

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE UNA VACUNA TRIVALENTE DE CEPAS ATENUADAS DE *Eimeria* spp. PARA EL CONTROL DE LA COCCIDIOSIS AVIAR EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON POLLOS DE ENGORDE, VENEZUELA

Efficacy of a Trivalent Vaccine with Attenuated Strains of *Eimeria* spp in Avian Coccidiosis Control in Broilers, Venezuela

Rita Tamasaugas¹, Betty Flores¹, Hernán C. Rodríguez¹, Rubén Purroy¹, Noris Roa², Héctor Ruiz³

¹LABIPRESAN-IDESSA, Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, Guárico, Venezuela.

Tel. 58 (0)246-4156368.E-mail: rtamasa@reacciun.ve

²Laboratorio de Fisiología de la Reproducción, CENIAP-INIA. Maracay, Aragua, Venezuela

³Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela- Meril – Wimco Cala Laboratorios. Maracay, Aragua, Venezuela

RESUMEN

La coccidiosis aviar es una de las tres principales enfermedades de importancia económica en los sistemas de producción con pollos de engorde en Venezuela. Por lo que planteó la evaluación de la eficacia de una vacuna trivalente de cepas atenuadas de *Eimeria acervulina*, *E. maxima* y *E. tenella*, en el control de la coccidiosis en un ensayo en granja. Las 20.000 aves en total fueron asignadas al azar, 10.000 en cada uno de dos galpones, identificados por la condición de las aves, así: Vacunado (Vac) y No Vacunado Medicado con Anticoccidiales (NoVac). La vacuna se administró al 1er. día de edad, en la incubadora utilizando el sistema de Spravacox en cabina. El galpón (NoVac) sirvió de control comparativo, pues se suministró alimento medicado con anticoccidiales (monensina-nicarbazina), durante todo el ensayo, que duró 46 días. El desafío parasitario fue natural. Fueron evaluados los parámetros de signología clínica diaria, conteo de oocistos, tipos de lesiones, mortalidad, consumo de alimento, ganancia de peso (GP) y conversión alimenticia. El análisis estadístico contempló estadísticas descriptivas y el ANAVAR de una sola vía, diseño completamente aleatorizado y prueba de medias por la mínima diferencia significativa. Como resultados, no fueron observados cambios en el comportamiento, ni signos de coccidiosis en las (Vac), no así en las (NoVac) que presentaron un cuadro confirmado de coccidiosis clínica a la quinta semana de edad, y ameritó tratamiento curativo. El conteo de oocistos, fue nulo durante las dos primeras semanas para todas las aves del ensayo; en pequeñas cantidades a partir de la tercera semana, manteniéndose bajo en las vacunadas. En las (NoVac) se incrementó en forma significativa el número de oocistos durante la cuarta y quinta semanas, coincidiendo con el brote de coccidiosis clínica confirmada. ($P>0,05$). Al score de lesiones, las (Vac) no registraron lesiones intestinales ni alteraciones en la consistencia y color de las heces durante todo el ensayo. A partir de la cuarta semana, fueron evidenciadas las primeras

lesiones (+2 a +4) en los intestinos de las (NoVac). Para mortalidad, este parámetro fue bajo para todas las aves del ensayo, con la salvedad de que las (NoVac) fueron tratadas en forma curativa durante la quinta semana. En cuanto a los parámetros bioproductivos, fue observada una mejor conversión alimenticia (1,69) y menor consumo de alimento en las aves vacunadas de 3,61 kg/ave. En tanto que fueron mayores en las aves no vacunadas medicadas con anticoccidiales, de 1,74 y 3.739 g/ave, respectivamente. A pesar de que el peso final de las (NoVac) superó en 15 gramos a las (Vac), la superioridad de estas últimas en conversión alimenticia fue más evidente ya que tuvieron un menor consumo de alimento promedio/ave, ya que las (NoVac) consumieron 129 gramos más de alimento que las (Vac), observando diferencias estadísticas significativas, en cuanto a consumo de alimento promedio por ave y conversión alimenticia, a favor del grupo de las (Vac) ($P>0,05$). El ensayo a nivel de granja permitió verificar *in situ* la eficacia de la vacuna atenuada ante retos parasitarios naturales, en donde es muy difícil establecer la dosis de infección que están circulando en el ambiente de las granjas comerciales del país.

