

PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A LA COCCIDIOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Prevalence and associate factors to coccidiosis in broilers

Nelly S. Martínez de Chirinos*

Nelson Bohórquez Rincón**

* Facultad de Humanidades y Educación

** Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia
Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela

RESUMEN

Fueron examinadas 1013 muestras de heces de pollos de engorde de 50 granjas del Municipio Maracaibo, Estado Zulia. El objetivo era determinar la prevalencia de coccidiosis y los factores asociados a esta enfermedad. En el verano (enero, febrero, marzo, abril y parte de mayo) de 645 muestras analizadas, 193 (29.9%) presentaron ooquistes y en el invierno (agosto, septiembre y octubre) de 368 muestras de heces, 188 (51.08%) resultaron positivas a *Eimeria*. Se identificaron 5 especies de *Eimeria*: *Eimeria acervulina*, *Eimeria máxima*, *Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix* y *Eimeria brunetti*, esta última especie ha sido identificada por primera vez en Venezuela. Existe diferencia significativa ($P<0.05$) entre la densidad de aves por metro cuadrado de galpón y el área del mismo en la época de verano e invierno. Se encontró diferencia significativa ($P<0.05$) al comparar el tipo de cama: viruta, concha de arroz, aserrín y arena. Diferencia ($P<0.05$) se encontró al comparar los grupos de edades y los niveles de infección: en el verano los pollos más infectados son los de 5 a 6 semanas y en el invierno los de 3 a 4 semanas y los de 7 a 8 semanas. Idénticos resultados se encontraron al comparar el tipo de agua consumida potable y no potable con respecto a la prevalencia. Se observó diferencia significativa al comparar el tipo de comedero automático y no automático en relación a sus niveles de infección en el invierno. Igual diferencia al comparar el tamaño de la granja y la prevalencia, en el invierno. En todos los casos la diferencia encontrada fue significativa ($P<0.05$).

Palabras claves: Coccidiosis, pollos de engorde, prevalencia.

ABSTRACT

A total of 1013 faeces samples from broilers were tested in the Maracaibo county of the Zulia State. Prevalence and associate factors to coccidiosis were studied in the summer or dry season (January, February, March, April and part of May) where 193 samples out of 645 (29.9%) showed oocysts. In the rainy or winter season (August, September and October) 188 samples out of 368 (51.8%) were positive to *Eimeria*. During the trial were identified 5 *Eimeria* specie: *Eimeria acervulina*, *Eimeria máxima*, *Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix* and *Eimeria brunetti*, this last species is been identified for the first time in Venezuela. Significant differences ($P<0.05$) between bird's density per m² of shed was found for summer and winter seasons. Significant differences ($P<0.05$) was found comparing bedding items: wood shavings, rice hulls, saw dust and sand. Differences ($P<0.05$) were found between age' groups and infection level: in summer broilers 5 to 6 weeks old were the most infected, and in winter the 3 to 4 and 7 to 8 weeks old broilers were the most infected. The same difference for prevalence were found for potable or not potable drinking water. Significant differences for infection level were found between automatic and manual feeders during the winter season and for size of farm and prevalence in winter.

Key words: Coccidiosis, broilers, prevalence.

INTRODUCCIÓN

No existe duda sobre el hecho de que la coccidiosis es una de las enfermedades más importantes con que se enfrentan hoy los productores de aves en todo el mundo. De acuerdo con la Organización de Alimentos y Agricultura (FAO)*, la coc-

cidiosis existe en cada uno de los principales países productores de aves del mundo. Los efectos comunes de esta enfermedad: pérdida de peso, cama húmeda, utilización inadecuada del alimento y mortalidad, pueden afectar el 100% de las aves de una parvada en un período de tiempo muy corto. Las pérdidas anuales que se atribuyen directamente a la coccidiosis ascienden a cientos de millones de dólares.

Los modernos métodos de la intensiva producción avícola ha incrementado los riesgos a la exposición de fuertes infecciones con el resultado de que varias especies, las cuales antes sólo estaban relacionadas a situaciones benignas, han sido identificadas como la causa de pérdida [11].

Es innegable el papel fundamental de los coccidiostáticos en la protección de las explotaciones de pollos de engorde. Sin embargo, a pesar de su actividad notable, estos productos no resuelven todos los problemas [21].

Los anticoccidiales no llegan a proporcionar los beneficios que los productores de aves esperan: mejorar la eficiencia alimentaria, disminuir en gran medida las lesiones coccidiales y el número de oocistos.

Los ooquistes, que son las estructuras de propagación de estos protozoarios parásitos se producen en cantidades enormes, son infectantes durante mucho tiempo (meses, incluso varios años) [1,4,11,21]. Una *Coccidia* es capaz de producir medio millón de oocistos durante su ciclo vital y una sola ave infectante puede ser la fuente de 65 millones de los oocistos de estos parásitos [11].

En condiciones normales, sólo sobrevive un pequeño porcentaje, sin embargo esto obliga a adoptar medidas preventivas. Un solo ooquiste transportado hasta un gallinero es capaz de establecer una especie y difundirse rápidamente de una granja a otra [7].

Se conocen 9 especies de *Eimeria* (*E. acervulina*, *E. tenella*, *E. máxima*, *E. necatrix*, *E. brunetti*, *E. mitis*, *E. hageni*, *E. praecox* y *E. mivati*), una de *Wenyonella* [12,18] y una de *Isospora* [21] que parasitan los pollos.

