

01621
76

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFEECTO DE LA EXCLUSION COMPETITIVA SOBRE EL
INFILTRADO LINFOCITICO Y CANTIDAD DE
Eimeria spp EN MUCOSA ENTERICA, ASI COMO LA
CANTIDAD DE OOQUISTES EN HECES Y LA
MORTALIDAD EN POLLOS DE ENGORDA VACUNADOS
CONTRA COCCIDIOSIS.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
JUAN CARLOS ROJAS GRIMALDO



ASESORES:
MVC. EDPC. MC. VICTOR MANUEL PETRONE GARCIA
MVZ. MC. XOCHITL HERNANDEZ VELASCO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

La presente Tesis está dedicada con amor y respeto a mis Padres, María Grimaldo y Enedino Rojas por su invaluable apoyo ayer, hoy y siempre, por la confianza que en mí han depositado y por generarme un profundo sentido de responsabilidad...

Sinceramente, muchas Gracias.

A mi hermano Eder Ulises por su gran aprecio y calidez.

Con cariño a mi amada Mariana García Durán quien es mi inspiración... por alentarme y por estar conmigo "hasta el final".

A mi Padrino Eduardo Caballero Pineda que está en alguna parte cerca de Dios y que siempre se preocupó de mi ruta.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado. Quiero agradecer también a mis Padres que conmigo han estado en todo tiempo y circunstancia y de quienes aprendí a poner empeño en todo para salir adelante.

Agradezco a mis asesores de tesis, MVZ. MC. Xóchitl Hernández Velasco y MVZ. EDPV. MC. Víctor Manuel Petrone García por su valiosa asesoría, por todos los conocimientos que compartieron conmigo y por su valioso tiempo dedicado a esta tesis y especialmente al Dr. Petrone por ser el impulsor de éste trabajo de tesis.

Extiendo mi mas sincero agradecimiento a los miembros del Jurado de mi Examen Profesional: MVZ. Luz María Charles Noriega, MVZ. MC. Magdalena Escorecia Martínez, MVZ. MC. Néstor Ledesma Martínez, MVZ. MC. Juan Antonio Figueroa Castillo y MVZ. EDPV. MC. Víctor Manuel Petrone García por su disposición para la revisión de éste trabajo y por sus brillantes consejos, sin los cuales la conclusión de esta tesis no hubiera sido posible.

A mis queridas Universidad Nacional Autónoma de México y Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por haberme forjado en sus aulas como profesional. A todo el personal del Departamento de Producción Animal: Aves, por su notable ayuda, enseñanzas y amistad en todo momento, en especial a la MVZ. MC. Gabriela Gómez Verduzco por abrirme las puertas de este Honorable Departamento y fomentar así, mi compromiso como Médico Veterinario Zootecnista en el área de aves. También quiero agradecer a mis compañeros y amigos de este Departamento: Guadalupe Álvarez por su amistad y motivación, a Teresa Olivares por su amistad y valiosas enseñanzas y especialmente a Inkar Castellanos por todos los inmejorables momentos vividos, incluyendo los difíciles, a lo largo la realización de nuestras tesis.

Y finalmente, agradezco a mis siempre amigos: Sandra Escudero y Armando García quienes siempre estuvieron al pendiente de la evolución de mi tesis, y porque los tres somos sobrevivientes de muchas "batallas" que quedan en la nostalgia y que al final de cada una deseábamos estar donde hoy estamos... y así es. También a mi gran amigo Eduardo Caballero Machorro, por compartir conmigo el sentimiento de "siempre hacerlo mejor cada vez" y "quo plus ad astra".

LISTA DE CONTENIDOS

	<u>PAGINA</u>
TÍTULO	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
LISTA DE CONTENIDOS	iv
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
<i>CAPÍTULOS</i>	
1 RESUMEN	1
2 INTRODUCCIÓN	2
3 OBJETIVOS	7
4 MATERIAL Y MÉTODOS	8
5 RESULTADOS	13
6 DISCUSIÓN	15
7 CONCLUSIONES	18
8 REFERENCIAS	19
<i>ANEXOS</i>	
1 CUADROS	24
2 FIGURAS	26

LISTA DE CUADROS

	<u>PAGINA</u>
Cuadro 1. Calificación de la mucosa entérica de acuerdo al porcentaje de tejido infiltrado por linfocitos en duodeno, yeyuno y ciego.	24
Cuadro 2. Calificación de acuerdo al número de coccidias intracelulares encontradas en epitelio, subepitelio y glándulas de duodeno, yeyuno y ciego.	24
Cuadro 3. Resultados de la evaluación de los parámetros productivos de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.	25

LISTA DE FIGURAS

	<u>PAGINA</u>
Figura 1. Ciclo biológico de <i>Eimeria sp</i>	26
Figura 2. Mortalidad de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva en comparación con pollos solo vacunados.	27
Figura 3. Calificaciones del infiltrado linfocítico en la mucosa del duodeno de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.	28
Figura 4. Calificaciones del infiltrado linfocítico en la mucosa del yeyuno de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.	29
Figura 5. Calificaciones del infiltrado linfocítico en la mucosa del ciego de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.	30
Figura 6. Calificaciones por presencia de eimerias intracelulares en duodeno de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.	31
Figura 7. Calificaciones por presencia de eimerias intracelulares en yeyuno de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.	32
Figura 8. Porcentaje del epitelio y subepitelio y glándulas del yeyuno con presencia de eimerias intracelulares en pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.	33
Figura 9. Calificaciones por presencia de eimerias intracelulares en ciego de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.	34

Figura 10. Porcentaje del epitelio y subepitelio y glándulas del ciego con presencia de eimerias intracelulares en pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.	35
Figura 11. Cantidad de ooquistes presentes en heces de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.	36

1. RESUMEN

ROJAS GRIMALDO, JUAN CARLOS. Efecto de la exclusión competitiva sobre el infiltrado linfocítico y cantidad de *Eimeria* spp en mucosa entérica, así como la cantidad de ooquistes en heces y la mortalidad en pollos de engorda vacunados contra coccidiosis. (bajo la dirección de MVZ. EDPV. MC. Victor Manuel Petrone García y MVZ. MC. Xóchitl Hernández Velasco).

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el grado de infiltración linfocítica en mucosa intestinal, cantidad de eimerias presentes en epitelio, subepitelio y glándulas de duodeno, yeyuno y ciego, el número de ooquistes en heces y cama y la mortalidad en pollos de engorda, tratados con un producto de Exclusión Competitiva (EC) y vacunados contra coccidiosis. Se utilizaron 84,800 pollos divididos en dos grupos: ambos recibieron vacunación contra coccidiosis y al grupo tratado (Grupo A) se le administró un producto de EC. Los resultados del tejido afectado por presencia de infiltrado linfocítico fueron significativamente mayores en la semana 2 y 3 en el grupo B, mientras que en el grupo A, fue significativamente mayor en las semanas 4 y 7. En lo referente a la presencia de eimerias intracelulares, el grupo B presentó un número significativamente mayor ($P < 0.05$) en duodeno solo en la semana 4 y 5 de edad, mientras que en el grupo A hubo un número significativamente mayor ($P < 0.05$) en yeyuno solo en la semana 1 de edad, y el grupo B mostró en las semanas 3 y 4 una cantidad significativamente mayor ($P < 0.05$). Asimismo, el grupo A presentó una cantidad significativamente mayor ($P < 0.05$) en la semana 1, mientras que el grupo B presentó en la semana 4 y 6 una cantidad significativamente mayor ($P < 0.05$) en ciego. El conteo de ooquistes en heces mostró significativamente mayor cantidad ($P < 0.05$) en el grupo B en las semanas 2, 3 y 5 del experimento, mientras que el conteo en cama mostró significativamente mayor cantidad ($P < 0.05$) en el grupo A hacia la semana 4. La mortalidad a las 7 semanas de edad, fue significativamente mayor ($P < 0.05$) en el grupo B (6.54%), en comparación con el grupo A (5.34%). Los resultados de éste estudio sugieren que el producto de EC empleado, disminuyó el número de coccidias en heces sin detrimento de la respuesta vacunal, la infiltración linfocítica entérica de los pollos con EC sugiere una mayor protección contra coccidiosis en pollos vacunados y posiblemente contra otros patógenos entéricos como *Escherichia coli*, además, se observó menor mortalidad, lo cual aunado a la disminución en gastos por concepto de antibióticos, remoción de cepas bacterianas resistentes y la ayuda en la producción de productos alimenticios inocuos a la salud humana, hacen de éstos productos una herramienta de gran utilidad para la avicultura actual.

