

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



“COCCIDIOSIS AVIAR”

POR:

MARIO CHÁVEZ BRAVO

MONOGAFÍA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER

EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

NOVIEMBRE DE 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

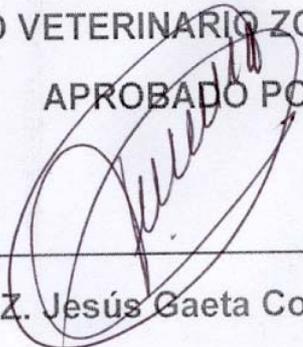
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
"COCCIDIOSIS AVIAR"

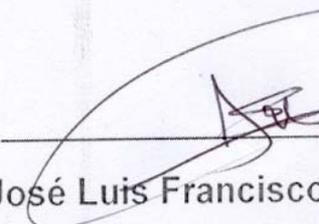
POR:
MARIO CHÁVEZ BRAVO
MONOGAFÍA

MONOGRAFÍA DEL C. MARIO CHÁVEZ BRAVO QUE SE SOMETE
A LA CONSIDERACIÓN DE LOS ASESORES COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR:


M.V.Z. Jesús Gaeta Covarrubias
Asesor Principal


MC. José Luis Francisco Sandoval Elías

COORDINACIÓN DE DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
REGIONAL
CIENCIA ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

"COCCIDIOSIS AVIAR"

POR:

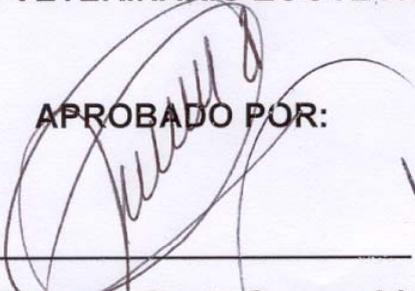
MARIO CHÁVEZ BRAVO

MONOGAFÍA

QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR:



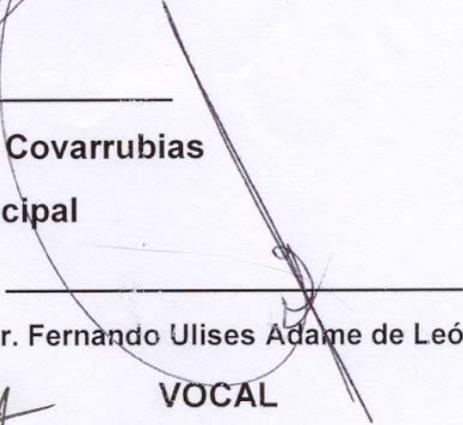
M.V.Z. Jesus Gaeta Covarrubias

Asesor Principal



Dr. Juan David Hernández Bustamante

VOCAL



Dr. Fernando Ulises Adame de León

VOCAL



M.V.Z. Cuauhtémoc Félix Zorrilla

VOCAL SUPLENTE



MC. José Luis Francisco Sandoval Elías

COORDINACIÓN DE DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
CIENCIA ANIMAL

INDICE

| | |
|---|-----|
| AGRADECIMIENTO..... | I |
| DEDICATORIA..... | II |
| RESUMEN..... | III |
| | |
| 1. DEFINICIÓN..... | 1 |
| 2. ETIOLOGÍA..... | 2 |
| 3. ANTECEDENTES..... | 3 |
| 4. CICLO BIOLÓGICO | 4 |
| 5. OCURRENCIA..... | 6 |
| 6. TRANSMISIÓN..... | 7 |
| 7. SIGNOS CLÍNICOS | 8 |
| 8. SIGNOS PATOLÓGICOS..... | 10 |
| 9. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ENFERMEDAD..... | 14 |
| 10. DIAGNÓSTICO..... | 16 |
| 11. CONTROL..... | 17 |
| 12. TRATAMIENTO..... | 18 |
| 13. SISTEMA DE TRATAMIENTO ANTICOCCIDIOSTATO..... | 19 |
| 14. INMUNIDAD..... | 20 |
| 15.INTERACCIÓN ENTRE OTRAS ENFERMEDADES..... | 21 |
| 16. CONCLUSIÓN..... | 22 |
| 17. REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS..... | 23 |

AGRADECIMIENTO.

Al **M.V.Z. Jesús Gaeta Covarrubias**, por su valiosa amistad en estos años y la gran confianza que me ha brindado! Muchas Gracias y que siga el “**Grupo Musical Tequila Show**”

A mis asesores del presente trabajo: **Dr. Juan David Hernández Bustamante, Dr. Fernando Ulises Adame de León y M.V.Z. Cuauhtémoc Félix Zorrilla**, por su tiempo y disposición para llevar a cabo una meta de mi vida profesional. Muchas gracias!!!

Más que un agradecimiento, es un **Reconocimiento** a las personas que laboran en nuestra institución, que día a día nos inculcan por medio del deporte a crecer como persona, amigos con los que puede contar en cualquier momento: **Dionisio Ibarra M. más conocido como “Nicho”, Alberto Valverde “El Tule” y Roberto Valverde “El Coah. Beto”**, Pues el futbol americano no solo es un deporte es estilo de vida!!!, que te hace crecer como persona al ser mejor hijo, hermano, esposo, amigo... aspecto personales que sirven para toda tú vida.

Solo lo vives una sola vez y nada más, no hay vuelta atrás, lo que lo convierte en único y muy valioso, en este ambiente encuentras maravillosas personas, como mis AMIGOS!!! Y compañeros de equipo que en estos últimos cinco años forman parte de mi, son muchísimos pero me permito mencionar algunos (apodos porque nombres no los reconocerían): El Comandante, El Pomponio, El Beimar, El Brody, Vampiro, El Martillo, El Ratón, El Adal, Mi Cuñado, Cebollin, Coita, Saltillo, El Güero, Juan Quaterback (en realidad este era mi posición), Gabriel, Chompiras, Tachidito, El Nelson y.... muchos más que faltan. Muchas gracias viejos ya saben que pueden contar conmigo, forman parte de mi mundo!!!