En Venezuela las investigaciones realizadas por Mayaudon y López Ayala [13] mencionan la presencia de *E. tenella* y *E. necatrix* en gallinas. Vergani y Col. [27] estudiaron los daños económicos causados por *E. acervulina* en pollos de engorde, quienes posteriormente aislaron las especies *E. máxima*, señalada por primera vez en Venezuela, *E. tenella* y *E. necatrix*. Díaz-Ungria [5] menciona las especies venezolanas de *Coccidia* en gallinas y señala la presencia de *E. acervulina* en el Estado Zulia.

En nuestro medio se desconoce la prevalencia de la coccidiosis y no se ha cuantificado la enfermedad en las aves domésticas de Venezuela. Por otro lado, no se ha determinado con exactitud las especies de *Coccidia* que parasitan los pollos de engorde. El comportamiento de las especies existentes y otras que pudieran existir han sido reproducidas experimental-

mente con *E. acervulina*, *E. tenella*, *E. necatrix* y *E. máxima* [27,28].

Es de sumo interés cuantificar la enfermedad a objeto de determinar su importancia, por lo que se realizó un estudio en el Municipio Maracaibo, del Estado Zulia, con una población aproximada de 2.000.000 de aves. Asimismo, el interés estriba en la cuantificación de los factores relacionados con las explotaciones avícolas que posiblemente estén asociados a la presencia de la enfermedad, tales como la densidad de aves por metro cuadrado, el tipo de agua consumida por las aves, los equipos e implementos utilizados y variaciones de tipo estacional.

Se realizó un muestreo estadísticamente representativo para estudiar la prevalencia de coccidiosis de pollos durante las dos estaciones del año, la seca o de verano y la lluviosa o de invierno. Luego se llevó a cabo la encuesta epidemiológica identificando la diversidad de especies encontradas en las diferentes granjas, mediante las características morfológicas de los ooquistes maduros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Area seleccionada para el estudio:

El área seleccionada para el estudio fue el Municipio Maracaibo del Estado Zulia, ubicado en la región nor-occidental del Lago de Maracaibo, FIG. 1. Ocupa una superficie aproximada de 6,976 Km², en su mayor extensión de relieve plano, sometido a precipitaciones dirigidas de norte a sur y de oeste a este, con valores entre 500 y 1000 mm. La evaporación es de 2 a 4 veces superior a la precipitación, que ocurre en forma de fuertes aguaceros. El régimen de distribución de las lluvias es irregular. En el sector se presentan dos épocas muy marcadas, una de escasas precipitaciones denominada verano, que comprende los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, abril y parte de mayo; la otra donde ocurre el mayor porcentaje de precipitaciones denominada invierno, siendo los meses de mayor precipitación pluvial: agosto, septiembre y octubre. La temperatura anual varía entre 23 y 39°C.

Población estudiada:

Se estudiaron pollos de engorde de líneas comerciales, procedentes de granjas avícolas seleccionadas mediante un muestreo aleatorio simple. Las aves fueron clasificadas según la edad en cuatro grupos, entre los 0 y 63 días.

Tamaño de la muestra:

Se determinó el tamaño de la muestra utilizando el procedimiento del muestreo simple al azar de unidades (pollos), se estableció la precisión a través del margen de error (d) siendo $d = 0.05$.

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

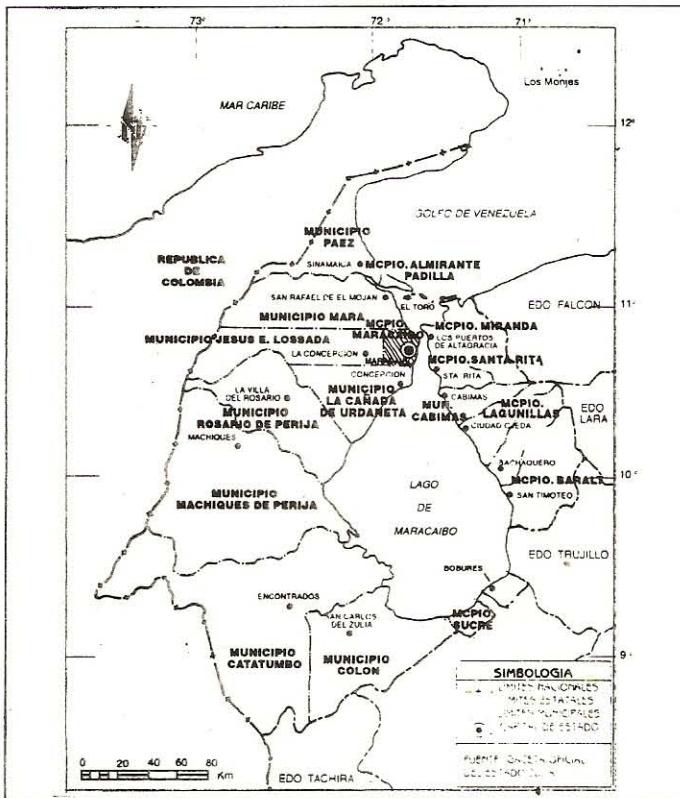


FIGURA 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA EN ESTUDIO.

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

$$\text{donde } N_o = \frac{(1.96)^2 \cdot (0.2) \cdot (0.8)}{(0.05)^2} = 246$$

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

$$f = \frac{n}{N} = \frac{246}{1.800.000} = \frac{2}{10.000} = 1/5.000$$

significa que va a utilizar 1 de cada 5,000 pollos de la población aviar total existente en el Municipio Maracaibo.

Encuesta:

A fines de recolectar información se realizó una encuesta en base a un formulario elaborado con este objeto, contando con el inventario de granjas existentes en el Municipio Maracaibo del Estado Zulia, elaborado por el Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) para el año 1976. Se diseñó un muestreo por conglomerados, donde se determinaron unidades primarias, unidades secundarias y unidades muestrales de acuerdo a las técnicas convencionales.