2. INTRODUCCIÓN

La producción de pollo de engorda, es una de las actividades pecuarias más tecnificadas y desarrolladas, ya que México es el cuarto productor a nivel mundial y es la carne de pollo la fuente de proteína de origen animal más económica, lo cual se refleja en un consumo *per capita* de 20.06 kilogramos en el año 2001 y de 20.09 kilogramos en el año 2002, lo que representa un incremento en el consumo de este producto de un 3% en nuestro país¹. Así mismo, el valor de venta anual registrado en la producción de carne de pollo es de \$21 mil 876 millones entrando por ciclo de producción 208 millones de pollos¹.

Una de las preocupaciones de mayor trascendencia para esta industria pecuaria en la actualidad, se enfoca hacia la reducción en los gastos por concepto de uso de medicamentos, ya sean antibióticos o anticoccidianos y desde luego, en lo referente a los parámetros productivos para elevar la producción de carne en menor tiempo al mínimo costo². Así mismo, se observa una tendencia mundial para producir alimentos sin antibióticos ni anticoccidiales, lo que se refleja en las crecientes restricciones en el uso de medicamentos, y en las cada vez mayores exigencias de parte de las dependencias gubernamentales y del consumidor final de productos libres de patógenos y residuos que pueden afectar a la salud humana. Ante estos retos es necesario buscar nuevas alternativas terapéuticas que sean compatibles con los objetivos de la productividad de la industria avícola moderna^{3,4}.

En la avicultura, una de las alternativas de control para proteger a los pollitos de horas de nacidos contra patógenos ambientales y para no utilizar antibióticos como promotores de crecimiento, es la administración a edad temprana de flora intestinal completa proveniente de aves libres de patógenos específicos adultas (SPF), la cual funciona bajo el principio de "Exclusión Competitiva" (EC), y éste se basa en la

incapacidad de una población de microorganismos (patógenos) para establecerse en el intestino debido a la presencia de otra población (benéfica)⁵. En otras palabras, una población de microorganismos está mejor adaptada en ese ambiente particular, o está produciendo un metabolito que es tóxico para la competencia^{5,6}. Se han propuesto varios mecanismos por medio de los cuales la microflora nativa (deseable) excluye de manera competitiva la microflora no deseada en el intestino de los pollos. Los mecanismos de acción que se han propuesto para el fenómeno de la EC son los que a continuación se citan^{6b-123}:

- Físico: competencia por los lugares de unión al epitelio intestinal. La adherencia de la flora nativa forma una capa densa y homogénea creando una barrera física que evita que los microorganismos enteropatógenos se adhieran.
- Biológico: el crecimiento anaerobio de microorganismos crea un hábitat de baja tensión de O₂ y un microambiente de exclusión duradero que es desfavorable para el crecimiento de enterobacterias microaerófilas, como *Salmonella* spp.
- Químico: se produce la reducción de pH debido a la producción de ácidos grasos volátiles que inhiben a enteropatógenos como *Salmonella* y *E. coli*.
- Bioquímico: muchos microorganismos intestinales como *Lactobacillus* spp. y *E. coli* producen sustancias inhibidoras denominadas bacteriocinas, que son de naturaleza antimicrobiana.
- Nutricional: se ha demostrado en estudios *in vitro*, que microorganismos anaerobios y *Salmonella* spp. compiten por los mismos nutrientes (aminoácidos esenciales y azúcares).

En los sistemas modernos de producción avícola la microbiota intestinal natural y protectora tiene poco desarrollo a edad temprana de los pollitos; lo cual se atribuye a la falta de contacto entre el pollito y la gallina, ya que los pollitos en vida silvestre adquieren la microflora intestinal de las heces de la madre. Sin embargo, en

los sistemas intensivos de producción avícola, los pollitos tardan aproximadamente cuatro semanas de edad para formar su propia microbiota intestinal, que los protegería de una infección contra enteropatógenos^{13,16}. Por lo tanto, se han buscado alternativas para lograr establecer la microbiota intestinal del ave más rápidamente y disminuir el riesgo que esto implica.

A partir de 1976 en Finlandia se originó el concepto "Nurmi" o de EC, pero fue hasta 1995 que comenzó la introducción de los productos de EC en los mercados mundiales¹⁷. Por lo tanto, el uso de la EC es el único procedimiento basado en principios microbiológicos que juega un papel integral en los programas de control que son aceptados internacionalmente¹⁷. Aun cuando el concepto se diseñó originalmente para controlar las infecciones por *Salmonella* spp, los experimentos han demostrado que los tratamientos de EC también protegen a los pollos contra cepas patógenas de *Escherichia coli*, *Yersinia*, y *Campylobacter* spp.¹⁶⁻¹⁹ Además se pudo demostrar que disminuye la cantidad de *Clostridium perfringens* y la enteritis necrótica¹⁶⁻¹⁹.

Bailey⁶ y Rebollo¹⁶ encontraron que la mejor fuente de material protector eran las aves adultas que habían sido criadas en granja de ambiente natural y que por lo tanto habían estado expuestas a un desafío bacteriano natural. De la misma manera aves de parvadas SPF mantenidas bajo condiciones especialmente controladas, y que fueron inoculadas con una suspensión fecal obtenida de un grupo de pollos maduros convencionales, producían flora altamente protectora tan buena como la obtenida de los pollos donadores. Estas aves SPF se monitorearon continuamente con métodos convencionales para asegurar la ausencia de patógenos durante su crianza^{13,20,21}. Así, Corrier *et. al.*⁷, Collins y Gibson²² buscaron la posibilidad de producir cultivos definidos de EC con base en bacterias aisladas y multiplicadas individualmente. Este concepto tiene más que ver con los probióticos, en los cuales se utilizan una o más

especies bacterianas para producir un cultivo protector. No obstante, los probióticos han mostrado respuestas muy variables ante el desafío con *Salmonella* y hasta el momento no han brindado una protección consistente^{23,24}.

La coccidiosis aviar es una de las enfermedades más importantes para la industria avícola, que a pesar de los adelantos en manejo, nutrición, quimioterapia y genética; Las pérdidas económicas por coccidiosis estimadas en el año 2001 se calcularon en \$800 millones de dólares, el gasto por concepto de medicación preventiva fluctuó alrededor de los 90 millones de dólares en Estados Unidos y más de 300 millones de dólares en todo el mundo^{25,26}. Así mismo, las condiciones actuales de alojamiento que permiten una mayor densidad de pollos por metro cuadrado favorecen el aumento del microbismo ambiental y la cantidad de coccidias viables en la cama, aunado al establecimiento tardío de la flora intestinal normal, resultando una defensa natural insuficiente contra las enfermedades entéricas, como coccidiosis^{9,13,26,27}. La coccidiosis es producida por protozoarios del género *Eimeria*, que se multiplican en la mucosa intestinal (Figura 1) ocasionando daño tisular. Este daño genera baja en la absorción de nutrientes, lo que tiene un efecto depresor en la ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia e incrementa la susceptibilidad a otros agentes patógenos como *Clostridium* sp^{28,29}.

Por otra parte, dentro de las especies del género *Eimeria* se ha asociado a *Eimeria acervulina* y a *Eimeria maxima* como causantes de mala pigmentación y absorción de nutrientes, lo que tiene un efecto depresor en la ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia²⁹. La *E. maxima*, se considera una especie poco patógena y se ha concluido en algunos estudios que el efecto depresor ocurre si hay otras especies de *Eimeria* presentes³⁰. Otros estudios mencionan que cuando se inoculan aves jóvenes con 500.000 ooquistes de *Eimeria maxima* esta es capaz de producir el 35% de mortalidad, donde observó que las máximas alteraciones fisiológicas en pollos de

engorda inoculados, aparentemente ocurren durante la fase de esquizogonia, ya que ocurre una invasión masiva a las células epiteliales por los merozoítos, lo que ocasiona un efecto depresor en la ganancia diaria de peso, la conversión alimenticia y pigmentos³¹.

