orden del 50,5% con una elevada tasa de ataque de la infección de 51% (García *et al.*, 2008). En un estudio de 20 rebaños de los estados Apure, Aragua, Barinas, Cojedes y Guárico fueron reportados valores de seroprevalencia de 85,76% con un protocolo de Ac-ELISA con antígenos de *T. evansi* y 62,61% de positividad a complejos inmunes. (Agudo *et al.*, 2009). Para trypanosomosis Alfaro *et al.* (1994b) encontraron valores de seroreactores a *T. vivax* por IFI, de 25% y 50%, sugiriendo una mayor susceptibilidad de los animales adultos para contraer la enfermedad, afectando de manera similar a machos y hembras en una explotación. La situación epizootiológica para la babesiosis es variable debido a diferentes prácticas de manejo, condiciones geográficas y manejo del vector. No se aplican medidas de control inmunoprofiláctico contra esta enfermedad (Toro, 1990; Rey, 2004).

Conclusiones

La encuesta realizada para diagnóstico de la comunidad y de las unidades de producción denotan limitantes importantes tanto sociales, económicas, técnicas y de formación. El pesaje con cinta resultó ser una alternativa práctica para determinar el peso en los rebaños muestreados. Si bien no es preciso, brinda una idea bastante aproximada del peso de los animales con fines de suministro de fármacos. La presencia abundante de vectores como la garrapata y las moscas: *Tabanus spp*, entre otras especies, hacen imposible erradicar hemotrópicos. Estos vectores deben manejarse de forma adecuada para garantizar control efectivo de los hemotrópicos. Los valores hematológicos obtenidos evidencia anemia, esta puede ser atribuida a los hemotrópicos y a deficiencias nutricionales. En el diagnóstico de hemotrópicos siempre es necesario utilizar al menos dos técnicas a fin de poder complementar resultados, por cuanto una sola no siempre es suficiente, tal como se observó en el presente trabajo; siendo de importancia realizar el frotis sanguíneo como prueba básica y directa, no sólo para determinar hemotrópicos sino para ver las características de los elementos formes de la sangre. En tanto el diagnóstico serológico permite evaluar la condición epidemiológica de presencia de hemotrópicos y establecer un programa de control. Se observó una asociación tendencial entre baja condición corporal y mucosas claras o pálidas con presencia de hemotrópicos y anemia; aunque se debería incrementar la población a muestrear. Se presentó la tetralogía hemoparasitaria por *Trypanosoma vivax*, *Anaplasma marginale*, *Babesia bigemina* y *Babesia bovis*, lo que hace más complejo el manejo sanitario a aplicar y genera más daño en el animal. La prevalencia de *Trypanosoma vivax* por encima del 20% denota una situación endémica de importancia sanitaria y más cuando se muestra en frotis sanguíneos. El extracto antigénico especie-específico de *T. vivax* mostró en la Ac-ELISA altos grados de sensibilidad y especificidad por lo que la técnica de producción resultó eficiente para el diagnóstico de anticuerpos anti-*T. vivax*. La validación de un ensayo serológico constituye un proceso continuo a medida que se analiza un mayor número de muestras representativas de la población diana requerido para

estandarizar la ELISA, por lo que se necesita incrementar las muestras para determinar la repetibilidad y consistencia de los resultados inter e intra-ensayos. La actividad de acompañamiento técnico y formación en la comunidad se llevó a cabo de manera satisfactoria, lográndose los objetivos y la participación activa e interés de los productores y productoras; así como la articulación de diversas instituciones.

Agradecimientos

A los productores y a las productoras de ganadería del sector Valle de La Cruz, estado Aragua. A la Unidad Territorial del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación en el Estado Aragua y a su equipo técnico conformado por: Dra. Marjorie Cadenas (Presidenta), Ana Rodríguez, Carlos García, Julio Guzmán, Robert Silva (Coordinador de Redes), Ana Esqueda y Jhonatan. A los profesionales: Médico Veterinario Marcos Ortega, el Ing. Manuel Solórzano (INIA - ESAT) y el Ing. Jesús Alfonso (INIA - ESAT). Al Laboratorio de Biotecnología, Investigación y Prestación de Servicios en Salud Animal (LABIPRESAN) de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos (UNERG), San Juan de los Morros, estado Guárico por servir de centro de procesamiento de muestras, diagnóstico de laboratorio y co-financiamiento en conjunto este último con el Convenio INIA EMBRAPA.

