

159
2.ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EVALUACION DE UN INMUNOGENO CONTRA
Eimeria spp. EN POLLOS DE ENGORDA
MEDIANTE UNA PRUEBA EN PISO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

MARTIN LOPEZ ROJAS

Asesores:

- M. V. Z. Hugo Fragoso Sánchez
- M. V. Z. Edmundo E. Rojas Ramírez
- M. V. Z. Héctor Quiroz Romero

México D. F.

1991



FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	14
DISCUSION	17
LITERATURA CITADA	23
CUADROS	27

RESUMEN

LOPEZ ROJAS MARTIN. Evaluación de un Inmunógeno contra Eimeria spp. en pollos de engorda mediante una prueba en piso. (bajo la dirección: Hugo Fragoso Sánchez, Edmundo E. Rojas Ramirez y Hector Quiroz Romero)

Se realizó un estudio con pollos de engorda de la línea Vantress alojados en piso con el objeto de evaluar el inmunógeno comercial immucox para observar si confería una adecuada protección contra la coccidiosis aviar. Se utilizaron 320 pollos durante siete semanas y se dividieron en 4 tratamientos con 4 repeticiones incluyendo 20 aves por repetición. (Tratamiento A: Alimento sin coccidiostato + vacuna + Inoculó; B: Alimento + coccidiostato + Inoculó; C: Alimento sin coccidiostato + Inoculó y D: Alimento sin coccidiostato y sin Inóculo). A las tres semanas de experimentación a las aves de los grupos A, B y C se les Inoculó con una mezcla de E. tenella, E. acervulina, E. necatrix y E. maxima. Las variables registradas durante el estudio fueron peso de las aves al primer día, 14, 28, 42 y 49 de edad, consumo de alimento, índice de oquistes en heces, grado de lesiones, mortalidad y pigmentación de los tarsos. Los resultados de los parámetros productivos fueron analizados estadísticamente y mostraron que entre las 0-4 semanas de edad hubo diferencias significativas en la

ganancia de peso y conversión alimenticia ($p < 0.05$) siendo mejor para el grupo D, seguida del A y B y por ultimo el C. El indice anticoccidial fue bueno para el grupo A, regular para el grupo B y malo para el grupo C, lo cual indica que el inunógeno proporcionó una adecuada protección contra la coccidiosis aviar.

INTRODUCCION

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria causada por protozoarios del género *Eimeria*. En especial, la coccidiosis aviar provoca serios problemas a la avicultura nacional, manifestados basicamente por una elevada morbilidad y mortalidad, lo que representan pérdidas económicas en la producción de carne en pollo de engorda. En pollas de reemplazo y aves reproductoras en brotes de coccidiosis clinica hay drástica baja en la producción de huevo, consecuentemente baja incubabilidad y una alta mortalidad (3).

Para 1989 se reportó que el uso de los anticoccidianos significaba un gasto de 280 millones de dólares para todo el mundo (22).

En el caso de México en el mismo año se consideró que solo en el área de pollo de engorda se gastaban aproximadamente 2000 millones de pesos en el uso de drogas preventivas, además de esto se gastaron otros miles de millones de pesos por pérdidas ocasionadas por las secuelas de la coccidiosis tales como baja conversión alimenticia, retraso en el desarrollo y deficiente pigmentación (3, 4).

En México la prevención y el control de la coccidiosis es realizado mediante el uso de anticoccidianos en el alimento en dosis preventivas aunado a medidas sanitarias tales como lavado y desinfección de casetas y equipo, limpieza e

higiene del personal de la granja y por manejo del microclima, sobre todo de la casa (20,21,22,23).

El tratamiento continuo profiláctico de las aves al mezclar un medicamento o combinación de ellos en la dieta, ha provocado que exista una resistencia creciente del parásito a los anticoccidianos, en este sentido se ha considerado que existe una transición gradual de las poblaciones de coccidia hacia la tolerancia (resistencia) con la subsecuente presentación de problemas a nivel de campo (13,15). En un trabajo realizado en Francia durante un periodo de 10 años (de 1975 a 1984), se reportó la presencia de un aumento en la resistencia a los anticoccidianos Ionóforos, en cepas aisladas resistentes a las drogas, al pasar del 9% entre 1975-1980 al 46% de 1981-1984 (10).