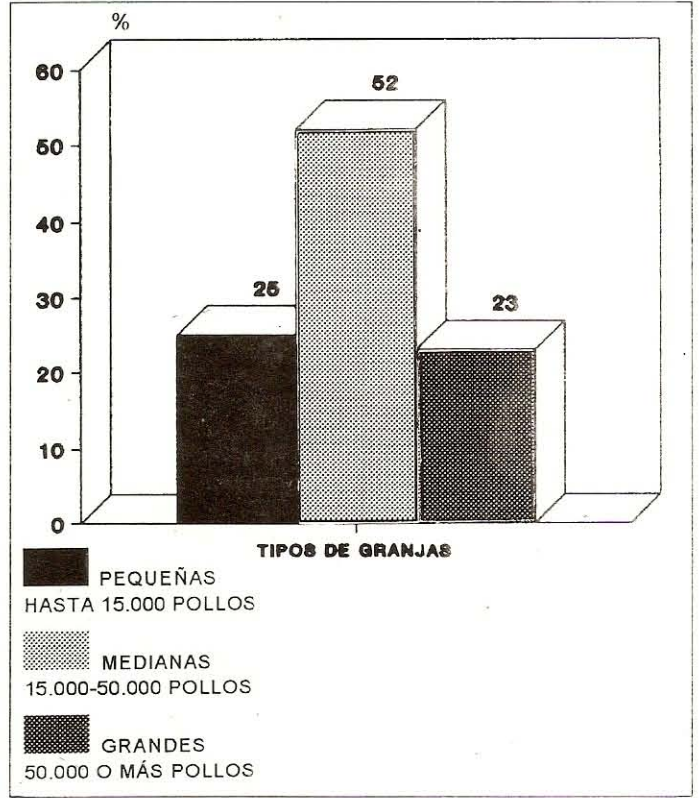


FIGURA 2. CLASIFICACIÓN DE GRANJAS POR TAMAÑO EXPRESADO EN PORCENTAJE.

Toma de muestras:

La toma de muestras tuvo lugar en los galpones de las granjas seleccionadas, se recolectaron las heces de las aves recién evacuadas, en horas de la mañana y al azar.

RESULTADOS

En la FIG. 2 se observa la clasificación de las granjas examinadas, de acuerdo con el número de pollos en explotación, existiendo una preponderancia del tipo de granjas medianas (52%) que abarca desde 15.000 hasta 50.000 aves. Se destaca una diferencia importante entre las granjas medianas y las grandes en cuanto al promedio de pollos que crían.

En la TABLA I aparece la frecuencia de positivos y negativos a Coccidias, según la edad de los pollos, observándose los valores más altos de positividad para aquellos comprendidos entre los 15-29 días y 30-44 días, respectivamente.

En la TABLA II se observan las diferentes características de los galpones utilizados en las granjas encuestadas y según el tipo de material empleado en su construcción.

Las granjas fueron clasificadas de acuerdo con el tipo de agua de bebida, el tipo de bebederos utilizados, el tipo de alimentación y los comederos empleados, TABLA III.

TABLA I

**FRECUENCIA DE POSITIVOS Y NEGATIVOS A COCCIDIAS SEGÚN LA EDAD DE LOS POLLOS
EXPRESADO EN PORCENTAJE**

| Edad | Positivos (%) | | Negativos (%) | |
|-------|---------------|----------|---------------|----------|
| | Verano | Invierno | Verano | Invierno |
| Días | | | | |
| 0-14 | 33.30 | 33.00 | 66.70 | 67.00 |
| 15-29 | 66.60 | 62.50 | 33.30 | 37.50 |
| 30-44 | 92.30 | 44.00 | 7.70 | 56.00 |
| 45-63 | 50.00 | 49.00 | 50.00 | 51.00 |

TABLA II

**PORCENTAJE DE GRANJAS CON DIFERENTES CARACTERÍSTICAS DEL GALPÓN
SEGÚN LOS MATERIALES DE CONTRUCCIÓN**

| Piso | Paredes | Techo | Cama |
|---------------|----------------------|---------------|-----------------------|
| Cemento: 62.5 | Bloque y malla: 77.1 | Zinc: 94 | Viruta: 52.1 |
| Tierra: 33.3 | Bloque y zinc: 2.1 | Frescalum: 6 | Concha de arroz: 33.3 |
| Arena: 4.2 | Malla: 20.8 | Aserrín: 10.5 | Aserrín: 10.5 |
| Otros: 0 | Otros: 0 | Otros: 0 | Otros: 4.1 |

TABLA III

TIPOS DE INSUMOS Y EQUIPOS DE LAS GRANJAS

| Agua de bebida | Bebedores | Alimentación | Comederos |
|----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|
| Potable 43.0% | Automáticos 77.1 % | Concentrado comercial 100% | Automáticos 29.2% |
| De pozo 56.2 % | No automáticos 22.9 % | Otro 0.0% | Manuales 70.8% |

ESTUDIO PARASITOLÓGICO

Estación seca o de verano:

Se practicaron 645 exámenes coprológicos correspondientes a igual número de aves procedentes de 46 granjas del Municipio Maracaibo, con una población total de 1.810.400 pollos, TABLA IV. 193 muestras de heces presentaron formas identificadas como ooquistes de *Coccidia* (29.9%).

Se determinaron los porcentajes de positividad de acuerdo a la edad de los pollos expresada en días, apreciándose la positividad máxima de 92.3% en el grupo correspondiente a

30-44 días y la menor de 33.3% en el grupo de 0-14 días de edad.