Bibliografía

- Agudo L., Tamasaukas, R., Silva, A., Sánchez, J., Ron, J., Fernández, M., Florio, F., Vintimilla, M., Colmenares O. y Rivera, S. 2009. Tipo bovino trypanotolerante y trypanosusceptible doble propósito en la región de los llanos Centrales de Venezuela. I: Identificación y caracterización fenotípica. REDVET. Rev. Electrón. Vet. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009.html>
- Alfaro, C.; García, F.; Toro, M.; Valle, A. y Coa, P. 1994 a. Distribución de la anaplasmosis bovina en diferentes zonas del estado Monagas. *In* Memorias, VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de Los Morros, Venezuela. sp.
- Alfaro, C.; García, F.; Toro, M. y Valle, A. 1994 b. Prevalencia de anaplasmosis bovina de acuerdo a factores intrínsecos del hospedador en bovinos del estado Monagas. *In* Memorias VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de Los Morros, Venezuela. sp.
- Arias L. 1983. Identificación y clasificación de los sistemas de producción en la zona de depresión del Unare, estado Guárico. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Serie C, N° 2 – 07. Maracay, Venezuela.
- Bolívar, A.; García, P.; Crisante, G.; Rojas, A.; Teixeira, M. y Añez, N. 2006. Detección de infecciones subclínicas por *Trypanosoma vivax* en bovinos de fincas ganaderas de Mérida, Venezuela. Nota Científica. Bol. Malar Salud Amb. XLVI (1): 199 – 212.
- De Almeida, P.; Ndao, M; Van Meirvenne, N y Geerts, S. 1997. Diagnostic evaluation of PCR in goats experimentally infected with *Trypanosoma vivax*. Acta Trópica 66(1):45-50.
- Desquesnes, M. 1997. Evaluation of simple PCR technique for the diagnosis of *Trypanosoma vivax* infection in the serum of cattle in comparison to parasitological techniques and antigen-enzyme-linked immunosorbent assay. Acta Trop. 65:139-148.
- Duno, F. 1992. Prevalencia de la tripanosomosis bovina en la región nor-oriental del estado Falcón. Universidad Central de Venezuela. p. 135.
- Eleizalde, M. y Reyna-Bello, A. 2004. Seroprevalencia de anaplasmosis y tripanosomosis en bovinos. *Memorias del I Simposio Internacional Hemotrópicos y sus vectores*, Caracas, Octubre 2004. pp. 66.
- Florio, J.; Vaccaro, L.; Pérez, A. y Mejías, H. 1998. Errores de predicción de la producción de leche por lactancia a partir de pesajes a distintos intervalos de tiempo en vacas de doble propósito. En: *Livestock Research for Rural Development* Vol. 10, N° 1 January. 1998. <http://www.lrrd.org/lrdd10/1/luci101.htm>
- García, S.; Mencho, J.; Guerra, Y.; Marín, E. y Vale, M. 2005. Correspondencia entre el color de la mucosa conjuntival y el eritrograma en vacas mestizas. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. SIN 1695-7504; 6 (6). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/no60605html>.
- García, F.; Alfaro, C.; Reyna, A.; Coronel, R. y Rangel, A. 2008. Caracterización de un brote de Tripanosomosis en un rebaño bovino de ceba del estado Monagas. Revista Científica, FCV - LUZ. 18(1):503. S-23.
- Martínez, N.; Herrera, P.; Birbe, B. y Domínguez, C. 1998. Relación entre la condición corporal y la respuesta reproductiva de hembras bovinas de doble propósito. En: *Mejora de la ganadería mestiza de doble*