Atentamente:

M.V.Z. Mario Chávez Bravo (**EL NEGRO 34**)

Dedicatoria

A mis padres Margarita Bravo Martínez y Marcial Chávez Espinoza, pues me dieron la luz de la vida y están en cada paso de en mi vida apoyándome y brindándome amor como sólo ellos lo pueden dar!. Son unos padres excelentes!!!

A toda la familia Chávez Bravo, desde me propia y querida hermana y ahora también comadre Beatriz, Arturo, Ismael, Mariano, Ramón, Gustavo, José Luis, y sin dejar a un lado a mi Viridiana Torres Chávez que es mi hermanita pequeña. Son pilares de mi vida he aprendido y recibido mucho de cada uno de ustedes, solamente quiero que sepan que los quiero muchísimo sin límite alguno!!!!

Claudia Canchola Meza, por la gran confianza, tranquilidad, paciencia y sobre todo el gran Amor que me brindas chaparra, ERES PARTE MUY IMPORTANTE DE MI VIDA!!!

A mis amigos, que ahora ya somos colegas, cinco años pasamos juntos pero me acompañaran toda la vida, Cesar Páez Serralde, Josué Mrtín Ávila Alquicira, Humberto Ramirez Dorantes (Que es mi compa y su esposa Ilse y su retoño mi ahijado Diego Humberto).

RESUMEN

El presente estudio esta basado en el sector avícola, mencionando una importante enfermedad de carácter parásitos, que se encuentran en el tracto digestivo de los animales. Dichos parásitos pueden ser de varios géneros, aunque los que afectan a las aves son del género *Eimeria*

Los coccidios son organismos unicelulares parásitos, esto es, que necesitan de otros animales para poder sobrevivir, que están presentes en el tracto digestivo de multitud de seres (aves, mamíferos, seres humanos). Pero el mismo coccidio no parasita a diversas especies, sino que es específico del hospedador, es decir, solo afecta a una especie. En muchos casos, varios coccidios son específicos de un mismo hospedador.

Los coccidios invaden la pared intestinal de un animal para conseguir de éste último los nutrientes que requieren para sobrevivir. En el interior del organismo del animal, los coccidios se multiplican y son expulsados al exterior a través de las heces, infectando de nuevo a otros animales de la misma especie. Así, en condiciones de hacinamiento y poca higiene, la coccidiosis se propaga de manera implacable por toda la explotación

Causando grandes pérdidas en el sector avícola de todo el mundo, tanto en la producción como en la calidad de las canales, siendo reconocida como una de las primeras cinco enfermedades más comunes y latentes en explotaciones. Marcándonos la pauta para profundizar estudios y llegar a una mejora continua.

PALABRAS CLAVES

Coccidiostato, Coccidiosida, Necrosis, Petequias, Equimóticas, Ooquiste, Isospora y Protozoario

1. DEFINICIÓN

La coccidiosis es una enfermedad del aparato digestivo que afecta a las aves y a otras especies animales. En avicultura, esta enfermedad tiene carácter universal, pudiendo encontrarse en cualquier lugar donde se críen aves. Su amplia difusión, capacidad reproductiva del agente etiológico y sobre todo, su carácter resistente han hecho que este parásito esté presente en la mayoría de las instalaciones avícolas y la necesidad de control sea continua (Rubio J. 2000).

Es reconocida como la parasitosis de mayor impacto económico en la producción avícola mundial. En la avicultura industrial, los sistemas de control disponibles han hecho posible una disminución importante de los casos clínicos de la enfermedad (Martínez et. al. 1999).

El empeño actual del productor y las investigaciones de las compañías farmacéuticas y productoras de biológicos, se centran en estrategias de control que reduzcan la coccidiosis (Martínez et. al. 1999)

En resumen, la coccidiosis es un grupo de protozoarios que se multiplican en el tracto intestinal y ocasionan daños en los tejidos con la consiguiente interrupción de la absorción de nutrientes, deshidratación, diarrea, pérdida de sangre y mortalidad (Rubio J. 2000).

2. ETIOLOGÍA

Hay varios tipos de Eimerias que afectan a las aves y que originan diferentes infecciones según la especie.

Se han descrito más de 500 especies del género Eimeria. Se reconocen siete especies de Eimerias que afectan a la producción aviar: *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. tenella*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. praecox* y *E. brunetti*. Cada especie produce afecciones con localización particular en el tracto intestinal.

La única relativamente benigna para las aves de producción es *E. praecox* (Shirley M., William R. 2000).

Las tres primeras especies son las más patógenas (*E. tenella*, *E. necatrix* y *E. brunetti*) y las tres últimas son las menos patógenas (*E. mitis*, *E. praecox* y *E. hagani*). *E. mitis* infecta casi todo el intestino delgado, pero causa muy poco daño a los tejidos. *E. hagani* y *E. praecox* afectan a la parte anterior del intestino delgado, se encuentran ambas prácticamente en la misma región del tracto intestinal, aunque *E. hagani* infecta mayor proporción del intestino delgado que *E. praecox*. (Yuño M., Gorgorza 2008). Figura 1.