El creciente fenómeno de resistencia a los productos anticoccidianos, ha motivado un mayor impulso a la investigación de métodos opcionales de control de la coccidiosis, entre los que se cuenta la inmunización (3,16). La variedad de procedimientos que se están empleando para inmunizar aves contra la coccidiosis incluyen la tecnología antigua de exposición controlada, el uso de cepas atenuadas de coccidia, el uso de antígenos o proteínas purificadas obtenidas mediante la tecnología de ingeniería genética para la estimulación parenteral de inmunidad y la inoculación con extractos de parásitos (3, 12, 15).

La utilidad de las cepas atenuadas utilizadas para la elaboración de vacunas, están bajo evaluación debido a que

existen muchos problemas prácticos a ser resueltos en el empleo de dichos productos (18). Entre ellos se encuentra un mal manejo de la vacuna y la inadecuada exposición hacia todas las especies patógenas (22).

La inmunidad de la coccidiosis depende de la inmunidad celular por células T que son las responsables de la inmunidad protectora, esto se ha demostrado en pollos, ratas y ratones (8,9,18,25).

Aún cuando las investigaciones han fallado en demostrar la importancia de los anticuerpos, algunos investigadores creen que su papel es de consideración, pues se ha observado que estos son abundantes después de la infección (9).

Se sabe que la protección conferida por el sistema inmunocompetente es de fundamental importancia, pues los pollos después de sobrevivir a una infección masiva, como sucede en brote natural, no vuelven a ser afectados por el padecimiento durante su ciclo productivo (18).

Entre las alternativas vacunales contra la coccidiosis, se ha probado comercialmente en E.U.A. y México una vacuna con diferentes especies de Eimeria vivas llamada COCCIVAC la cual ha sido utilizada en gallinas de postura y reproductoras fundamentalmente, este producto no se ha empleado comercialmente en pollo de engorda en los E.U.A. debido a que el comportamiento de las aves, no era productivamente similar en comparación a aves a las cuales se les incorporaba en el alimento los anticoccidianos (3, 6, 12).

En Canadá se ha probado un inmunógeno de coccidias vivas empleando gomas comestibles para la administración de los oocistos, lo que ha traído como consecuencia mejores efectos en la protección de las aves, ya que estas gomas son mas apetecibles por los pollos, lo que da cierta seguridad de que estos animales consumirán la dosis requerida. La diferencia de esta vacuna con la usada en los E.U.A. es que ha sido aplicada con ventajas también en pollos de engorda (7).

Se han ideado otras formas de administración de los oocistos para conferir una buena inmunidad como el encapsularlos en alginato de sodio o por aspersión, estos métodos persiguen una adecuada exposición de la coccidia y procuran que sea menos severa la reacción vacunal (12, 18). La aplicación de las proteínas obtenidas por la ingeniería genética o extractos de parásitos está limitada por que solo propociona una protección parcial, además de su alto costo (12).

No obstante el importante papel que han jugado los ionóforos introducidos desde 1971 y gracias a los cuales la industria avícola se encuentra en el nivel actual, hay múltiples fallas en el control de la coccidiosis provocados por diversas causas como sobre o subdosificación, errores en el mezclado, infestación severa por especies de *Eimeria* patógenas, resistencia a la droga, etc. (3,26). Por estos motivos ha recibido auge la búsqueda de nuevos métodos

inmunológicos de control, los que deben ser evaluados permanentemente para ser recomendados como alternativa a los productores.

HIPOTESIS.

El inmunógeno* contra cuatro especies de Eimeria (E. tenella, E. scervulina, E. necatrix, E. maxima), proporcionado por vía oral a pollitos de cuatro a cinco días de edad protege adecuadamente ante una infección de confrontación con un aislado nacional con las cuatro especies, evitando la severidad del daño intestinal, la amplitud de las estructuras involucradas en la infección y la mortalidad.

OBJETIVOS

- 1.- Evaluar mediante una prueba de piso el efecto protector de un inmunógeno con cuatro especies de coccidias en la cría de pollos de engorda, a través del cálculo del índice anticoccidial.
- 2.- Comparar la respuesta de este inmunógeno mediante la protección que ejerce contra las cuatro especies de Eimeria en comparación de un anticoccidiano ionóforo, tomando en cuenta el consumo de alimento y conversión alimenticia.
- 3.- Valorar el grado de lesiones intestinales causadas por Eimeria sp. en pollos de engorda.

* Immucox (Impekvet, S.A. de C.V.)

