

DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO AGROECOLÓGICO DE LA COCCIDIOSIS BOVINA EN FINCAS DEL ORIENTE DEL ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA

Agroecologic Epidemiological Diagnosis of the Bovine Coccidiosis at Farms
Eastern Guarico State, Venezuela

Rita Tamasaukas*

Héctor Ruiz**

Noris Roa***

Margarita Cobo****

- * Laboratorio de Investigación y Prestación de Servicios en Sanidad Animal (LABIPRESAN), Univ. Rómulo Gallegos San Juan de los Morros, estado Guárico, Venezuela
Telefax (58 43) 320729; 322263. E-mail: rtamasa@cantv.net; rtamasa@reacciun.ve; 104551.315@compuserve.com
- ** Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias Facultad de Ciencias Veterinarias (UCV)
Maracay, estado Aragua, Venezuela. Telefax: (58 43) 458367.
- *** Instituto de Investigaciones Zootécnicas, CENIAP, FONAIAP Maracay, estado Aragua, Venezuela
Telefax (58 43) 831655. E-mail: njroa@reacciun.ve
- **** Postgrado en Estadística, Facultad de Agronomía Universidad Central de Venezuela (UCV)
Maracay, estado Aragua, Venezuela. Telefax (58 43) 453242.

RESUMEN

En este trabajo se determinó la prevalencia y epidemiología agroecológica de la coccidiosis bovina en fincas del nor-centro-sur del oriente del estado Guárico. Durante la época lluviosa (Julio a Octubre 1991) fueron procesadas 1.509 muestras fecales de bovinos de todas las edades y sexo. Fue realizada la caracterización de las fincas con datos del área bajo estudio a fin de correlacionarlos con la prevalencia encontrada. Los resultados indicaron una prevalencia para *Eimeria spp.* de 40,5%, con una distribución etaria de 40,2% (0 - 12 meses), 25,7% (13 - 24 meses) y 34% (25 y más meses). El 100% de la prevalencia fue observada en la zona E (bosque seco tropical) en las unidades agroecológicas E102 (35%), E101 (30%) y E110 (15%); en los municipios Infante (25%), Espino (23,5%), Chaguaramas (21,2%) y Santa María de Ipire (20%), en fincas con ganado de leche y doble propósito, asociadas con cultivos de cereales (63%), especialmente sorgo (83%),

con una alta significancia de la ausencia total de tratamientos anticoccidiales (preventivos o curativos). La coccidiosis bovina debida a *Eimeria spp.* tuvo una alta prevalencia en las fincas de la región oriental del estado Guárico, bajo sistemas de producción de leche y doble propósito bajo pastoreo.

Palabras clave: Coccidiosis bovina, diagnóstico, prevalencia, epidemiología, agroecología, *Eimeria spp.*, producción animal.

ABSTRACT

The present work was carried out to determine the prevalence and bovine coccidiosis agroecological epidemiology in north-center and south-east of Guarico state farms, Venezuela. Were processed a total of 1.509 faecal samples in Guarico state during the raining season (July to October 1991). In order to correlate those aspects with the prevalence data were taken from study's area. These results showed an *Eimeria spp.* 's prevalence of 40,5%; with an etarian distribution of 40,2% (0 - 12 months), 25,7% (13 - 24 months) and 34% (25 months and

more). The highest prevalence (100%) was observed in the zone E (tropical dry bush) in the agroecological unities E102 (35%), E101 (30%) and E110 (15%); in the counties Infante (25%), Espino (23,5%), Chaguaramas (21,2%) and Santa María de Ipire (20%); in dairy and dual purpose cattle farms, associated with cereal crops (63%) specially sorghum (83%), with high significance of absence of anticoccidial treatments (preventive and curatives). The bovine coccidiosis due *Eimeria spp.* had a high prevalence in the studied farms of east area of Guarico state, under production systems of dairy and dual purpose cattle in pasture.

Key words: Bovine coccidiosis, diagnosis, prevalence, epidemiology, agroecology, *Eimeria spp.*, animal production.

INTRODUCCIÓN

La coccidiosis es una infección parasitaria que tiene gran importancia económica en las especies de animales domésticos productores de alimentos para consumo humano. Esta enfermedad ejerce mayores efectos adversos sobre la salud y productividad de los animales, sobre todo cuando éstos se encuentran sometidos a sistemas de producción intensivos, como es el caso de las aves, cerdos, conejos, y la actual tendencia en la explotación comercial de los bovinos. Entre las causas que explican la instauración de esta afección se acepta que la aglomeración de animales y el estrés de la producción, se traducen en aumento del riesgo a la infección y de la susceptibilidad a las coccidias y en consecuencia la coccidiosis se presenta con mayor frecuencia y severidad.

La mayor parte del conocimiento que se tiene sobre esta enfermedad deriva de trabajos de investigación realizados en países templados, donde la naturaleza del clima, manejo de los animales y los factores biológicos inherentes a cada especie parasitaria, son diferentes por lo que se requiere investigar las enfermedades en nuestro medio para comprender mejor los mecanismos patológicos que las desencadenan bajo nuestras condiciones; de allí el objetivo general de este estudio el cual fue determinar la prevalencia de la coccidiosis bovina en una de las regiones productivas del país de mayor población bovina y describir la epidemiología agroecológica de esta enfermedad en el oriente del estado Guárico, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área geográfica

Para la delimitación del área geográfica, fue utilizada la información suministrada por los responsables de la Unidad Técnica Operativa de Desarrollo Agropecuario (UTODA) de Valle de La Pascua, adscrita al Programa de Desarrollo Tecnológico (PRODETEC I - Guárico), del Programa de Cooperación Agrícola Convenio Ministerio de Agricultura y Cría/Petró-

leos de Venezuela, S. A. (MAC/PDVSA) - Coordinación Guárico; del Ministerio de Agricultura y Cría, Unidad Estatal de Desarrollo Agropecuario (UEDA) - Valle de La Pascua y del Laboratorio Regional de Diagnóstico del MAC - Valle de La Pascua, Guárico (comunicación personal; datos no publicados, 1991).