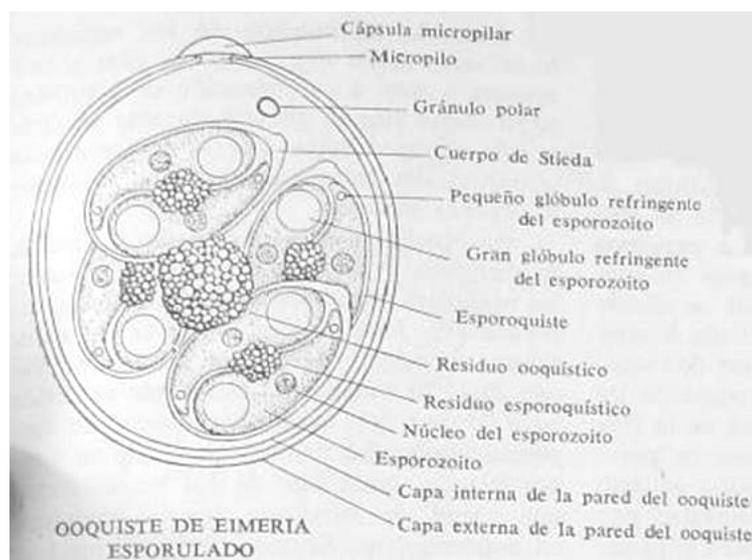


Figura 1. Morfología del ooquiste esporulado (Ríos M. 2002)

3. ANTECEDENTES

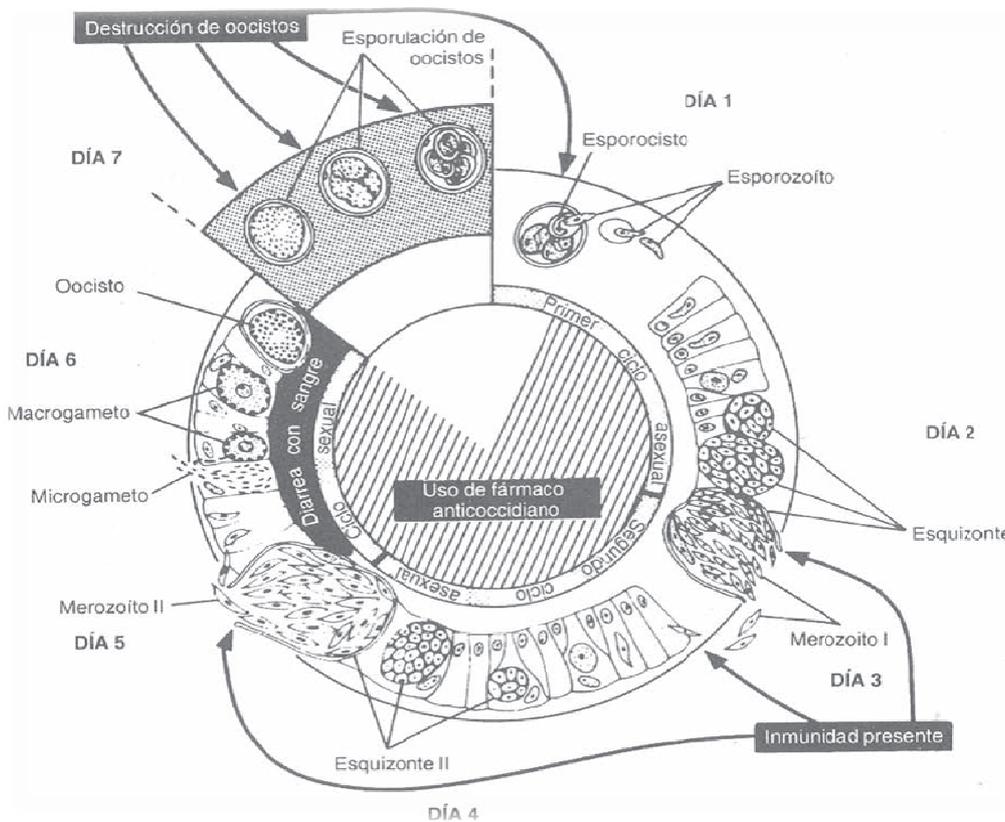
La espectacular dimensión e importancia que en nuestros días ha logrado la industria avícola es resultado de los estudios y ensayos, científicamente diseñados por los productores de alimentos y de medicamentos sobre bases genéticas, estadísticas y económicas, que se ha puesto a disposición de los criadores, en forma coordinada y oportuna. Con este procedimiento ha sido posible, desde hace más de medio siglo, mantener el crecimiento vertiginoso y sostenido de la producción aviar, para atender la demanda mundial de proteína animal. Es de entender que, para alcanzar este propósito, hubo que afrontar la permanente amenaza y múltiples dificultades que crean las enfermedades infecciosas y parasitarias dentro de un sistema masivo de crianza. Una de estas enfermedades es la coccidiosis que, a través de los años transcurridos, ha sido materia de profundas y variadas investigaciones de orden técnico y científico en los campos de su patogenia, epizootiología y terapia (Anadon et al. 1990)

A diferencia de lo que ocurre con los organismos responsables de otras enfermedades, la *Eimeria* está distribuida permanentemente en todo nuestro planeta, donde quiera que se críen pollos y, como hasta la fecha no ha podido ser erradicada, sólo nos queda la posibilidad de vigilar su evolución y evaluar periódicamente sus alcances para controlar eficientemente su impacto en la economía de la industria avícola (Anadon et al. 1990).

4. CICLO BIOLÓGICO

Las coccidias invaden la pared intestinal de un animal para conseguir de éste último los nutrientes que requieren para sobrevivir. En el interior del organismo del animal, las coccidios se multiplican y son expulsados al exterior a través de las heces, infectando de nuevo a otros animales de la misma especie. Así, en condiciones de hacinamiento y poca higiene, la coccidiosis se propaga de manera implacable por toda la explotación (Boughton D. 1998).