Allen³², ha mencionado que se reduce la absorción de nutrientes y pigmento en infecciones por *Eimeria maxima* debido al daño directo provocado por el protozooario, que consiste en hiperplasia general, disminución del largo y número de las vellosidades, infiltración linfocítica y aumento en el número de células caliciformes.

En éste rubro es de vital importancia evaluar nuevos métodos profilácticos como la EC y la vacuna contra coccidiosis para ayudar al control de ésta situación, pero un problema frecuente al que se enfrentan los usuarios de estas vacunas son las reacciones postvacunales y su repercusión en la inmunidad conferida al ave³³.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la EC sobre el infiltrado linfocítico en mucosa entérica, el conteo de ooquistes en heces, cama e intracelulares, y la mortalidad en pollos de engorda vacunados contra coccidiosis.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar la mortalidad durante el ciclo productivo en pollos de engorda vacunados contra coccidiosis e inoculados con flora intestinal completa no definida de aves libres de patógenos específicos.
- Cuantificar el grado de daño por infiltrado linfocítico en mucosa entérica de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis e inoculados con flora intestinal completa no definida de aves libres de patógenos específicos.
- Cuantificar las eimerias intracelulares presentes en epitelio, subepitelio y glándulas de duodeno, yeyuno y ciego de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis e inoculados con flora intestinal completa no definida de aves libres de patógenos específicos.
- Cuantificar mediante la técnica de McMaster los ooquistes presentes en heces de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis e inoculados con flora intestinal completa no definida de aves libres de patógenos específicos.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 INSTALACIONES

Se realizó un experimento de campo en una explotación comercial de pollo de engorda ubicada en el altiplano mexicano. Se utilizaron 6 casetas de ambiente natural de 10 x 140 m.

4.2 ANIMALES PARA EXPERIMENTACIÓN

El experimento incluyó 84,800 pollos de estirpe Ross de un día de edad, provenientes de una incubadora comercial situada en el estado de Morelos, México, los cuales fueron vacunados contra coccidiosis en la incubadora vía aspersión.

4.3 VACUNA CONTRA COCCIDIOSIS

La vacuna empleada tuvo un título de 426,000 ooquistes esporulados y viables/ml con 50% de *Eimeria acervulina*, 24% de *Eimeria tenella*, 15% de *Eimeria mivati* y 11% de *Eimeria maxima* (Coccivac B[®], Laboratorio Shering Plough, México D. F.).

4.4 EXÁMENES PREVIOS AL EXPERIMENTO

A la llegada de los pollitos, se colectaron muestras en recipientes estériles a partir del material de cama de las cajas de transporte y se seleccionaron 5 pollitos al azar de cada grupo, a los que se les realizó un examen bacteriológico general para descartar la presencia de bacterias patógenas primarias como *Salmonella* spp. (según la NOM-005-ZOO-1993³⁴) y verificar la sanidad total de la parvada.

4.5 INÓCULO

Flora intestinal completa no definida proveniente de aves libres de patógenos específicos (Aviguard[®] Bayer de México SA de CV, México DF). La flora de la EC

se mezcló al 3% en agua potable libre de desinfectantes y se asperjó con gota gruesa 1 litro para cada 4000 pollos, durante la recepción.

4.6 DISEÑO DE TRATAMIENTOS

Las aves se dividieron de manera aleatoria simple en dos grupos de 42,395 cada uno, los cuales fueron repartidos en tres casetas por grupo. El experimento abarcó desde un día de edad hasta las siete semanas de edad de los pollos, los cuales se trataron de la siguiente manera:

- Grupo A: Grupo de pollos tratados con exclusión competitiva.
 - ▶ Se les administró la vacuna contra coccidiosis y el producto de EC.

- Grupo B: Grupo de pollos no tratados con exclusión competitiva.
 - ▶ A éste grupo sólo se le aplicó la vacuna contra coccidiosis.

4.7 INDICADORES PRODUCTIVOS

Los indicadores productivos valorados en el presente estudio fueron el índice de conversión (IC), ganancia diaria de peso (GDP) y la mortalidad, obteniéndose según lo establecido por Quintana³⁵.

4.8 EUTANASIA

Se realizó mediante dislocación de vértebras cervicales y su posterior desangrado³⁶.

4.9 TOMA DE MUESTRAS PARA HISTOLOGIA

Al finalizar cada semana a lo largo de las siete semanas que duró la crianza, se tomaron 10 aves por grupo para la realización del estudio histológico mediante el método aleatorio simple de muestreo^{37,38}. La colección de muestras de intestino se efectuó en tres secciones diferentes a lo largo de éste:

- La parte media del asa proximal del duodeno;

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- Un centímetro antes del divertículo de Meckel y
- Dos centímetros antes del extremo de un ciego.

Una vez colectadas las muestras, fueron fijadas en formalina amortiguada a pH 7.4 en una concentración al 10% y procesadas por las técnicas convencionales de inclusión en parafina y la tinción de rutina de hematoxilina y eosina^{39,40}.

4.10 ANÁLISIS HISTOLÓGICO

Se efectuó a través de un microscopio fotónico con objetivo seco débil (10x) en 5 campos de observación en cada una de las 10 muestras obtenidas por sección intestinal por semana en ambos grupos. Las observaciones se dividieron en:

- **Infiltrado linfocítico**
 - ▶ Para determinar el porcentaje de daño por infiltrado linfocítico en mucosa intestinal en cada muestra de tejido se asignó una calificación de 0-3 (Cuadro 1), posteriormente se obtuvo el promedio de las lesiones encontradas. La calificación final se asignó de la siguiente manera: 0.1-1 el grado de daño fue leve, de 1.1 a 2 moderado a y de 2.1 a 3 severo.
- **Conteo de eimerias intracelulares**
 - ▶ La determinación del número de coccidias presentes en epitelio, subepitelio y glándulas se hizo asignando una calificación de 0-3 (Cuadro 2), posteriormente se obtuvo el promedio de las lesiones encontradas. La calificación final se asignó de la siguiente manera: leve (0.1 - 1), moderado (1.1 - 2) y severo (2.1 - 3).

4.11 TOMA DE MUESTRAS PARA PARASITOLOGIA

- Heces
 - ▶ Al finalizar cada semana de las siete que duró el experimento, se tomaron excretas de 10 pollos por grupo mediante el método aleatorio simple de muestreo^{37,38}, presionando suavemente la cavidad pélvica para facilitar la salida de heces que se encontraban en la cloaca.
 - ▶ Las muestras de excretas fueron conservadas en dicromato de potasio al 2.5% para su posterior análisis por medio de la técnica de McMaster^{41,42}.

4.12 ANALISIS PARASITOLÓGICO

- La relación heces:dicromato de potasio utilizada fue 1:5 (10 ml de dicromato de potasio - 2 g de heces) y a partir de ésta dilución se realizó una dilución 1:15 al tomar 1 ml de la dilución inicial (1:5) de las muestras heces:dicromato para agregar 14 ml de solución salina saturada (SSF).
- Se homogeneizaron las muestras y con un gotero se depositaron para llenar la cámara de McMaster y se dejaron reposar 5 minutos. En seguida se procedió al conteo de ooquistes presentes en las dos celdas de la cámara.
- La determinación final de ooquistes por gramo de heces se hizo por la suma total de ooquistes encontrados en la cámara y el resultado se multiplicó por el factor de dilución de las dos diluciones efectuadas a cada muestra ($\times 100 \times 5$).

4.13 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- La diferencia en la cantidad de aves muertas se evaluó por medio de la prueba de Xi cuadrada^{36,37}.
- Los hallazgos histológicos fueron evaluados mediante la prueba U de Mann Whitney^{36,37}.

- La comparación de medias de la cantidad de coccidias en heces, además de los indicadores productivos (exceptuando mortalidad) se determinaron por medio de la prueba T de Student^{37,38}.
- La significancia estadística se fijó con $P < 0.05$.

5. RESULTADOS

5.1 ESTUDIO BACTERIOLÓGICO

Las muestras del material de cama de las cajas de transporte y órganos (hígado, bazo y saco vitelino) resultaron negativos al aislamiento de bacterias patógenas, incluyendo *Salmonella* spp. en ambos grupos.