Para ello fueron analizados los reportes de casuística diagnóstica (clínica y/o de laboratorio) de coccidiosis bovina de las regiones nor-centro y sur del oriente del estado Guárico, para determinar el área geográfica a estudiar, que fue circunscrita a un radio de 80 Km alrededor de Valle de La Pascua, para incluir las zonas de vida y unidades agroecológicas ubicadas en las tres formaciones geológicas superficiales descritas como representativas de la región oriental del estado Guárico: Chaguaramas, Quimare y Mesa [6,7,29] quedando así bajo estudio los municipios Infante, Monagas, Chaguaramas, Las Mercedes del Llano, Espino, Ribas, El Socorro y Santa María de Ipire. Fueron considerados además los siguientes parámetros agroecológicos: vegetación, tipo de suelo y topografía dominante, temperatura, pluviosidad y humedad relativa, promedios de la región bajo estudio.

Muestra experimental

Fue utilizada como referencia inicial el método de muestreo estratificado polietápico reportado por la Organización Panamericana de la Salud [22] con una prevalencia del 48% [19] y un nivel de confianza del 95%, pero al analizar la información del Ministerio de Agricultura y Cría [17] fue evidenciada la desactualización del censo ganadero e inconsistencia del mismo, y al estimar la presencia de aproximadamente 1.845 fincas en el área escogida, fue tomada la decisión arbitraria de muestrear 19 fincas ganaderas ubicadas en los 8 municipios del oriente del estado Guárico.

La totalización del número de animales a muestrear en las 19 fincas elegidas fue realizada conservando en lo posible el porcentaje mínimo de muestreo por finca, del 10% de la población animal existente en el inventario de cada una de ellas distribuyendo este porcentaje al azar dentro de cada grupo etario y de sexo presentes en cada unidad de producción; y los animales fueron clasificados por grupos etarios: de 0 a 12 meses [becerros(as) y mautes(as)]; de 13 a 24 meses [novillos(as)] y de 25 meses y más [adultos (vacas, toros)].

Fecha de muestreo

El período de muestreo abarcó 4 meses, de Julio a Octubre de 1991, durante la época lluviosa, recolectando al momento, la información correspondiente a la encuesta.

Metodología

El trabajo se llevó a cabo en dos fases concurrentes: la primera de identificación y caracterización agroecológica de las fincas bajo estudio y la segunda de relación de los hallazgos de las *Eimeria spp.* en las mismas. Para la recolección de la información fue utilizada una encuesta en cada finca estu-

diada al momento de la primera visita a la unidad de producción. La recolección de las muestras fecales fue realizada durante la segunda visita a cada finca, conociéndose así el número de animales a muestrear, de acuerdo a la información recolectada en la encuesta sobre el inventario de semovientes ver Tabla anexa.

Todas las muestras fecales se colectaron en bolsas plásticas y selladas, fueron identificadas con un código alfanumérico que identificaba al animal, sexo, grupo etario al que pertenecía, finca, municipio y fecha de la recolección, y fueron mantenidas en refrigeración hasta su procesamiento posterior en el Laboratorio.

Parámetros evaluados

La prevalencia fue calculada de la siguiente manera:

- a) prevalencia relativa general: resultante al dividir el número total de muestras positivas entre el número total de muestras procesadas;

- b) prevalencia por sexo: resultante de dividir el número de muestras positivas en machos (o en hembras) entre el número total de muestras positivas;
- c) prevalencia por edad: resultante de dividir el número de muestras positivas en cada grupo etario (0 a 12, 13 a 24, 25 o más meses) entre el total de muestras positivas; y
- d) distribución espacial de la prevalencia relativa: se confeccionó un mapa del estado Guárico, donde fueron expresadas las prevalencias relativas observadas en cada región agroecológica y municipio del área geográfica establecida.

Factores asociados con la prevalencia

Fueron evaluados en forma individual por correlación y regresión simple, siendo la variable dependiente el número de animales positivos/el número de animales muestreados.

Los factores seleccionados correspondieron a:

INVENTARIO Y NÚMERO DE ANIMALES MUESTREADOS. ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA. 1991

Finca	Ubicación (Municipios)	Extensión (Has)	Inventario (Animales)	Animales Muestreados					
				Total	Sexo		Edad		
					Hembras	Machos	0-12	13.24	25 o más
01	Infante	70	80	50	43	7	18	-	32
02	Las Mercedes	1.000	500	114	103	11	17	3	94
03	Las Mercedes	1.000	250	101	89	18	29	2	70
04	El Socorro	484	280	100	84	16	25	-	75
05	Las Mercedes	1.500	600	96	81	15	28	15	53
06	Sta. María de Ipire	2.000	550	42	35	7	7	2	33
07	Las Mercedes	3.600	1.300	113	109	4	-	8	105
08	Infante	3.300	1.307	95	87	8	21	16	58
			Bovinos						
09	Infante	3.300	60	37	14	23	37	-	-
			Búfalos						
10	Las Mercedes	3.800	1.500	128	123	5	3	24	101
11	Las Mercedes	2.000	180	30	29	1	-	-	30
			Búfalos						
12	Monagas	720	210	100	90	10	24	12	64
13	Chaguaramas	4.000	1.500	154	80	74	23	50	81
14	Ribas	400	186	59	58	1	13	2	44
15	Espino	196,5	212	60	50	10	14	-	46
16	Las Mercedes	1.000	280	98	87	11	8	8	82
17	Espino	828	150	71	70	1	9	10	52
18	Sta. María de Ipire	261	120	26	21	5	4	5	17
19	Las Mercedes	550	230	35	29	6	6	6	23
	Totales	30.009,5	9.495	1.509	1.276	233	286	163	1.060

- a) topografía: predominante ondulada vs. predominante plana;
- b) tipo de explotación: lechera vs. doble propósito vs. carne;
- c) tipo de ganado (razas): predominante cruces de *Bos indicus*, por cruces de *Bos taurus* y/o sus cruces;
- d) tamaño de la explotación: si tenía extensión de menos de 100 Has, entre 100 y 500 Has o más de 500 Has.;
- e) tipo de sistema de producción agropecuario: si presentaba asociación con cultivos agrícolas y el tipo de cultivar (sorgo, maíz, arroz, etc.); y
- f) tratamientos antiparasitarios: si se aplicaban vs. no aplicación y tipo de tratamiento (antihelmínticos y/o anticoccidiales).