Estación lluviosa o de invierno:

Se efectuaron 368 exámenes coprológicos correspondientes a igual número de pollos de una población total existente de 1.818.870 aves, de los cuales resultaron 188 muestras positivas (51.08%) mostrándose la mayor positividad a partir del grupo de aves cuya edad se halla comprendida entre los 15 a 29 días, decreciendo ligeramente en los grupos de mayor edad.

El estudio morfológico de los ooquistes maduros condujo

TABLA IV

DENSIDAD DE AVES/m² Y PREVALENCIA DE COCCIDIOSIS

| Densidad de aves/m ² | Prevalencia (%) | |
|---------------------------------|-----------------|----------|
| | Verano | Invierno |
| 3.5- 5.5 | 27 | 0 |
| 5.6- 9.5 | 21 | 48 |
| 9.6-12.5 | 47 | 57 |
| 12.6-15.5 | 73 | 77 |
| 15.6-18.5 | 7 | 15 |

a la etapa de la identificación de las siguientes especies de *Eimeria*: *E. acervulina*, *E. máxima*, *E. brunetti*, *E. tenella* y *E. necatrix*.

Para la estación de invierno, se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tres grupos de granjas con respecto a sus niveles de infección por *Coccidia*. Las granjas con los mayores niveles de infección fueron las pequeñas (52%) y las grandes (62%). Entre estas dos no se evidenciaron diferencias significativas, pero sí en el resto de las combinaciones examinadas.

Por otra parte, en la estación de verano los niveles de infección fueron más uniformes y no se observan diferencias significativas entre los tres tamaños de granjas.

Tipo de bebedero:

De acuerdo al tipo de bebedero utilizado (automático y no automático), para la estación de verano, no se observaron diferencias significativas con respecto a los niveles de infección obtenidos, los cuales fueron del 33% con cualquier tipo de bebedero empleado.

En invierno las tasas de positividad fueron un poco mayores, pero no se detectaron diferencias significativas entre las granjas con bebederos automáticos o no y las tasas de infección.

En el período enero-abril correspondiente al verano, fueron encuestadas 48 granjas (75%) de las 64 existentes en el Municipio Maracaibo, de las cuales se obtuvieron 645 muestras de heces con una población total existente de 1.810.400 pollos y en el lapso junio-septiembre, en invierno se encuestaron 47 granjas (73.4%) y se tomaron 368 muestras de heces de una población total de 1.810.870 aves.

Estudio parasitológico del muestreo:

a) Se recolectaron las muestras de heces en los galpones de cada granja, fueron colocadas en solución de bicromato

de potasio al 2% para preservarlas y realizar posteriormente infecciones experimentales en pollos sanos.

b) Se examinaron cuidadosamente las muestras de heces para identificar las especies de *Coccidia* de acuerdo a la morfología y tamaño de los ooquistes. Al colocar las heces en $K_2Cr_2O_7$ se sometieron a condiciones de oxigenación suficiente para la maduración de los ooquistes para lo cual se observaron muestras diariamente para determinar el período de maduración de cada especie.

DISCUSIÓN

Vergani y Toro Benítez [27] obtuvieron una incidencia de *Coccidias* del 27%, en sus labores de diagnóstico parasitológico, de material enviado a la Sección de Avicultura del Instituto de Investigaciones Veterinarias de Maracay, Estado Aragua, Venezuela.

Nuestros resultados sobre el estudio de la prevalencia de coccidiosis en pollos de engorde de granjas instaladas en el Municipio Maracaibo, determinan que en la estación de invierno la prevalencia es de 51.08% y en el verano 29.9%. Estos valores establecidos son superiores a los que han obtenido Vergani y Toro Benítez [27] en Maracay.

Gómez y Blandino [10] analizaron 1.245 aves de seis categorías diferentes procedentes de distintas granjas en el período de mayo a septiembre de 1980 en la Provincia de La Habana, Cuba. Determinaron una prevalencia de 53%. Al respecto Ruiz [21] examinó 2.197 aves de 432 granjas durante 3 años (1978-1980) en la Provincia de Matanzas, los meses de mayor prevalencia fueron marzo (45.2%) y Junio (41.5%).

Pérez y Alemañ [17], en Cuba, trabajaron en 1.645 aves de diferentes edades y razas determinando una prevalencia de 53%. Este valor es semejante al que obtuvieron Gómez y Blandino [10] y superior al que establece Ruiz [21].

En otros reportes [20] se indica una prevalencia de

17.6% sobre un total de más de 40.000 necropsias durante un periodo de 15 años; Dar y Anwar [3] efectuaron el examen de 1.143 pollos beneficiados en el mercado de Faisalabad, Pakistán: 117 revelaron *Eimeria sp.* (10.2%), donde la prevalencia más alta de la infección (33.3%) ocurrió en octubre. Radu [18] realizó observaciones sobre la prevalencia de coccidiosis en granjas de pollos, aplicando continuos programas profilácticos en Rumania. Utilizando varios esquemas de tratamiento profiláctico contra coccidiosis en granjas de la región Alma-Ata, URSS-Kazakhstan, se redujo la incidencia de la infección año por año de 57% en 1972 a 8% en 1975 mediante esquemas de tratamiento, manejo y alimentación [13].

Como se observa, la coccidiosis es universal. De acuerdo con la FAO, la coccidiosis existe en cada uno de los principales países productores de aves del mundo.

En lo que se refiere a la prevalencia de esta enfermedad, en diferentes países y regiones, así como en las diferentes épocas del año, se encuentra estrechamente relacionada con las condiciones climáticas, especialmente la temperatura y la humedad, razón por la cual los datos o porcentajes que la literatura reporta, difieren considerablemente unos de otros [17,20].