4.- Observar el efecto de la pigmentación del pollo de engorda ante este inmunógeno comparado contra un Ionóforo comercial.

MATERIAL Y METODOS

La evaluación del inmunógeno se llevó a cabo mediante la técnica conocida como prueba en piso (24), mediante el siguiente procedimiento:

1.- Se utilizaron 320 pollos de una línea Vantress de cuatro días de edad, los cuales al inicio del experimento se distribuyeron mediante un diseño completamente al azar en cuatro grupos con cuatro repeticiones, el promedio de los pesos de la aves fué de 64 gramos. Los lotes así formados fueron asignados a una unidad experimental con capacidad para 20 pollos por lote.

Para evaluar la efectividad de este inmunógeno se utilizó una prueba de confrontación con un inóculo de ooquistes colectados en granjas comerciales del Estado de Tabasco para pollo de engorda ya que este contenía las cuatro especies de *Eimeria* que formaban el inmunógeno, los que fueron previamente caracterizados y que se mantienen y cultivan en pollos en el laboratorio. La dosis de infección calculada fué: *E. tenella* 10,000; *E. acervulina* 50,000; *E. necatrix* 20,000; *E. maxima* 20,000 ooquistes por ave; que se dosificó en el alimento en una sola aplicación el día 21 del experimento.**

**El contenido de ooquistes administrados para esta ntenido de ooquistes administrados para esta confrontación se determinó a partir de la dosis propuesta por Casas, R. y Moreno D.: Eficacia anticoccidial de R-64443 en pollos de engorda: prueba de batería y piso con tres especies de *Coccidia*. Protocolo experimental par Pitman-Moore, México (1989).

La dosis calculada conteniendo los ooquistes de coccidia se aforó en 0.5 ml. de solución por pollo y se multiplicó por los 20 pollos que formaban el lote, lo que dió un total de 10 ml. por dosis por lote.

El alimento se calculó tomando en cuenta que cada pollo estaba consumiendo aproximadamente 135 gr. diarios en promedio a las tres semanas de edad, lo cual dió un total por los 20 pollos de cada lote de 2700 gr., de esta cantidad se tomó un tercio (900 gr.) del cual se calcularon 270 ml. de agua que es el 30%.

Procedimiento: antes de la administración del inóculo se dejó a los pollos en ayuno de alimento durante 3 horas y se procedió a realizar la infección en la mañana debido que la necesidad de alimento es mayor a estas horas y de esta manera es una forma de asegurar que las aves se consuman todo el inóculo. El alimento puesto en un recipiente se remojó con el agua hasta que quedó húmeda en forma homogénea, posteriormente se agregaron los 10 ml. de la dosis de infección en forma lenta y se removió durante 5 minutos, al finalizar esta operación se sirvió en un comedero y se repartió dentro de este en forma uniforme. Después de un lapso de 2 horas, en que el alimento fué consumido totalmente, se volvió a proporcionar el alimento ad libitum y se dió inicio con el manejo normal (5).

2.- Los tratamientos que se emplearon durante el periodo del experimento, fueron:

Tratamiento A: alimento sin coccidiostato + inmunógeno + inóculo.

Tratamiento B: alimento con coccidiostato + inóculo.

Tratamiento C: alimento sin coccidiostato + inóculo.

Tratamiento D: alimento sin coccidiostato y sin inóculo.

El alimento que se utilizó consistió de una ración comercial para pollo de engorda, con la única variante de que no contenía coccidiostato y la incorporación de este se realizó solo en el grupo B a dosis de 60 ppm de Narasina.

El inmunógeno que se administró al grupo A, consistió en una suspensión de ooquistes de E. acervulina, E. tenella, E. necatrix y E. maxima, que se administró por vía oral en una sola dosis al día cinco de edad, este inmunógeno estaba formado por dos partes: un diluyente a base de gomas comestibles en forma de polvo y una suspensión de ooquistes. Para preparar el inmunógeno se realizó el siguiente procedimiento. Se agregaron tres litros de agua en un recipiente y en seguida, se procedió a añadir el diluyente el cual se agitó hasta obtener la dilución total y uniforme. Posteriormente se incluyó el inmunógeno volviendo a agitar vigorosamente hasta obtener una coloración verde uniforme. Después de esto se vertió la vacuna a bebederos vacíos y perfectamente limpios y después de que los pollos se consumieron la totalidad de la suspensión de ooquistes se llenaron los bebederos con agua de bebida, recomendándose el uso de bebederos en taza o tipo Plasson para 200-300 aves.