Palabras clave: Coccidiosis aviar, vacuna trivalente atenuada, pollos de engorde, vacunación

ABSTRACT

Avian coccidiosis is one of the three main disease of economic importance in broilers in Venezuela. For that reason was the objective of the present work, to evaluate the efficacy of a trivalent vaccine of attenuated strains of *Eimeria acervulina*, *E. maxima* and *E. tenella* in the control of the coccidiosis in a commercial flock-trial. A total of 20.000 fowls were allowed assigned, 10.000 in each one of two groups, identified by the condition of the fowls, so: Vaccinated (Vac) and Not Vaccinated Medicated with Anticoccidials (NoVac). Vaccine was administered at the first

day of age, in hatching by Spravacox system in cabinet. The group (NoVac) served as comparative control, because was supplied with medicated food with anticoccidials (monensin-nicarbazin) during all the trial, that lasted 46 days. Parasitarian challenge was natural. Were evaluated the following parameters: clinical signology, oocyst shedding, lesion score, mortality, feed consumption, weight gain (WG) and feed conversion index. Statistical analysis contemplated descriptive statistics and the ANAVAR. As results, were not observed changes in the behavior, neither signs of coccidiosis in the (Vac), but the (NoVac) group presented a confirmed clinical coccidiosis at the fifth week of age, and it was necessary to establish a curative treatment in these fowls. Oocysts shedding were null during the two first weeks for all the fowls of the trial. Vaccinated fowls showed small quantities at the third week, but in the (NoVac) were statistical significant increased during the fourth and fifth weeks, coinciding with the confirmed clinical coccidiosis. ($P>0.05$). At the lesion score level, the (Vac) fowls not registered intestinal lesions and no alterations in consistency and color of faeces were observed during all the trial. At fourth week, the (NoVac) fowls showed lesions in all intestinal segments (+2 to +4). For mortality, this parameter were low for all the fowls of the trial, although the (NoVac) were treated with curative drugs during the fifth week. In the bioproductive parameters, were observed a better feed conversion index and smaller feed consumption in the vaccinated group (Vac): 1.69 and 3,610 g/fowl, respectively. While they were greater in the not vaccinated medicated with anticoccidials group (NoVac): 1.74 and 3,739 g/fowl, respectively. Although final weight of the (NoVac) exceeded in 15 grams in comparison with the (Vac) group, the superiority of these last in feed conversion were more evident and they had a smaller mean/fowl feed consumption, while the (NoVac) group consumed 129 grams more than the (Vac) group with statistical significant differences for mean of feed consumption and feed conversion index to favor the (Vac) group. ($P>0.05$). The trial at a commercial flock permitted to verify *in situ* the efficacy of the trivalent attenuated vaccine on natural parasitarian challenge where is very difficult to establish the dose of infection that are circulating in the environment of the commercial farms of the country.

Key words: Avian coccidiosis aviar, trivalent attenuated vaccine, broilers, vaccination.

INTRODUCCIÓN

El papel de la investigación orientada al desarrollo (IOD)

Desarrollo según Mettrick [5] "es un proceso complejo que implica constantes cambios institucionales", y por ende, la investigación agrícola orientada hacia el desarrollo (IOD) está obviamente enfocada hacia el mejoramiento de las condiciones materiales, sociales y espirituales de sus clientes primarios: los productores agrícolas.

Esta conceptualización incluye una nueva actitud hacia la investigación y puede incluir una variedad de diferentes métodos de investigación, pues es un concepto dinámico, flexible, para responder a nuevas preocupaciones como cambios de mercado, reorientaciones de políticas, progresos en las ideas, entre otros.

En resumen, la IOD se centra sobre problemas considerados como prioritarios, y se basa en contextos, pues es un proceso complejo e interrelacionado, de tal manera que para tener un impacto sobre el desarrollo, la investigación debe enfocarse desde la perspectiva de sistemas, de manera tal que influencias relevantes e impactos, no queden desapercibidos.