5.2 INDICADORES PRODUCTIVOS

Tanto en el cálculo del IC como de la GDP, los valores obtenidos no mostraron significancia estadística ($P > 0.05$) (Cuadro 3). La mortalidad a las 6 y 7 semanas de edad, así como el total fue mayor ($P < 0.05$) en el grupo B (Figura 2).

5.3 ANÁLISIS HISTOLÓGICO

• INFILTRADO LINFOCÍTICO

▶ Duodeno

- > En el grupo A, se observó mayor cantidad ($P < 0.05$) de infiltrado en las semanas 4 y 7; mientras tanto, el grupo B presentó mayor cantidad ($P < 0.05$) de infiltrado en las semanas 2 y 3 (Figura 3).

▶ Yeyuno

- > En el grupo A, se observó mayor cantidad ($P < 0.05$) de infiltrado en las semanas 2 y 6; mientras tanto, el grupo B presentó mayor ($P < 0.05$) cantidad de infiltrado en las semanas 3 y 4 (Figura 4).

▶ Ciego

- > En el grupo A, se observó mayor cantidad ($P < 0.05$) de infiltrado en la semana 2; mientras tanto, el grupo B presentó mayor cantidad ($P < 0.05$) de infiltrado en las semanas 3, 6 y 7 (Figura 5).

- **PRESENCIA DE EIMERIAS INTRACELULARES**

- ▶ **Duodeno**

- > El grupo B presentó mayor número de eimerias intracelulares ($P < 0.05$) en la semana 4 y 5 de edad (Figura 6).
- > El porcentaje de tejido con eimerias intracelulares tanto en epitelio como en subepitelio fue de 50% en ambos grupos.

- ▶ **Yeyuno**

- > El grupo B en las semanas 3, 4, 5 y 6 presentó mayor cantidad ($P < 0.05$) de eimerias intracelulares (Figura 7).
- > El porcentaje de tejido con eimerias intracelulares en epitelio, subepitelio y glándulas fue 19%, 81% y 0% respectivamente para el grupo A y de 18%, 54% y 28% en el mismo orden para el grupo B. En la semana 4 del grupo B se observaron eimerias intracelulares dentro de las glándulas del yeyuno ($P < 0.05$) (Figura 8).

- ▶ **Ciego**

- > El grupo B presentó mayor cantidad de eimerias intracelulares ($P < 0.05$) en las semanas 4, 5, 6 y 7 (Figura 9).
- > El porcentaje de tejido con eimerias intracelulares en epitelio, subepitelio y glándulas fue 73%, 27% y 0% respectivamente para el grupo A y de 58%, 30% y 12% en el mismo orden para el grupo B (Figura 10).

5.4 ANÁLISIS PARASITOLÓGICO

- **Heeces**

- ▶ El conteo de ooquistes mostró mayor cantidad ($P > 0.05$) en el grupo B en las semanas 2, 3 y 5 del experimento (Figura 11).

6. DISCUSIÓN

En la actualidad, la producción de carne de pollo es cada vez mas intensiva, pues las investigaciones y mejoramiento de líneas genéticas, así como el avance en los sistemas de alojamiento, manejo y nutrición de las aves, hacen de ésta, una industria pecuaria moderna y de alta exigencia para la calidad. Esto se refleja en la presión a la que son sometidos los animales, para que cada día produzcan mas carne en menos tiempo, aumentando la susceptibilidad a diversas enfermedades, como las causadas por coccidias, que es una de las más dañinas en esta industria pecuaria. Ante este desafío, el presente estudio propone el empleo de la EC como una nueva alternativa, ya que puede llegar a ser una herramienta indispensable para mejorar la salud del ave a nivel de tracto digestivo, pues se ha demostrado que la EC no solo actúa evitando que bacterias patógenas colonicen el tracto gastrointestinal, sino también, favorece el desarrollo de las placas de Peyer, la activación y movilización de los macrófagos, para así lograr una respuesta inmune adecuada^{13,16}.

En el presente estudio se evaluaron parámetros que tiene que ver directamente sobre la salud intestinal del ave como lo es la presencia de infiltrado linfocítico en mucosa entérica y la presencia de eimerias intracelulares en epitelio, subepitelio y glándulas, presencia de oocistos en heces y cama, además de la mortalidad en pollos de engorda comerciales, donde el grupo tratado (grupo A) mostró en general, mejores resultados que el grupo de pollos no tratados (grupo B). Lo anterior puede estar relacionado a varios de los argumentos positivos ya citados acerca de la EC, pues es factible adjudicar a los resultados, que al poseer una flora intestinal sana, un ave debe tener una mayor capacidad para enfrentar los desafíos ambientales diarios a los que se expone en la granja, aprovechar mejor los alimentos que le son suministrados, así como responder a los diversos tratamientos que se les administran^{13,16}.

Los resultados encontrados en duodeno, yeyuno y ciego por presencia de eimerias intracelulares sugiere que la inmunidad contra *Eimeria maxima* y *E. tenella* se favoreció en los pollos tratados con EC, pues se encontró mayor cantidad ($P < 0.05$) en todas las semanas con respecto al grupo A, además en el grupo B en yeyuno en la semana 4 se encontró *E. maxima* invadiendo glándulas. La escasa presencia de eimerias intracelulares entericas en el grupo A se puede explicar por una mejor inmunidad estimulada por el tratamiento de EC donde aparentemente la EC favoreció la respuesta vacunal la primera semana, además de disminuir la población de coccidias tanto en heces como intracelulares y no afectó negativamente a la inmunidad contra coccidias en las semanas posteriores.

Se encontró infiltrado linfocítico en duodeno la segunda semana en el grupo A, lo que corresponde a una respuesta inmune conferida por la vacuna y que se vio estimulada por la EC; a su vez, el infiltrado en yeyuno en la semana 3 y 4 fue significativamente mayor ($P < 0.05$) en el grupo B comparado con el grupo A, éste hallazgo se debe a la invasión coccidiana intracelular que en la semana 4 incluso llegó a afectar las glándulas de la mucosa del yeyuno; asimismo, se presentó una gran cantidad de eimerias intracelulares cecales en la semana 4 del grupo A, lo que pudo estar favorecido por el tratamiento con EC. En este hecho, la EC pareció representar un papel importante para la nula colonización de coccidias en ciego del grupo A, mientras que en el grupo B se observaron coccidias de la semana 4 a la 7 en ciego (Figura 9), y en la semana 6 se encontró mayor infiltrado linfocitario en ciego lo que parece corresponder a la mayor cantidad de coccidias cecales y no a una respuesta vacunal (Figura 5), datos que son de concordancia con lo expuesto por Bayley⁶ y Rebollo¹⁶.

La diferencia en la mortalidad entre los grupos parece ser consecuencia del tratamiento aplicado al grupo A, donde la EC representó un papel importante en la

protección del epitelio intestinal y la disminución de población de coccidias, sobre todo en yeyuno y ciegos a partir de la tercera semana. El conteo de ooquistes en heces en el grupo A fue significativamente menor que en el grupo B, en la mayoría de las semanas, con excepción de la semana 1. La menor cantidad de ooquistes encontrada en el grupo A en la semana 2 y 3, se vio favorecida por el comienzo de la respuesta inmune producida gracias a la vacuna anticoccidiana, mientras que en el grupo B se observa conteo alto de ooquistes en heces para pollos de tres semanas de edad; sin embargo, éste se mantuvo dentro de los niveles normales esperados de población coccidiana en pollos de engorda vacunados contra coccidiosis^{15,30}.

En el presente estudio y de manera no menos importante, se valoró el efecto de la EC sobre algunos parámetros productivos, los cuales no mostraron diferencia significativa en ambos grupos (Cuadro 3) sin embargo, se observó que las aves que recibieron el producto tienen una mayor vitalidad y uniformidad durante las primeras semanas, esto se debe a que el ave tarda hasta cuatro semanas en establecer adecuadamente su microbiota intestinal, proceso que se ve favorecido con la aplicación de la EC por vía oral o aspersión^{13,16}. Es de importancia mencionar que los productos de EC se deben aplicar a una edad temprana, pues de ésta manera se reduce el riesgo de que el tracto intestinal sea colonizado por patógenos como bacterias y desde luego, coccidias^{17,19}.