- propósito. MADRIZ, N.; SOTO, E. (Eds.). Ediciones Astro Data S. A., Maracaibo, Venezuela. Pp: 398-412.
- Morales, G.; Pino, L.; Sandoval, E.; Florio, J. y López, D. Niveles de infestación parasitaria, condición corporal y valores de hematocrito en bovinos resistentes, resilientes y acumuladores de parásitos en un rebaño Criollo Río Limón. *Zootecnia Trop.* [online]. 2006, vol.24, n.3 [citado 2012-07-14], pp. 333-346
- Morlais, I.; Ravel, S.; Grébaud, P.; Dumas, V. y Cuny G. 2001. New molecular marker for *Trypanosoma* (Duttonella) *vivax* identification. *Acta Trop.* 80(3):207-13.
- Murray, M.; Trail, J.; Turner, D. y Wissocq, Y. 1983. Productivity and Trypanotolerance. <http://www.ilri.org/InfoServ/Webpub/FullDocs/LivProd/cahapter33.htm>
- Pereira L. 1989. Tipificación de patrones tecnológicos en fincas incorporadas a la producción de leche a partir de agosto de 1984 en el Municipio Valle de la Pascua, Distrito Infante, estado Guárico. Tesis de Pregrado. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.
- Quispe, A.; Chávez, V.; Casas, A.; Trigueros, V. y Suárez, A. 2003. Prevalencia de *Trypanosoma vivax* en bovinos de cuatro distritos de la Provincia de Coronel Portillo, Ucayali. *Rev. Investig.* 14(2):161-165.
- Rey, C. 2004. Hemoparasitosis en América Latina: El Caso Venezuela. Red Electrónica de Garrapatas y Enfermedades Transmitidas por Garrapatas para América Latina y el Caribe, RedEctopar. 5 p.
- Rodríguez I. 1991. Identificación y caracterización de sistemas de producción de medianos productores con bovinos de doble propósito en el Municipio Chaguaramas del estado Guárico. Tesis de Postgrado. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.
- Sinshaw, A.; Abebe, G.; Desquesnes, M.; Yoni, W. 2006. Biting flies and *Trypanosoma vivax* infection in three highland districts bordering lake Tana, Ethiopia. *Vet. Parasitol.* 142: 35-46.
- Steel, R. y Torrie, J. 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Com. New York, USA.
- Suárez, C.; García, F. y Meléndez, R. 2004. Prevalencia de tripanosomiasis bovina en la región ganadera de Tucacas, estado Falcón, Venezuela. *Memorias del I Simposio Internacional Hemotrópicos y sus vectores, Caracas*, Octubre 2004. pp. 65.
- Sulbaran, L.; Drescher, K.; Martínez, N.; Colmenares, O. y Ricca, R. 2008. Diagnóstico técnico del sistema de producción con vacunos de doble propósito en la zona de colinas del estado Guárico, Venezuela. *Zootecnia Tropical* 26(2): 79 – 85.
- Tamasaukas, R. 1995. Estudio general de la tripanosomiasis bovina. Trabajo de Ascenso. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos. San Juan de Los Morros, Venezuela. 342 p.
- Tamasaukas, R. y Roa, N. 1992. Epidemiología básica agroecológica de la tripanosomiasis bovina por *T. vivax* en el estado Guárico, Venezuela. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela*. Maracay, Venezuela. 3 (1-8): 143 - 165.
- Tamasaukas, R., Roa, N., Ruiz, H., Rodríguez, I., Baldizán, A y Aso PM. 1998. Valores hematológicos en infecciones naturales con *Trypanosoma vivax* en fincas bovinas del Estado Guárico, Venezuela. *Act. Cient. Ven.* 49 (Supl. 2):336.
- Tamasaukas, R., Aguirre, A.; Ron, J., Roa, N. y Cobo, M. 2000. Tetralogía hemoparasitaria en algunas fincas bovinas del municipio Santa Rita, estado Guárico, Venezuela. *Rev. Facultad de Ciencias Veterinarias. UCV* 41(4): 101 – 108.
- Tamasaukas, R., Purroy, R.; Rodríguez, H.; Roa, N. y Labrador, C. 2002. Seroprevalencia de tripanosomosis y brucelosis bovina en fincas integradas a la producción de maíz de la zona alta de los municipios Roscio y Ortiz, estado Guarico, Venezuela. *Rev. Cient.* 12 (2): 630 – 634.
- Toro, M.; López, R.; León, E.; Ruiz, A. y García, J. 1980. Resultados de un muestreo serológico sobre bovinos portadores de *Babesia*, mediante inmunofluorescencia indirecta. *Veterinaria Tropical* 5(1):3-8.
- Toro, M. 1990. Seroepidemiología de las hemoparasitosis en Venezuela. En: *Hemotrópicos: biología y diagnóstico*. Colección Cuadernos USB. Serie Biología, N° 1. Universidad Simón Bolívar, Caracas.
- Uzcanga, G; Mendoza, M.; Aso, P. y Bubis J. 2002. Purification of a 64Kda antigen from *Trypanosoma evansi* that exhibits cross-reactivity with *Trypanosoma vivax*. *Parasitology* 124:287-299.
- Vaccaro L. 1989. Sistemas de producción bovina predominantes en el trópico latinoamericano. En Arango Nieto L., A. Charry y R. Vera (Eds.) *Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical*. ICA - CIAT. Bogotá, Colombia. pp. 29 - 43.