

43
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD DE
LOS ANTICOCCIDIANOS NARASINA,
NICARBAZINA Y LA MEZCLA DE AMBOS EN
EL POLLO DE ENGORDA, MEDIANTE
EXAMENES COPROPARASITOSCOPIOS Y
GANANCIA DE PESO.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A:**

Ivonne Esther Cortés González

ASESORES:

- M. V. Z. NORBERTO VEGA ALARCON**
- M. V. Z. ERNESTO CORTES MIRANDA**



MEXICO, D. F.

1989



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.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	19
RESULTADOS.....	25
DISCUSION.....	31
LITERATURA CITADA.....	38
CUADROS.....	42
GRAFICAS.....	46

RESUMEN

CORTES GONZALEZ IVONNE ESTHER: Determinación de la efectividad de los anticoccidianos narasina, nicarbazina y la mezcla de ambos en el pollo de engorda, mediante exámenes coproparasitológicos y ganancia de peso. (Bajo la dirección de Norberto Vega Alarcón y Ernesto Cortés Miranda). Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento de los anticoccidianos Narasina (72 ppm.), Nicarbazina (125 ppm.) y la mezcla de ambos (40 ppm. de cada uno), el cual se realizó en una granja productora de pollo de engorda en Villa del Carbón Edo. de México. Durante un periodo de 56 días, se observó el comportamiento productivo de 4 grupos (500 animales c/u) infestados con coccidias, los cuales exceptuando el grupo testigo, recibieron un anticoccidiano en la ración alimenticia. Para evaluar la ganancia de peso, la conversión alimenticia, el porcentaje de mortalidad y el efecto anticoccidiano, se analizó la información obtenida por medio del Análisis de Varianza, para determinar las diferencias entre los grupos. De acuerdo a los resultados obtenidos se demostró que la narasina y la mezcla fueron estadísticamente ($P > 0.05$) iguales y mejores que la nicarbazina y el grupo testigo, desde el punto de vista productivo. La nicarbazina demostró ser el anticoccidiano que inhibe con mayor eficacia el desarrollo de las coccidias. Se concluyó que la narasina y la mezcla de narasina + nicarbazina son las mejores opciones para obtener un buen control sobre la coccidiosis así como para mejorar las ganancias productivas del pollo de engorda.

INTRODUCCION

Dentro de las especies animales explotadas en México, que satisfacen las necesidades proteicas del hombre, el pollo de engorda constituye una buena fuente alimenticia y de fácil adquisición para la población, por lo cual ha ido en aumento su demanda (6, 17, 20).

El desarrollo de la Industria Avícola durante los últimos años, ha sido evidente a pesar de que las grandes concentraciones de aves susceptibles a enfermedades que exige la producción económica en la avicultura, facilita el desarrollo de entidades patológicas infecto-contagiosas (30).

En las explotaciones avícolas uno de los aspectos importantes para lograr mejores conversiones alimenticias y menores porcentajes de mortalidad, es el ejercicio de buenas prácticas de higiene y manejo que permitan el control de enfermedades subclínicas que afectan la eficiencia productiva de las aves (35, 37). Dentro de éstas, en el pollo de engorda en México se encuentra la coccidiosis, la cual es una seria amenaza para la optimización de los retornos económicos en la producción avícola. Las pérdidas económicas ocasionadas por esta enfermedad es particularmente crítica bajo las actuales prácticas de producción en las cuales se encasentan los pollos en densidades relativamente altas en camas contaminadas con oquistes de coccidias. Aves altamente infectadas con coccidia pueden enfermar y morir, mientras que el desempeño

de los pollos sobrevivientes medido por la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia, puede disminuir seriamente. La gran cantidad de pérdidas económicas ocasionadas por la coccidiosis en pollos de engorda no son atribuidas a la mortalidad sino, a la reducción en la ganancia de peso y a la disminución de la eficiencia en la utilización del alimento (13, 32).

Esta enfermedad parasitaria es causada principalmente por 9 especies del género *Eimeria*, dichas especies son las siguientes: *Eimeria tenella*, *E. necatrix*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. acervulina*, *E. mivati*, *E. hagani*, *E. mitis*, *E. praecox*; siendo las más patógenas las 3 primeras y en menor grado *E. brunetti* y *E. acervulina*, aunque en las restantes especies bajo circunstancias favorables para ellas pueden desencadenar la enfermedad (11, 34, 45).

Las coccidias son protozoarios que tienen un ciclo de vida dividido en dos fases, una exógena y otra parasitaria, esta última comprende dos reproducciones: asexual y sexual (31, 45). Al final del período de la fase sexual del coccidio se han formado los esporoblastos, comúnmente llamados esporas. Ingeridas éstas por el ave; salen de cada una de ellas ocho esporozoitos que penetran en las células superficiales del epitelio del intestino delgado o de los ciegos y se convierten en trofozoitos, pequeños corpúsculos ovoideos que inician el ciclo asexual del coccidio; el trofozoito se transforma en esquizonte por un proceso de fisión binaria (esquizogonia). Los pequeños coccidios fusiformes que resultan de la división

del esquizonte llamados merozoitos, rompen la célula huésped y se introducen en otras células, donde se convierten en trofozoitos y continúan la reproducción asexual, posteriormente se forman merozoitos de una segunda y tercera generación que penetran en una nueva célula para iniciar la fase sexual o gametogonía (5, 11, 25, 31, 36, 45).

En base a la explicación del ciclo de vida del protozoo se puede comprender como es que el parásito produce daños severos al tejido del tracto intestinal, tales como: inflamación, engrosamiento y pérdida de tono de la pared intestinal, desprendimiento y necrosis del epitelio, además puede haber destrucción de la capa muscular. El ciego aumenta hasta 3 ó 4 veces su volumen normal, también aparecen hemorragias focales y en la luz del ciego debido a las lesiones producidas en los capilares de la mucosa, hay sangre fresca con formación de coágulos y posteriormente tapones caseosos (11, 25, 34, 36). Como consecuencia de las lesiones provocadas las aves enfermas retrasan su crecimiento, hay mala pigmentación, pérdida de peso, anemia, mala conversión alimenticia y una mortalidad variable dependiendo de la Eimeria que este afectando (4, 5, 6, 33, 34, 36).