Factores climáticos

Los datos climatológicos utilizados (precipitación, temperatura y humedad relativa) fueron suministrados por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Región Guárico (comunicación personal; datos no publicados, 1991), en sus estaciones climatológicas de El Palmar, Playa Piedra, El Palito, Mata Linda, Tucupido, Salinetas de Manapire, La Culebra, Bella Vista y Valle de la Pascua, ubicadas en las cercanías de las regiones estudiadas en el presente trabajo.

Análisis estadísticos

Los datos se almacenaron a través del programa LOTUS 1, 2, 3 (IBM versión 5-0) y los análisis estadísticos efectuados mediante el programa STATPAK (Epson, 1987), y el programa HARVARD GRAPHICS (IBM, 1989) para los cálculos matemáticos y gráficos. Los análisis estadísticos incluyeron el ANAVAR, la prueba de medias por la mínima diferencia significativa y los de correlación y regresión simple.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la encuesta arrojó los siguientes resultados:

Superficie

Las 19 fincas incluidas en el estudio abarcaron una superficie de aproximadamente 30.009,5 Ha. donde el 5,3% de las fincas tienen menos de 100 Ha. de extensión, el 21,1% entre 100 y 500 Ha. y el 73,6% más de 500 Ha.

Topografía

Fisiográficamente, las fincas se encuentran ubicadas en zonas de topografía variable, predominando las de colinosa a altiplanicie de mesa conservada o plana, suavemente onduladas y con pendientes del 2 al 20%.

Climatología

Climatológicamente, las áreas estudiadas presentaron las siguientes características: una estación lluviosa de 3 a 6

meses de duración (coincidiendo el muestreo con esta época) con temperatura promedio de 26° a 30°C; una precipitación anual promedio de 900 a 1.150 mm. y una humedad relativa promedio de 70 a 87%

Tipo de sistema de producción

En el 100% de las fincas se desarrollaban sistemas agropecuarios, asociando el cultivo vegetal, con la actividad ganadera con bóvidos. En el 63% de las fincas, asociaban la explotación de bóvidos con el cultivo de cereales; mientras que en el 37% restante, lo hacían con otros rubros agrícolas (leguminosas y textiles oleaginosos en un 84,2%; cucurbitáceas en un 5,3% y forrajes en un 10,5%). En cuanto a cereales, el 83% de la fincas lo hicieron con sorgo; el 11,7% con maíz y el 5,3% con arroz. Entre las leguminosas con frijol y cañote y textiles oleaginosos, el algodón; con cucurbitáceas, la patilla; y en forrajes del total (10,5%) el 84,3% de las fincas presentaron pastos naturales y solo el 15,7% tenían pastos cultivados (sorgo forrajero, brachiara y/o andropogon), con un alto grado de enmalezamiento en los potreros existentes.

Tipo de explotación ganadera

El 78,9% de las fincas, orientaron su producción hacia el doble propósito (carne-leche, destinando en su totalidad, la leche a la producción de queso durante la época en que se realizó el trabajo); mientras que el 21,1% lo estuvo hacia la producción de carne; todos a pastoreo con suplementación de sales minerales y vitaminas, predominando el sistema de explotación pecuario, de tipo extensivo.

Inventario de animales

El número de semovientes de bovinos, arrojó un total de 9.495 animales en las 19 fincas.

Razas de los animales

Predominó el mestizaje (*Bos indicus* x *Bos taurus*); siendo la mayor proporción del ganado altamente acebuado (76,4%) sobre todo con las razas Brahman, Simmental y Beefmaster, FIG. 1; los cruces con razas lecheras (Holstein y Pardo Suizo) fueron observados en el 23,5% de la fincas, FIG. 2. Sólo una finca llevaba control genético de su producción bovina. En cuanto a los búfalos, sólo dos fincas reportaron su explotación (para doble propósito; carne-queso) siendo los animales de razas de origen belga, FIG. 3.

Aplicación de tratamientos antiparasitarios

El 59,5% de las fincas reportó la aplicación de tratamientos contra parásitos gastrointestinales y lo hicieron con antihelmínticos, 0% con anticoccidiales; mientras que el 40,5% de las fincas no realizó tratamientos en ninguna oportunidad.

Asistencia médico-veterinaria

En el 100% de las fincas no existió la figura del Médico-Veterinario Residente, aun cuando el 100% de ellas, reportan



FIGURA 1. BOVINOS RAZA BRAHMAN. GUÁRICO, VENEZUELA.



FIGURA 2. PREDOMINIO DE MESTIZAJE *Bos indicus* X *Bos taurus*. GUÁRICO, VENEZUELA.



FIGURA 3. BÚFALOS. GUÁRICO, VENEZUELA.

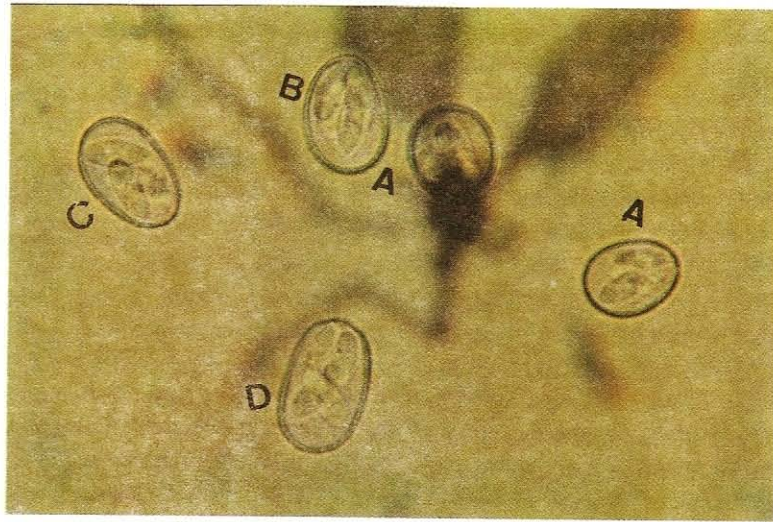


FIGURA 4. ESPECIES DE *Eimeria spp.* PREDOMINANTES: A) *E. zuernii*, B) *E. bovis*; C) *E. alabamensis*; D) *E. ellipsoidalis*.

que en algún momento tuvieron asistencia por Médicos Veterinarios, donde el 79% fue por motivos de emergencia (por Médicos Veterinarios en ejercicio privado) y el 21% restante, por estar las fincas bajo programas oficiales (Convenio MAC-FDVSA).