3.- Los parámetros a evaluar durante esta prueba para observar el efecto del tratamiento fueron: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, pigmentación de la piel del tarso, recuento de ooquistes, grado de lesiones, presentación física de excretas y % de mortalidad.

El porcentaje de sobrevivencia, ganancia de peso, índice de lesiones y el índice de eliminación de ooquistes se utilizaron para calcular el índice anticoccidial (IAC).

$$IAC = (\% \text{ de sobrevivencia} + \% \text{ ganancia de peso}) - (\% \text{ índice de lesiones} + \% \text{ índice de eliminación de ooquistes}).$$

Para calcular el consumo de alimento y la ganancia de peso de las aves se realizaron cuatro registros de los animales y de la adición del alimento a los 14, 28, 42, y 49 días de edad de los pollos, tomando en cuenta el peso inicial de las aves. Para medir el grado de lesiones se realizó la necropsia de dos pollos por lote a los 28 días de edad, el recuento de ooquistes se llevó a cabo semanalmente por medio de la técnica de Mc Master. La medición de la pigmentación de la piel de los tarsos se realizó en 10 pollos vivos de cada lote al finalizar la prueba utilizando el abanico colorimétrico de roche siendo un método práctico y válido cuando no se cuenta con un equipo como el colorímetro de refractancia el cual es mucho más exacto pero poco disponible.

Los resultados de los parámetros productivos se analizaron estadísticamente mediante un análisis de varianza con el

paquete estadístico EPISTAT y en caso de haber diferencias estadísticas se realizó la prueba de Duncan.

RESULTADOS

Los resultados del comportamiento productivo de 0-4 semanas, 4-7 y 0-7 se encuentran resumidos en los cuadros 1 y 2.

En el resumen de 0 a 4 semanas no se encontraron diferencias estadísticas significativas al realizar el análisis de varianza, el consumo de alimento fue similar para los pollos de los cuatro grupos ($P>0.05$). Sin embargo, la ganancia de peso fue mayor para el grupo D, seguida del A y B y por último el C, así mismo la conversión alimenticia fue mejor en el grupo D. En cuanto al periodo de las 4 a las 7 semanas no existieron diferencias significativas en ninguno de los parámetros estudiados (Cuadro 1).

En lo que respecta al resumen global de todo el experimento (0-7 semanas), el comportamiento de los diferentes grupos fue similar en todas las variables registradas incluyendo la pigmentación de los tarsos de los pollos.

En relación a los resultados de la presentación física de excretas registradas del 40. al 70. día post-desafío no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P>0.05$), sin embargo se observó que numéricamente los pollos del grupo A tuvieron el valor promedio más alto, lo que se pudo deber a que de alguna manera las cepas atenuadas causaron algún daño y aunado con las contenidas en el inóculo se hizo más notorio, el segundo mayor valor se observó en el grupo C y por último el grupo B tratado con Narasina, como se muestra en el cuadro 3. Es conveniente comentar que en el grupo D tuvo el valor más bajo, sin

embargo al día 5 post-desafío se encontraron unas heces con valor de 1, las cuales se colectaron y se llevaron al laboratorio para realizar la técnica de Mc Master encontrándose negativos.

Los resultados de las variables utilizadas para el cálculo del índice anticoccidial (IAC) se presentan desglosadas en los cuadros 4 y 5. La calificación obtenida para el IAC se presenta en el cuadro 6.

La calificación obtenida por grupo al evaluar las lesiones según el criterio de Jhonson y Reid (11), permite estimar el Índice Anticoccidial y como se puede observar en el cuadro 4, las lesiones de mayor magnitud se encontraron en el grupo C y las menores en el grupo A. Las aves del grupo D como se esperaba resultaron libres de lesiones debido a que al ser un grupo control, no se les infectó. En este grupo se pudo comprobar en el laboratorio que no hubo eliminación de ooquistes.

En el cuadro 5 sobre la eliminación de ooquistes, se aprecia que solo el grupo vacunado eliminó ooquistes a partir de la primera semana y los grupos infectados restantes lo hicieron antes de la cuarta semana. La curva fue diferente en el grupo vacunal (A) en relación a los otros dos grupos infectados (B y C) debido a que se observó un aumento paulatino de los ooquistes en heces durante 15 días en el grupo A y una eliminación repentina que alcanza su máximo en solo 7 días en los grupos B y C. Es notorio observar que en el grupo vacunado aun después de desafiados con el inóculo

el día 21 no aumentó la cantidad de oocistos eliminados en las heces.