Las aves se infectan al ingerir ooquistes esporulados infestantes que por acción de la molleja, de las sales biliares y de enzimas, liberan esporocistos y estos esporozoitos, invaden las células de la pared intestinal. En el interior de las células se transforman en trofozoitos I. Por reproducción asexual, esquizogónica, dan lugar a esquizontes I -día 3º-, que terminan rompiéndose y liberando merozoitos I que invaden nuevas células de la pared intestinal, en el interior de la que forman trofozoitos II que producen esquizontes II -día 4º- que liberan merozoitos II. En esta fase termina el primer y segundo período del ciclo asexual que dura 4 a 5 días. A partir de este momento se inicia el ciclo sexual, invadiendo los merozoitos II nuevas células -día 5º- y en el interior de las mismas se transforman en microgametocitos y macrogametocitos que, al fecundarse, dan lugar al cigoto y éste al ooquiste no esporulado -día 7º-. La esporulación se produce en el medio ambiente después de ser expulsado por las heces -después del día 8. Las lesiones, en su localización e intensidad, dependen de la especie de *Eimeria* que invade el intestino. En muchos casos la infección es por varias especies. En el ciclo reproductivo, hay *Eimerias* que lo terminan el día 6 (Tovar 2002). Figura 2.



Ciclo de vida de vida *Eimeria* spp. (Ríos M. 2002)

La coccidiasis se conoce como coccidiosis subclínica, que se produce cuando el ave está parasitado por coccidios pero éstos son poco numerosos y no producen lesiones en el tracto intestinal del animal. En tales casos, solo un examen con la utilización del microscopio nos revelará la presencia de los parásitos (Ríos A. 2002).

5. OCURRENCIA

La coccidiasis aviar es una de las tres principales enfermedades de importancia económica en los sistemas de producción con pollos de engorda. Por lo que plantean la utilización de una vacuna trivalente de cepas atenuadas de *Eimeria acervulina*, *E. maxima* y *E. tenella*, en el control de la coccidiosis (Tamasaukas R. et al 2002). Figura 3.

De las once enfermedades aviarias más destacadas, son contrarrestadas o prevenidas por vacunas en la industria avícola, se destacan un mayor número de patentes para la coccidiosis aviar (Ochoa M. 2001).

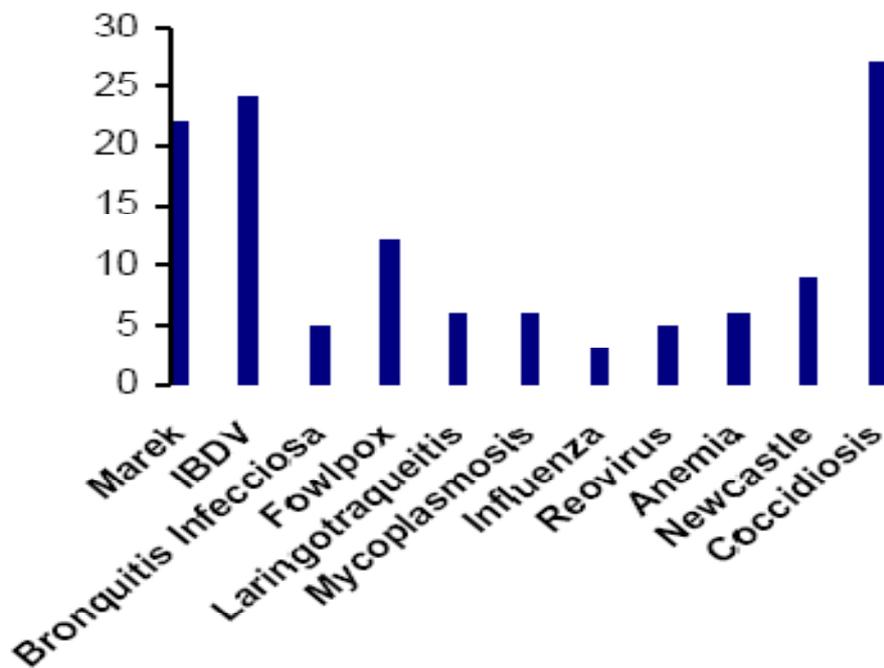


Figura 3. Enfermedades más comunes en explotaciones avícolas. (Ochoa M. 2001)

Como muestra de la importancia que tiene el control de la coccidiosis, se ha indicado un 41% de morbilidad y un 6,7% de mortalidad por una sola de las especies de coccidias que afectan a las aves, la *E. tenella* (Ochoa M. 2001).

6. TRANSMISIÓN

Para liberar los esporocistos y los esporozoitos la pared protectora del ooquiste debe ser destruida. De este proceso se encarga la molleja de las aves, que con sus contracciones para triturar el alimento, rompe la pared del ooquiste y permite que los esporocistos sean liberados a la luz intestinal. Los esporocistos, con la presencia de sustancias químicas que se encuentran en el tracto intestinal de los animales como la bilis y la tripsina, pierden su pared protectora y se liberan los esporozoitos (Ríos M. 2002).

Una vez que el ooquiste de eimeria está esporulado, es capaz de producir la infestación coccidiósica. Las infestaciones de este tipo en pollos ocurren solo en el tracto intestinal. La infestación coccidiósica únicamente puede comenzar si el ooquiste esporulado es ingerido por un pollo. Aún en gallineros relativamente limpios hay muchos miles de ooquistes coccidiósicos infestivos, esporulados. Están presentes en la cama, en el suelo y en casi todos los rincones. La ingestión de ooquistes esporulados es el primer paso para el desarrollo de la infestación coccidiósica.

Los esporozoitos se trasladan a los tejidos que van a invadir pues son activamente móviles. Se trasladan a las células epiteliales de las vellosidades de la pared intestinal de los animales. La infestación coccidiósica comienza cuando los esporozoitos penetran en las células epiteliales (Ríos M. 2002).

