

ESTUDIO DE COCCIDIA EN POLLOS DE ENGORDE DEL MUNICIPIO MARACAIBO: I. Identificación de Especies.

Study of Coccidia in Broiler Chicken of Maracaibo County: I. Identification of Species.

Nelly I. Martínez de Chirinos*
Lucila Arcay de Peraza **
Angel R. Chirinos R. *

* Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad del Zulia
Apdo. 526
Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela
** Instituto de Zoología Tropical
Facultad de Ciencias
Universidad Central de Venezuela
Caracas, Venezuela

RESUMEN

En el presente trabajo se reportan las especies de Coccidia que infectan las aves del Municipio Maracaibo, Estado Zulia; se realizaron estudios morfológicos de los ooquistes esporulados, y de las lesiones macroscópicas y microscópicas producidas por infecciones naturales. Se necropsiaron 31 pollos seleccionados al azar provenientes de 47 granjas. Las especies de Eimeria que parasitan los pollos de engorde del Municipio Maracaibo fueron:

Eimeria acervulina (40,42 %), *Eimeria maxima* (31,91%), *Eimeria brunetti* (27,65%), *Eimeria tenella* (19,14%) y *Eimeria necatrix* (6,38 %). La mayoría de las infecciones naturales fueron mixtas (76,66 %) coexistiendo en un ave 2 y 3 especies de Coccidia; las infecciones únicas representaron el 23,33%.

Palabras claves: Coccidiosis, pollos de engorde, infección natural.

ABSTRACT

In the present work were reported the species of Coccidia that infect the fowls of Maracaibo County, Zulia State; a morphological studies were carried out of the sporulated oocysts

and of the macroscopic and microscopic injuries caused by natural infections. Necropsy were made to 310 chickens randomly selected from 47 farms. The species of the Eimeria that infect the broiler of Maracaibo County were: *Eimeria acervulina* (40,42%), *Eimeria maxima* (31,91 %), *Eimeria brunetti* (27,65%), *Eimeria tenella* (19,14%) and *Eimeria necatrix* (6,38%). Most of the natural infections were mixed (76,66 %), there was the presence of 2 and 3 species of Coccidia in one chicken; the unique infections represented the 23,33 %.

Key words: Coccidiosis, broiler, natural infections

INTRODUCCIÓN

La Coccidiosis aviar es una enfermedad que consiste en la invasión del tracto digestivo por protozoarios unicelulares llamados Coccidios (Protozoa; Apicomplexa; Eucoccidia; Eimeriidae); constituyendo un serio problema que es necesario controlar para que la industria avícola pueda desarrollarse cabalmente.

La Coccidiosis no sólo puede causar cambios obviamente económicos como menor crecimiento, mal utilización del alimento y la despigmentación, sino también puede producir cambios más sutiles en el metabolismo, la composición de los tejidos y los requisitos dietéticos, todos los cuales impactan adversamente en la producción avícola eficiente. [31]

En la práctica el concepto de Coccidiosis se aplica a va-

rios tipos de infecciones. Según las especies de Coccidia los síntomas de la enfermedad varían así como su gravedad, sus características y los niveles de las lesiones en el tubo digestivo. [33]

Las Coccidiosis intestinales modifican la asimilación alimenticia, las aves sufren gran depresión pues son menos capaces fisiológicamente de ajustarse al "stress" de la infección, [2], se produce un desmejoramiento de la función adreno-cortical como causa de la disminución de la absorción de la vitamina A a nivel intestinal, [12]. La reserva de vitamina A en el hígado es drásticamente reducida en la infección coccidial. [3]. Erasmus y Cols, [9,10], demostraron que este agotamiento no depende solamente de la baja de absorción de alimento, podría decirse que hay un aumento de la necesidad metabólica para esta vitamina bajo condiciones de la enfermedad y si la reserva del hígado es inadecuada para encontrar estos requerimientos, los efectos patológicos de la enfermedad podrían aumentar.