De allí que la elección de la investigación sobre la eficacia de la vacuna atenuada para el control de la coccidiosis aviar en sistemas de producción con pollos de engorde, ya que la interdisciplinariedad del enfoque de sistemas, conllevó al abordaje de la intervención tecnológica en uno de los problemas prioritarios de estos sistemas aviaros: la coccidiosis.

Sabiendo además que esta enfermedad parasitaria, tiene una alta prevalencia en los sistemas avícolas, y los pollos de engorde pasan prácticamente el 90% de su vida productiva (entre 6-7 semanas) dependiendo del alimento medicado con anticoccidiales para evitar o minimizar el efecto de la parasitosis.

Para finalizar, 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 en sistemas de pollos de engorde en Venezuela, pues sólo es aplicada en reproductoras.

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*, y teniendo Venezuela un volumen de producción de 200.000.000 de pollos de engorde [10] y de 480.000.000 para el inicio del tercer [2], se deduce el alto riesgo que tiene la producción venezolana de pollos de engorde de contraer esta enfermedad y los efectos nefastos sobre la productividad de los sistemas de producción una vez

Coccidiosis en pollos de engorde

La coccidiosis es una infección parasitaria causada por un protozoario intestinal, especie-específico, del Género *Eimeria*; caracterizada por presentar diferentes grados de enteritis en las aves. Afecta el rendimiento de los pollos de engorde, produciendo una disminución en la ganancia de peso, conversión alimenticia deficiente y, en los casos severos, provocando la muerte de los animales. [12].

Debido al rápido reemplazo de los lotes (descanso de 21 a 18 días) en las operaciones de los sistemas de pollos de engorde, el riesgo de que ocurra la infección es alto, y si el tratamiento preventivo no es instaurado con cuidado y efectividad, puede aparecer la infección clínica en cualquier momento con efectos devastadores en el sistema.

Entre las especies que afectan al pollo de engorde y que son de importancia económica, están *Eimeria acervulina*, *E. maxima* y la *E. tenella*.

Control de la coccidiosis

La coccidiosis es generalmente controlada por la incorporación de drogas anticoccidiales en el alimento que va a ser consumido por las aves. Muchos componentes de estas drogas, han perdido eficacia contra las coccidias, bien sea por la aparición de fenómeno de resistencia o por problemas de subdosificación, de allí que la vacunación sea en la actualidad

la alternativa práctica para el control de esta parasitosis en pollos de engorde, pues el fenómeno de la inmunidad incompleta, es el principal riesgo que existe en este tipo de aves [2, 7].

Según Bédrić [1], la “inmunidad incompleta” es aquella que se presenta en las aves que reciben programas de alimentación con anticoccidiales que limitan el desarrollo del ciclo de las coccidias y no permiten el establecimiento de la inmunidad, corriendo el peligro de brotes de coccidiosis clínica o subclínica después de la suspensión de los anticoccidiales durante el período de restricción, o en casos de subdosificación en el alimento a edades más tempranas.

De allí se desprende el gran potencial que tiene el estudio y promoción de la investigación de la vacunación contra la coccidiosis aviar, toda vez que el método inmunológico (inmunización planeada) tiene un gran campo de acción, por cuanto, a pesar del control quimioterapéutico que se ha instaurado hasta la fecha, aún sigue teniendo la coccidiosis, la misma relevancia que hace más de cinco décadas, debido a los efectos negativos que ejercen las coccidias sobre las aves [9].

Por otra parte, la vacunación es profilaxis natural, menos costosa que la quimioterapia, evita la inducción de resistencia, no tiene efectos tóxicos, y no deja residuos en los tejidos animales [10].

De allí el objetivo de este trabajo, que fue el de evaluar la eficacia de una vacuna comercial trivalente de líneas atenuadas de *Eimeria* para el control de la coccidiosis aviar en una granja de pollos de engorde, bajo condiciones de desafío natural.

MATERIALES Y MÉTODOS

Vacuna

Se utilizó una vacuna comercial trivalente, contentiva de oocystos esporulados de las líneas atenuadas de las siguientes especies de *Eimeria*: *E. acervulina*, *E. maxima* y *E. tenella*. Las aves fueron vacunadas al primer día de edad en la incubadora, por aspersión a través del método de Spravacox de Merial/Wimco CALA (cabina Spravacox provisto de cuatro boquillas).