Por último es importante hacer mención, que el uso de ésta nueva alternativa, está de acuerdo con las tendencias internacionales sobre la producción de alimentos inocuos. No se debe perder de vista que cada vez son mayores las restricciones y exigencias a las que se enfrenta el sector pecuario, por lo que se debe considerar el uso de herramientas naturales en la producción moderna de alimentos^{3,4}.

7. CONCLUSIONES

El uso de productos de Exclusión Competitiva a base de flora intestinal completa demostró en el presente estudio que tiene un efecto positivo sobre la salud general del ave, ya que promueve la salud intestinal, pues se encontró un menor daño por infiltrado linfocítico a la mucosa intestinal y una menor cantidad de eimerias intracelulares en epitelio, subepitelio y glándulas, lo que significa que ayuda a la maduración del sistema inmune gastrointestinal, lo cual puede evitar, además, la colonización por bacterias enteropatógenas tales como *Clostridium perfringens*, que llega a causar enteritis clínicas y subclínicas en las aves, las que pueden manifestarse con mortalidad, baja en los parámetros productivos o simplemente como diarreas inespecíficas, que muchas veces causan aumento en la pérdida de pigmentos carotenoides empleados para la pigmentación del pollo de engorda, o que se potencializa drásticamente con una simultánea infección con *Eimeria* spp. ocasionando una baja considerable en el peso corporal del ave y por ende baja en las ventas por caseta, así, en este rubro, se observó la reducción en el conteo de oocistos en heces y cama, lo que favorece una mejor sanidad en la parvada.

Por último, es importante hacer mención, que el uso de estas nuevas alternativas, están de acuerdo con las tendencias internacionales sobre la producción de alimentos inocuos, así como el uso racional de antibióticos, lo que conlleva a la producción de un pollo de engorda mas natural. No se debe olvidar que cada vez son mayores las restricciones y exigencias a las que se enfrenta el sector pecuario, y la industria avícola no es la excepción, por lo que es de vital importancia considerar el uso de "herramientas" naturales en la producción moderna de alimentos de origen animal y que, además, no cree conflicto en la relación costo:beneficio.

8. REFERENCIAS

1. Unión Nacional de Avicultores. Avicultura Mexicana: Monografía. [citado Abril 4, 2003]; Disponible en: URL:<http://www.una.com.mx>
2. Bell D. New technology for the poultry industry-The essential components of science and economics. Memorias de la XXVII Convención Anual ANECA y Proceedings of the Fifty-First Western Poultry Disease Conference; 2002 mayo 1-4; Puerto Vallarta (Jalisco) México. México (DF): Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas A.C., 2002:229-235.
3. Anderson A. The human health consequences of antimicrobial use in poultry. Memorias de la XXVII Convención anual ANECA y Proceedings of the Fifty-First Western Poultry Disease Conference. 2002 mayo 1-4; Puerto Vallarta (Jalisco) México. México (DF): Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas A.C., 2002:1.
4. Guerrero R. El codex, seguridad alimentaria y el comercio internacional. Memorias de la XXVII Convención anual ANECA y Proceedings of the Fifty-First Western Poultry Disease Conference; 2002 mayo 1-4; Puerto Vallarta (Jalisco) México. México (DF): Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas A.C., 2002:37-39.
5. Spring P. El concepto de exclusión competitiva y la microflora intestinal avícola. Memorias del 10° Curso de Actualización Avimex: Salud y Productividad Aviar; 1998 julio 31; México (D.F). México (D.F): Laboratorio Avimex, S.A. de C. V., 1998:41-59.
6. Bailey JS. Factors affecting microbial competitive exclusion in poultry. Food Tech 1987;41:88-92.
7. Corrier DE, Nisbet JD, Scalan MC, Hollister GA, DeLoach RJ. Control of *Salmonella typhimurium* colonization in broiler chicks with a continuous-flow characterized mixed culture of cecal bacteria. Poultry Sci. 1995;74:911-924.

8. Freter R, Brickner II, Botney M, Clean D, Aranki A. Mechanisms that controls bacterial populations in continuous-flow culture models of mouse large intestinal flora. *Infect Immun* 1983;39:676-685.
9. Savage DC. Factors influencing biocontrol of bacterial pathogens in the intestine. *Food Tech* 1987;41:82-87.
10. Savage DC. Mechanisms by which indigenous microorganism colonize gastrointestinal epithelial surfaces. *Prog Food Nutr Sci* 1983;7:65-71.
11. Farner DS. Gastric hydrogen ion concentration and acidity in the domestic fowl. *Poultry Sci* 1943;22:79-87.
12. Winget CM, Ashton GC, Cawley AJ. Changes in gastrointestinal pH associate with fasting in the laying hen. *Poultry Sci* 1962;41:1115-1125.
13. Corona LJ. Principales fundamentos de la exclusión competitiva. *Memorias de las VIII Jornadas Médico Avícolas; 2002 febrero 20-22; México (DF): Departamento de Producción Animal: Aves, FMVZ-UNAM, Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas, 2002:70-72.*
14. Lee A. Neglected niches, the microbial ecology of the gastrointestinal tract. *Adv Microb Ecol* 1985;8:115-124.
15. Mead G. Microbial ecology of digestive tract. *XXI World's Poultry Congress; 2000 October 18-20; Montreal, Canada, 2000:77-81.*
16. Rebollo MA. La exclusión competitiva para la protección preventiva en el pollo de engorda. *Tecnología avipecuaria, 1997.*
17. Stavric S. Microbial colonization control of chicken intestine using defined cultures. *Food Tech* 1997;41:93-98.
18. Snoeyenbos GH, Weinack OM, Soerjadi-Liem SA, Miller BM, Woodward DE, Weston CR. Large-scale trials to study competitive exclusion of *Salmonella* in chickens. *Avian Dis* 1985;29:1004-1010.
19. Leitner G, Heller DE. Colonization of *Escherichia coli* in young turkeys and chickens. *Avian Dis* 1992;36:211-220.

20. Hudault S, Bewa H, Briddonneau C, Raibaud P. Efficiency of various bacterials suspensions derived from cecal florals of conventional in reducing the population level of *Salmonella typhimurium* in gnotibiotic mice and chicken intestines. *Can J Microbiol* 1985;31:832-838.
21. Snoeyenbos GH, Weinack OM, Soerjadi-Liem SA, Miller BM, Woodward DE, Weston CR. Gastrointestinal colonization by *Salmonella* and pathogenic *Escherichia coli* in monoxenic and aloxenic chicks and poults. *Avian Dis* 1982;36:125-144.
22. Collins MD, Gibson Gr. Probiotics, prebiotics and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *Am J Clin Nutr.* 1995;125:67-72.
23. Guillot JF. The pros and cons of probiotics-Make probiotics work for poultry. *Feed Mix* 2000;11:28-30.
24. Téllez IG, Nava MG. Exclusión competitiva y uso de prebióticos. En: Petrone GVM, Hernández VX., editores. *Diplomado en producción avícola. Nutrición y alimentación avícola.* México (DF): Departamento de Producción Animal: Aves, FMVZ-UNAM, 2001:272-275.
25. Bedrinik P. Experiencia en el control de la coccidiosis aviar en América. *Memorias de la XXVI Convención anual ANECA; 2001 abril 25-28; Acapulco (Guerrero) México.* México (DF): Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas A.C., 2001:17-20.
26. McDougal RL, Reid MW. *Coccidiosis in Diseases of Poultry.* Edited by Calnek BW, Barnes HJ, Reid MW, Yorder HW: 9th ed. Iowa State University Press. Ames Iowa, 1991.
27. Apajalahti J, Bedford M. *Impact of dietary and environmental factors on microbial communities of the avian GI tract.* United Kingdom: Marlborough, 2000.
28. Quiroz RH. *Enfermedades parasitarias de los animales domésticos 3^a. ed.* México (DF): Limusa, 1993.