Prevalencia

La prevalencia de las coccidias fue de un 40,5% de un universo de 1.509 muestras de heces procesadas, provenientes de la región oriental del estado Guárico; la prevalencia detectada fue menor que las reportadas a nivel nacional por otros autores: en el Zulia, de un 50% por Surumay y col. citados por Urriola [34]; de 48% y 58% en dos lotes de animales en una finca del estado Trujillo [19]. Resultó igual a lo establecido por Tamasaukas [32] del 40,5% en varias regiones del país, mientras que para Moreno y Gómez [20] fue fluctuante entre 1,9% y 57,7% en Bolívar. A nivel internacional, Levine e Ivens [13] señalan que la prevalencia de la coccidiosis bovina mundialmente oscila entre 5% y 64%; Kasim y Al-Shawa [11] la ubican en 34% en Arabia Saudita; en 3% en la Unión Soviética [21], en 80% en China según Mo y col. [18], en 5% a 42% en Francia [16] y en 33,6% en Cuba [27,28].

Distribución etaria

La mayor prevalencia fue en animales menores de doce meses de edad (40,2%), especialmente en sistemas de producción de leche o doble propósito, mientras que en animales de 13 a 24 meses fue de 25,7% y en mayores de 25 meses del 34%. Similares hallazgos fueron indicados por Plotnikov y col. [24] quienes establecieron que la prevalencia de las *Eimeria spp.* fue mayor en los becerros entre los 50 y 90 días de edad, disminuyendo en el grupo etario superior a un año de edad, en la Unión Soviética.

Igualmente, Karis [10] en Estonia señala que la prevalencia de *Eimeria spp.* fue mayor en becerros de 2 a 4 meses de edad (58,3%) que en las vacas (12%); mientras Lipinski y Romaniuk [14] en Polonia reportaron entre 12,5 y 64,5% en

becerros menores de tres meses de edad; entre 8,3% a 90,6% en los mayores de tres meses, de un 54,2% en mautes y de un 89,5% en novillos.

Aunque con valores más bajos a los del presente trabajo, en la Unión Soviética Dzerzhinski [4] reportó la mayor prevalencia en los becerros entre 15 y 20 días de edad; así como Mage y Reynal [16] de un 16,9% en becerros entre uno a 2,5 meses de edad, del 4,9% entre 2,5 y 5,6 meses de edad; entre 68-86% en mautes de 8 a 12 meses de edad, de un 53-82% entre 20 y 24 meses de edad y de un 6 a 42% en vacas.

En Colombia, Rave y col. [25] indicaron que la coccidiosis bovina es más frecuente en animales de 3 a 12 meses de edad, mientras que en Venezuela Moreno y Gómez [20] la ubican en un 57,7% en becerros, 23,1% en mautes, 5,9% en novillos y 1,9% en vacas valores menores a los determinados en este trabajo.

Distribución estacional

La alta prevalencia del 40,5% fue determinada en la temporada de lluvias en un período de muestreo de cuatro meses de duración; mientras que Tamasaukas y Roa [33] en un muestreo de cinco meses que abarcó las temporadas de lluvias y sequía, observaron la mayor prevalencia de las coccidias bovinas (*Eimeria spp.*) en la época lluviosa, lo cual indica la influencia favorable de alta humedad para el desarrollo de este parásito, tal como lo expresa Long [15].

Similarmenete, Rodríguez y col. [27,28] en Cuba señalaron que la coccidiosis fue más frecuente en la época del año cuando la temperatura era menor y con una alta humedad relativa, al igual que Rave y col. [25] en Colombia. Fitzgerald [5] la reportó mayormente en las temporadas de otoño e invierno en países de cuatro estaciones.

Especies de *Eimeria* predominantes

Las especies predominantes fueron: *E. zuernii*, *E. alabamensis*, *E. bovis*, *E. subspherica* y *E. cylindrica*, FIG. 4. Simila-

res hallazgos en cuanto a frecuencia de presentación obtuvieron Rivera y col. [26] quienes en una finca del estado Yaracuy observaron la presencia de oocistos de *E. zuernii* y de *E. bovis* en mayor cantidad en animales jóvenes durante el año de muestreo; igualmente, Urriola [34], Rave y col. [25] y Tamasaukas y col. [31] concluyen que estas dos especies fueron las más frecuentes y las que se excretaron en mayor proporción.

Por otra parte, varios trabajos reportaron que las especies de *E. zuernii*, *E. alabamensis*, *E. subspherica* y *E. ellipsoidalis* son las más prevalentes [4,9,10, 12, 21,23,30,35] y que, *E. auburnensis*, *E. bukidnonensis*, *E. wyomingensis*, *E. cylindrica*, *E. canadensis* y *E. illinoisensis* en menor cuantía [3,4,8,10,12,18,21, 23] en estudios realizados en varios países, tales como Estonia, China, Australia, Arabia Saudita, Unión Soviética, Polonia, Canadá, Francia y Colombia.

Diagnóstico epidemiológico agroecológico de la coccidiosis bovina en la región oriental del estado Guárico

En la región oriental del estado Guárico, la prevalencia de las *Eimeria spp.* bovinas fue de 40,5% en 1.509 muestras de heces procesadas con una distribución por Municipios de: Monagas (16%), Ribas (19%), Chaguaramas (21,2%), Infante (25%), El Socorro (5%), Las Mercedes del Llano (12%), Santa María de Ipire (20%) y Espino (23,5%), FIG. 5.

En relación a la zona agroecológica, el área geográfica estudiada está ubicada en la zona de vida E (bosque seco tropical) y tomando como referencia el relieve predominante de las fincas, el paisaje de altiplanicie fue más predominante, con las siguientes situaciones fisiográficas: mesa conservada, mesa disectada y/o altiplanicie de denudación y mesa ondulada a colinosa o plana, con pendientes oscilantes del 2 al 20%. El análisis estadístico mostró diferencias significativas ($P < 0.05$), con la mayor prevalencia en las unidades agroecológicas E 102 (35%), E 101 (30%) y E 110 (15%), FIG. 5.