Diseño experimental

En la granja, fueron utilizados dos galpones escogidos al azar como galpones experimentales, con un total de aves de 10.000 (Galpón Vac) y de 10.000 (Galpón NoVac), asignadas al azar a cada uno de ellos.

Alimentación y agua

Las aves fueron alimentadas con alimento sin anticoccidial (Galpón Vac) y con anticoccidiales (Galpón NoVac) desde el primer día de edad, *ad libitum*. En el Galpón NoVac, el anticoccidial adicionado al alimento iniciador y en el de crecimiento fue monensina, mientras que en el alimento terminador fue nicarbazina.

Manejo de las aves

Las aves de ambos galpones fueron vacunadas contra Marek, Newcastle, Gumboro y Bronquitis infecciosa viral según el protocolo normal de la granja para las aves en producción. El manejo fue igualmente el mismo que el utilizado por la granja comercial, en cama nueva, teniendo los cuidados de bioseguridad respectivos. El ensayo duró 46 días.

Desafío o reto parasitario

Fue natural, es decir, no se hizo inoculación de reto o desafío parasitario experimental.

Parámetros a evaluar:

Signología clínica: diariamente las aves de ambos galpones fueron observadas cuidadosamente durante el tiempo del ensayo para detectar posibles signos de infección clínica por coccidias.

Contaje de oocystos: fue realizado desde el primer día y luego cada semana hasta el final del ensayo. La técnica para colectar en la granja, y procesar las muestras de cama en el laboratorio fue la reportada por Tamasaukas et al. [11].

Tipos de lesiones: 10 aves de cada galpón (Vac y NoVac), al inicio del ensayo, fueron escogidas al azar e identificadas en la pata izquierda, para ser necropsiadas y registrar el tipo de lesiones según el método de Johnson y Reid [3] a los 21 y 28 días post-vacunación.

Mortalidad: Las aves muertas durante el ensayo en granja, fueron necropsiadas para determinar la causa; de allí que la mortalidad se expresó por causa específica de coccidiosis.

Consumo de alimento: en cada galpón experimental, fue realizado el pesaje del alimento ofrecido y el residuo, obteniéndose por diferencia el consumido.

Ganancia de peso (GP): en cada galpón, al inicio, cada semana y al final del ensayo fueron realizados pesajes para este fin (GP = peso final promedio – peso inicial promedio).

Conversión alimenticia: fue calculada en base a la relación entre alimento consumido promedio y la ganancia de peso promedio.

Análisis estadístico

Contempló la realización de estadísticas descriptivas y el ANAVAR de una sola vía, para un diseño completamente aleatorizado y la prueba de medias por el método de mínima diferencia significativa. Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico computarizado SPSS 10,0 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Signología clínica

No fueron observados cambios en el comportamiento, ni signos de coccidiosis en las aves vacunadas durante todo el tiempo que duró el ensayo, no así en el grupo del Galpón NoVac (no vacunadas medicadas con anticoccidial), las cuales presentaron un cuadro confirmado de coccidiosis clínica a la quinta semana de edad, que ameritó la instauración de un tratamiento curativo.

Tamasaukas [9] indicó que, se ha observado pérdida de efectividad de la monensina y la nicarbazina en tratamientos preventivos combinados, pues determinaron la presencia de casos clínicos de la coccidiosis en los grupos tratados con estas drogas, lo cual coincide con este trabajo.

Contaje de oocystos

Fue nulo durante las dos primeras semanas para todas las aves del ensayo. Apareciendo en pequeñas cantidades a partir de la tercera semana, manteniéndose bajo el número de oocystos en las aves del Galpón Vac (vacunadas) en las sucesivas semanas, lo cual es favorable para el establecimiento y mantenimiento de la inmunidad en el lote de aves vacunadas.