29. Lopez CC. Repercusiones de las coccidias y endoparásitos en la absorción de nutrientes y el metabolismo de las aves. Noveno curso de actualización AVIMEX. Patologías digestivas y metabólicas de las aves. México D.F. 25 de Julio: 1997;64-89.
30. Stephens JF, Kowalski LM, Borts W. Some physiological effects of coccidiosis caused by *Eimeria maxima* in young chickens. J. Parasit 1967;53:176-179.
31. Conway DP, Sasai K, Gaafar SM, Smothers CD. Effects of different levels of oocyst inocula of *Eimeria acervulina*, *E. tenella* and *E. maxima* on plasma constituents, packed cell volume, lesion scores and mortality in chickens. Avian Dis 1993;37:118-123.
32. Allen CP. Physiological responses of chicken gut tissues to coccidial infection: Comparative effects *Eimeria acervulina* and *Eimeria mitis* on mucosal mass, carotenoid and brush border enzyme activity. Pou Sey 1987;66:1306-1315.
33. Norwitch Agricultural Products. Informative Bulletin. Coccidiosis of chickens. The Norwitch Pharmacal Co, 1998;6:28-32.
34. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Norma Oficial Mexicana. NOM-005-ZOO-1993: campaña nacional contra Salmonelosis Aviar. México (D.F.):SARH. 1994.
35. Quintana JA. Avitecnia. Manejo de las aves mas comunes. 2ª ed. México (DF): Trillas, 1991.
36. Andrews EJ, Bennet BT, Clark JD, Houpt KA, Pascoe PJ, Robinson GW, Boyce JR. Report of the AVMA Panel on Euthanasia: American Veterinary Medical association. JAVMA 1993;202: 229-249.
37. Daniel WW. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 9ª ed. México (DF): Limusa, 1993.

38. Zar J. Biostatistical analysis. 2nd ed. Englewood Cliffs (N.J): Prentice may Inc., 1984.
39. Hall J. Inclusión de tejidos. En Prophet EB, Mills B, Arrington JB, Sobin LH, editores. Métodos histotecnológicos. Washington: Instituto de Patología de las fuerzas armadas de los Estados Unidos de América, 1995: 55-60.
40. Allen TC. Hematoxilina y Eosina. En Prophet EB, Mills B, Arrington JB, Sobin LH, editores. Métodos histotecnológicos. Washington: Instituto de Patología de las fuerzas armadas de los Estados Unidos de América, 1995: 55-60.
41. Acevedo A. Manual de prácticas de laboratorio de la cátedra de Parasitología y enfermedades parasitarias. México (DF): FMVZ-UNAM-Departamento de Parasitología, 1988.
42. Rojo ME. Enfermedades de las aves. 3ª ed. México (DF): Trillas, 1999.

ANEXO 1. CUADROS

Cuadro 1. Calificación de la mucosa entérica de acuerdo al porcentaje de tejido infiltrado por linfocitos en duodeno, yeyuno y ciego.

Porcentaje de tejido infiltrado	Calificación
0-5	0
6-10	0.5
11-20	1
21-30	1.5
31-40	2
41-50	2.5
> 51	3

Cuadro 2. Calificación de acuerdo al número de coccidias intracelulares encontradas en epitelio, subepitelio y glándulas de duodeno, yeyuno y ciego.

Número de coccidias	Calificación
0-1	0
2-4	0.5
5-8	1
9-16	1.5
17-32	2
33-64	2.5
> 65	3

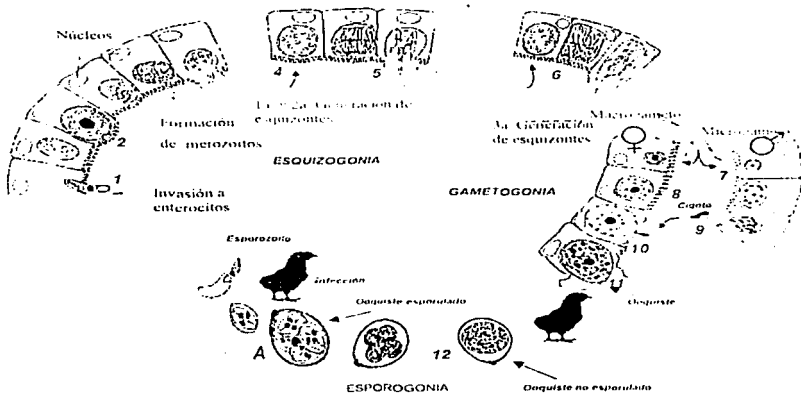
Cuadro 3. Resultados de la evaluación de los indicadores productivos de pollos de engorda vacunados contra coccidiosis y tratados con exclusión competitiva.

PARÁMETROS	GRUPO A	GRUPO B
IC	2.12	2.13
GDP	4.86 g	4.84 g
% Mortalidad	5.34 ^a	6.60 ^b

Valores con diferente literal son estadísticamente significativas ($P < 0.05$)

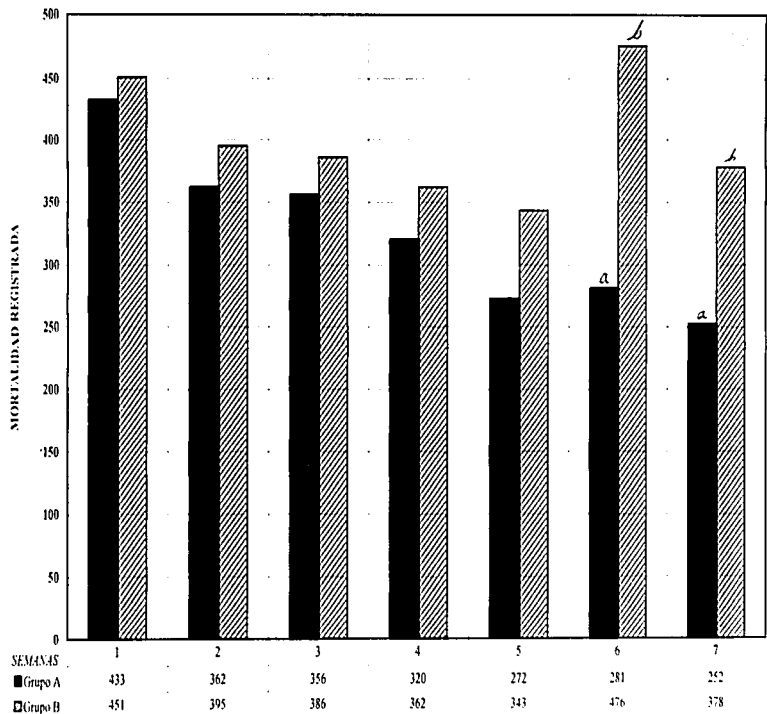
ANEXO 2. FIGURAS

FIGURA 1. CICLO BIOLÓGICO DE *Elmeria* sp.



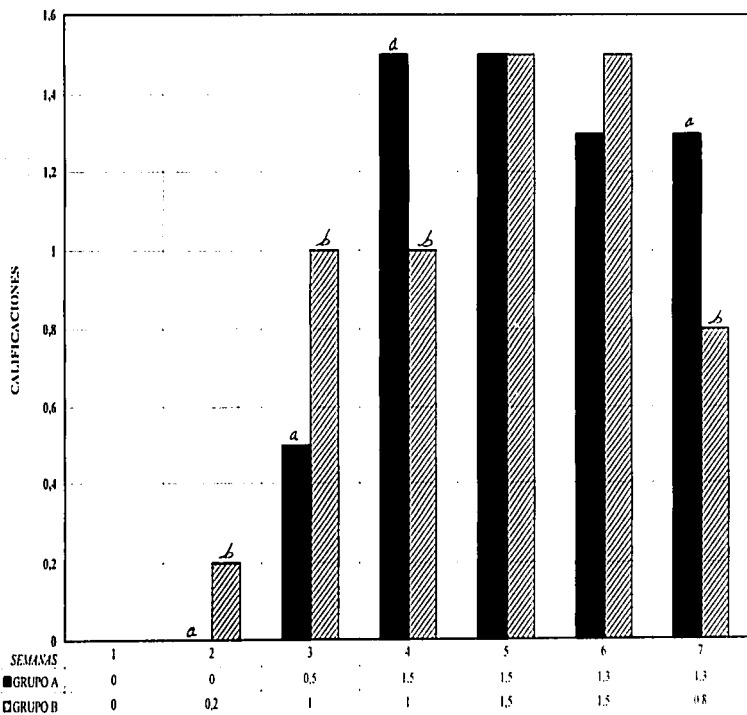
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 2. MORTALIDAD DE POLLOS DE ENGORDA VACUNADOS CONTRA COCCIDIOSIS Y TRATADOS CON EXCLUSIÓN COMPETITIVA EN COMPARACION CON POLLOS SOLO VACUNADOS