Debido a la elevada mortalidad del 15 - 20 % que produce esta parasitosis, tiene una gran repercusión económica, no sólo por la pérdida de las aves muertas, sino por los gastos que implica la compra de medicamentos para tratarla y prevenirla (31, 32, 34). El uso continuo de la quimioterapia anticoccidial es el método más efectivo y más ampliamente

usado en el control de la coccidiosis en pollos de engorda. Ya que hay muchas especies patógenas de coccidias de pollo, es muy importante que la droga anticoccidial sea efectiva para controlar cada una de estas especies (13).

Por lo dicho anteriormente se ha practicado la adición de anticoccidianos a los alimentos para aves teniendo resultados aceptables, que permiten un mejor y más eficiente crecimiento de los animales (10, 24, 44).

Lo anterior se debe principalmente a 3 razones:

- Los anticoccidianos controlan las enfermedades subclínicas que pudieran padecer las aves.

- Permiten una mejor absorción de los nutrimentos a través de la mucosa intestinal debido a una reducción en el grosor de la misma.

- Tienen un efecto sustitutivo de algunos nutrimentos (44)

Los anticoccidianos en los alimentos se emplean básicamente a 2 niveles: el llamado nutricional (20 - 50g/ton) y el preventivo (100 g/ton) (44).

En general, sobre los coccidiostatos se puede decir que permiten mejorar el crecimiento y la eficiencia de los animales posiblemente hasta un 10 % (10, 44).

Ahora bien, una de las principales formas para controlar las coccidiosis en las aves es la utilización o aplicación de anticoccidianos, los cuales han ido evolucionando. Entre los primeros que se utilizaron se encuentran las sulfonamidas introducidas a la avicultura en la década de los 40 s, a estos les siguieron otros medicamentos como megasul-nitrophenide en

1949, clopidol en 1968, hasta encontrarse actualmente una nueva generación de anticoccidianos como lo son la familia de los antibióticos ionóforos a la cual pertenecen la monensina sódica, lasalocid sódico, salinomicina, narasina y maduromicina, así como otros anticoccidianos no ionóforos como la nicarbazina (10, 21, 29, 34, 36, 46, 48). El método más frecuentemente usado para la prevención de coccidiosis en pollo de engorda es la inclusión de un antibiótico ionóforo en el alimento. Alrededor del 80 % de la población mundial de pollo de engorda es actualmente medicado por esta vía (10, 29, 47, 48).

El uso intensivo de drogas anticoccidiales, usualmente crea resistencia en las diferentes especies de coccidias (27). Algunas drogas tienen modos de acción que permiten que las coccidias puedan fácilmente adaptarse a ella y adquirir resistencia en un corto tiempo, mientras otras drogas tal vez usadas por años no crean resistencia (38). Los ionóforos, aparentemente tienen un complicado modo de acción que no permite que en seguida la coccidia adquiera resistencia al medicamento (9). Sin embargo, en varios trabajos (22, 27, 38, 30, 34, 36), se ha determinado la sensibilidad a estos anticoccidianos y se ha visto que las coccidias aisladas del pollo de engorda fueron tolerantes a estos a juzgar por las lesiones, la ganancia de peso, la conversión del alimento y la mortalidad, pero la mayoría de las coccidias aisladas fueron sensibles a un anticoccidiano diferente; la nicarbazina. También se observó una evidente resistencia cruzada entre los

ionóforos pero no entre estos mismos y la nicarbazina (46).

El interés en este problema parasitario ha dado pauta a que varios investigadores realicen estudios al respecto:

- Hodgson et. al. en Inglaterra, colectaron cepas de Eimeria de campo de 119 muestras de intestino de pollo para ver su respuesta a varios coccidiostatos, y los resultados los compararon con los de la encuesta de 1965 a 1969, encontrándose un aumento general en resistencia contra los coccidiostatos usados en estos años (19).

- Weppelman et. al. compararon la eficiencia anticoccidiana, resistencia y tolerancia a narasina, monensina y lasalocid en pollos y se encontró que la eficacia de narasina contra cepas de *E. acervulina*, *E. maxima* y *E. tenella* demostró ser la misma que de monensina, y cepas que fueron resistentes a monensina, también lo fueron a narasina (48).

- Cillespie et. al. menciona que la narasina que se administra a dosis de 70 p.p.m., el cual parece ser más eficaz a 80 p.p.m., donde no sólo ha resultado ser superior en algunas pruebas a salinomocina, sino que produce reducciones en la mortalidad, disminución del consumo de alimento y mejoría en ganancia de peso (8).

- Mc Dougal et. al. menciona que la narasina produce con frecuencia los síntomas de intoxicación, y su eficacia ha sido reportada igual o menor a la de monensina, la resistencia cruzada del producto con monensina y salinomocina es incompleta (29).

En México se han realizado algunos estudios al respecto:

- Alarcón, realizó un estudio comparativo de tres medicamentos anticoccidianos en el control de la coccidiosis en pollo de engorda, en el que reportó que la halofuginona, droga anticoccidiana experimentalmente al ser comparada con la robenidina y la monensina sódica era de menor efectividad (2).

- Bautista, realizó un estudio de la eficacia anticoccidiana y efectos en el rendimiento del pollo de engorda de cinco antibióticos ionóforos, y los medicamentos a evaluar fueron narasina, lasalocid sódico, maduromicina, monensina sódica y salinomicina, donde la totalidad de los antibióticos ionóforos en el alimento no aportaron marcados beneficios en relación al grupo testigo no medicado (3).

- Moreno, efectuó un trabajo comparativo para determinar el grado de patogenicidad de algunas cepas de *Eimerias* aisladas en pollos de México. Identificó 8 cepas de *Eimeria tenella*, una de *E. acervulina* y una de *E. brunetti* habiéndose detectado entre las primeras diferentes grados de patogenicidad y considerándose la *E. tenella* como la más patógena (32).

- Rubio, investigó la influencia de tres ionóforos anticoccidianos sobre las necesidades de aminoácidos azufrados totales en pollo de engorda, concluyendo que el uso de estos anticoccidianos y la adición de D-L metionina favorece la ganancia de peso y conversión alimenticia sin afectar el consumo de alimento (39).