La infección por *Eimeria acervulina* ocasiona un profundo efecto sobre el metabolismo de las proteínas durante la fase de la infección intestinal, la retención de proteínas disminuye, [35]. La absorción de aminoácidos como la histidina disminuye durante la fase aguda [38]. También se produce el decrecimiento en la digestibilidad de la proteína [36]. Turk, [37], sostiene que hay un moderado aumento en la absorción de proteínas durante la fase aguda de la infección por *Eimeria acervulina*, esto podría deberse al aumento de las proteínas y aminoácidos en el lumen intestinal causado por el incremento de la permeabilidad de la mucosa intestinal para el pasaje de las proteínas del plasma [8,27,30]. La Coccidiosis intestinal por tanto, debe ser considerada como una enteropatía por la pérdida de proteínas [14].

Todas las categorías de Coccidiosis, clínicas o subclínicas de localización cecal o intestinal tienen para el avicultor dos consecuencias:

a) Lesiones locales; en diferentes niveles del tubo digestivo según la especie [9,19,20,27,28,32,].

b) Efectos nefastos sobre la asimilación y por consiguiente un aumento del índice de conversión. [41].

En Venezuela las investigaciones realizadas al respecto por Mayaudón y López Ayala [22], mencionan la presencia de *Eimeria tenella* y *Eimeria necatrix* en gallinas. Vergani y Toro [40], estudiaron los daños económicos causados por *E. acervulina* en pollos de engorde. Posteriormente Vergani y Toro [41], aislaron las especies: *E. maxima*, señalada por primera vez en Venezuela, y *E. necatrix*. En 1969 Díaz-Ungría [4], menciona las especies venezolanas de Coccidia de gallinas detectadas hasta esa fecha, posteriormente reporta la presencia de *Eimeria acervulina* en el Estado Zulia [5]. Recientemente, Martínez y Bohorquez [21], determinaron la prevalencia de la Coccidiosis en pollos de engorde del Municipio Maracaibo, Estado Zulia; en el verano, el porcentaje de la infección fue de 29.10% y en el invierno de 51.08%, estudiando los factores in-

volucrados en la prevalencia de la enfermedad. Los autores concluyen que la edad de las aves, las condiciones climáticas de la región y el manejo de los galpones, juegan un rol de destacada importancia. En el presente trabajo se han determinado las especies de coccidia que parasitan los pollos de engorde del Municipio Maracaibo; realizando un muestreo estadísticamente representativo, y se llevó a cabo una encuesta epidemiológica identificando la diversidad de especies encontradas según las características morfológicas de los ooquistes maduros, tomando en cuenta las manifestaciones clínicas de los pollos de engorde enfermos.

Se conocen 8 especies de Eimeria: *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima*, *Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria mitis*, *Eimeria hagani* y *Eimeria praecox*, una de *Wenyonella* (Ray, 1945) [29] y una de *Isospora* (Scholtyseck, 1954) [34], que parasitan los pollos.

En el presente trabajo se detectaron sólo 5 especies de Eimeria: *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. tenella*, *E. brunetti* y *E. necatrix*, muchas veces constituyendo infecciones mixtas.

MATERIALES Y MÉTODOS

I.- AREA SELECCIONADA PARA ESTUDIO

El área en estudio fue el Municipio Maracaibo, ubicado en la región Nor-Occidental del Estado Zulia; el mismo ocupa una superficie aproximada de 6.976 Km. presentando relieve plano en su mayor extensión.

En el sector se presentan dos épocas muy marcadas: una, de escasas precipitaciones denominada verano, y la otra; con mayor porcentaje de precipitaciones llamada invierno.

La temperatura anual promedio varía entre 23°C y 39°C.

II.- ANIMALES

a) Población Bajo Estudio

Pollos de engorde clasificados en 4 grupos por edades comprendidas entre 0 y 63 días, procedentes de granjas avícolas seleccionadas mediante muestreo aleatorio simple a partir del listado de granjas dedicadas a la explotación de pollos de engorde elaborado por el MAC* en 1976, distribuidas en tres parroquias comprendidas dentro del área del Municipio Maracaibo e indicando la capacidad de explotación y la existencia de aves.

b) Tamaño de la Muestra.

Utilizando el procedimiento de muestreo simple al azar de los pollos (unidades muestrales), se estableció la precisión a través del margen de error (d) siendo de 0.05.