El índice anticoccidial (IAC) calculado durante el desarrollo de la prueba fue bueno para el grupo A, regular para el grupo B y como era de esperarse por la ausencia de anticoccidiano en el alimento, malo para el grupo C. El grupo D obtuvo el valor más alto, esto debido a que durante todo el periodo experimental se encontró libre de coccidiosis.

En relación a la pigmentación de los tarsos registrada al término de la prueba, no se observaron diferencias estadísticamente significativas como se muestra en el cuadro 7.

DISCUSION

Los resultados a la necropsia de los pollos del grupo C indicaron un daño muy severo en la mucosa intestinal que variò de +3 a +4, en todo el intestino, mientras que en el grupo A (vacunados con immucox) presentó un daño de +2 y +3 en solo algunas aves sacrificadas, haciendo evidente la capacidad para controlar la infección particularmente en el caso de E. acervulina, E. maxima y E. necatrix, y reduciendo el daño por E. tenella ya que en esta última las lesiones observadas en el grupo a nivel de ciegos pudieron deberse a que este inmunógeno fue elaborado con cepas de aislados de otro país, que posiblemente sean menos patógenas que algunas encontradas en México, a este respecto en estudios realizados en la República Mexicana, Moreno (19) encontró variabilidad en patogenicidad de varias cepas aisladas. Se sabe que para llevar a cabo la evaluación de esta vacuna en Canadá la cantidad de ooquistes de E. tenella empleados es de 5×10^4 obteniendo un bajo grado de lesiones, mientras que en este estudio, con 10,000 ooquistes de E. tenella utilizadas en el inóculo se obtuvieron daños de +3 y +4 (7). La eliminación de ooquistes producida en el grupo A mantuvo un aumento paulatino de la segunda a la tercera semana, producto de un ciclo normal de multiplicación de los ooquistes. La infección producida con el inóculo en la cuarta semana produjo en el grupo C una cantidad de 213,650 ooquistes por gramo (opg) contra solo 83,175 opg del grupo

vacunado, esta menor cantidad se explica por una menor producción de esporozoitos debido a un decremento en la invasión de éstos a las células intestinales del huésped, tal como fue explicado por Augustine y Danforth (1). No obstante que el número de ooquistes por gramo eliminados fue considerablemente inferior al grupo A, estos fueron suficientes para lograr producir una lesión grave y mucho mayor al mencionado grupo, lo cual evidencia que de alguna manera el coccidiostato si limitó la producción de ooquistes aunque no fué lo suficientemente bueno como para evitar el desarrollo de lesiones. Por otro lado se hizo evidente que los ooquistes del grupo vacunado a pesar de ser abundantes, su patogenicidad era escasa ya que los que se presentaban en la cuarta semana fueron con seguridad vacunales y no los aplicados en el inóculo.

En lo que concierne al consumo de alimento a pesar de que en el resumen de 0-4 semanas no existieron diferencias significativas, numéricamente se observó una disminución en el grupo C el cual no fue confrontado con el inóculo y no se le administró un anticoccidiano, comparado con el grupo D que tuvo el mayor consumo de alimento.

La diferencia es mas notoria al observar en el resumen de la ganancia de peso de 0-4 semanas (cuadro 1) que los animales del grupo D libres de infección ganaron 1.106 kg. en comparación con el grupo C que si se desafió y no se medicó ganando solo 0.889 kg., esto se puede explicar debido a que en este grupo las cuatro especies de coccidia dañaron la

mucosa intestinal, no sucediendo lo mismo en el grupo vacunado (grupo A) que ganó 0.990 kg. El grupo con anticoccidiano (grupo B) obtuvo una ganancia de peso similar (0.977 kg.) al grupo vacunado. En lo referente a la protección que confiere la inunización de pollos, Augustine, y Col. en 1986 (1) en un estudio con aves inunizadas desafiadas previamente, encontraron que la invasión intestinal disminuye considerablemente con E. tenella comparandolo con aves no inunizadas, esto se cuantificó después de sacrificar a los pollos y posteriormente realizando cortes histológicos del intestino para observar el número de esporozoitos, encontrando que la invasión se redujo en 55% con E. tenella y en cambio con E. acervulina no se vio reducida realizando la misma operación. En cuanto la ganancia de peso de 0 a 7 semanas los pollos a los que se les aplicó el inunógeno (grupo A) resultaron ser similares a los no infectados no medicados (Grupo D) y tendieron a ser mejores que el grupo con anticoccidiano (grupo B), estos resultados coinciden con trabajos publicados por McDougald 1989 (17) quien ha encontrado buenos resultados con el uso de otra vacuna existente en el mercado de los E.U.A. En este sentido Edgar 1985 (6) en estudios realizados en 24 experimentos en piso comparando la vacuna comercial COCCIVAC contra el Ionóforo monensina a 110 y 121 ppm en pollitos vacunados entre las 6 y 10 días de edad, encontró que el comportamiento productivo de los