- Salgado, observó la resistencia cruzada de dos

anticoccidianos ionóforos, donde reporta que en la primera fase, desarrolló una resistencia del 98.4 % a la salinomicina sódica. En la segunda fase, se obtuvo 84.3 % de resistencia cruzada de lasalocid sódico con respecto a salinomicina sódica contra la cepa *E. tenella* (41).

Considerando que la coccidiosis es una enfermedad muy común en las parvadas de pollos, y que es causante de una disminución en la productividad, se hace necesario evaluar los anticoccidianos de uso actual (21, 22, 25, 27, 34, 46).

Para el M.V.Z. es de gran importancia comprender las propiedades terapéuticas de los anticoccidianos, esto implica que debe conocer desde su mecanismo de acción hasta los efectos adversos que pudiera tener sobre los parámetros productivos en el pollo de engorda. Desafortunadamente no es tan accesible toda la información publicada al respecto, por lo que a continuación se describen algunos de los aspectos más importantes de los anticoccidianos evaluados en este estudio:

NARASINA

La narasina es un agente anticoccidial descubierto y desarrollado por Eli Lili desde hace más de 30 años (23). La narasina es un miembro de una clase de compuestos conocidos como antibióticos ionóforos polieter, derivado del ácido monocarboxílico, que tiene la habilidad de formar complejos lipofílicos neutrales con cationes monovalentes. También está demostrado que la narasina manifiesta afinidad por el sodio (22, 23, 40).

Varios estudios han indicado que la narasina posee un

amplio espectro de actividad anticoccidica de naturaleza coccidica. Los investigadores han mostrado que la narasina se acumula en los esporozoitos extracelulares en cantidades suficientes para retardar su desarrollo y este efecto es independiente de la penetración a la célula huésped. Se puede asumir que esta actividad limita la extensión y severidad de las lesiones en el epitelio intestinal. Estudios utilizando el microscopio de transmisión de electrones demuestran que la narasina produce un daño substancial a la estructura interna de los esporozoitos y que el efecto letal de la narasina en esta fase del ciclo de vida de las coccidias es de naturaleza osmótica principalmente, produciendo una gran hinchazón y balonamiento de los esporozoitos. Por otra parte la monensina, otro anticoccidiano del grupo de los ionóforos, actúa en múltiples fases del ciclo de vida de las coccidias interrumpiendo de igual forma que la narasina el mecanismo osmorregulador del parásito por lo que se piensa que la narasina también inhibe tanto esporozoitos como merozoitos (23, 27, 48).

Por otra parte con este anticoccidiano se han obtenido mejores ganancias de peso en comparación de otros anticoccidianos, puesto que a los 50 días del periodo de engorda han alcanzado 1.98 kg, superior al 1.93 kg que lograron las aves no medicadas, además en cuanto a la conversión alimenticia también se ve beneficiada, ya que por cada kilogramo de carne producido se requiere de 1.98 kg de alimento con narasina, mientras que sin este anticoccidiano se

necesitarían 2.06 kg de alimento. También el porcentaje de la mortalidad acumulada a la 7a. semana de edad se ve reducida del 5.22 % al 1.59 % cuando las aves recibieron narasina (26).

NICARBAZINA

La nicarbazina es un complejo formado por 4. 4'-dinitrocarbanilide y 2-hidroxy-4, 6-dimethyl pyrimidine, con propiedades anticoccidiales que han sido aprovechadas desde el año de 1955 (12). A pesar del tiempo que lleva en el mercado mundial, la nicarbazina sigue siendo un eficaz agente anticoccidial de amplio espectro al cual la mayoría de las coccidias aisladas han sido sensibles (46). Aún después de 34 años de su uso comercial la nicarbazina es especialmente efectiva contra *Eimeria tenella*, inclusive contra la mayoría de las cepas tolerantes a los agentes anticoccidiales ionóforos, además que sus efectos son usualmente reversibles ante el retiro del alimento con la droga (14).

Generalmente la nicarbazina ha sido utilizada en la primera etapa de un día de edad hasta la 5a. semana dentro de programas combinados, con el afán de evitar algunos de los efectos colaterales indeseables (14).

Desafortunadamente no se ha podido dar una explicación para el mecanismo de acción de la nicarbazina contra las coccidias. Sin embargo se sabe que la nicarbazina debe ser absorbida, con cierto orden para ejercer su efecto principalmente contra la 2a. generación de esquizontes (14). Tampoco se ha determinado el mecanismo de toxicidad en el pollo, aunque se ha visto que cuando el alimento contiene 400

ppm. existe una tendencia hacia un decremento en la ganancia de peso, sin embargo en los exámenes a la necropsia de los pollos alimentados con 200 a 400 ppm de nicarbazina continuamente hasta las 12 semanas de edad, no mostraron lesiones. En los exámenes microscópicos del hígado, bazo y riñones no se demostraron diferencias con respecto al grupo control (12).

Se ha comprobado que la nicarbazina posee la propiedad de incrementar el metabolismo basal y por consiguiente la producción de calor, siendo esto uno de los efectos colaterales indeseables que más repercuten en el pollo de engorda, ya que este aumento de la susceptibilidad al calor se ve reflejado con un incremento en la mortalidad y un decremento en la ganancia de peso (43). Al respecto, se han realizado varios estudios sobre la interacción de la nicarbazina y la capacidad del ave para responder al estrés por calor (7, 24, 26, 28, 42, 43). En uno de estos estudios se vió que las aves medicadas con nicarbazina y expuestas a altas temperaturas (38 C - 40 C) muestran un mayor porcentaje de mortalidad que los controles no medicados. En dicho estudio se utilizaron pollos Vantres por Arbor Acres - 50 de 6 a 9 semanas de edad, los que se alimentaron con nicarbazina desde el 1er. día de edad a niveles de 0; 5; 30; 62 1/2; 100; 125; 750 y 500 ppm. Para controlar el tiempo de estrés las aves fueron transferidas a baterías en un cuarto mantenido entre 39 y 40 C. Las aves fueron observadas continuamente durante 6 hrs. del periodo de exposición. Cuando la mortalidad del grupo

control (0 ppm. de nicarbazina) alcanzó el 17 %, la mortalidad de los niveles crecientes de nicarbazina respectivamente fueron de 23 %, 42 %, 60 %, 77 %, 75 % y 34 %. Es evidente que la adición de nicarbazina en niveles que exceden las 30 ppm. causa un decremento significativo en la resistencia de los pollos de engorda a las condiciones de estres calórico. La razón por la cual disminuyó la mortalidad en las aves que recibieron 500 ppm. de nicarbazina es debido a la palatabilidad amarga que adquiere el alimento con esta concentración, de este modo se reduce severamente el consumo de alimento y la ganancia de peso (42).