* Ministerio de Agricultura y Cría

Se determinó el tamaño de la muestra aplicando la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} = t^2 \cdot \frac{p \cdot q}{d^2}$$

$$\text{Donde, } N^{\circ} = \frac{(1.96)^2 \cdot (0.2)^2 \cdot (0.8)}{(0.05)^2} = 246$$

A su vez $d = 0.05 = 1.96$

Requiriéndose 246 aves como mínimo para obtener resultados estadísticamente válidos

Por otra parte la fracción de muestreo

$$f = n/N = \frac{246}{1.800.000} = \frac{2}{10.000} = 1/5000$$

Es decir que se va a utilizar 1 de cada 5000 pollos de la población aviar total existente en el Distrito Maracaibo.

ENCUESTA

Se realizó una encuesta mediante formulario elaborado para ese objeto. Para ello se utilizó la relación de granjas existentes en el Municipio.

TOMA DE MUESTRA

La toma de muestras fue realizada en los galpones de las granjas seleccionadas, recolectándose las heces al momento de ser eliminadas, en horas de la mañana y al azar.

MUESTREO PARASITOLÓGICO

a) Se recolectaron 1013 muestras de heces en los galpones de cada granja, (21), las cuales fueron colocadas en solución de bicromato de potasio al 2% para preservarlas.

b) Cada muestra se examinó cuidadosamente para identificar las especies de *Coccidia* por granja, de acuerdo a la morfología y tamaño de los ooquistes.

c) Se tomó un número representativo de pollos de cada granja hasta totalizar 310 necropsias para estudiar macroscópicamente, TABLA I, las lesiones en todos los niveles del tracto intestinal con el objeto de observar y determinar diferentes estadios de las *Coccidias*, de acuerdo al método de Edgard y Seibold [7], Fig. 1.

RESULTADOS

El estudio morfológico de los ooquistes maduros condujo a la etapa de la identificación de las siguientes especies: *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria tenella*, y *Eimeria necatrix*. TABLA II

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

Eimeria maxima Tyzzer, 1929

Morfología.- Los ooquistes se visualizaron de forma ovi-

de, de color marrón suave, con membrana doble y lisa que a la observación aparecen de color amarillo. Sin micropilo, con un tamaño promedio de los ooquistes de 23.3 x 32.8 μ ; se obtuvo una mínima de 18 x 28.6 y una máxima de 24.6 x 34.5 μ . Presentaron un gránulo polar. Los esporoquistes ovoides y de 15.6 x 8.4 μ . Con cuerpo de Stieda de tamaño de 0.8 x 2.5 μ . Sin residuo ooquistico, igualmente carecen de residuo esporoquistico.

Tiempo de esporulación: 48 horas

En el 31.91% de las granjas (14) se localizó la especie: *Eimeria maxima*, TABLA II. Ochenta y nueve necropsias (28.70 %) mostraron lesiones causadas por esta especie.

Eimeria acervulina Tyzzer, [39]

Morfología: Los ooquistes de forma ovoidal, presentan membrana doble y lisa. Algunos ooquistes con micropilo. El tamaño promedio fue de 13.3 x 18.8 μ con una mínima de 11.5 x 14.3 μ y una máxima de 15.3 x 20.5 μ . Presentan gránulo polar. Los esporoquistes ovoides midieron 5.13 x 8.5 μ . Con cuerpo de Stieda con medidas de: 1.2 x 1.2. Residuo ooquistico ausente. Sin residuo esporoquistico.

Tiempo de esporulación: 24 horas a la temperatura de 28°C. En el 40.42 % (18) de las granjas se determinó la especie:

Eimeria acervulina. Ciento treinta y tres aves necropsiadas (42,92%) revelaron la infección por esta especie.

Eimeria brunetti Levine [16]

Morfología.- Los ooquistes con forma oval. De doble membrana lisa. Sin micropilo. El tamaño promedio de los ooquistes fue de 20.3 x 25.7 μ . Con una máxima de 28.6 x 21.4 μ y una mínima de 14.1 x 19.27 μ . Presentando 1 a 3 gránulos polares. Los esporoquistes ovoides y midiendo 5.8 x 11.6 μ presentando cuerpo de Stieda de 2.5 x 1.6 micras. Sin residuo ooquistico ni residuo esporoquistico.

Tiempo de esporulación 48 a 72 horas a 28 °C.

En el 27.65 % de las granjas (13) se estableció la infección por *Eimeria brunetti*. Ochenta y una necropsias (26.12%) mostraron lesiones debidas a esta especie.