Al analizar los factores agroecológicos asociados con la prevalencia de la coccidiosis bovina, se obtuvo una asociación positiva significativa entre la topografía ondulada y la prevalencia promedio en las fincas donde predominó este relieve, no así en cuanto al factor topografía plana siendo el grado de asociación (correlación) significativo ($P < 0.05$).

En cuanto a la extensión de las fincas, no hubo asociación ni correlación significativa ($P < 0.05$), mientras que fue positiva entre los tipos de explotación pecuarios de doble propósito, sin observarse asociación significativa ($P < 0.05$) con el tipo de ganado (razas).

Se detectó asociación negativa altamente significativa ($P < 0.05$) entre la prevalencia de las *Eimeria spp.* en las fincas donde no se aplicó tratamiento contra parásitos gastrointestinales (ni con antihelmínticos ni con anticoccidiales).

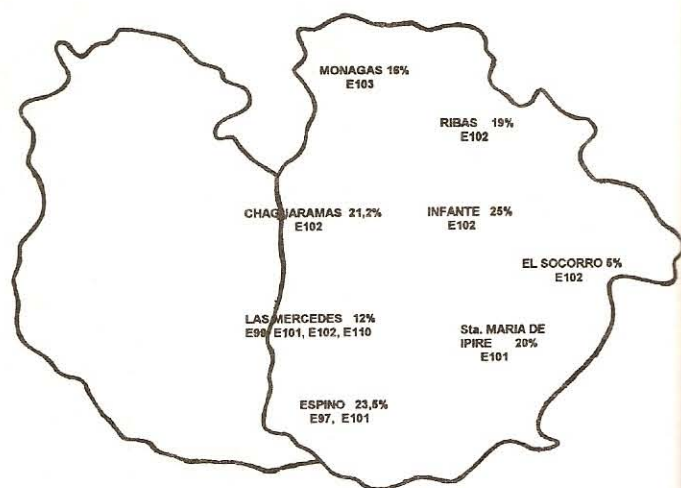


FIGURA 5. DISTRIBUCIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Eimeria spp.* POR MUNICIPIOS DE LA ZONA ORIENTAL DEL ESTADO Y POR UNIDADES AGROECOLÓGICAS. MAPA DEL ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA, 1991.

De acuerdo a los objetivos del presente trabajo que abarcó el estudio de la prevalencia de las *Eimeria spp.* en la zona oriental del estado Guárico (donde se encuentran asentadas la mayor parte de las fincas pecuarias del estado) las 19 fincas tienen una extensión de tierras de aproximadamente 30.009,5 Ha. indicando FONAIAP una superficie total de la zona oriental de 3.748.338 Ha., dentro de los distritos Infante, Monagas, Ribas y Zaraza, estando incluidas en ellas los Municipios estudiados y las 3 formaciones geológicas reportadas: Chaguaramas, Quimare y Mesa como representativas de la región [6].

Del total de la superficie de la zona oriental del estado Guárico, 3.721.710 Ha. están dentro de la zona de vida E (bosque seco tropical) y 26.727,7 Ha. en la zona de vida F (bosque muy húmedo premontano [6], mientras que la totalidad de las fincas estudiadas están en la zona de vida E, no encontrándose en la literatura ningún trabajo sobre distribución agroecológica de la coccidiosis bovina, a pesar que esta enfermedad se presenta como un grave problema para la ganadería venezolana, sobre todo por la intensificación de los sistemas de producción y de estar vigente el énfasis en la identificación y la caracterización agroecológica de las unidades de producción, tanto ganaderas como agrícolas, y su relación con los factores productivos del sistema.

De las 23 unidades agroecológicas señaladas por el FONAIAP [6] y Gómez y col. [7] en la zona oriental del estado Guárico, las fincas estudiadas fueron ubicadas en las unidades E 97, E 99, E 101, E 103 y E 110, estando distribuida la prevalencia de las *Eimeria spp.* en mayor proporción en las unidades E 101 (35%), E 102 (30%) y E 110 (15%), mientras que en la E97 fue de 6%, en la E99 4% y en la E103 10%. FIG. 5.

De los cinco principales paisajes delimitados por FONAIAP [6] y Gómez y col. [7] en el estado Guárico, en el presente trabajo las fincas presentaron los siguientes: colinoso en las unidades agroecológicas E 102 y E 103 (en un 42,2%) y altiplanicie en las unidades E 97, E 99, E 101, E 102 y E 110 (en el 57,8%); en este último paisaje, con las situaciones de mesa disectada o de denudación y mesa conservada, FIGS. 6, 7 y 8.

Igualmente, las fincas fueron localizadas en unidades de vocación agrícola y/o pecuaria de posibilidades restringidas (50%), coincidiendo con el FONAIAP [6] en cuanto a que la zona oriental del estado Guárico (85,6%) tiene una baja vocación agropecuaria. En lo referente a la descripción de las unidades agroecológicas FONAIAP [6] reportó que la E 97 se localiza en el sur-oeste del oriente del estado Guárico a la altura del Santa Rita con una superficie de 103.382 Ha. mientras que en el presente trabajo fue ubicada solo una finca (5,3%) en esta unidad (en 828 Ha. 0,8% de la superficie). En la E 99, zona sur-oeste con 207.949 Ha., fueron evidenciadas 10,5% de las fincas (en 3.500 Ha.; 1,68% de la superficie). En la E 101, zona central, al sur de la altiplanicie de denudación colinosa, con 435.503 Ha., el 31,6% de las fincas (en 5.457 Ha.; 1,25% de la superficie). En la E 102, al norte, con 526.110 Ha., el 36,8% de las fincas (en 15.354 Ha.; 2,91% de la superficie); en la E 103, en la zona norte y hacia El Socorro y Zaraza, con 417.820 Ha., el 5,3% de las fincas (en 700 Ha.; 0,17% de la superficie); y en la E 110, al sur con 169.167 Ha. el 10,5% de las fincas bajo estudio (en 4.150 Ha.; 2,45% de la superficie), FIGS. 6, 7 y 8.

En cuanto a la topografía, predominó la suavemente ondulada, sobre la colinosa y plana; con pendientes variables del 2 al 20%; coincidiendo con lo indicado por FONAIAP [6] y Gómez y col. [7].