Así mismo, la prevalencia de la coccidiosis expresada porcentualmente por los laboratorios de diferentes países, se halla en razón directa con las características climatológicas de cada país o región [15,20].

En tal sentido nuestro trabajo realizado en el Municipio Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela, nos permite confirmar que es una región de clima cálido y húmedo, cuyas condiciones de temperatura y humedad favorecen el desarrollo de la coccidiosis durante todo el año.

En lo que respecta a las condiciones climáticas, se reportó continuo descenso de la coccidiosis en los meses más calurosos del año en agosto (14.08%), septiembre (22.7%) y diciembre (22.7%), según existe un atraso en la maduración de los ooquistes por exceso de calentamiento de la camada [21].

En el presente trabajo se determinó el nivel más bajo de prevalencia en el verano (29.9%), lo que concuerda con resultados obtenidos por otros autores [10,16,20], por lo que creemos que la temperatura y la humedad juegan un papel muy importante en la prevalencia de la coccidiosis, íntimamente relacionado en las épocas del año como se señala en la literatura [11,24], donde se realizaron estudios sobre los efectos de la temperatura y la humedad en pollos con coccidiosis experimental, que a los 25 días inocularon con una cepa virulenta de *Eimeria tenella*. Los pollos con más baja temperatura y elevada humedad obtuvieron los niveles más altos de proteínas séricas totales, de vitamina A, hemoglobina y fueron más resistentes a coccidiosis. Esto pudiera ocurrir en la naturaleza pero creemos que además concurren otros factores tales como la

edad y el manejo, en el caso de las explotaciones comerciales o granjas.

Con relación a la edad, la incidencia más baja de coccidias, ocurre en las aves de 14 días [20]. Los pollos menores de 11 días rara vez se infectan [14]. Coincidimos con estas afirmaciones: en pollos de 0 a 14 días obtuvimos una prevalencia de 33.3%, la más baja de los grupos etarios. Los pollos de esa edad son muy resistentes y se necesitarían cantidades masivas de ooquistes para ser infectados [14]. Nosotros creemos que se debe a una resistencia natural que se extiende hasta la segunda semana de vida. Rose [20] refiere que la excistación de los esporozoítos de *Eimeria tenella* fue más rápida en aves de 4, 5 y 6 semanas que en aquellos de 0, 1, 2 y 3 semanas de vida; la falta de excistación se debe a la fractura incompleta de la pared de los ooquistes por acción de la molleja a causa de las bajas concentraciones de las enzimas tríplicas y por la inmadurez general del hospedador [7].

Por otro lado, de acuerdo con Ruiz [21], la incidencia aumenta en los pollos desde la tercera semana de vida, alcanza el máximo en la cuarta semana (47.5%) manteniéndose alta hasta la séptima semana (38.1%) coincide en esto con otros autores [9,15].

En tal sentido, los resultados variaron en una y otra estación. En el verano, la prevalencia aumentó desde la tercera semana, alcanzando el máximo en la quinta (92.3%) y descendiendo en la séptima (50%). En el invierno alcanzó el máximo en la cuarta semana (62.5%), desciende en la quinta (44%) y se eleva en la séptima (49%).

En referencia a la mayor susceptibilidad de las aves jóvenes con respecto a las mayores [10], las mismas no han tenido posibilidad de adquirir resistencia frente a las coccidias. Tyzzer y col. [26], Brackett y Bliznick [2], Doran y Farr [6], afirman que los pollos de diversas edades muestran diferente susceptibilidad a la infección por *Eimeria sp.* debido a estas razones: la longitud del intestino, la disponibilidad de células y las condiciones fisiológicas del hospedador para la penetración de los esporozoítos. Creemos que los pollos de 4 a 8 semanas reúnen estas tres condiciones. Por otro lado, aun cuando la producción de ooquistes aumenta con la edad del hospedador [9,19,20], lo que significaría un aumento de la incidencia a medida que aumenta la edad, en la naturaleza esto se equilibra pues las aves de más edad, son más resistentes a la segunda y tercera infestación que las aves más jóvenes.

Un factor de manejo asociado a la prevalencia de la coccidiosis es la densidad de aves por metro cuadrado de galpón. La prueba Chi-cuadrado demostró diferencias significativas entre las densidades de aves y el número de positivos a Coccidias. Las granjas más afectadas son las que mantienen densidades entre 9.6 y 15.5 aves/m² en verano e invierno. Las condiciones climatológicas del área de estudio, unido al hacinamiento de las aves, favorecen la infección, TABLA IV. Las compañías asesoras del manejo en los galpones recomiendan 9 aves por metro cuadrado en el invierno y 10 aves por metro

TABLA V

TIPO DE CAMA Y PREVALENCIA DE COCCIDIOSIS EN LAS GRANJAS AVÍCOLAS SEGÚN LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS

| Tipo de cama | Total de muestras examinadas | | Muestras positivas | | Prevalencia (x 100) | |
|-----------------|------------------------------|--------|--------------------|--------|---------------------|--------|
| | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano |
| Viruta | 86 | 248 | 34 | 81 | 39 | 33 |
| Concha de arroz | 147 | 327 | 86 | 111 | 58 | 34 |
| Aserrín | 96 | 31 | 41 | 6 | 43 | 19 |
| Arena | 39 | 33 | 12 | 17 | 69 | 44 |
| Total | 368 | 639 | 173 | 215 | 209 | 130 |

cuadrado en el verano; también se produce ahogamiento y muerte de las aves por el excesivo calor. Se destaca las elevadas tasas de infestación en el invierno desde 5.6-15.5 aves/m² antes indicada. Los ooquistes pueden infectar los galpones por innumerables medios: equipos, personal encargado, si no cumplen las normas que son estrictas para el ingreso a la granja y al galpón, limpieza esmerada y desinfección del equipo; ventilación, alimentación, bebida, cambio de lote, renovación de cama. Es importante no descuidar los detalles del manejo del galpón.