Eimeria tenella (Railliet and Lucet, 1891) Fantham, 1909

Morfología.- Los ooquistes de forma ovoide, membrana doble y lisa sin micropilo. El tamaño promedio de los ooquistes fue de 19.6 x 24 μ , con una mínima de 18.2 x 20.5 μ y una máxima de 20.9 x 28.27 presentando gránulo polar. Los esporoquistes ovoides midieron 5.7 x 9.43 μ con cuerpo de Stieda cuyo tamaño fue de 0.8 x 2 μ . Sin residuo ooquistico, ni residuo esporoquistico.

Tiempo de esporulación: 48 horas a 28°C

En el 19.14 % de las granjas se identificó la especie *Eimeria tenella*. En setenta y ocho aves necropsiadas (25.16 %) se determinó la especie antes mencionada.

TABLA I

ESTUDIO MACROSCÓPICO DEL TRACTO DIGESTIVO DE POLLOS CON INFECCIÓN NATURAL OCASIONADA POR ESPECIES DE EIMERIA

No. de granja	No. de necropsias	Ubicación de las lesiones				Presencia de ooquistes	Formas endógenas
		I.D.	Ciego	Recto	Cloaca		
01	08	-	-	-	-	-	-
02	05	+	-	-	-	-	+
03	05	+	+	+	-	-	+
04	06	+	-	-	-	-	+
05	06	-	-	-	-	-	-
06	08	-	+	+	+	-	+
07	05	+	+	+	+	-	+
08	06	-	-	-	-	-	-
09	05	+	+	+	+	-	+
10	08	-	-	-	-	-	-
11	07	+	+	-	-	+	+
12	04	+	+	+	+	+	+
13	03	-	-	+	+	-	+
14	06	+	-	-	-	-	-
15	04	-	-	-	-	-	-
16	08	+	+	-	+	+	+
17	02	+	+	-	-	+	+
18	06	+	-	-	-	+	+
19	04	+	+	+	+	+	+
20	04	+	+	-	-	+	+
21	05	+	+	-	-	+	+
22	04	+	-	-	-	+	+
23	10	+	+	-	-	+	+
24	07	+	-	+	+	+	+
25	12	+	+	+	+	+	+
26	10	+	+	-	-	+	+
27	05	+	+	+	+	+	+
28	06	-	-	-	-	-	-
29	10	+	+	+	+	+	+
30	08	+	+	-	-	+	+
31	10	+	+	+	+	+	+
32	12	-	+	+	+	+	+
33	05	-	+	-	-	+	+
34	15	+	+	+	+	+	+
35	05	+	+	+	+	+	+
36	10	+	+	-	-	+	+
37	10	+	-	-	-	+	+
38	05	+	+	-	-	+	+
39	05	+	-	-	-	+	+
40	05	-	-	-	-	-	-
41	04	-	-	-	-	-	-
42	08	+	+	+	+	+	+
43	06	+	+	+	+	+	+
44	09	+	-	-	-	+	+
45	04	+	-	-	-	+	+
46	06	-	-	-	-	-	-
47	04	+	-	-	-	+	+
Total	310	34	26	18	16	30	37

Eimeria necatrix Johnson [13]

Morfología: Los ooquistes de forma ovoidal, la pared celular lisa. Sin micropilo. Los ooquistes de ésta especie tuvieron forma y apariencia similares a los de *E. tenella*. El tamaño promedio de los ooquistes fue de 19 x 16.2µ. Los esporocistos eran elongados y midieron 4.5 - 11.3µ. Presentaron cuerpo de Stieda cuyo tamaño fue de 0.8 x 1.75. Con un gránulo polar. Sin cuerpo residual.

Tiempo de esporulación: 48 horas.

El 6.38 % de las granjas resultaron infectadas con la especie *Eimeria necatrix*, TABLA II. Veintitrés aves necropsiadas (7.7%) mostraron lesiones típicas ocasionadas por dicha especie.