Esto es coincidente con Bédrik [1] quien señaló la importancia de que se desarrolle la inmunidad clínica, que se presenta en aves clínicamente sanas con un crecimiento e índices bioproductivos normales, aunque se observen oocystos, los que al ser provenientes de esta cepa vacunal, son atenuados, de desarrollo precoz y gradualmente van reemplazando a los oocystos virulentos de las cepas de campo. En tanto que éstos últimos, pueden hacerse resistentes a las drogas

evaluaron una vacuna atenuada.

anticoccidiales que mayormente se usan, bien sea por desarrollo de resistencia o por problemas de subdosificación de las drogas al ser mezcladas en el alimento.

De allí que, en el grupo de aves del Galpón NoVac (no vacunadas medicadas con anticoccidiales) se observó un incremento en el número de oocystos durante la cuarta y quinta semana, coincidiendo este aumento considerable de oocystos virulentos con el brote de coccidiosis clínica confirmada. En la TABLA I se resumen los resultados sobre el contaje semanal de oocystos por gramo de heces en cama.

Tipos de lesiones

A partir de la cuarta semana, fueron evidenciadas las primeras lesiones en los intestinos de las aves no vacunadas medicadas con anticoccidiales (Galpón NoVac).

En cuanto al tipo de lesiones, Bruce [2] encontró grados menores de lesiones (+0 a +1) en las aves vacunadas retadas que en las no vacunadas retadas (+3 a +4) en todos los segmentos intestinales. Similares hallazgos encontrados en el presente trabajo, toda vez que en las aves vacunadas, el grado de lesiones fue nulo (+0) mientras que en las aves no vacunadas medicadas con anticoccidiales (+2 a +4), estando las aves bajo un desafío natural. El grupo de aves vacunadas (Galpón Vac) no registró lesiones intestinales ni alteraciones en la consistencia y color de las heces durante todo el ensayo.

Bruce [2] al realizar la valoración de las lesiones aplicando la escala desde +0 a +4 de Johnson y Reid [3] observó lesiones severas de (+3 a +4) en la mayoría de las aves a las cuales no se les aplicó vacunación, mientras que el grupo de aves vacunadas mostraron lesiones leves (+0, +1, +2) en su mayoría en los tres segmentos intestinales evaluados. Estos resultados coinciden con los resultados obtenidos por Shirley y Millard citados por Bruce [2], quienes

TABLA I
CONTAJE SEMANAL DE OOCYSTOS POR GRAMO DE HECES EN CAMA (OPG) HASTA LA QUINTA SEMANA DE EDAD. VENEZUELA. 2002

| Tratamiento | Galpón | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Semana 5 |
|-----------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Vacuna trivalente atenuada Vac | | 0 | 0 | 300 | 800 | 600 |
| Drogas anticoccidiales NoVac | | 0 | 0 | 4.000 | 16.000 | 40.000* |

*diferencias significativas P>0.05

TABLA II
MORTALIDAD. VENEZUELA. 2002

| Tratamiento | Galpón | Nº Aves/Galpón | Mortalidad acumulada a la sexta semana |
|----------------------------|--------|----------------|--|
| Vacuna trivalente atenuada | Vac | 10.000 | 2,05% |
| Drogas anticoccidiales | No Vac | 10.000 | 1,16%* |

*se aplicó tratamiento curativo contra coccidiosis a la quinta semana, por lo que no se consideraron las diferencias estadísticas significativas

TABLA III
RESUMEN DE PARÁMETROS BIOPRODUCTIVOS. VENEZUELA. 2002

| Tratamiento | Galpón | Peso final promedio | Conversión alimenticia | Consumo alimento promedio por ave | Diferencia en consumo de alimento promedio por ave |
|----------------------------|--------|---------------------|------------------------|-----------------------------------|--|
| Vacuna trivalente atenuada | Vac | 2,131 kg | 1,69 | 3.610 | - |
| Drogas anticoccidiales | No Vac | 2,146 kg | 1,74 | 3.739 | 129 g |

(P<0,05)

Mortalidad

Este parámetro fue bajo para todas las aves del ensayo, con la salvedad de que las aves del Galpón NoVac (no vacunadas medicadas con anticoccidiales) fueron tratadas en forma curativa durante la quinta semana, de lo contrario otra hubiera sido la diferencia. (TABLA II).

Hallazgos similares a los de Bédrik [1], Saume [8] y Williams [13] quienes vacunaron pollos de engorde vía oral en agua de bebida a los siete días de edad con dos vacunas atenuadas con tres y siete especies de *Eimeria*.