El tipo de agua consumida es un factor de manejo posiblemente asociado a la prevalencia de coccidiosis. Existe diferencia significativa entre el agua potable y la prevalencia de la enfermedad en el invierno. El agua potable o tratada es la recomendable como agua de bebida para las aves, pero al fallar las normas de manejo, se instalan las coccidias a través de ella. La granja podría tener una fuente contaminada de aprovisionamiento de agua, por lo que se requiere un análisis rutinario, y los bebederos deben ser limpiados adecuadamente.

Así mismo, se observó diferencia significativa entre la prevalencia y el tamaño de la granja. Las granjas grandes fueron altamente significativas.

Se observa diferencia altamente significativa entre la prevalencia a coccidiosis y uso de comedero automático. Estos resultados nos revelan una vez más que el sistema de manejo que se lleva a cabo en los galpones de las granjas es fundamental para el mantenimiento de la salud animal.

Estudios señalan como factores de importancia en la prevalencia de esta enfermedad a las variaciones estacionales, la alimentación y las condiciones de manejo [17].

Los autores, en resultados recopilados durante 3 años, estableciendo esquemas de tratamiento, condiciones de manejo y alimentación, reportan haber logrado reducir la prevalencia de la coccidiosis en pollos de 57% en 1972 a 8% en 1975 [17].

FACTORES DE MANEJO POSIBLEMENTE ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE COCCIDIOSIS EN GRANJAS AVICOLAS DEL DISTRITO MARACAIBO

1. Densidad de aves por m²

Para la estación de verano, se clasificaron las granjas encuestadas de acuerdo al número de aves por m² de galpón cubierto. Los intervalos de clase abarcaron desde 3.5 aves/m² a 18.5 por m².

La prueba de Chi-cuadrado [23] demostró diferencias significativas (P<0.05) entre las densidades de aves y el número de positivos a coccidiosis, TABLA IV.

Con excepción de los grupos de 3.5-5.5 aves/m², 5.6-9.5 aves/m² y 9.6-12.5 aves/m², en el resto de las combinaciones posibles se mostró significancia estadística al comparar todos los grupos de densidades de aves con la frecuencia de positivos obtenidos para esos grupos, donde se demuestra que las granjas más afectadas son las que mantienen densidades entre 9.6 y 15.5 aves/m².

En la estación de invierno se obtuvieron diferencias significativas (P<0.05) entre los diferentes grupos de densidades de aves por m² y la condición de positividad a coccidiosis.

Los grupos con más alta tasa de prevalencia fueron los de 5.6 a 15.5 aves/m².

Cuando se compararon individualmente los grupos entre sí se detectaron diferencias significativas (P<0.05) entre ellos, a excepción de los grupos de 3.5-9.5 aves/m² y 9.6-12.5 aves/m² entre sí, observándose que las granjas con mayor tasa de positividad son aquellas que mantienen entre 5.6 a 15.5 aves/m².

2. Tipo de cama

En la TABLA V se muestran los diferentes tipos de cama usados para la cría de las aves y el número de granjas que lo

TABLA VI

COCCIDIOSIS Y TIPO DE CAMA UTILIZADA

| No. de aves | Viruta | | Concha | | Aserrín | | Arena | | Total | |
|-------------|--------|----------|--------|----------|---------|----------|--------|----------|--------|----------|
| | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno |
| Positivas | 81 | 34 | 111 | 86 | 6 | 41 | 17 | 27 | 215 | 188 |
| Negativas | 167 | 52 | 216 | 61 | 25 | 55 | 27 | 12 | 430 | 180 |
| Total | 248 | 86 | 327 | 147 | 31 | 96 | 39 | 39 | 645 | 368 |
| Pi | 0.3266 | 0.3953 | 0.3394 | 0.5850 | 0.1936 | 0.4271 | 0.4359 | 0.6923 | 0.3333 | 0.5109 |

Invierno $\chi^2 = 15.62$; D.S. ($P < 0.05$)

Verano $\chi^2 = 4.68$; N.S.

TABLA VII

EDAD DE LAS AVES Y PREVALENCIA

| No. de aves | 1-2 semanas | | 3-4 semanas | | 5-6 semanas | | 7-8 semanas | | Total | |
|-------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|----------|--------|
| | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano |
| Positivas | 10 | 22 | 101 | 61 | 50 | 67 | 27 | 27 | 188 | 177 |
| Negativas | 29 | 194 | 76 | 123 | 53 | 51 | 22 | 74 | 180 | 442 |
| Total | 39 | 216 | 177 | 184 | 103 | 118 | 49 | 101 | 368 | 619 |
| Pi | 0.2564 | 0.1019 | 0.5706 | 0.3315 | 0.4854 | 0.5678 | 0.5510 | 0.2673 | 0.5109 | 0.2859 |

Verano $\chi^2 = 72.7$; D.S. ($P < 0.05$)

Invierno $\chi^2 = 13.2$; D.S. ($P < 0.05$)

utilizaban. Las mayores tasas de infección se obtuvieron para las granjas que empleaban concha de arroz y arena.

Por otra parte, se obtuvieron diferencias significativas ($P < 0.05$), cuando se compararon los diferentes tipos de cama en relación a la producción de aves positivas a *Coccidia* obtenidas, TABLA VI según las estaciones.