DISCUSION

Eimeria maxima

Los ooquistes de *Eimeria maxima* midieron 20 - 24.6 x 30.8 - 34.5µ. Tyzzer [39], señala para esta especie [(21.5 - 42.5 x 16.5 - 29.8µ]. Long [18], estableció 30.86 x 23.29µ como promedio. Norton y Hein [25], en el estudio comparativo de 3 cepas de *E. maxima*, obtuvieron para la cepa Weybridge 31.0 x 22.4µ, Houghton 30 x 22.5µ y cepa Norwich 30.97 x 22.4µ. En Venezuela Vergani y Toro [42] establecieron las siguientes medidas: 17.42 - 21.06 x 27.55 - 30.42µ, siendo el tamaño máximo de los ooquistes 30.42µ o sea algo más pequeños que la especie *E. maxima* localizada en el Municipio Maracaibo.

Dicha especie fue señalada por primera vez en Venezuela por Vergani y Toro [42] parasitando pollos procedentes del Municipio Güigüe, Distrito Carlos Arvelo, Estado Carabobo. En el Municipio Maracaibo, Estado Zulia la infección natural representa el 31.9 %

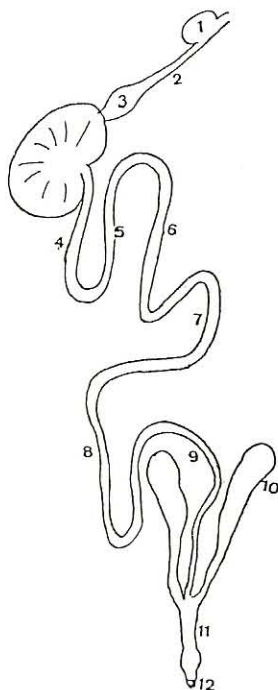


FIGURA 1. DIAGRAMA DEL TRACTO DIGESTIVO DEL POLLO MOSTRANDO LAS REGIONES ESTUDIADAS (SEGUN EDGAR Y SEIBOLD, 1964)⁷

TABLA II

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE EIMERIA LOCALIZADAS EN GRANJAS DEL MUNICIPIO MARACAIBO

Edad en días***	Especies Identificadas					Total de Granjas	%
	<i>E. maxima</i>	<i>E. acervulina</i>	<i>E. brunetti</i>	<i>E. tenella</i>	<i>E. necatrix</i>		
0-14	1*	1				2	3.39
15-29	7	8	6	4	1	26	44.07
30-44	5	9	5	1	1	21	33.59
45 o más	3	1	1	4	1	10	16.95
Total	16	18	13	9	3	47**	
%	31.91	40.42	27.65	19.14	6.38		100.00

* Total de granjas en que fue localizada la especie

** Número real de granjas (las infecciones mixtas debidas a 2 y 3 especies eleva esta cifra a 59)

*** Martínez y Bohórquez [21]

El tiempo de esporulación fue de 48 horas igual que Tyzzer [39] y Vergani y Toro [42]. Long [18] y Edgard [6] coinciden en señalar 30 horas a temperatura de 28 °C.

Eimeria acervulina

En el Municipio Maracaibo la infección causada por esta especie representa el 40.42%. La infección causada por esta especie no se le atribuía importancia algunos años atrás desde el punto de vista económico; actualmente ha cobrado importancia su existencia por su patogenicidad. [24].

Mientras que las infecciones naturales por una sola especie se han dado en algunos casos las infecciones mixtas (*E. maxima*, *E. acervulina*, *E. necatrix*) son de común ocurrencia, esperándose que bajo estas últimas circunstancias, las características de los procesos de la enfermedad varían. Debe transcurrir por lo menos 14 días para que los tejidos recobren su arquitectura normal; las infecciones que suceden en este intervalo pueden ser modificadas por los cambios de los tejidos [26]. Así mismo, Fernando y Mc Craw [11], refieren cambios fundamentales en el ciclo de vida de las células epiteliales del intestino infectado por *E. acervulina*. Por otro lado, en las aves inmunizadas, por lo menos la mayor parte de los mecanismos inmunes tienen lugar en la pared intestinal [15].

Eimeria brunetti

Los ooquistes presentaron las siguientes medidas: 19.27 - 28.3 x 12.85 - 21.4µ, observándose marcadas diferencias con respecto al ancho, de acuerdo a lo reportado por Levine [17].