Parámetros Bioprodutivos

En la TABLA III se resumen los resultados de los parámetros bioprodutivos, observando una mejor conversión alimenticia y menor consumo de alimento en las aves vacunadas de 1,69 y 3.610 g/ave, respectivamente. En tanto que fueron mayores en las aves no vacunadas medicadas con anticoccidiales, de 1,74 y 3.739 g/ave, respectivamente.

A pesar de que el peso final de las aves no vacunadas medicadas con anticoccidiales superó en 15 gramos a las vacunadas, la superioridad de estas últimas en la conversión alimenticia fue más evidente ya que tuvieron un menor consumo de alimento promedio/ave, ya que las del galpón NoVac consumieron 129 gramos más de alimento que las aves vacunadas. Fueron observadas diferencias estadísticas significativas, en cuanto a consumo de alimento promedio por ave y conversión alimenticia, a favor del grupo de las aves vacunadas. (P>0,05).

Resultados similares a los señalados por Evans y col. en 1989, citados por Bruce [2] y Tamasaukas et al [9], Norton et al. [6] y Williams [13], quienes obtuvieron los mejores promedios de peso vivo y ganancia de peso en aves vacunadas con vacunas atenuadas. Coinciden también con Norton et al. [6],

Evans et al. en 1989, citados por Bruce [2], Saume [8] y Williams [13], quienes obtuvieron los mejores índices de conversión alimenticia en los animales vacunados.

Para profundizar, en Venezuela, en ensayos algunos comerciales, el rendimiento de aves comerciales vacunadas con Livacox T en el agua de bebida en una misma integración, evaluado por cuatro años (1997 a 2000) aumentó de 0,617 a 1,738 millones de aves, obtenidas en un lapso que varió de 42,6 a 42,5 días, con un porcentaje de mortalidad que descendió de 6,5% a 5,98%, las aves aumentaron de peso promedio de 1,917 kg a 2,023; observando una mejora en la conversión alimenticia de 2,150 a 1,903, con un Índice de Eficiencia Europeo (IEE) de 196 hasta 235 en el año 2.000 [4].

En tanto que Bruce [2] utilizando una vacuna trivalente atenuada, en un ensayo con un reto parasitario experimental, obtuvo como resultados: un peso final promedio a la sexta semana de 1,986 kg vs 1,919kg en aves no vacunadas retadas y de 2,131kg en las aves no vacunadas no retadas; con mortalidad de 6% en aves vacunadas retadas y 8% en las aves no vacunadas retadas. Con una conversión alimenticia de 1,910 en las aves vacunadas retadas, de 1,824 en las vacunadas no retadas y de 1,990 en las no vacunadas retadas.

En ensayos comparativos con drogas anticoccidiales, Merial [4] reportó resultados de 0,01 millones de aves vacunadas con Livacox T y aves no vacunadas tratadas con anticoccidiales, con un período de producción de 42 días, con una mortalidad de 2,05 y de 1,16; pesos promedios de 2,131kg y 2,146kg y una conversión alimenticia de 1,69 y 1,74 para los grupos vacunados con Livacox T en el agua de bebida y los tratados con drogas, respectivamente.

En tanto, para ensayos comparativos de la vacunación con Livacox T en el agua de bebida con una vacuna virulenta administrada por aerosol y con una droga anticoccidial en el alimento, Merial [5] señaló la obtención de 0,017, 0,018 y 0,016

millones de aves; en 42 días; mortalidades de 5,12%, 7,04% y 8,38%; pesos promedios de 1,922 kg, 1,89 kg y 1,925 kg y conversiones alimenticias de 1,922; 1,937 y 1,925, en los grupos respectivos.

Todos los resultados presentados fueron realizados en Venezuela entre los años 1.997 y 2.000; siendo éstos mejores que los reportados para ensayos similares efectuados en Perú, Brasil y México durante el mismo período [4].

CONCLUSIONES

No hubo mortalidad significativa en las aves vacunadas.

No se evidenciaron signos clínicos por coccidiosis en las aves vacunadas.