animales incluyendo ganancia de peso y conversión alimenticia fué bueno en los dos grupos considerados.

Mucho se ha comentado sobre el actual papel de los Ionóforos y de la resistencia desarrollada por ellos en particular en el caso de Narazina y por su valor de IAC encontrado en este trabajo, se observó que la cepa utilizada no fué controlada adecuadamente a la dosis de 60 ppm, posiblemente por la resistencia que ya se ha presentado en este producto, de igual manera McDougald 1986 (14) en la evaluación de drogas anticoccidias frente a 60 cepas de campo aislados de explotaciones comerciales de pollo de engorda en Brasil y Argentina, encontró para la misma droga un IAC 122, valor que resulta muy bajo para que el producto pueda ser incluido en un programa de control.

La pigmentación de los tarsos fue similar en los cuatro grupos, posiblemente la razón por la cual no existió una pérdida de pigmentación en el grupo C, fue debido a que al finalizar la prueba las aves alcanzaron a recuperarse de la infección ya que al comparar la ganancia de peso en la última semana esta fue similar en comparación con los demás grupos. Considerando todo lo anterior, sale a discusión si usar la vacuna (con un IAC de 183) o un anticoccidiano superior al estudiado en este trabajo (IAC de 150). Algunos autores como Edgar en 1985 y Bedrnik 1989 (6,2), han encontrado resultados similares al valorar los diferentes parámetros en el uso de vacuna o coccidiostatos en trabajos experimentales, siempre y cuando el producto químico sea adecuado y no existan cepas

resistentes. Siendo así, la decisión de uso de una u otra alternativa, queda más en función de la facilidad de su empleo y de el menor costo que tenga su aplicación. En este estudio realizado para evaluar IMMUCOX se observa que no obstante que la vacuna tuvo un comportamiento adecuado al tener buena multiplicación de los oocistos vacunales y escasas lesiones postvacunales, falta aún asegurar una adecuada estimulación de la respuesta inmune para asegurar una buena protección contra E. tenella. A pesar de ello el uso del biológico en pollos de engorda dependerá del costo del mismo. En el caso de reproductoras falta aún realizar pruebas en México, aunque por la literatura existente en otros países se considera que el futuro del producto IMMUCOX, es más promisorio en reproductoras y progenitoras a un futuro inmediato (7,15, 16).

De la investigación generada en este estudio se concluye que los resultados de la evaluación del inmunógeno para la protección de las aves contra el daño provocado por Eimeria spp., fueron satisfactorios pues comparando contra el grupo infectado no tratado las lesiones a la necropsia fueron menores reflejandose en la ganancia de peso que fué superior, la conversión alimenticia la cual fue más eficiente y en la mortalidad del lote vacunado que fué menor. Así mismo el índice anticoccidial fué bueno con una calificación de 183. No obstante esto, se considera necesario profundizar la investigación en torno al uso de este tipo de vacunas en el campo en México para proporcionar una mejor protección ante

cepas altamente patógenas para las aves reproductoras o de engorda, mediante pruebas controladas y el empleo de cepas de aislados de México.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Augustine, P. C., and Danforth, H.D.: A study of dynamics of the invasion of immunized birds by Eimeria Sporozoites. Avian Disease 30(2);347-351 (1986) .
- 2.-Bedrnik, J.P., Kucera, A.: Firmanova and P. Jurkovic: Field vaccination of broilers against coccidiosis. Avian Pathology 18;255-264 (1989).
- 3.- Buenrostro, S. J. L. : Experiencias de campo en el control de coccidiosis en reproductoras. Memorias del curso de Actualización de Coccidiosis Aviar. Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas. México, D.F. 31-55, 1989.
- 4.-Casas, R. J. L.: Análisis de una nueva tecnología contra coccidiosis aviar: simposium sobre métodos de control y resistencia a los antiparasitarios en los animales domésticos. Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria A.C. México, D.F. 7-9, (1988).
- 5.- Casas, R. J. L. : Pitman-Moore S.A. de C.V. Comunicación personal.
- 6.- Edgar, S. A.: Practical immunization of chickens and turkeys against coccidia. Research in Avian Coccidiosis. Proceedings of the Georgia Coccidiosis Conference, 617, 1985.
- 7.- Eng-Hong, L.: Vaccination against coccidiosis in commercial rooster chickens. Can. Vet. J., 28: 434-436 (1987).