Becker y Col [1] en su estudio biométrico de los ooquistes de *E. brunetti* señalan que los procesos de esporulación no causan una variación significativas en el aumento o disminución de las dimensiones de los ooquistes pero puede ocurrir diferencias significativas en el largo y ancho en el transcurso de la infección; reportaron que los ooquistes no esporulados de *E. brunetti* midieron 13.8 - 33.7 x 12.4 - 28.3µ con un promedio de 23.4 x 19.7µ.

Los ooquistes esporulados presentaron de 1 a 3 gránulos polares, Levine [16], en cambio, describe la presencia de 1 a 2 gránulos polares.

El 27.65 % de la necropsias practicadas mostraron lesiones debidas a esta especie cuya presencia se determina por primera vez en Venezuela; razón por la cual, es importante establecer su distribución en el país.

Eimeria tenella

Los ooquistes de esta especie midieron un promedio de 24.0 x 19.6µ con una mínima de 20.56 x 18.2µ y una máxima de 28.27 x 20.9µ. Al respecto Vergani y Toro Benitez [42] en su estudio sobre Coccidiosis, realizaron mediciones de los ooquistes estableciendo la forma ovoide, con un tamaño promedio de 25.76 x 20.47µ. Los ooquistes son los estadíos más valiosos del ciclo de vida de una Coccidia por el alto grado de permanencia de su forma, y por ciertas características morfológicas y fisiológicas de prominente valor diagnóstico tales como

la textura de su pared, la forma y dimensiones, de valor considerable en la descripción de nuevas especies [1]

La infección de los pollos de engorde del Municipio Maracaibo ocasionada por *Eimeria tenella* fue 19.14% determinado por el examen de heces. Por otro lado, de la necropsia de 310 pollos con infección natural en dicha región, 78 presentaron lesiones en los ciegos (25.16%). Mayaudon y Ayala [22] señalan su presencia en Maracay indicando que es la responsable de un altísimo porcentaje de la coccidiosis cecal de las gallinas del país.

Eimeria necatrix

El tamaño promedio de los ooquistes de esta especie fue de 19 x 16.2µ de forma ovoidal y el tiempo de esporulación de 48 horas. Vergani y Toro Benitez [42] en Maracay reportan un tamaño promedio de 19.44 x 16.19µ. El tiempo de esporulación osciló entre 24-48 horas.

Los pollos de engorde del Municipio Maracaibo presentaron 6.38% de infección, TABLA I, por *Eimeria necatrix*, determinado a través de los exámenes de heces. Las necropsias de 310 aves TABLA II, determinaron lesiones en el intestino delgado en 23 de ellas (7.77%); en ambos casos la infección por esta especie es menos frecuente. Mayaudon y Ayala [22] reportan que en 760 casos de aves necropsiadas, solo dos aves presentaron este coccidio con su típica localización en el intestino delgado.

CONCLUSIONES

- 1.- Existen en Maracaibo 5 especies de Eimeria parasitando los pollos de engorde: *E. acervulina*; *E. maxima*; *E. brunetti*; *E. tenella*; y *E. necatrix*.
- 2.- La ocurrencia porcentual por especie se presenta como sigue: *E. acervulina* (40,42 %); *E. máxima* (31,91 %); *E. brunetti* (27,65 %); *E. tenella* (19,14 %) y *E. necatrix* (6,38 %).
- 3.- Se reporta por primera vez en Venezuela, la presencia de la especie *Eimeria brunetti*.

RECOMENDACIONES

- 1.- Se sugiere continuar las investigaciones tendientes a profundizar los conocimientos sobre las especies de Coccidias existentes en el país y en el Continente Sur Americano, con el objetivo de dar mayor precisión a las pruebas de sensibilidad a las drogas, así como también, para contribuir en el conocimiento de su efecto sobre la Industria Avícola.
- 2.- Debe tomarse en cuenta, la participación de la especie *Eimeria máxima* en las pruebas diagnósticas a realizarse, dado que es frecuente, no tomarla en cuenta.