Es obvio que la nicarbazina decrece significativamente la resistencia de las aves al estres calórico e incrementa marcadamente la mortalidad por esta razón. En otro estudio semejante, se empleo el nivel de uso normal de la nicarbazina (125 ppm.) la cual fué administrada a pollos por 12, 24, y 48 hrs. antes de exponerlos a condiciones por estres calórico durante la 6a. semana del periodo de crecimiento. Cuando la mortalidad en los controles alcanzó 17 % la razón de la mortalidad, de las aves que recibieron nicarbazina por 12, 24 y 48 hrs. fué de 46, 60 y 86 % respectivamente. Por otra parte en un grupo de aves que recibieron la nicarbazina continuamente se les retiró a las 0 hrs., 24, 48, y 96 hrs. antes de la exposición al estres calórico y la razón de mortalidad respectivamente fué de 83, 41, 31, y 19 % (43).

Complementando la información antes mencionada, Peter L. Long y colaboradores observaron que las aves alimentadas con

125 ppm. de nicarbazina tuvieron 15 % ó 24 % de mayor susceptibilidad a la mortalidad por estres calórico que los grupos controles (26).

Es aparente en estos datos que el máximo efecto de la nicarbazina en la alimentación ocurre después de 48 hrs. de alimentación y por lo contrario el efecto se ve terminado después de 96 hrs. de retirado. Esto es interesante e importante pues en base a ello puede considerarse y determinarse la duración de la nicarbazina en la alimentación y el intervalo requerido para su remoción, ya que esto se reafirma en otros estudios que indican la necesidad de la precaución en el uso de la nicarbazina en pollo de engorda de 22 días de edad o más viejos durante los meses de verano (28).

Por otra parte, de acuerdo al estudio realizado por Cuckler A. C. y colaboradores vieron que la medicación con nicarbazina en concentraciones de 120 ppm. o mayores, reduce la severidad de las lesiones y suprime grandemente el desarrollo y producción de oocistos (12).

En cuanto al efecto de la nicarbazina sobre los parámetros productivos en el pollo de engorda se ha obtenido lo siguiente; Cuando se utilizó la nicarbazina en proporción de 125 ppm. en la ración alimenticia produjo una ganancia de peso a los 50 días de 1.88 kg, mientras que el peso de las aves del grupo no tratado fué de 1.93 kg. Por otro lado cuando la conversión alimenticia del grupo tratado fué de 2.05 kg. la del grupo no medicado fué de 2.06 kg. Aparentemente existe una diferencia numérica tanto en la conversión alimenticia como en

la ganancia de peso entre los dos grupos, sin embargo los parámetros productivos fueron similares. En cuanto al porcentaje de mortalidad, el grupo tratado obtuvo satisfactoriamente el 4.07 %, mientras que el control alcanzó el 5.22 % (26).

MEZCLA DE NICARBAZINA MAS NARASINA

El reciente descubrimiento del sinergismo anticoccidiano entre la narasina y la nicarbazina ha sido de gran utilidad en el desarrollo de la avicultura. El sinergismo de esta combinación da como resultado un aumento en la actividad anticoccidiana a bajas concentraciones de dichos medicamentos, la cual da una mayor eficacia que cuando son usados por separado, aunque no se conozca el mecanismo de acción por medio del cual ejercen su efecto (15, 16).

Si bien estas drogas presentan un aumento en su actividad anticoccidial, no demuestran en cambio aumento alguno en su toxicidad cuando se administran en combinación.

En varios estudios se ha comprobado el sinergismo de la combinación de la nicarbazina y la narasina aprovechando las propiedades de cada uno de ellos (15, 16, 26). La narasina es sabido que en concentraciones bajas de 40 ppm. es un anticoccidiano muy efectivo e inocuo, no así la nicarbazina que a niveles de 125 ppm., la dosis más comunmente usada tiene el inconveniente de aumentar la susceptibilidad al estres por calor, por lo que se han hecho estudios en los que este efecto negativo de la nicarbazina se puede reducir cuando se utilizan combinaciones en la ración alimenticia de 40 - 50 ppm. de

narasina más 40 - 50 ppm. de nicarbazina (7, 26).

En cuanto al efecto coccidiano de la mezcla antes dicha sobre la ganancia de peso se vió que fué mejor en los grupos a los que se les dió narasina sola o combinada con nicarbazina, pues los pollos que recibieron la mezcla de nicarbazina y narasina en proporción de 10 - 40 ppm. de cada uno, resultaron mejor que las aves que recibieron nicarbazina sola a 125 ppm. y funcionó de una manera similar en las aves tratadas con narasina sola a 70 ppm.

Con respecto a la mortalidad, esta ha sido menor entre 10 - 20 % en aves alimentadas con la mezcla 50 / 50 ppm. de narasina y nicarbazina en comparación del grupo alimentado con 125 ppm. de nicarbazina.

Basado en los estudios histológicos la iera. acción de la combinación de 50 / 50 ppm. demostró ser sobre el desarrollo de los esporozoitos. En numerosos estudios se observó que tanto el grado de lesiones intestinales como el recuento de ooquistes en heces, disminuían a medida que aumentaba la concentración de narasina / nicarbazina en la ración. La actividad observada a altas concentraciones de la combinación puede ser el resultado de la actividad de la narasina contra los esporozoitos, pero una actividad potencializada de la combinación no puede descartarse.

Desde el punto de vista de producción se ha visto que el efecto de la nicarbazina más narasina muestra un mejor resultado en la ganancia de peso con respecto al grupo no medicado, ya que al término del ciclo (50 días) la combinación

permite que el pollo alcance un peso de 1.97 kg., mientras que el peso del grupo no medicado fué de 1.93 kg. Respecto a la conversión alimenticia obtenida con la mezcla nicarbazina más narasina continuó dando mejores resultados ya que para producir 1 kg de carne requirió de 2 kg de alimento, no así para las aves del grupo testigo que requirieron 2.06 kg de alimento por kilogramo de carne. Por último la mortalidad acumulada se vió reducida de 5.22 % en las aves sin coccidiostato a 2.50 % en las aves tratadas con la combinación, la cual fué menos de la mitad del grupo sin tratamiento (26).