- 8.-Fernandez, A. G., Roldan, R. F. y Powell, P. C.: El sistema inmunológico del pollo. Avirama, año 3 Vol III(36);38-45 (1983).
- 9.- Gilbert, J. M., Bhanushali, J. K. and McDougald, L. R. : An enzyme-linked immunosorbent assay for coccidiosis in chickens : Correlation of antibody levels with prior exposure to coccidia in the laboratory and field. Avian Disease, 32: 688-694 (1988).
- 10.- Hamet, N.: Resistance to anticoccidial drugs in poultry farms in france from 1975 to 1984. Research in Avian Coccidiosis. Proceedings of the Georgia Coccidiosis Conference.415-420 1985.
- 11.- Jhonson, J. and Reid, M. M.: Anticoccidial Drugs: Lesion scoring techniques in battery an floor-pen experiments with chickens. Exp. Parasitol., 28: 30-36 (1979).
- 12.- Jeffers, T. K.: Coccidiosis control in the year 2000. Poult. Digest. 20;28-38 (1987).
- 13.- Long, P. and Jeffers, T.: Control of chicken coccidiosis. Parasitol. Today, 2(9): 239-240 (1986).
- 14.- McDougald, L. R.: Estudio de sensibilidad a drogas anticoccidiales en 60 aislamientos de coccidias de pollos de engorda en Brasil y Argentina. VI Seminario Internacional de Patologia Aviar, Athens,Georgia,E.U.A.,1986.

- 15.- McDougald, L. R.: Las conferencias sobre coccidiosis en Georgia: Nuevos avances comprueban que la investigación se mantiene activa. Avicultura Profesional, 4(1):688-694 (1988).
- 16.- McDougald, L. R.: Control de la coccidiosis en ponedoras comerciales y reproductoras. Avicultura Profesional, 5(4):128-129 (1988).
- 17.- McDougald, L. R.: Revisión práctica de la resistencia y sensibilidad a las drogas anticoccidianas en las granjas avícolas. Memorias del curso de actualización de coccidiosis aviar. Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas, México, D.F., 146-154, 1989.
- 18.- McDougald, L. R.: Inmunización de pollos de engorda contra la coccidiosis. Memorias del curso de actualización de coccidiosis aviar. Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas, México, D.F., 155-162 (1989).
- 19.- Moreno, D. R. : Determinación del grado de patogenicidad de algunas cepas de Eimerias aislados en pollos en México. Tesis de Maestría. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1978.
- 20.- Moreno, D. R.: Enfermedades de las aves. Tomo III: enfermedades parasitarias. Sist. de Universidad Abierta, Fac. Med. Vet. y Zoot., UNAM, México, D.F. (1981).
- 21.- Mosqueda, T.A. y Lucio, B.M.: Enfermedades comunes de las aves. Depto. Producción animal: aves, Fac. Med. Vet. y Zoot., UNAM, México D.F., 1985.

22.- Mosqueda, T. A. : Generalidades de coccidiosis. Curso de Actualización de Coccidiosis Aviar. Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas, México D. F., 107-123, 1989.

23.- Palomo, R.: Eficacia de dos diferentes dosis de Narasina y una de Monesina en control de coccidiosis inducida en pollo de engorda. Memorias de la VI reunión anual de Parasitología. Asociación Mexicana de Parasitología Veterenaria A.C., 77, 1985.

24.- Reid, W. M.: Floor-pen, house-management for comparing different anticoccidial drugs, treatment. Anales del VI congreso Latinoamericano de Avicultura. Asociación Peruana de Avicultura, Lima Perú, 422-428, 1979.

25.- Tizard, I.: Inmunología Veterinaria. 3er edición, Ed. Interamericana, México D.F. 1987.