- 3.- Es importante recopilar y analizar resultados de cada especie, relacionados con su procedencia, que permita establecer la distribución geográfica de los mismos..
- 4.- Realizar estudios sobre patrones de resistencia anticoccidiana en diferentes regiones, con miras, a establecer programas de inmunización contra dicha parasitosis.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) de la Universidad del Zulia, por el apoyo y ayuda brindados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Becker, E.R; Zimmermann, J.W. and Patillo, W. A Biometrical study of the Oocyst of *Eimeria brunetti*, a parasite of the common fowl. J. Protozool. 2: 145-150. 1955.
- [2] Coles, B., Biely, J. and March, B.E. Vitamin A deficiency and *Eimeria acervulina* infection in the chicken. Paul. Sci. 43: 1295-1301. 1971.
- [3] Davies, A. W. Lowered liver vitamin A reserves in avian coccidiosis Nature. 170: 849. 1952.
- [4] Díaz Ungria, C. Coccidiosis de las gallinas en Venezuela. Puesta al día. Cs. Vet. Maracaibo, I (1-4): 179-209. 1969.
- [5] Díaz Ungria, C. Estudio de una colección de parásitos de vertebrados del Estado Zulia. Cs. Vet. Maracaibo, II, 1-4: 43-68. 1970-72.
- [6] Edgard, S.A. Sporulation of oocysts at specific temperatures and notes on the prepatent period of several species of avian Coccidia. J. Parasit. 41: 214-216. 1955.
- [7] Edgard, S.A. and Seibold, C.T. A new Coccidium of chickens, *Eimeria mivati* (Protozoa: Eimeriidae) with details of its life history. J. Parasit. 50 (2): 193-204. 1964.
- [8] Enigk, K; Schanzel, H; Scupid, E. and Dey-Hazra, A. Intestinal protein less in avian Coccidiosis. Zenthl. Vet. Med. 17B: 522-526. 1970.
- [9] Erasmus, J; Levine, P.P. and Scott, M.L. An hiter relations hip between Coccidiosis and Vitamin A nutrition of chickens. Poultry Sci. 39: 565-572. 1958.
- [10] Erasmus, J; Scott, M.L. and Levine, P.P. A relationship of Coccidiosis and vitamin A nutrition of chickens. Poultry Sci. 39: 565-572. 1960.
- [11] Fernando, M.A. and Mc Craw, M.B. Mucosal morphology and celular renewal in the intestine of chickens following a single infection of *Eimeria acervulina*. J. Parasit, 5 (3): 493-501. 1973.
- [12] Glick, B. Indirect evidence of the influence of vitamin A on the adrenal cortex of the chick. Paul. Sci, 42: 1022-1023. 1963.
- [13] Johnson, W.T. Director's Biennial for Fiscal years 1928-30 Oregon Agric. Experi. Sta, 119-120. 1930.
- [14] Kouwen Hoven, B. *Eimeria acervulina* infection in chickens: a parasitological and biochemical study (Summary). Neth. Vet. J. 4: 112-114. 1971.
- [15] Kouwen Hoven, B. and Vander Horst, C. J.G. Histological and Biochemical Observations with regard to the inmunity to *Eimeria acervulina* in the fowl. Atti Delle Giordate Avicole Internazionali 1-5 Junio 1972. vol II Atti Dell. XI Conv. Di. Patologia aviare. 1972.
- [16] Levine, P.P. *Eimeria hagani* (Protozoa: Eimeriidae) a new coccidium of the chicken. Cornell Vet. 28: 263-266. 1938.
- [17] Levine, P.P. 1942. A new Coccidium Pathogenic for chickens, *Eimeria brunetti* (Protozoa: Eimeriidae). Cornell Vet. 32: 430-439. 1942.
- [18] Long, P.L. A study of *Eimeria maxima* Tyzzer, 1929 a Coccidium of the fowl (*Gallus gallus*). Amer. Trop. Med. Parasit. 53: 325-333. 1959.
- [19] Long, P.L. Studies on *Eimeria praecox* Johnson, 1930, in the chicken. Parasitology 57: 351-361. 1967.
- [20] Long, P.L. Studies on the relationship between *Eimeria acervulina* and *Eimeria mivati*. Parasitology 67: 143-155. 1973.
- [21] Martínez, de Ch. N.I y Bohórquez, R.N. Prevalencia y factores asociados a la coccidiosis en pollos de engorde. Prevalence and associate factors to coccidiosis in broilers. Rev Científica. FCU. LUZ. Vol IV, N°1, 25-36. 1994.
- [22] Mayaudon, T. H y Ayala Lopez, O.R. Contribución al conocimiento de los Coccidios de los animales domésticos de Venezuela. Rev. Med. Vet. y Paras. 18 (1-8): 35-40. 1959-60
- [23] Mc Dougald, L. Coccidiosis: Problemas de Actualidad. Una prueba de sensibilidad a las drogas anticoccidianas en Suramérica. VI Seminario Internacional de Patología Aviar. Memorias. Julio 14-18. Athens, Georgia. 1986.