El uso práctico de la mezcla de narasina y nicarbazina en el control de la coccidiosis en pollo de engorda parece ser viable a juzgar por las pruebas reportadas en los trabajos realizados (15). Las aves alimentadas con la combinación fueron mejor aún con concentraciones bajas de la droga sobre las aves que fueron tratadas con nicarbazina (16).

De acuerdo a la información antes mencionada se pretende evaluar el efecto de la narasina que es un anticoccidiano que ha mejorado la conversión alimenticia y la ganancia de peso, pero que sin embargo en últimos estudios ha demostrado ser tolerable para varias especies de coccidias y por otra parte evaluar a la nicarbazina que demostró tener efectos negativos sobre la ganancia de peso, pero menos tolerable para las coccidias. Además aprovechando que la narasina y la nicarbazina poseen cualidades diferentes se evaluará su efecto aditivo sobre los parámetros productivos del pollo de engorda,

debido a que recientes reportes parecen demostrar un efecto sinérgico entre las 2 sustancias (26).

El objetivo del presente trabajo fué determinar la efectividad de 2 anticoccidianos por separado y en combinación en pollo de engorda, mediante exámenes coproparasitoscópicos y evaluaciones en la ganancia de peso.

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en la granja "La leyenda" ubicada en Villa del Carbón, Edo. de México, que se encuentra a una altura de 2800 m. sobre el nivel del mar. El clima de la región es templado con lluvias en verano, con una precipitación pluvial anual de 300 mm. (18), en donde se utilizaron 2000 pollos de engorda machos de 1 día de edad de estirpe Pilch, procedentes de Reproductoras de Morelos S. A. (REMOSA).

Los 2000 pollos se alojaron en una caseta convencional de 10 X 30 metros y se distribuyeron en 4 grupos al azar (A, B, C y D) de 500 pollos cada uno, a su vez cada grupo se subdividió en 10 lotes de 50 aves por corral, haciendo un total de 40 corrales de 2.5 X 2 metros (5 metros cuadrados) cada uno. En cada uno se colocaron 2 comederos tubulares con capacidad de 8 kilos, 1 bebedero colgante automático y 1 criadora de campana de gas por cada 2 corrales o bien por cada 100 pollos, además se les proporcionó cama de paja de cebada sobre el piso de tierra.

A estos pollos se les aplicaron las siguientes vacunas: ocular de Newcastle (virus vivo) y subcutánea de Newcastle (virus muerto) a los 9 y a los 27 días de edad.

La ración alimenticia que se les proporcionó fue de dos tipos: alimento iniciador con 22.1 % de proteína cruda (P.C.) del primer día hasta los 21 días de edad y finalizador

dividido en: finalizador A con 19.5 % de P.C. que se les dió del día 22 al 42, y el finalizador B con 18.9 % de P.C. que se proporcionó del día 43 hasta que salieron al mercado, es decir a los 56 días, cuyas fórmulas fueron las siguientes:

Fórmula del alimento Iniciador

Ingredientes:	Cant. (kg / tn).
Sorgo.	561.85
Pasta de Soya.	272
Pasta de Girasol.	10
Harina de Pescado.	39
Harina de Carne.	50
Carbonato de Calcio.	4.5
Sal.	2.9
Vitaminas, minerales y Aditivos.	8.1
Metionina Hidroxi Análogo.	3.5
Aceite.	48

Análisis calculado del alimento Iniciador:

Proteína %	22.133
Energía Metabolizable kcal/kg.	3088.709
Fibra %	3.697
Fósforo Asimilado %	.457
Calcio %	.938
Sodio %	.182
Lisina %	1.208
Metionina %	.592
Met. + Cistina %	.91
Arginina %	1.319
Triptófano %	.255
Treonina %	.805
Leucina %	1.863
Isoleucina %	.978

Fórmula del alimento Finalizador A:

Ingredientes:	Cant. (kg / Tn)
Sorgo.	635.95
Pasta de Soya.	205

Pasata de Girasol.	10
Harina de Pescado.	37
Harina de Carne.	49
Carbonato Calcico.	4.5
Sal.	2.6
Vitaminas, Minerales y Aditivos.	8.1
Metionina Hidroxi Análogo.	2.1
Pigmento.	3.1
Aceite.	42

Análisis calculado del alimento Finalizador A:

Proteína %	19.466
Energía Metabolizable. kcal/kg	3119.312
Fibra %	3.513
Fósforo %	.439
Calcio %	.901
Sodio %	.168
Lisina %	1.019
Metionina %	.471
Met. + Cistina %	.748
Arginina %	1.11
Triptófano %	.216
Treonina %	.7
Leucina %	1.695
Isoleucina %	.861
Xantofilas Tot mg / Kg	50

Fórmula del alimento Finalizador B:

Ingredientes:	Cant. (Kg/tn.)
Sorgo.	658.85
Pasta de soya.	179
Pasta de girasol.	10
Harina de pescado.	50
Harina de carne.	39
Carbonato calcico.	5.25
Sal.	2.7
Vitaminas, Minerales y Aditivos.	8.1
Metionina Hidroxi Análogo.	1.35
Pigmento.	3.10
Aceite.	42

Análisis calculado del alimento Finalizador B:

Proteína %	18.55
Energía Metabolizable Kcal./Kg	3152.45
Fibra %	3.41
Fósforo asimilado %	.42
Calcio %	.88
Sodio %	.17
Lisina %	1.002
Metionina %	.416
Met + Cistina %	.684
Arginina %	1.039
Triptofano %	.205
Treonina %	.679
Leucina %	1.65
Isoleucina %	.845
Xantofilas Tot. mg / Kg	50

En todas las fórmulas alimenticias se incluyó según el caso :

- Premezcla con nicarbazina .5 Kg/ton. para el grupo B (125ppm).
- Premezcla con narasina .6 Kg/ton. para el grupo C (72ppm).
- Premezcla con nicarbazina + narasina .5 Kg/ton para el grupo D (40ppm + 40ppm).