Las fincas estudiadas presentaron características climatológicas de una estación lluviosa de 3 a 6 meses de duración, con temperatura promedio de 26° a 30°C, precipitación anual promedio de 900 a 1.150 mm y una humedad relativa promedio del 70 al 87% estando estos valores en concordancia con los reportes del FONAIAP [6], Gómez y col. [7] y Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (comunicación personal; datos no publicados, 1991).

En el 100% de las fincas fueron identificados sistemas de producción agropecuarios; en un 63% asociaron la producción de bovinos con cultivo de cereales (83% sorgo; 11,7% maíz y 5,3% arroz) y en un 37% con otros rubros agrícolas (84,25% con leguminosas frijol y caraotas y en un 10,5% con forrajes), FIG. 9. A diferencia de Arias [1,2] quien reportó una mayor dedicación hacia la producción de maíz en las zonas nor-oriental y de planicie intermedia y Depresión de Unare, dado que en el presente trabajo, arrojó una mayor dedicación a la producción de sorgo.

De los sistemas de explotación ganadera, el 100% de las fincas fueron de tipo extensivo, a pastoreo con pocos ca-

sos de suplementación (limitado a sales minerales y vitaminas) orientados en un 78,9% al doble propósito (carne-leche; 100% de la leche a queso) y el 21,1% restante a carne a diferencia de lo señalado por Arias [1,2] quien referenció una mayor orientación hacia la producción de carne.

El Ministerio de Agricultura y Cría [17] estimó un inventario de 1.308.719 cabezas de bovinos en el estado Guárico para 1984, y en las 19 fincas estudiadas en el presente trabajo se reflejó un total de 9.495 animales; pero debido a la ausencia de registros confiables, aunado al alto grado de movilización de ganado a la región, no fue posible determinar la real distribución etaria y por sexo de los semovientes.

En cuanto a la superficie, el 73,6% de las fincas tenían más de 500 Ha., el 21,1% entre 100 y 500 Ha., y 5,3 menos de 100 Ha., reportando Arias [1] la presencia de categorías de productores: pequeños, medianos y grandes (en cuanto la extensión de las fincas) bajo la misma clasificación utilizada en el presente estudio.

Analizando los resultados sobre la prevalencia de la coccidiosis bovina en relación a factores asociados, se observa que, en cuanto a la topografía, fue determinada significancia estadística ($P < 0.05$) con correlación positiva al relieve ondulado, lo cual llama la atención dado que en los suelos predominan las texturas franco arcillosa y franco arenosa, con pendientes del 2 al 20%, sin problemas de inundación (aunque se producen ciertos encharcamientos en las zonas intercolinosas), con drenaje externo más o menos rápido y el interno lento, unido a lluvias de altas intensidades, que determinan un gran escurrimiento difuso y por ende, un significativo porcentaje de la precipitación se pierde por escorrentía, por lo que la relación observada en el presente estudio pudiera deberse al hecho que se mantengan áreas de alta humedad (charcos de agua) que favorezcan así la esporulación de los oocistos de *Eimeria spp.* y la dispersión de los mismos por el terreno (por la escorrentía de las aguas).

El hecho de observar una asociación negativa altamente significativa ($P < 0.05$) entre la prevalencia de la coccidiosis bovina y la no aplicación de tratamientos antiparasitarios, indica que la falta de control con productos específicos (anticoccidiales) influyeron en una mayor prevalencia en las fincas que no lo aplicaban (100%).

CONCLUSIONES

El grupo etario de mayor prevalencia de las coccidias fue el de menores de 12 meses de edad (40,2%), especialmente de sistemas de producción de leche o de doble propósito.

Las infecciones por *Eimeria spp.* fueron frecuentes en la época lluviosa.

La epidemiología agroecológica de la coccidiosis bovina determinó la distribución de la prevalencia del 40,5% en la re-

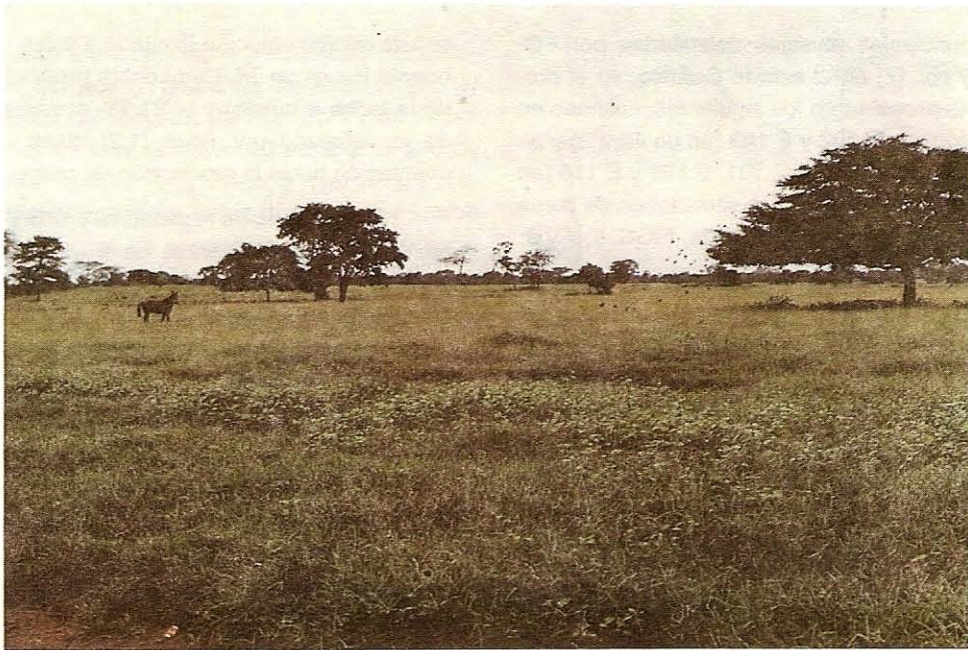


FIGURA 6. UNIDAD AGROECOLÓGICA E 99: SUPERFICIE ONDULADA DE DENUDACIÓN, MESA CONSERVADA. SUR-ESTE DE GUÁRICO, VENEZUELA.