Literales distintas en la misma semana de edad indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

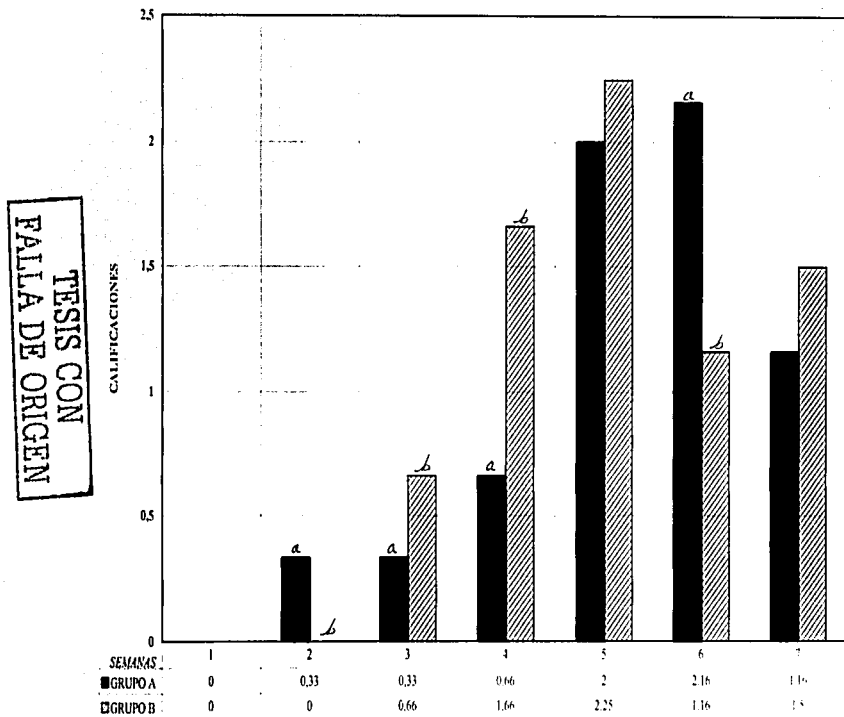
FIGURA 3. CALIFICACIONES DEL INFILTRADO LINFOCITICO EN LA MUCOSA DEL DUODENO DE POLLOS DE ENGORDA VACUNADOS CONTRA COCCIDIOSIS Y TRATADOS CON EXCLUSION COMPETITIVA



Letras distintas en la misma semana de edad indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

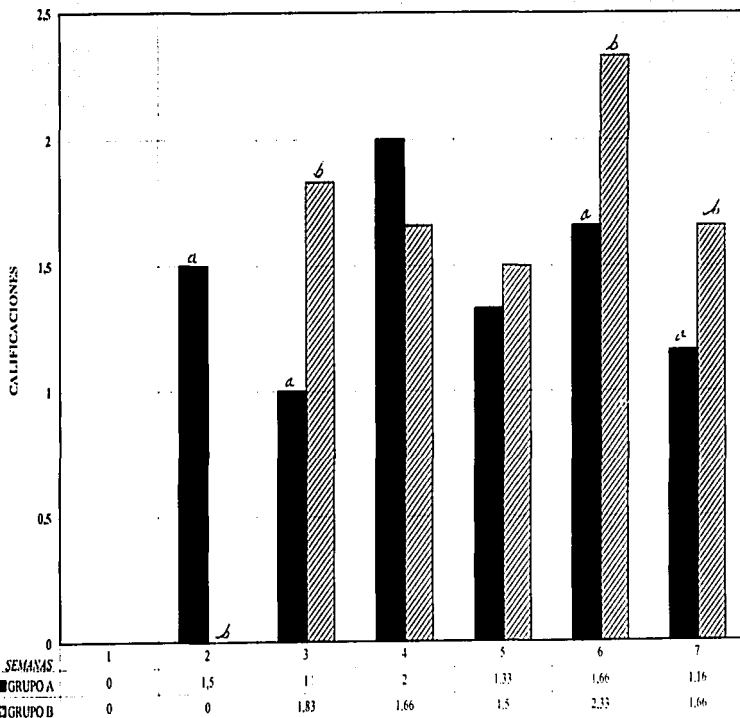
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 4. CALIFICACIONES DEL INFILTRADO LINFOCITICO EN LA MUCOSA DEL VEUENO DE POLLOS DE ENGORDA VACUNADOS CONTRA COCCIDIOSIS Y TRATADOS CON EXCLUSION COMPETITIVA



Letras distintas en la misma semana de edad indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

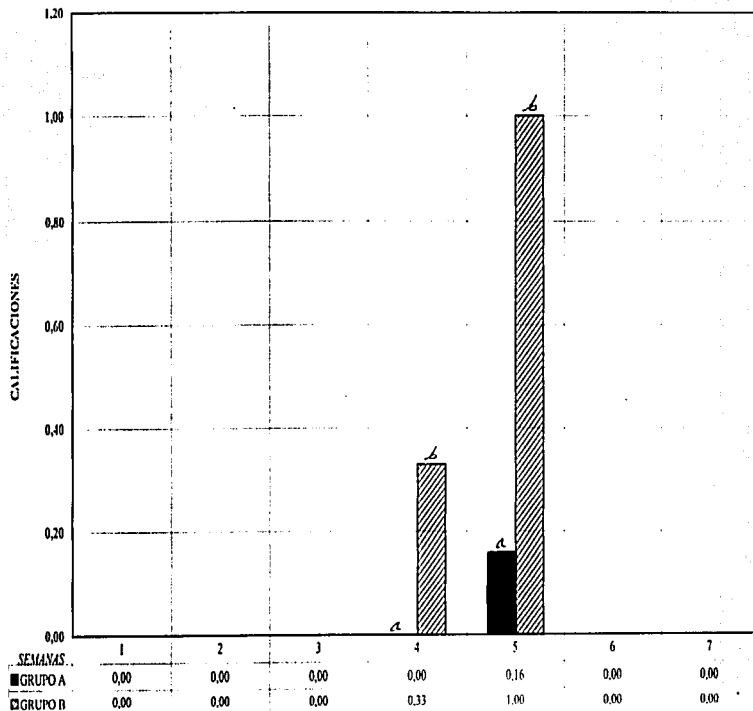
FIGURA 5. CALIFICACIONES DEL INFILTRADO LINFOCITICO EN LA MUCOSA DEL CIEGO DE POLLOS DE ENGORRIA VACUNADOS CONTRA COCCIDIOSIS Y TRATADOS CON EXCLUSION COMPETITIVA



Literales distintas en la misma semana de edad indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

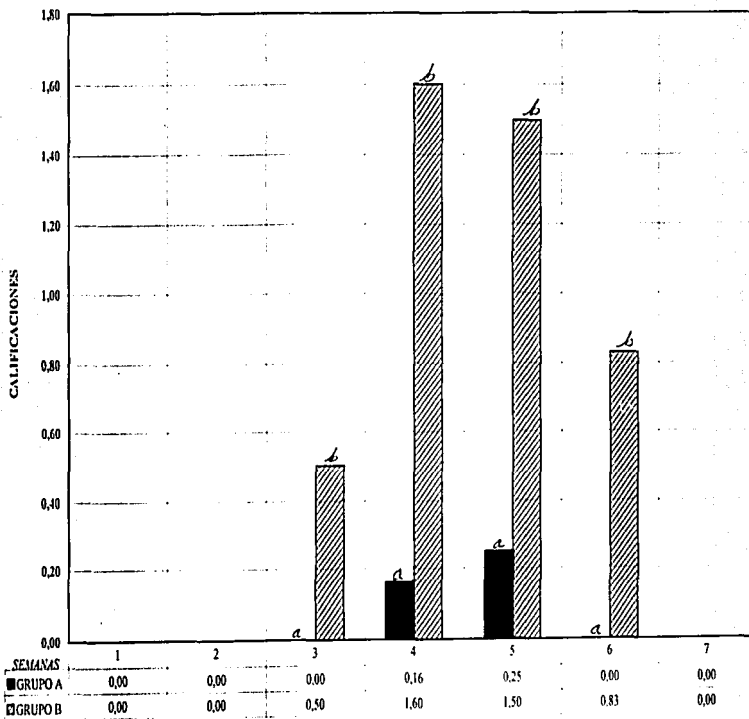
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 6. CALIFICACIONES POR PRESENCIA DE EIMERIAS INTRACELULARES EN DUODENO DE POLLOS DE ENGORDA VACUNADOS CONTRA COCCIDIOSIS Y TRATADOS CON EXCLUSIÓN COMPETITIVA