DISEÑO EXPERIMENTAL

Al grupo A se le proporcionó desde el primer día de edad alimento sin coccidiostato puesto que éste fué el grupo testigo. De igual forma se les proporcionó el alimento a las aves de los grupos B, C, y D con su respectivo coccidiostato. El grupo B comprendió a las aves que fueron tratadas con el coccidiostato nicarbazina (125 mg / kg). El grupo C perteneció a las aves que fueron tratadas con narasina (72 mg/ kg) y por último el grupo D que fueron medicadas con la

mezcla de nicarbazina-narasina (40 mg / kg de cada una).

Los 4 grupos se infectaron a las 4 semanas de edad con el inoculo Coccivac (Sterwin Laboratories Inc.), de acuerdo a lo recomendado en el producto.

Posteriormente se procedió a coleccionar de diferentes partes del corral, sobre todo de las zonas húmedas una muestra de 250 gr de cama con excremento por semana a partir de la sexta semana de edad. Dichas muestras se conservaron en bolsas de polietileno etiquetadas e identificadas y se refrigeraron hasta el momento que se examinaron en el laboratorio de Parasitología de la F.M.V.Z. de la U.N.A.M. donde se examinaron de acuerdo a la técnica de flotación y Mc. Master para determinar la presencia de coccidias y su población (1, 49).

Por último las aves se pesaron semanalmente a la misma hora en una báscula de plataforma con capacidad de 500 kilos y se anotaron los pesos registrados en tarjetas de control, incluyendo por separado el peso de la mortalidad diaria que se verificó en una báscula de cucharón con capacidad de 5 kg.

Debido a que se evaluaron varios parámetros productivos en este estudio, es importante para su mejor entendimiento describir cada uno de ellos:

- Peso promedio semanal (P.P.S.): Es el peso de las aves al término de la semana entre el número de aves vivas al término de la misma.
- Engorda semanal (E.S.): Es el peso promedio que alcanza el ave al término de la semana menos el peso promedio que obtuvo

en la semana anterior.

- Conversión alimenticia semanal (C.A.S.): Es el consumo de alimento entre el peso de las aves vivas.

- Conversión alimenticia corregida semanal (C.A.C.S.): Es el consumo de alimento entre el peso de las aves vivas más el peso de las aves muertas de la misma semana.

- Mortalidad semanal (M.S.): Es el número de aves muertas al término de la semana.

- Mortalidad acumulada semanal (M.A.S.): Es la suma de la mortalidad de la semana más la mortalidad de la semana anterior.

Además como información complementaria al estudio, a los 56 días de edad (término del ciclo de engorda) se sacrificaron 10 aves por grupo escogidas al azar para efectuar la calificación de lesiones macroscópicas de acuerdo a la escala de Jhonson y Reid, quienes valoran las lesiones de menores a mayores en una escala del 1 al 4 (23).

De los resultados obtenidos se realizó su estadística descriptiva y además se utilizó la prueba de análisis de varianza para determinar si las diferencias detectadas eran estadísticamente significativas.

RESULTADOS

La información obtenida en cada una de las ocho semanas que duró el estudio, se da a conocer respectivamente en los cuadros 1 al 8. En cada cuadro se reporta el peso promedio (grs.), la ganancia de peso (grs.), la conversión alimenticia (grs.), la conversión alimenticia corregida (grs.), la mortalidad semanal (%), la mortalidad acumulada (%), relación de lotes diagnosticados con coccidias al examen coproparasitológico (Flotación) y el número de oocistos por gramo de heces en las aves de los lotes parasitados (Mc.Master). No debe extrañarse que en los cuadros 1 al 5 no aparezcan los valores tanto del examen coproparasitológico como los resultados del conteo de oocistos, puesto que debe recordarse que el muestreo de heces se inició a partir de la sexta semana.

En el cuadro 1. se puede observar que en la primera semana de crecimiento el efecto de cualquiera de los tres anticoccidianos probados no demostró tener gran utilidad, puesto que el grupo sin tratamiento aparentemente tuvo una conversión alimenticia igualable a la obtenida en los pollos tratados con nicarbazina (siendo estos los mejores dentro de los grupos tratados), de forma similar se comportaron los datos de la conversión alimenticia corregida. En cuanto a los otros parámetros evaluados, no se vió una diferencia estadística.

Para el cuadro 2, no hay muchas cosas que observar ya que no se encontraron diferencias estadísticas en ninguno de los parámetros estudiados, por lo que los tres grupos tratados no demostraron tener un efecto negativo o positivo sobre el valor de los resultados obtenidos por el grupo testigo.

Después de transcurridos 21 días de edad, en el cuadro 3, se observa que los pollos tratados con narasina y la combinación de nicarbazina más narasina mostraron una superioridad significativa tanto en la ganancia de peso como en la conversión alimenticia sobre los pollos no tratados y los medicados con nicarbazina. Más sin embargo ni la narasina ni la combinación pudieron tener un efecto depresor sobre la tasa de mortalidad, pues ésta no tuvo ninguna diferencia significativa entre todos los grupos. Ahora bien se debe hacer notar que no del todo la narasina y la combinación fueron iguales pues con la narasina se obtuvieron mejores conversiones alimenticias.

En la cuarta semana de edad, que se explica en el cuadro 4., se observó que los tres anticoccidianos aunque en diferente proporción de beneficio, promueven mejores ganancias de peso por encima de lo que alcanzaron los pollos sin tratamiento alguno. Con lo antes dicho quiere decirse que los tres anticoccidianos fueron estadísticamente iguales aunque numéricamente no lo fueran.

Nuevamente en esta semana se repite el comportamiento de la narasina y la combinación sobre los otros grupos con respecto al peso promedio y la conversión alimenticia

acumulada alcanzada por los pollos de la semana anterior. Pero a diferencia de la tercera semana, en la 4a. semana se invirtió el grado de efectividad de la narasina, desde el punto de vista numérico, ya que ocupó el segundo lugar en cuanto al peso promedio. El primer lugar en cuanto a ganancia de peso lo obtuvo la nicarbazina, siguiéndole el grupo de la mezcla que a su vez tuvo una conversión alimenticia de 23 grs. mayor a la de la narasina. En todos los grupos desde la primera semana hasta la 4a. semana el porcentaje de mortalidad fué estadísticamente igual, pero si se fuera estricto en el análisis, para muchos de nosotros y principalmente para el productor avícola, las diferencias numéricas representarían menos mortalidad con mayores ganancias.