Durante el verano se utilizaron básicamente los mismos tipos de cama que para el invierno. Las mayores tasas de infección se obtuvieron para aquellas granjas que utilizaban concha de arroz y arena, aunque en general, las tasas de infección para todos los tipos de cama en esta época fueron más bajas que para el invierno, TABLA VI.

3. Edad de las aves y prevalencia

En el verano, el mayor porcentaje de aves infestadas está ubicado en el grupo de 5-6 semanas, evidenciándose además una tendencia creciente de este porcentaje desde la semana 1 hasta la semana 6, cuando comienza a declinar.

Se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los grupos de edad con respecto a los niveles de prevalencia de coccidiosis, TABLA VII.

En invierno, las mayores tasas de infección se obtuvieron en los grupos de 3-4 semanas y de 7-8 semanas, y en general, estas tasas de infección fueron mayores en invierno que en verano. Se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos de edad con respecto a los niveles de infección. En el TABLA VII se resumen las comparaciones entre grupos y los resultados obtenidos con respecto a su significación o no.

4. Tipo de agua consumida

En verano, no se observaron diferencias significativas entre aves que consumieron agua potable y los que consumieron agua no potable con respecto a la prevalencia de coccidiosis.

Sin embargo, durante el invierno se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos ($P < 0.05$), obteniéndose sor-

TABLA VIII

COCCIDIOSIS Y TIPO DE AGUA CONSUMIDA

| No. de aves | Potable | | No potable | | Total | |
|-------------|---------|----------|------------|----------|--------|----------|
| | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno |
| Positivas | 93 | 134 | 111 | 54 | 204 | 188 |
| Negativas | 234 | 102 | 219 | 78 | 453 | 180 |
| Total | 327 | 236 | 330 | 132 | 657 | 368 |
| Pi | 0.2844 | 0.5678 | 0.3364 | 0.4091 | 0.5109 | 0.3105 |

Invierno $\chi^2 = 8.51$; D.S. ($P < 0.05$)

Verano $\chi^2 = 209$; N.S.

TABLA IX

COCCIDIOSIS Y TIPO DE PISO

| No. de aves | Cemento | | Tierra | | Total | |
|-------------|---------|----------|--------|----------|--------|----------|
| | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno |
| Positivas | 131 | 126 | 80 | 62 | 211 | 188 |
| Negativas | 241 | 118 | 193 | 62 | 434 | 180 |
| Total | 372 | 244 | 273 | 124 | 645 | 368 |
| Pi | 0.3522 | 0.5164 | 0.2930 | 0.5 | 0.3271 | 0.5109 |

Invierno $\chi^2 = 0.58$; N.S. ($P < 0.05$)

Verano $\chi^2 = 2.54$; N.S.

presivamente mayores niveles de infección en aves que consumieron agua potable, TABLA VIII.

5. Tipo de piso

Se clasificaron las granjas examinadas de acuerdo al tipo de piso utilizado (tierra o cemento) en relación a la tasa de infección por *Coccidia*, TABLA IX.

6. Tipo de comederos

Las granjas encuestadas fueron clasificadas según usaran comederos automáticos o no. En invierno se obtuvo un 63% de aves positivas a *Coccidia* en aquellos establecimientos que usaban comederos automáticos y un 39% de positividad en granjas que utilizaban comederos no automáticos. Se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los dos tipos de granjas con respecto a sus niveles de infección.

Para el verano las tasas de positividad disminuyeron a 35% para granjas que utilizaban comederos automáticos y a 30% para los que usaban comederos no automáticos. En esta estación no se observaron diferencias significativas entre los

de tipo de granjas con relación a la prevalencia de coccidiosis, TABLA X.

7. Tamaño de la granja

En la TABLA XI se observa el total de granjas examinadas, clasificadas según su tamaño en pequeñas (hasta 15.000 aves), medianas (15.000-50.000) y grandes (más de 50.000).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se determinó que la prevalencia de coccidiosis en pollos de engorde de las granjas del Municipio Maracaibo es de 51.08% en la estación de verano y de 29.4% en el invierno.

2. Se identificaron cinco especies de *Coccidia* del género *Eimeria*: *E. acervulina*, *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. máxima* y *E. brunetti*; esta última es identificada por primera vez en Venezuela.

3. Se determinó que las mayores tasas de infección se presentan en los pollos de 3-6 semanas de edad, y principalmente entre 4 y 6 semanas (92.3%).

TABLA X

COCCIDIOSIS Y TIPO DE COMEDERO

| No. de aves | Automáticos | | No automáticos | | Total | |
|-------------|-------------|----------|----------------|----------|--------|----------|
| | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno |
| Positivas | 92 | 115 | 118 | 73 | 210 | 188 |
| Negativas | 167 | 66 | 268 | 114 | 435 | 180 |
| Total | 259 | 181 | 386 | 187 | 645 | 368 |
| Pi | 0.3552 | 0.6354 | 0.3057 | 0.3904 | 0.3256 | 0.5109 |

Invierno $\chi^2 = 22.09$; D.S. ($P < 0.05$)

Verano $\chi^2 = 1.71$; N.S.

TABLA XI

TAMAÑO DE LA GRANJA Y PREVALENCIA

| Muestras | Pequeña | | Media | | Grande | | Total | |
|-----------|---------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
| | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno | Verano | Invierno |
| Positivas | 40 | 30 | 86 | 50 | 78 | 108 | 204 | 188 |
| Negativas | 61 | 27 | 187 | 87 | 185 | 66 | 433 | 180 |
| Total | 101 | 57 | 273 | 157 | 263 | 174 | 637 | 368 |
| Pi | 0.3960 | 0.5263 | 0.3150 | 0.3185 | 0.2966 | 0.6207 | 0.3202 | 0.5109 |

Invierno $\chi^2 = 10.81$; D.S. ($P < 0.05$)

Verano $\chi^2 = 3.42$ N.S.