- [24] Michael, E; and Hodges, R.D. The pathogenic effects of *Eimeria acervulina*: a comparison of single and repeated infections. The Vet. Rec. 89: 329-333. 1971.
- [25] Norton-Smith, C; and Hein, H. *Eimeria maxima*: a comparison of two laboratory strains with a fresh isolate. Parasitology 72: 345-354. 1976.
- [26] Pout, D.D. Observations on Coccidiosis of grazing lambs with special reference to the mucosal reaction of the small intestine. PH.D. Thesis, University of London. 1969.
- [27] Preston-Mafham, and Sykes, A.H. Changes in permeability of the mucosa during intestinal Coccidiosis infection in the fowl. Experimentia 23: 972-973. 1967.
- [28] Railliet, A. and Lucet, A. Note sur quelques especes de Coccidios encore peu studiees. Bull. Soc. Zool. France 16: 246-250. 1891.
- [29] Ray, H.N. On a new Coccidium *Wenyonella gallinae* from the gut of the domestic fowl *Gallus gallus domesticus*. Linn. Curr. Sci. 14:75. 1945.
- [30] Rose, M.E; and Long, P.L. Immunity to Coccidiosis: gut permeability changes in response to sporozoit invasion. Experimentia 25: 893. 1969.
- [31] Ruff, M. Coccidiosis en la utilización nutritiva. Industria avícola. Vol 32. N°7 Publicación Watt. 1985.
- [32] Ruiz, J.H.R. Infección experimental de pollos con *Eimeria tenella* (Railliet y Lucet, 1891) Fantham, 1909. Universidad Central de Venezuela. Fac. Cs. Vet. Maracay. Trabajo de Ascenso. 1977.
- [33] Rousell, U. Stenerol, un nuevo anticoccidiano al servicio de la industria avícola. Rousell de Venezuela. S.A.: 5-26. 1978.
- [34] Scholtyssek, E. Electronennukroskopischcytochemischer. Nachweis von Glycogen bei *Eimeria perforans*. Z. Zellforsch 64: 688- 702. 1954.
- [35] Shardma, V.D. and Fernando, M.A. Effect of *Eimeria acervulina* infection on nutrient retention with special reference to fat malabsorption in chickens. Canadian J. of Comparative Med. 39 (2): 146-154. 1975.
- [36] Shumard, R.F. Studies on ovine coccidiosis. 1. Some physiological changes taking place in experimental infections with *Eimeria niniae-Kohl-yakimori* (Yakimori and Rastegaeva, 1930) and *Eimeria aurei* (Moussu and Marstel, 1901). J. Parasit. 43: 548-554. 1967.
- [37] Turk, D. E and Stephens, J.F. Upper intestinal tract infection produced by *Eimeria acervulina* and absorption of labeled oleic acid. J. Nutr, 93:161-165. 1967.
- [38] Turk, D. E and Stephens, J.F. Localized intestinal parasitic infections and the absorption of selected aminoacids and proteins. Fedn. Proc. Fedn. Am. Soc. Exp. Biol. 28: 446. 1969.
- [39] Tyzzer, E. E. Coccidiosis in gallinaceous birds. Am. J. Hyg. 10: 268-383. 1929.
- [40] Vergani, S. F, y Toro. B, M.R. Observaciones sobre Coccidios de aves en Venezuela. Rev.Vet. Venez, 20: 211-216. 1966.
- [41] Vergani, S. F, Toro. B,M.R; Gonzalez, D. y Aigster, F. Índice de conversión alimenticia en pollos de engorde infectados con *Eimeria acervulina*. V. Congreso Panamericano. Med. Vet. Zool. Memorias. Vol. 2, 316-323. 1966.
- [42] Vergani, F, y Toro. B,M.R. Observaciones sobre Coccidios de aves de Venezuela. Rev. Vet. Venez. (131): 330-338. 1967.