Curiosamente el tratamiento con narasina en la 4a. semana tuvo favorablemente, a partir de la columna de la conversión alimenticia hasta la columna de mortalidad acumulada, los valores más bajos, pero sin embargo los pollos tratados con dicho anticoccidiano pesaron numéricamente 4 grs. menos que los pollos más pesados quienes promediaron 771 grs. muy superior a los 719 grs. que pesaron los pollos sin tratamiento.

En el cuadro 5. que representa el comportamiento de los pollos durante la 5a. semana de edad, los tratamientos con narasina y la mezcla siguen demostrando ser mejores que el tratamiento con nicarbazina. Entre la narasina y la combinación existe una diferencia numérica en la ganancia de peso de 16 grs. a favor de la combinación, pero contrariamente

con una conversión alimenticia de 21 grs. mayor a la de la narasina, por lo que estadísticamente no se puede elegir uno u otro tratamiento.

El cuadro 6. muestra nuevamente los resultados obtenidos en la 5a. semana. En esta 6a. semana se observa un resultado muy interesante pues la mortalidad acumulada en los grupos donde se encuentra la nicarbazina son estadísticamente semejantes y mayores que los valores de la narasina.

En este cuadro además se presentan nuevos resultados, pues a partir de esta semana fué cuando se inició el muestreo de heces para determinar la presencia de coccidias en las aves estudiadas. Con respecto a lo anterior, las aves tratadas con la nicarbazina solamente el 20% (2/10) fueron positivos a coccidias después del diagnóstico por la técnica de flotación, mientras que de los lotes tratados con narasina, el 50% resultaron positivos, aumentando drásticamente a 90% en las aves medicadas con la mezcla. Al realizar el conteo de oocistos por la técnica de Mc. Master, la menor carga parasitaria de oocistos la tuvieron las aves tratadas unicamente con nicarbazina, quienes promediaron 55 oocistos por gramos de heces.

Para el cuadro 7, los resultados aunque con cifras diferentes, siguen mostrandose con el mismo comportamiento estadístico de lo observado en la narasina y la mezcla, por lo que lógicamente se hace presente una vez más la igualdad de la narasina y la mezcla y la superioridad de estos sobre la nicarbazina, pues esta última obtuvo la peor ganancia de peso

así como la peor conversión alimenticia.

El poder depresor sobre el desarrollo y liberación de oocistos volvió a ser mejor en la parvada medicada con nicarbazina.

El cuadro 8. representa el producto final del comportamiento de las aves durante los 56 días del ciclo productivo. Aquí es concluyente que la narasina y la mezcla de la narasina + la nicarbazina siguen siendo en todo estadísticamente iguales, difiriendo únicamente en la conversión alimenticia corregida que fué mejor en las aves medicadas con narasina.

En cuanto al crecimiento de las aves puede decirse que fué igual para todos los grupos, aunque los pollos tratados con nicarbazina no tuvieron buena ganancia de peso en la 5a. y 7a. semana.

Aunque estadísticamente la mortalidad fué igual para todos los grupos en la 8a. semana, de las tres parvadas tratadas la que menos mortalidad alcanzó fué la medicada con narasina (8.8 %) siguiéndole la mezcla con 9.6 % y por último la nicarbazina con el 11.8 %. Sin embargo la mortalidad semanal desde la 1a. a la 8a. semana fué igual en todos los grupos, lo que hubiese ocurrido con la mortalidad acumulada si en la 5a. semana, la mortalidad de los medicados con nicarbazina no se hubiera incrementado.

Por otro lado, a las 8 semanas de edad el 90% de los lotes tratados resultaron positivos al examen coproparasitológico, no encontrando diferencia estadística en el promedio de

ocistos por gramo de heces, pero si en cuanto al score de lesiones, ya que el tracto intestinal de las aves tratadas con nicarbazina presentaron menor grado de lesiones que los tractos intestinales de las aves de los otros tratamientos.

En la gráfica 1. se puede apreciar el peso promedio de las aves durante las 8 semanas de vida en los diferentes grupos, mientras que en la gráfica 2. se observa el porcentaje de mortalidad semanal de las aves durante las 8 semanas del ciclo.

DISCUSION

Los pesos promedio y las conversiones alimenticias de los 4 grupos estudiados, fueron mejores a los parámetros establecidos en las granjas productoras de pollo de engorda de la misma compañía AVIGRUPD S.A. de C.V., a la que pertenece la granja en la que se realizó este trabajo. Estos valores obtenidos concuerdan a lo reportado en la literatura (37). Lo que indica que las prácticas de manejo y alimentación que se les dió a estos animales, pueden utilizarse como referencia para encontrar mejores opciones en la crianza del pollo de engorda.

Desde un enfoque general los resultados presentados en los cuadros 1 y 2, es evidente que no existió ninguna utilidad práctica de los coccidiostatos, ya que en la 1a. semana el grupo sin tratamiento, numéricamente hablando tuvo la mejor conversión alimenticia pero estadísticamente fué igual a la nicarbazina quien obtuvo la mejor conversión de los grupos tratados, y en el segundo cuadro todos los grupos fueron estadísticamente iguales. Lo anterior indicaría que la utilización de anticoccidianos en la ración alimenticia de las aves en la 1a. y 2a. semana de edad no debiera emplearse, pero por otra parte se debe considerar que en cualquier momento puede ocurrir una infestación por coccidias que provocaría pérdidas cuantiosas, por lo que los investigadores del tema siempre han recomendado su utilización aunque los grupos con o

sin tratamiento no demuestren diferencias estadísticas. Su utilización debe sumarse a las buenas prácticas de manejo para evitar todos aquellos factores favorables para el desarrollo de las coccidias, como por ejemplo; controlar estrictamente el grado de humedad de las camas, evitando derramamiento de agua de los bebederos y mejorando la ventilación de las casetas al igual que la temperatura de las mismas, así como otras prácticas de manejo que se reportan en la literatura (10, 20, 21, 33, 34, 35, 37, 38).