4. La edad de los pollos, las variaciones estacionales y el manejo del galpón son factores que inciden de manera fundamental en la prevalencia de la coccidiosis de las aves estudiadas.

De los resultados obtenidos se recomienda el seguimiento de las medidas de profilaxia establecidas para los métodos modernos de producción avícola intensiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Brackett, S. and Bliznick, A. The occurrence and economic importance of coccidiosis in chickens. Stamford, Connecticut. American Cyanamid Cs. Lederle Laborator Division. 1950.
- [2] Brackett, S. and Bliznick, A. The relative susceptibility of chickens of different ages to coccidiosis caused by *Eimeria necatrix*. Paul Sci. 31:146-148. 1952.
- [3] Dar, A.S. and Anwar, A.H. Incidence and pathogenesis of coccidiosis in chicken around Faisalabad. Pakistan Veterinary Journal 1 (1):20-21, 8 ref. 1981.
- [4] Davies, S.F.M.; Joyner, L.P. and Kendall, S.B. Coccidiosis. Oliver and Boyd, LTD, London. pp. 66-114. 1963.
- [5] Díaz Ungría, C. Estudio de una colección de parásitos de vertebrados del Estado Zulia. C. Vet. Maracaibo II (1-4):43-68. 1970-72.
- [6] Doran, D.J. and Farr, M.M. Susceptibility of 1 and 3 days old chick to infection with the coccidium *Eimeria acervulina*. J. Protozoology 12:160-166. 1965.
- [7] Edgar, S.A. Pasado, presente y futuro de la coccidiosis. Su control en las aves. Not. Med. Vet. 2-3:345-355. 1971.
- [8] Euseby, L. Nociones de parasitismo en las aves. Instituto del Libro. La Habana, Cuba. 1969.

- [9] Gardiner, J.L. The severity of cecal coccidiosis infection in chickens as relates to age of the host and the number of oocysts ingested. *Paul. Sci.* 34:415-420. 1955.
- [10] Gómez, E. y Blandino, T. Determinación de la extensión de invasión de Coccidias en varias categorías de aves de algunas granjas de la Provincia Habana. *Cubana de Cien. Avic.* 9:137. 1982.
- [11] Horton-Smith, C. Coccidiosis. Some factors influencing its epidemiology. *Vet. Rec.* 59:645-646. 1947.
- [12] Joyner, L.P. Experimental *Eimeria mitis* infections in chickens. *Parasitology* 48:101-112. 1958.
- [13] Koshina, V.I.; Zhantvriev, M.K.; Shabkarbaeva, G.S. and Bayazerova, T.K. Sharuashylyk-Gylymynun-Habarshusy. 4:69-70, 4 ref. 1980.
- [14] Mayaudon, T.H. y Ayala López, 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.
- [15] Monne, F. La coccidiosis I *Rev. Hens.* 15 (159):6-12. 1974.
- [16] Pérez, R. Causas y consecuencias de la coccidiosis en la avicultura. *Rev. Avicultura* 14:65-68. 1970.
- [17] Pérez, A. y Alemañy, P. Algunos aspectos sobre la presencia de coccidiosis durante 1 año. *Rev. Cubana de Cienc. Avic.* 6:17-24. 1978.
- [18] Radu, S. Observations on the coccidiosis on chicken farms with a continuous prophylactic, programme. *Revista de Cresterea Animalelor.* 36 (8):47-49. 1986.
- [19] Ray, H.N. On a new Coccidium *Wenyonella gallinae* sp. n. from the gut of the domestic fowl *Gallus gallus domesticus*. *Linn. Curr Sci.* 14:75. 1945.
- [20] Rose, M.E. The influence of age host on infection with *Eimeria tenella*. *The Journal of Parasitology* 53 (5):924-967. 1967a.
- [21] Ruiz, R.J. Incidencia de coccidiosis en aves bajo tratamiento profiláctico con coccidiostático durante 3 años, en las unidades avícolas de la provincia de Matanzas. *Rev. Cubana de Cienc. Avic.* 9:111. 1982.
- [22] Roussel Uclaf. Sténorol. Un nuevo anticoccidiano al servicio de la industria avícola. *Roussel de Venezuela S.A.* 1978.
- [23] Scholtzseck, E. *Protistelnk.* 100, 911102. 1954.
- [24] Snedecor, G.W. *Métodos estadísticos.* Trad. Reynasa, Fuller Angel. 2da. reimpression en español. Compañía Editorial Continental S.A., México. pp. 626. 1966.
- [25] Stoyanov, P.; Sherkov, S.; Georgiev, G. and Ivanovich, R. Effect of environmental temperature and humidity on the resistance of broiler chickens and the efficiency of coccidiostats in experimental infections with *Coccidia*. *Sofia-Bulgaria. Veterinarnomeditsinski Naúki* 15 (8):105-114; 5 ref. 1979.
- [26] Tyzzer, E.E.; Theiler, H. and Jones, E.E. Coccidiosis in gallinaceous birds. II. A comparative study of species of *Eimeria* of the chickens. *Am. Hyg.* 15:319-393. 1932.
- [27] Vergani, S.F.; Toro Benítez, M.; González, D. y Aigster, F. Índice de conversión alimenticia en pollos de engorde infectados con *Eimeria acervulina*. *V. Congreso Panamericano Med. Vet. Zool. Memorias* 2:316-323. 1966.
- [28] Vergani, F. y Toro Benítez, M. Observaciones sobre *Coccidia* de aves en Venezuela. *Rev. Vet. Venez.* 131:330-338. 1967.