26.- Villavicencio, G. E.: Programas de control con el uso de anticoccidianos. Curso de Actualización de Coccidiosis aviar. Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas. México D. F., 124-145 1989.

CUADRO 1 DATOS DE 0-4 Y 4-7 SEMANAS DEL CONSUMO DE ALIMENTO, GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA.

GPO.	CONSUMO	0-4 SEM.		4-7 SEM.		
		GAN.PESO	CONVERS	CONSUMO	GAN.PESO	CON.
A	1.698	.990 ^a	1.71 ^a	2.925	1.278	2.29
B	1.700	.977 ^{ab}	1.74 ^a	2.775	1.224	2.27
C	1.673	.889 ^b	1.88 ^a	2.972	1.314	2.26
D	1.714	1.106 ^c	1.55 ^b	2.844	1.169	2.43

abc/ distintas literales en una misma columna indican diferencias estadísticas significativas (P<0.05)

CUADRO 2. DATOS DEL CONSUMO DE ALIMENTO, GANANCIA DE PESO, CONVERSION ALIMENTICIA Y PIGMENTACION DE LA PIEL DE LOS TARSOS, DE LOS 4 GRUPOS HASTA LA SEPTIMA SEMANA.

GRUPO	CONSUMO	GAN.PESO	CONVERS.	PIGMENTACION
A	4.623	2.268	2.04	4.9
B	4.475	2.201	2.03	5.4
C	4.645	2.203	2.11	4.7
D	4.557	2.290	1.99	5.2

(P>0.05) no existieron diferencias estadísticas significativas

CUADRO 3. RESULTADOS DE LA PRESENTACION FISICA DE EXCRETAS DE LOS DIAS 4 A 7 POSTINOCULACION.

	R1	R2	R3	R4	PROM. GPO.
GRUPO A	2.5	2.25	2.75	3.0	2.62
GRUPO B	2.5	2.0	2.0	2.25	2.18
GRUPO C	2.5	2.5	2.25	2.25	2.37
GRUPO D	.25	0	0	0	.06

CUADRO 4. GRADO DE LESIONES POR GRUPO DE ACUERDO A LA CALIFICACION OBTENIDA CON LA ESCALA DE JHONSON Y REID (11)

	R1	R2	R3	R4	TOT. GPO.	TOT./AVE
GRUPO A	1.5	2.75	1.75	1.25	7.28	9.1
GRUPO B	2.5	2.5	3.0	3.75	11.75	14.7
GRUPO C	4.25	3.5	3.5	2.0	13.25	16.6
GRUPO D	0	0	0	0	0	0

TOT. GPO. = calificación total de las aves sacrificadas en el grupo.

TOT./AVE = TOT. GPO. x 10 entre el No. de aves evaluadas.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO 5. RESULTADOS POR GRUPO DEL PROMEDIO DE OOQUISTES DE Eimeria ELIMINADOS EN HECEs EN MUESTREOS SEMANALES

NO. D SEMANA	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
1	6,500	0	0	0
2	215,000	0	0	0
3	83,000	43,325	213,650	0
4	3,325	5,950	9,362	0
5	650	1,237	5,250	0
6	1,612	537	1,975	0
7	1,237	125	13,800	0

CUADRO 6. RESULTADOS POR GRUPO: SOBREVIVENCIA, % DE GANANCIA DE PESO RELATIVA, GRADO DE LESIONES, PRESENTACION FISICA DE EXCRETAS E INDICE DE OOQUISTES.

GRUPO	% DE SOBREVIVENCIA	% DE GAN. DE PESO	GRADO DE LES.	INDICE DE EXC.	INDICE DE OOQ.	INDICE IAC
A	96.25	99.06	9.1	25.0	2.97	183
B	96.25	96.12	14.7	23.3	34.4	143
C	92.25	96.19	16.6	22.5	40.0	132
D	100	100	0	0.8	0	200

CUADRO 7. RESULTADOS DE LA PIGMENTACION DE LOS TARSOS DE POLLOS POR MEDIO DEL ABANICO COLORIMETRICO DE ROCHE.

	R1	R2	R3	R4	PROM. GPO.
GRUPO A	5.4	4.8	4.6	4.9	4.9
GRUPO B	5.6	5.6	5.9	4.7	5.4
GRUPO C	4.7	4.7	4.6	4.8	4.7
GRUPO D	5.5	4.6	4.9	5.7	5.2