El ciclo de vida es de 4 a 7 días y la diseminación se efectúa por medio de heces, cama, polvo, escarabajos (*Alphitobius* spp), moscas y otros fomites, dentro y fuera de la granja. La coccidiosis puede dar lugar a un considerable índice de infecciones subclínicas con diarrea y, a veces, anemia, trayendo como consecuencia una disminución de las tasas de crecimiento y producción y un aumento de la mortalidad (Gutiérrez A. 1999). Figura 4.

| Especie | Ciclo de vida |
|----------------------|---------------|
| <i>E. acervulina</i> | 5 días |
| <i>E. maxima</i> | 7 días |
| <i>E. tenella</i> | 7 días |
| <i>E. brunetti.</i> | 6 días |
| <i>E. necatrix.</i> | 7 días |
| <i>E. mitis.</i> | 5 días |
| <i>E. praecox.</i> | 4 días |

Figura 4. Ciclo de vida de las eimerias más importantes.(Moreno et al 2000)

Se encontró que la edad promedio de eliminación máxima de ooquistes por gramo de heces frescas fue de 28 días. Las cantidades promedio de ooquistes eliminados en los diferentes ciclos productivos tuvieron una relación directa con la humedad relativa presente. Las especies identificadas y su frecuencia promedio fueron: *E. tenella*, 57%; *E. acervulina*, 17%; *E. brunetti*, 13%; y *E. maxima*, 13%.

La especie más frecuente en las granjas estudiadas fue *E. tenella*; en segundo lugar, *E. acervulina* predominó en cuatro granjas, *E. brunetti* en dos y *E. maxima* en una. Las probabilidades de que los ooquistes resistan temperaturas superiores a los 35 °C son mucho menores (Moreno R. 2002, Ibarra F. 2002).

7. SIGNOS CLÍNICOS

El ave enferma se caracteriza por adoptar una posición acurrucada y presentar plumas erizadas, ásperas y sucias, ojos semicerrados, crestas y barbillas pálidas o atrofiadas, despigmentación de la piel y pérdida de uniformidad del lote, además de disminución en la producción de huevos, en el caso de reproductoras o gallinas de postura (Anadon A.1990, Martínez M. 1990).

En general, los animales jóvenes son más susceptibles a la infección y tienen rápida presentación de signos de la enfermedad, mientras que las aves adultas parecen relativamente más resistentes a la enfermedad (Yuño M., Gogorza L. 2008).

Los protozoarios se multiplican en el tracto intestinal y ocasionan daños en los tejidos con la consiguiente interrupción de la absorción de nutrientes, deshidratación, diarrea, pérdida de sangre y mortalidad (Yuño M., Gogorza L. 2008).

Aspectos clínicos son comunes e incluyen letargia, depresión y disminución de la ingesta de agua y alimento. El contenido de mocos y de agua en la materia fecal aumenta y en consecuencia se presenta diarrea. Además, es habitual la aparición de sangre en materia fecal, por la destrucción epitelial y por enteritis hemorrágica. Las lesiones patógenas incluyen nódulos grises o blancos o bien estrías en la luz del intestino (Yun C. et al. 2000).

8. SIGNOS PATOLÓGICOS

Las diferentes especies de *Eimerias* de las aves también tienen una especificidad en la presentación de las lesiones, ya que afectan a zonas determinadas del intestino. Es la especificidad de localización, y esto permite, junto con las características de las lesiones, la posibilidad de un diagnóstico rápido por el clínico en el campo (Tovar M. 2002).

E. tenella infecta generalmente solo los dos ciegos de los pollos y causa severos daños, pudiendo ocasionar gran mortalidad. Produce hemorragias en los ciegos y en su interior pueden tener sangre coagulada. Como consecuencia de esto, las heces de las aves pueden presentar sangre. Reflejado por un ejemplar decaído e inactivo. El apetito del animal disminuirá y, como pierde sangre, se volverá anémico. (Ríos A. 2002). Figura 5.



Figura 5. Coccidiosis intestinal por *E. tenella*

E. necatrix es la más patógena de las especies de coccidios *eimeria* en pollos, produciendo una alta mortalidad y una elevada morbilidad. Afecta principalmente a la porción media del intestino, aunque puede infectar todo el intestino. Produce fuertes lesiones en el revestimiento intestinal (opacidades y erosiones). La sangre pasa a la luz intestinal, por lo que una infestación puede producir, al igual que *E. tenella*, heces sanguinolentas. La sangre pasa a la luz del intestino cuando los

parásitos del coccidio salen de las células epiteliales de la pared del intestino. El animal también presenta diarrea y pérdida de apetito, reduciéndose el consumo de pienso y produciéndose una pérdida de peso. La cresta de los pollos y las patas presentan una palidez marcada, debido a la pérdida de sangre (Tovar M. 2002).

Un pollo infectado por *E. necatrix* revelará mediante una necropsia un intestino hinchado y un color morado, debido a la hemorragia. Debido a las graves lesiones que provoca la infestación de este coccidia, las aves que se consiguen recuperar de la infestación quedan inútiles, pues están demasiado débiles para recuperar el peso perdido y tienen un retraso notable e importante en su desarrollo (Barnes, H. 2000). Figura 6



Figura 6. Coccidiosis intestinal por *E. Necatrix*

E. brunetti afecta severamente la parte posterior del intestino delgado, recto y ciegos y, al igual que las dos especies anteriores, puede originar una elevada mortalidad en la camada. Una infestación provocada por esta especie de coccidio

hará que el ave no tenga apetito, tenga las plumas sucias, diarrea, a menudo con mucosidad teñida en sangre y heces oscuras (Ríos M. 2002).

En la parte posterior de los intestinos sobreviene una hemorragia y la sangre se mezcla con la mucosidad en los intestinos. Además, hay una inflamación, que puede llegar a bloquear las comunicaciones con los sacos cecales, produciendo deshidratación en los ciegos. Las restantes especies (*Eimeria maxima*, *Eimeria acervulina* y *Eimeria mivati*) no producen una elevada mortalidad en la parvada, pero si generan alta morbilidad, las aves sufren efectos dañinos pero sobreviven la gran mayoría. Ocasionan importantes daños económicos, pues son aves que tienen que ser desechadas pues no son eficientes debido a los daños sufridos (Ríos M. 2002). Figura 7.