El crecimiento y desarrollo corporal de los animales vacunados no se vió afectado de forma negativa durante el ensayo.

Las lesiones observadas en diferentes segmentos intestinales de las aves no vacunadas medicadas con drogas anticoccidiales, se correspondieron con lesiones graves, justificando así la presentación natural de la infección coccidial en la granja.

La ganancia de peso presentó diferencias significativas en las aves vacunadas con respecto al grupo de aves no vacunadas, favoreciendo estos parámetros bioproductivos en las primeras.

La mejor conversión alimenticia se obtuvo en el grupo de aves vacunadas de manera significativa, con relación a las no vacunadas.

El ensayo a nivel de granja permite verificar *in situ* la eficacia de vacunas atenuadas ante retos parasitarios naturales, en donde es muy difícil establecer la dosis de infección que están circulando en el ambiente de las granjas comerciales del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BEDRNIK, P. The role of different *Eimeria* species in a prospective coccidiosis vaccine. **Coccidia and Intestinal Coccidiomorphs. Vth Inter Cocc Confer.** (17-20 Oct 1989, Tours, France):667-672. 1989.
- [2] BRUCE, E. Evaluación experimental de la eficacia de una vacuna trivalente atenuada contra la coccidiosis aviar causada por *Eimeria tenella*, *E. acervulina* y *E. maxima* en pollos de engorde en Venezuela. (Tesis de Maestría). **Postgrado en Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela.** Maracay, Venezuela. 110pp. 2002.
- [3] JOHNSON, J., REID, W.M. Anticoccidial drugs: lesion scoring techniques in battery and floor-pen experiments with chickens. **Exp Parasitol.** 28:30-36. 1970.
- [4] MERAL. Livacox T: Vacuna atenuada contra la coccidiosis aviar. **The Enteric Shield. Avian Global Enterprise.** Gainesville, EUA: 15p. 2002.
- [5] METTRICK, H. Investigación agropecuaria orientada al desarrollo. (Traducido de: Leonardo Salazar). **Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias/Centro Internacional de Investigación Agropecuaria orientada al Desarrollo. Serie D No. 38.** Maracay, Venezuela:232p. 1999.
- [6] NORTON, C.C., CATCHPOLE, J., EVANS, N.A. Performance of an attenuated coccidiosis vaccine in floor pen challenge studies. **Coccidia and Intestinal Coccidiomorphs. Vth Inter Cocc Confer.** (17-20 Oct 1989, Tours, France):677-682. 1989.
- [7] RUIZ, H., TAMASAUKAS, R. Inmunoprotección. Una alternativa contra la coccidiosis aviar. **Parasitol al Día.** 19(1-2): 37-43. 1995.
- [8] SAUME, E. Evaluación de una vacuna contra la coccidiosis aviar. (Tesis de Maestría). **Postgrado Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela.** Maracay, Venezuela:114p. 1994.
- [9] TAMASAUKAS, R. Vacunación en coccidiosis: una revisión. **Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias/Universidad Rómulo Gallegos. Serie D.** Venezuela:30p. 1996.
- [10] TAMASAUKAS, R., RUIZ, H., ROA, N. (1998). Relación costo-beneficio de la profilaxis de la coccidiosis aviar. **Revista Científica FCV-LUZ.** VIII (3):217-221. 1995.
- [11] TAMASAUKAS, R., VINTIMILLA, M., ISLER, K., SOTO, A., TORREALBA, A., ROA, N., COBO, M. Ocurrencia de coccidias del Género *Eimeria* en sistemas de producción avícola en granjas de los estados Aragua y Carabobo, Venezuela. **Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela.** 42 (1-2):29-41. 2001.
- [12] VENEZUELA AVÍCOLA. Enfermedades producidas por protozoarios: coccidiosis, histomoniasis. Edición No. 30. Artículos libres. **Disponible en línea:** <http://www.pcca.com.ve/va/articulos/e30p29.htm>. (Consulta, Junio 01, 2002). 2002.
- [13] WILLIAMS, R.B. Progress towards anticoccidial vaccines in broiler chickens. **Disponible en línea:** <http://www-afac.slu.se/Williams.pdf>. (Consulta, Junio 01, 2002). 1994.