FIGURA 7. UNIDAD AGROECOLÓGICA E 102: SUPERFICIE DE DENUDACIÓN COLINOSA MUY SUAVE O A VECES FUERTE. CENTRO-ESTE-OESTE: VALLE DE LA PASCUA, CHAGUARAMAS, TUCUPIDO, ZARAZA, GUÁRICO, VENEZUELA.

gión oriental del estado Guárico, totalmente en la zona de vida E (bosque seco tropical), en las unidades agroecológicas E 97, E 99, E 101, E 102, E 103 y E 110, con mayor proporción en la E 101 (35%), E 102 (30%) y E 110 (15%), con paisajes predominantes de colinas y altiplanicie (mesa disectada o de denudación y mesa conservada).

Las unidades de producción tenían vocación agropecuaria, de restringida a moderada posibilidades, con características climatológicas de estación lluviosa de 3 a 6 meses de duración, temperatura promedio de 26° a 30°C, precipitación

anual promedio de 900 a 1.150 mm. y humedad relativa del 70 al 87%.

La mayor prevalencia se evidenció en sistemas de producción agropecuarios, (bovina tipo extensiva), a pastoreo, orientada al doble propósito (carne-leche-queso).

La coccidiosis bovina presentó condición endémica en la región oriental del estado Guárico, con mayor prevalencia en los municipios Chaguaramas (21,2%), Espino (23,5%), Infante (25%) y Santa María de Ipire (20%).



FIGURA 8. UNIDAD AGROECOLÓGICA E 110: ALTIPLANICIE DE MESA PLANA A MUY SUAVEMENTE ONDULADA. SUR-GUÁRICO, VENEZUELA.



FIGURA 9. SISTEMA AGROPECUARIO: ASOCIACIÓN DE GANADERÍA CON CULTIVO AGRÍCOLA: GANADERÍA + SIEMBRA DE MAÍZ BAJO EL MODELO DE CURVAS DE NIVEL CON PASTO *Brachiaria*. GUÁRICO, VENEZUELA.

Hubo asociación con los factores: topografía ondulada; antecedentes de la enfermedad y la no aplicación de tratamientos antiparasitarios en las fincas estudiadas, por lo que estos factores influyeron significativamente sobre la prevalencia determinada.

RECOMENDACIONES

Realizar estudios coproparasitológicos en diversas regiones de Venezuela donde estén asentados sistemas de pro-

ducción con bovinos, a fin de determinar la prevalencia de la coccidiosis bovina y su distribución, de acuerdo al tipo de explotación, frecuencia de presentación, razas y edades más susceptibles, entre otros aspectos.

Realizar estudios sobre la patología de la coccidiosis bovina en infecciones puras, a fin de determinar el comportamiento de cada una de las especies de *Eimeria*.

Realizar estudios epidemiológicos más extensos (incidencia, distribución etaria, espacial y temporal, frecuencia de infecciones activas; frecuencia de casos clínicos; condiciones

de manejo, aspectos agroecológicos de la producción, etc.) a fin de determinar la relevancia y comportamiento de la coccidiosis en los diferentes sistemas de producción con bovinos establecidos en el país (carne, leche, doble propósito, ceba intensiva, etc.).

Establecer un protocolo de investigación para el desarrollo y estandarización de una técnica más eficiente para el diagnóstico de la coccidiosis bovina (p.e., inmunofluorescencia indirecta y/o ELISA).

Efectuar estudios experimentales y a campo para la evaluación de la eficacia del amprolium y otras drogas anticoccidiales, de acción curativa y/o preventiva, en casos de coccidiosis bovina.

Establecer un protocolo de investigación para el desarrollo de una vacuna contra la coccidiosis bovina, como método para la prevención de esta afección parasitaria.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su sincero agradecimiento a las siguientes instituciones, por el apoyo financiero y colaboraciones recibidas para la realización del presente trabajo: CONICIT Proyecto S1-2195; Universidad Rómulo Gallegos; Convenio MAC/PDVSA; MARNR; Laboratorio Regional de Diagnóstico de Valle de La Pascua; APROLEGUA; Cátedra de Parasitología de la FCV-UCV; y a los productores agropecuarios de la zona oriental del Guárico en cuyas fincas se realizó esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ARIAS, L. **Identificación y clasificación de los sistemas de producción en la zona de la Depresión de Unare**, estado Guárico. FONAIAP. Serie C. N° 2-07.: 75pp. 1983.
- [2] ARIAS, L. De la Estación Experimental Nor-Oriente del estado Guárico: síntesis de diagnóstico regional. Ext. Exp. Nor-Oriente estado Guárico. **FONAIAP. Bol.** N° 1.: 35 pp. 1977.
- [3] COURTNEY, Ch. H.; ERNST, J.V.; BENZ, S.W.. Redescription of oocysts of the bovine coccidia *Eimeria bukidnonensis* Tubangui, 1931 and *Eimeria wyomingensis* Huizinga and Winger, 1942. **J. Parasitol.** 62 (3): 372-376. 1976.
- [4] DZERHINSKI, V. Coccidiosis in cattle in the pavlodar and semipalatinsk regions. **Izvestiya Akademii Nauk Kasakhskoi.** 4: 27-28. 1984.
- [5] FITZGERALD, P.R. Coccidia in hereford calves on summer and winter ranges and in feedlots in Utah. **J. Parasitol.** 48 (3): 347-351. 1962.
- [6] FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (FONAIAP). **Diagnóstico agroecológico del Guárico oriental**. Estación Experimental Nor-oriente, estado Guárico. FONAIAP: 161 pp. 1977.
- [7] GÓMEZ, N.; RIERA, A.; SÁNCHEZ, A.; ARIAS, L. **Diagnóstico agroecológico del estado Guárico**. CIALLARCEN. Serie C, No. 1-07. Calabozo, Guárico.: 36pp. 1982.
- [8] HIDALGO, M.R.; CORDERO, M. Epizootiología de las coccidiosis ovinas en la Provincia de León. III. *Eimeria faurei*. **An. Fac. Vet. León.** 31: 221-231. 1985.
- [9] HOVELSON, D.W. Coccidiosis in first lactation dairy cattle. **Bov. Pract.** 22: 160-161. 1987.
- [10] KARIS, A. **Teoreticheskie y prakticheskie voprosy veterinarii**. Tom. II. Zarazyne bolezni (Materialy Republikanskoi Konferentsii: Veterinarnye problemy industrial' nogo zhivotnovodstva):. 101-108. 1983.
- [11] KASIM, A.; AL-SHAMA, A. Prevalence of eimerian faeces of cattle in Saudi Arabia. **Vet. Parasitol.** 17(2): 95-99. 1985.
- [12] KENNEDY, M.; KRALKKA, R. A survey of *Eimeria spp.* in cattle in central Alberta. **Can. Vet. J.** 28: 124-125. 1987.
- [13] LEVINE, N.; IVENS, V. The coccidian parasites (Protozoa: Sporozoa). of ruminants. University Illinois Press. **Illinois Biol. Monographs.** 44: 278 pp. 1970.
- [14] LIPINSKI, Z.; ROMANIUK, K.. Kokcydiosy cielat w warunkach przemyslowego chowu bydla w Ketrzynskim zjednoczeniu rolniczo-przemyslowym. **Weterynaria.** 14: 125-130. 1983
- [15] LONG, P.L. **The biology of the coccidia**. University Park Press. Baltimore, USA: 502 pp. 1982.
- [16] MAGE, C.; REYNAL, P. Epidemiological observations of coccidiosis in suckler calves in France. In: **Coccidia and Intestinal Coccidiomorphs**. 5th International Coccidiosis Conference. Ed. INRA. Tours, France. 49: 457-460. 1989.
- [17] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA (MAC). **Anuario estadístico 1984**. MAC. Caracas, Venezuela:245 pp. 1984.
- [18] MO, Z.; HUANG, Q.; WANG, D. Epidemiological investigation on coccidiosis in farm cattle in Zhennig County, Guizhou province. **Chinese J. Vet. Sci. Technol.** 2: 20-22. 1986.
- [19] MOISSANT, E. Parasitismo gastrointestinal en bovinos de la hacienda "El Dividive", distrito Carache, estado Trujillo. Fac. Cienc. Vet. Univer. Centr. Vzla. (Trabajo de Ascenso). Maracay: 167 pp. 1984.