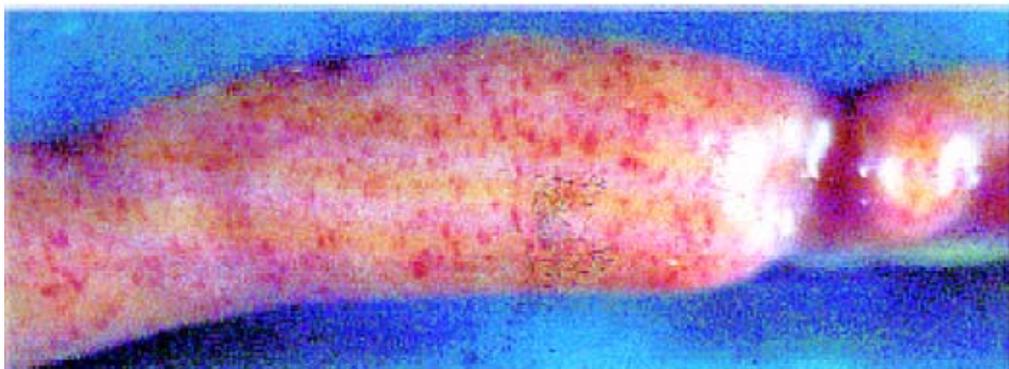


Figura 7. Coccidiosis intestinal por *E. Maxima*.

E. maxima afecta a la totalidad del tracto intestinal (Cuadro 1), pero los efectos más perjudiciales se centran en la porción central del intestino delgado. Esta especie afecta casi la misma porción de intestino que afecta *E. necatrix*, aunque no llega a afectar a los ciegos del animal. Esta especie de coccidio es una de las más comunes y frecuentes, no genera muchas muertes, pero hace que el animal no aproveche totalmente todo lo que ingiere, causa una pobre conversión alimenticia (Tovar M. 2002).

Cuadro 1. SE MUESTRA INMUNOGENESIDAD, VIRULENCIA Y EFECTOS PATÓGENOS DE *EIMERIA SPP.* (Rubio J. 2008)

| | acervulina | brunetti | maxima | mitis | necatrix | praecox | tonella |
|-----------------|------------|----------|--------|-------|----------|---------|---------|
| Inmunogenicidad | +++ | ++++ | +++++ | ++ | ++ | ++++ | ++++ |
| Virulencia | ++ | ++++ | ++++ | ++ | +++++ | ++ | +++++ |
| Mortalidad | . | +++ | ++ | . | +++++ | . | +++++ |
| Hemorragia | . | ++ | +++ | . | ++++ | . | +++++ |
| lesiones | Sí | Sí | Sí | No | Sí | Sí | Sí |
| Diarrea | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Reducción peso | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Incremento IC | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |

9. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ENFERMEDAD

Los informes existentes en cuanto a la presencia de determinadas especies de coccidias en pollos de engorda de granjas comerciales son muy cambiantes, aunque coinciden en señalar que la mayor humedad influye en la presentación más frecuente del problema (Henken A. 1994).

Con relación a la edad de las aves en que llega a presentarse la eliminación máxima, los datos son muy variables en todos los casos, coincidiendo solamente en señalar que la mayor incidencia puede estar entre los 28 a 35 días. (Moreno R. Ibarra F. 2002)

En un estudio efectuado en granjas se encontró que los que tenían un clima con mayor humedad relativa presentaron mayores problemas con *E. acervulina*, *E. tenella* y *E. maxima*, en tanto que en los que existía un clima más seco, la mayor frecuencia fue de *E. tenella*. (Henken A. 1994)

No solamente el clima influye en la presentación de determinadas especies de *Eimeria*, bajo condiciones normales de manejo y uso de anticoccidianos; la presencia de éstas se relaciona directamente con el grado de efectividad de los productos usados (Bafundo K. 1995).

Por otra parte, se ha encontrado que una humedad relativa alta de 90% llega a prolongar la sobrevivencia de los ooquistes en su medio hasta por 49 a 52 días, propiciando con ello una mayor reinfección en la parvada y generándose mayor cantidad de coccidias. Asimismo, una humedad relativa de 61% reduce la sobrevivencia a 32 días creando condiciones para una menor reinfección y reproducción (McDougald L. 1993).

Cuando la temperatura en las explotaciones alcanza una temperatura que oscila en torno a los 25 °C y un elevado grado de humedad. Estas condiciones ambientales se dan principalmente en primavera, en las explotaciones que se encuentran al aire libre o que no están resguardadas, y es en esta época en la que se registran los mayores casos de infecciones por parásitos del género *Eimeria* en aves (McDougald L. 1993).

10. DIAGNÓSTICO

Las diferentes especies de *Eimerias* de las aves también tienen una especificidad en la presentación de las lesiones, ya que afectan a zonas determinadas del intestino. Es la *especificidad de localización*, y esto permite, junto con las características de las lesiones, la posibilidad de un diagnóstico rápido por el clínico en el campo (Tovar H. 2000).

Existen varios procedimientos, entre ellos: la observación de sus ooquistes en exámenes de excrementos; la revisión de necropsias de los intestinos para observar las características y ubicación de las lesiones; el estudio histopatológico y frotis de la mucosa intestinal (Alcaíno H. et al 2002).

También se cuantifican e identificaron los ooquistes de las muestras positivas utilizando las técnicas de flotación con soluciones saturadas. (Moreno D., Ibarra F. 2002).