Literales distintas en la misma semana de edad indican diferencia significativa ($P < 0,05$)

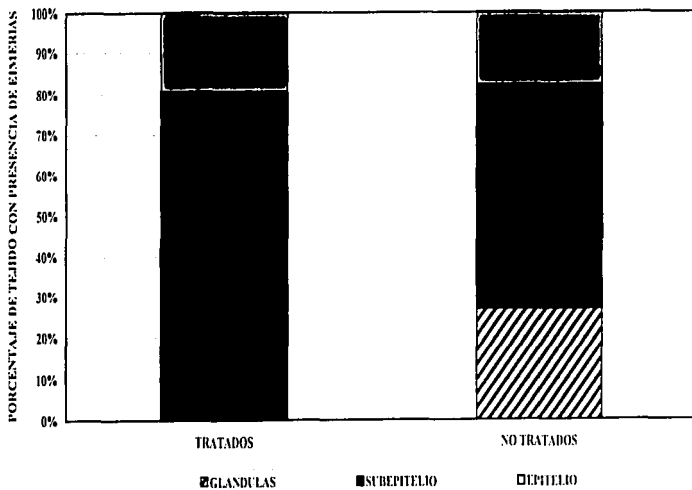
FIGURA 7. CALIFICACIONES POR PRESENCIA DE EIMERIAS INTRACELULARES EN YEYUNO DE POLLOS DE ENGORDA VACUNADOS CONTRA COCCIDIOSIS Y TRATADOS CON EXCLUSIÓN COMPETITIVA



Literales distintas en la misma semana de edad indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

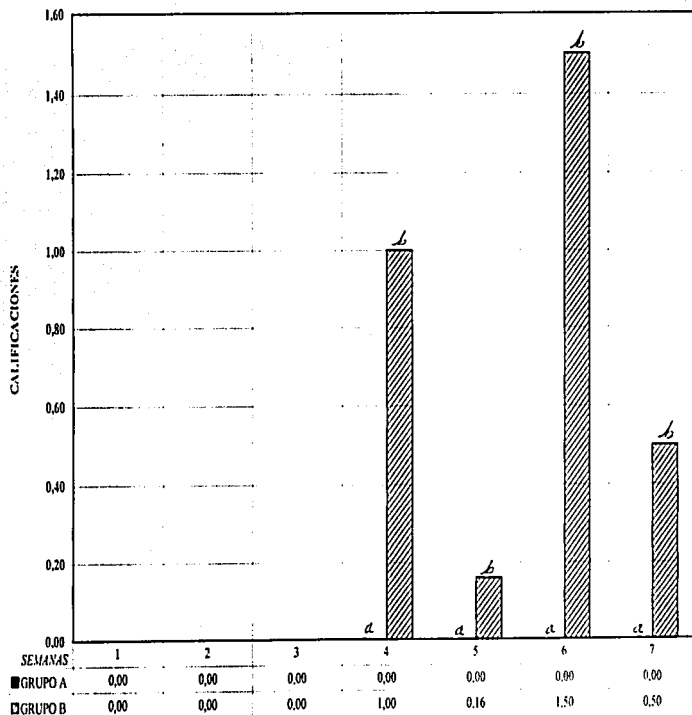
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 8. PORCENTAJE DEL EPITELIO, SUBEPITELIO Y GLANDULAS DEL VEUENO CON PRESENCIA DE EIMERIAS INTRACELULARES EN POLLOS DE ENGORDA VACUNADOS CONTRA COCCIDIOSIS Y TRATADOS CON EXCLUSION COMPETITIVA



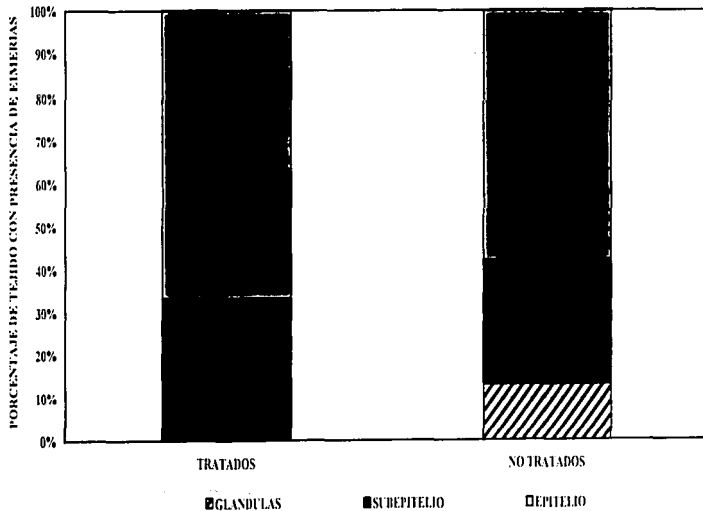
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 9. CALIFICACIONES POR PRESENCIA DE CIMERIAS INTRACELULARES EN CIEGO DE POLLOS DE ENGORRA VACUNADOS CONTRA COCCIDIOSIS Y TRATADOS CON EXCLUSIÓN COMPETITIVA



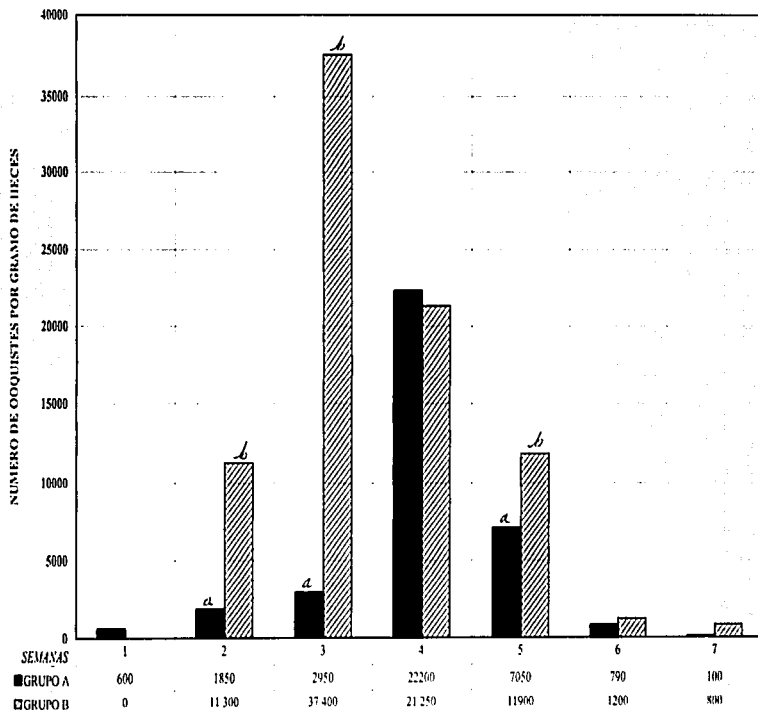
Letrales distintas en la misma semana de edad indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

FIGURA 10. PORCENTAJE DEL EPITELIO, SUBEPITELIO Y GLANDULAS DE CIEGO CON PRESENCIA DE EIMERIAS INTRACELULARES EN POLLOS DE ENGORDA VACUNADOS CONTRA COCCIDIOSIS Y TRATADOS CON EXCLUSION COMPETITIVA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 11. CANTIDAD DE OOCISTOS PRESENTES EN HECEs DE POLLOS DE ENGORDA VACUNADOS CONTRA COCCIDIOSIS Y TRATADOS CON EXCLUSIÓN COMPETITIVA



Literales distintas en la misma semana de edad indican diferencia significativa ($P < 0.05$)