- [20] MORENO, L.; GÓMEZ, E.A. Parásitos gastrointestinales y pulmonares en bovinos del estado Bolívar. **Vet. Trop.** 16: 55-68. 1991.
- [21] MUSAEV, M.; SURKOVA, A.; GAIBOVA, G.; MANAFOVA, Sh.; ISAZADE, D. Prevalence of eimerian cattle breeds imported into eastern Azerbaijan. **Biologicheskin Nauk.** 5: 35-40. 1986.
- [22] ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). Bioestadística: procedimientos para estudios de prevalencia. Centro Panamericano de Zoonosis. Buenos Aires, Argentina. **Nota Técnica** No. 18: 33pp. 1973.
- [23] PARKER, R.J.; BOOTHBY, K.; POLINGHORNE, Y.; HOLROYD, R.G. Coccidiosis associated with post-weaning diarrhoea in beef calves in a dry tropical region. **Australian Vet. J.** 61(6): 181-183. 1984
- [24] PLOTNIKOV, A.; KATS, L.; GUSEVA, M. Nezaraznye y parazitarnye bolezni sel'skohoyaistvennykh zhitovnykh. **Sibirskoe Otdelenie Vaskh-nil.** : 145-147. 1981.
- [25] RAVE, G.; ZARAZA, H.; VALDES, H. La coccidiosis bovina enfermedad subestimada en la ganadería colombiana. **ACOVEZ.** No. 30: 5-12. 1985.
- [26] RIVERA, M.; GARCÍA, F.; SABATÉ, C. Parasitismo gastrointestinal en bovinos jóvenes de la estación experimental "La Antonia", San Felipe, Yaracuy, Venezuela. **Rev. Fac. Cienc. Vet. Univer. Centrl. Vzla.** Maracay. 32: 37-45. 1985.
- [27] RODRÍGUEZ, N.; MORENO, A.; FUSTES, E.; GONZÁLEZ, R.; PERCEDO, M. Estacionalidad de la coccidiosis del ternero. **Rev. Salud Animal.** 8:273-278. 1986.
- [28] RODRÍGUEZ, N.; PERCEDO, M.; FUNES, E. Coccidiosis de invierno con presencia de *Eimeria zuernii*. **Rev. Cub. Cienc. Vet.** 19(2): 93-96. 1988.
- [29] SÁNCHEZ, A.J.; ARIAS, L.; COMERMA, J. **Delimitación y definición de unidades agroecológicas** (Metodología). FONAIAP-CENIAP. Serie C, No. 1-02. Maracay: 32 pp. 1982.
- [30] SCHILLHORN van VEEN, T.W. Coccidiosis in ruminants. **Comp. Food Anim.** 8(10): F52-F58. 1986.
- [31] TAMASAUKAS, R.L.; RUIZ, H.; TORTOLERO, E. Estudios sobre *Eimeria zuernii* (Rivolta, 1878) Martin, 1909: I. Identificación y caracterización de un aislado de campo. II. Patología. En: **Sumario Trabajos Libres I Congreso de Ciencias Veterinarias.** 23 al 25 Feb., 1989. Maracaybo. Vol. II. (Abstracts Nos. 44-45). 1989.
- [32] TAMASAUKAS, R. Efectividad del amprolium en el control de la coccidiosis bovina a nivel de campo. Univer. Rómulo Gallegos, San Juan de los Morros. (Trabajo de Ascenso). Guárico: 257pp. 1992.
- [33] TAMASAUKAS, R.; ROA, N. Aislamiento, identificación y caracterización de aislados de campo de *Eimeria spp* en fincas bovinas de Venezuela. **Revista Científica FCV-LUZ.** VIII (2):119-126. 1998
- [34] URRIOLOA, L. Evaluación parasitológica y clínica de bovinos infectados experimentalmente con coccidias (*Eimeria spp.*). Fac. Cienc. Veter. Univer. Centrl. Vzla. (Tesis Mg. Sci.). Maracay: 152 pp. 1990.
- [35] WATANABE, S.; KONO, A.; SAKAI, J.; UI, A.; YAMAGUCHI, Y.; SATO, J.; OBA, N.; OKASAKI, M.; KONO, H.; TANEICHI, A. Therapeutic effect and influence of a sulphur drug on the body weight of grazing cattle with coccidiosis. **J. Japan Vet. Med. Assoc.** 41 (2): 119-122. 1988.