11. CONTROL

A diferencia de lo que ocurre con los organismos responsables de otras enfermedades, la coccidia está distribuida permanentemente en todo nuestro planeta, dondequiera que se críe pollos y, como hasta la fecha no ha podido ser erradicada, sólo nos queda la posibilidad de vigilar su evolución y evaluar periódicamente sus alcances para controlar eficientemente su impacto en la economía de la industria avícola (Gutiérrez A. 1999)

Es generalmente controlada por la incorporación de anticoccidiales en el alimento. Muchos componentes, han perdido eficacia contra las coccidias, bien sea por la aparición del fenómeno de resistencia o por problemas de sobre dosificación (Tamasaukas, R. et al 2002).

En aspectos de bioseguridad se sabe que son sensibles a sustancias desinfectantes como los cresoles, sales de amonio e hidróxido sódico. Sin embargo, dichas sustancias están dejando de formar parte de los desinfectantes por su carácter tóxico, por lo que se recurre a productos a base de cítricos (Rubio J. 2000).

12. TRATAMIENTO

Distintos métodos se han investigado en la búsqueda de caminos alternativos para el control de la coccidiosis aviar. Los primeros medicamentos fueron las sulfamidas (sulfametazina, sulfaguanidina y sulfaquinoxalina); luego se introdujeron en el mercado otras moléculas como los nitrofuranos (actualmente prohibidos en animales para consumo humano). Hace tres décadas que no se generan nuevos medicamentos anticoccidianos en la industria avícola. Las drogas disponibles en la actualidad son más de 15, las cuales pueden clasificarse en compuestos de síntesis química (halofuginona, nicarbazina, dilclazuril) y antibióticos ionóforos producidos por fermentación (monensina, salinomicina, lasalocid, narasina). (Moreno R., Ibarra F. 2002). Cuadro 2.

Cuadro 2. PRINCIPALES COCCIDIOSTÁTICOS IONÓFOROS (Tovar M. 2002)

| Producto activo | Nombre comercial | Dosificación, ppm | Modo de acción | Período de retirada |
|-------------------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| Lasalocid | Avatec | 90-125 | ionóforo divalente | 5 días |
| Monensina | Elancoban | 100-125 | ionóforo monovalente | 3 días |
| Narasina | Monteban | 60-70 | ionóforo monovalente | 5 días |
| Salinomicina | Sacox | 50-70 | ionóforo monovalente | 5 días |
| Maduramicina | Cygro | 5 | ionóforo monovalente | 5 días |
| Nicarbazina Narasina | Maxiban | 80-100 | ionóforo + químico | 7 días |

Para evitar la resistencia existen programas de rotación de drogas o bien la inmunización. En contraste con las investigaciones actuales, cuyo interés es el desarrollo de vacunas, existe un escaso interés en generar nuevas drogas anticoccidianas. Hay una serie de factores que contribuye a esta tendencia, como las políticas que restringen el uso de antibióticos en alimentos, el costo de nuevas drogas y la resistencia a drogas (Shirley M., Chapman H. 2005).

Cuando se emplea un producto anticoccidiano con una marcada efectividad hacia una especie, ésta tiende a disminuir su reproducción en un grado considerable y en algunos casos llega a desaparecer de la granja. (Ríos M. 2000).

De allí que, la investigación para la búsqueda de nuevas formas de control de esta enfermedad se mantiene vigente por ello, las posibilidades que brindan los extractos de semillas de frutas cítricas y los ácidos orgánicos, integrados por pequeños elementos químicos naturales, de reconocida actividad bactericida, fungicida y viricida, con eficacia moderada contra protozoarios del Género *Eimeria* (Tamasaukas *et al.*, 1996).

13. SISTEMA DE ROTACIÓN DE ANTICOCCIDIOSTATOS

Actualmente en la mayoría de las explotaciones avícolas de la zona estudiada se llevan a cabo programaciones rotacionales de anticoccidianos, que son elaboradas con criterios teóricos, sin que tengan bases de apoyo, siguiendo un sistema de ensayo error continuo, por lo que resulta de suma importancia conocer primero el tipo de especies que se tienen que controlar antes de establecer cualquier programación teórica de uso de anticoccidianos; de no hacerlo así, seguramente los resultados no serán los esperados (Graat E. 1996).

14. INMUNIDAD

Aunque existen similitudes entre los sistemas inmunes de mamíferos y aves, estas últimas carecen de ganglios linfáticos mesentéricos. Por ello, asume especial importancia el denominado tejido linfoide asociado a las mucosas, que está en constante exposición a antígenos ambiental y representa la primera línea de defensa en tales superficies. La respuesta del tejido linfoide asociado a la mucosa, contra infecciones patógenas como la coccidiosis se caracteriza por procesar y presentar antígenos, producir anticuerpos de acción en la mucosa intestinal y activar la inmunidad mediada por células. (Yuño M., Gogorza L. 2008).

Las gallinas desarrollan rápidamente una inmunidad protectora después de ser expuesta a infecciones por coccidia. Esta inmunidad es específica (Tamasaukas et al. 2002).

La elección de este elemento de la intervención tecnológica: la vacuna atenuada utilizada para esta evaluación a nivel de granja, tiene como aspecto innovador, su uso es restringido sólo para reproductoras (Tamasaukas et al. 2002).

15. INTERACCIÓN ENTRE OTRAS ENFERMEDADES

Un pormenorizado estudio sobre las experiencias realizadas con varias enfermedades de naturaleza bacteriana, viral y tóxica asociadas con la coccidiosis se ha sido realizado. Se habla, por ejemplo, de enteritis necrótica con mortalidad elevada cuando la presencia de *Clostridium* precedió a la inoculación de *E. acervulina*. Una significativa ocurrencia de enteritis ulcerativa en pollos fue igualmente causada por *E. coli* y *E. brunetti* en condiciones de campo (Gutierrez A. 1999).

En otros estudios, se constató el incremento de la población de *Salmonella typhimurium* en ciegos e hígado por el curso de *E. tenella*, al ser administrada 5 días consecutivos posteriores a la inoculación de coccidias. Se observaron daños muy serios en la mucosa de los ciegos cuando las inoculaciones fueron simultáneas.

Al referirse a procesos virales, comenta Gutierrez A., los estudios acerca de la interferencia en el desarrollo de la inmunidad en pollos expuestos al virus de la Enfermedad de Marek. De igual forma se explica el caso de la Enfermedad de Gumboro. Cuando se expone a las aves a una infección previa por *E. tenella*, se produce hemorragia precoz con mayor mortalidad e incremento del score de lesiones. Además de estas manifestaciones, el virus reduce el grado de protección a subsecuentes enfrentamientos a coccidiosis cecal (Gutiérrez A. 1999).

16. CONCLUSIÓN

En torno a la demanda de proteína de origen animal, hay que resaltar el aumento del volumen exigido por la sociedad de carne blanca como es el caso de los pollos de engorda, por sus características peculiares y en cierto punto accesible económicamente. Lo que nos propone un gran reto a cada persona involucrada en la explotación avícola; por tener la responsabilidad de ofrecer al consumidor alimento lo mejor posible.

Esto nos marca la pauta para que día con día nos superemos en cualquier situación que esté dentro de nuestros aspectos profesionales, para prevenir, alertar o actuar eficientemente según las necesidades laborales.

Quedando claro, hay muchos retos y metas a cumplir, como lo es frenar el impacto de la coccidiosis en la explotación avícola y de muchas más enfermedades, todo se dará con visión y esfuerzo de todas las personas que nos compete.

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaíno Hector, González Juan Pablo, Fredes Fernando, Gorman Texas. Coccidias aviares d gallieros industriales de chile. Parasitol Latinoam. v.57 n.1-2 Santiago ene. 2002

Anadon A. y Martínez Larrañaga M.R.. Interacciones Tóxicas con Ionóforos. Rev. Univ. Complutense. Facultad de Medicina, Dpto. de Farmacología, Madrid. 1990.

Bafundo K.W. Diferencia entre ionóforos anticoccidiales, consideraciones prácticas y expectativas realistas. Memorias del III Seminario sobre Nutrición y Patología Aviar; 1995 marzo 17; Juriquilla (Querétaro) México. México (DF): Laboratorios. Pfizer S.A. de C.V., 1995:13-17.

Barnes H. J. Enfermedades Infecciosas que Afectan el Aparato Gastro-Intestinal de las Aves. Congress, Montreal, Canada. Agosto 2000

Boughton Donal . Notas Científicas sobre Coccidiosis Departamento de zoología. Universidad de Georgia 1998, vol. 54 pag. 115- 132

Graat Eami. Effects of initial litter contamination level with *Eimeria acervulina* on population dynamics and production characteristics in broilers. Vet Parasitol 1996;165:223-232.

Gutierrez Ana Isabel. Coccidiosis. Inmucox Breeder. Manual Técnico Rev. Univ. Complutense. Facultad de Medicina, Dpto. de Farmacología, Madrid. 1999.

Henken A.M. Description of a simulation model for the population dynamics of *Eimeria acervulina* infection in broilers. Parasitology 1994;108:503-512.

Martínez et. al. Efecto de la administración de "Pronifer" sobre la coccidiosis de los pollos por *Eimeria Necatrix*. Archivo Zootécnico, Vol. 25 n. 98 pag. 273.

McDougald LR. Chemotherapy of coccidiosis. Proceedings of the VIth International Coccidiosis Conference; 1993 June 21-25; Guelph, Canada. Guelph, Canada: Department of Pathology University of Guelph, 1993:45-47.

Moreno Díaz Reynaldo e Ibarra Veladez Froylan Algunos aspectos de la Coccidiosis aviar en la zona de Coatzacoalco Veracruz México. Vol.33 Número 1, Ene. 2002

Ríos Martín Alejandro 2002 inmunología diagnóstico clínico en parasitología. Rev. Número. 45 Interamericana McBraw-Hill.

Ochoa M, R. Evaluación del desempeño de la pigmentación en pollos de engorda vacunados con una vacuna atenuada contra la coccidiosis. Tecnol. Avípec. 21 de junio 2001 Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), San José de las Lajas, La Habana, Cuba.

Rubio Jesús. Coccidiosis Aviar: Actualización a los métodos de control Rev. Jornada de avicultura. Laboratorios Imapra .Arango de Duero España. pag: 41-50 Ene. 2000

Shirley MW., William RB. 2000.. Control de la coccidiosis. Industria, Avícola 49: 22-26. Progress toward anticoccidial vaccines for broiler chickens. <http://www-afac.slu.se/Williams..>

Tamasaukas Rita, Betty Flore, Hernán C. Rodríguez, Rubén Purroy, Noris Roa, Héctor Ruiz. Evaluación de la eficacia de una vacuna trivalentemente de cepas atenuadas de *Eimeria* spp. Para el control de la coccidiosis aviar en la producción de pollos de engorda. Revista Científica Vol. XII-Suplemento 2, Octubre, 608-613,

Shirley M.W, Chapman H.D. Eight decades of research on *Eimeria* in poultry. *Proceedings of The International Coccidiosis Conference*, Foz do Iguazú Brasil 2005.

Tovar Hernández Mariano. Situación actual en la prevención de coccidiosis y perspectivas del futuro. Selecciones avícolas 21/05/2002

Yuño, M.M.; Gogorza, L.M.: Coccidiosis aviar: respuesta inmune y mecanismos de control en la industria avícola. Sanidad Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Provincia de Buenos Aires, Argentina Rev. vet. 19: 1, 61–66, 2008.

Yun C.H, Lillehoj HS, Lillehoj EP. 2000. Intestinal immune response to coccidiosis. Develop & Comp Immunol 24: 303-324. Provincia de Buenos Aires, Argentina. myunio@vet.unicen.edu.ar.