Por otra parte aparentemente la nicarbazina como único anticoccidiano en la ración alimenticia, de acuerdo al peso promedio y a la conversión alimenticia, no debiera utilizarse dentro de los primeros 21 días de edad, pues estadísticamente en la 1a. semana (7 días) fué igual al grupo testigo, por lo tanto daría lo mismo usarla o no, además en la 2a. semana los 4 grupos fueron estadísticamente iguales sin que hubiera forma de elegir uno u otro anticoccidiano y por último, durante la 3a. semana la narasina y la mezcla (nicarbazina + narasina) fueron estadísticamente mejores al grupo de la nicarbazina. Entonces lo anterior concuerda a lo que se ha recomendado respecto al uso de la nicarbazina, pues Buys S.B. y Rasmussen R.W. (7) han recomendado utilizar este anticoccidiano del 1er día de edad hasta la 5a. semana como un medicamento preventivo principalmente dentro de programas combinados, con el afán de evitar algunos de los efectos colaterales indeseables que tiene dicho anticoccidiano. Por lo consiguiente la finalidad de la utilización de un

anticoccidiano dentro de las 3 primeras semanas, tiene el propósito únicamente de prevenir la enfermedad y en cierto modo de crear resistencia más no de promover la ganancia de peso.

Debido a que en la 4a. semana de edad se observó una diferencia estadística de los 3 grupos tratados sobre el grupo testigo en cuanto al peso promedio y la ganancia de peso, pudiera decirse que entre los 21 y 28 días de edad, es cuando se vió el efecto de la utilización de los anticoccidianos en la ración alimenticia, ya que los 3 anticoccidianos mejoran la ganancia de peso en relación al grupo control. Lo anterior puede ser debido a que el inóculo de coccidias se hizo hasta las 4 semanas de edad, por lo que es importante hacer notar que los resultados entre los grupos tratados sean tan similares debido a que los anticoccidianos no mostraron su beneficio desde el punto de vista productivo hasta que se hace presente la coccidiosis. Estos resultados no concordaron a lo obtenido por Long L. Peter y colaboradores (26), ya que en su estudio en la 4a. semana observaron que la ganancia de peso era estadísticamente similar entre los grupos tratados y el control. Tal vez la justificación de que el grupo control en este trabajo de tesis no fuera igual, pudiera deberse a que se trabajó con otra línea diferente de aves ó a la calidad y pureza de los anticoccidianos que se utilizaron.

Es importante hacer notar que en la 4a. semana, la nicarbazina tuvo el 1er. lugar en la ganancia de peso desde un punto de vista numérico, siguiéndole el grupo de la mezcla,

que a su vez tuvo una conversión alimenticia de 23 grs. mayor a la de la narasina. Lo que indica que posiblemente en este momento es cuando el efecto aditivo de la nicarbazina se manifiesta, pues aunque con este anticoccidiano la conversión alimenticia fué mayor que la de los otros 3 grupos tratados, superó en 3 grs. la ganancia de peso con respecto a lo que obtuvo el grupo de la mezcla.

En lo referente al porcentaje de mortalidad de la 1a. a la 4a. semana, no hubo diferencias estadísticas, por lo que los anticoccidianos no tuvieron ningún efecto en la reducción de la mortalidad. Ahora bien, lo antes dicho pudiera interpretarse de otra manera, ya que como el porcentaje de mortalidad fué estadísticamente igual, ella pudiera acreditarse a otras causas comunes para los 4 grupos menos por coccidiosis, ya que ha esta fecha apenas se hizo la inoculación de las coccidias a los 4 grupos de aves.

Con respecto al grupo tratado con nicarbazina durante la 5a. semana, se observó que el peso promedio de los pollos fué mejor que el peso de los pollos sin tratamiento, pero tendría que cuestionarse si es mejor ganar 24 grs. o incrementar el 1.4 % (6.8 - 5.4 %) la mortalidad acumulada. Tal vez debe pensarse que las aves tratadas con nicarbazina hasta este momento, empezaron a manifestar algún efecto negativo sobre su metabolismo, ya que la mortalidad semanal aunque fué estadísticamente igual para todos los grupos, se aprecia una diferencia numérica entre el 0.6 % y el 1.0 % de los grupos tratados con nicarbazina y el 0.4 % y 0.2 % del grupo tratado

con narasina y sin tratamiento respectivamente. Además estadísticamente la mortalidad acumulada de los pollos tratados con nicarbazina se incrementó en 1.4 % por encima de lo obtenido por el grupo control (5.4 %) y en 2.2 % sobre la mortalidad de las aves tratadas con narasina. Lo anterior podría explicarse de la siguiente manera: Se ha dicho que el pollo de engorda para alcanzar 2200 grs. a los 56 días debe ganar entre la 4a. y 6a. semana 650 grs., lo que respresenta el 29.54 % de la ganancia de peso, por lo que en esta semana el esfuerzo metabólico del animal se ve incrementado y si bien algunos autores reportan que la nicarbazina incrementa aún más el metabolismo y la susceptibilidad del pollo al estres por calor, aunado que los pollos se encontraban a 2800 mts. sobre el nivel del mar (factor predisponente del síndrome ascítico) (34). De lo anterior se entiende el por qué todos esos factores pudieron conjugarse e incrementar la mortalidad del grupo tratado con nicarbazina. Por otra parte en la 6a. semana en los grupos donde se medicó el alimento con nicarbazina tuvieron una mortalidad acumulada estadísticamente igual. Lo que podría indicar que la nicarbazina a partir de la 5a. semana, ya sea en concentraciones de 40 a 125 ppm. tiene un efecto indeseable en las aves, lo cual repercute en mayores porcentajes de mortalidad. Esto concuerda con lo obtenido en varios estudios (7, 24, 26).

Sorprendentemente aunque la nicarbazina no se caracterizó por dar mejores ganancias de peso y conversiones alimenticias, si puede decirse lo mismo que Cuckler A. C. y colaboradores

(12, 22), que su efecto anticoccidiano es el mejor, dado que de los 10 lotes tratados con nicarbazina sólo 2 (2 / 10) fueron positivos a los oocistos después de el examen coproparasitológico, además las aves de esos 2 lotes tuvieron una carga parasitaria promedio de 55 oocistos por gramo de heces (popgh), estadísticamente mucho menor a la carga parasitaria que tuvieron los otros grupos. Sin embargo debe hacerse notar que en la 8a. semana el número de oocistos por gramo de heces fué igual en los tres grupos tratados, pero por ello no debe menospreciarse el efecto tan bueno que había demostrado la nicarbazina en la 6a. y 7a. semana, pues no se debe descartar la posibilidad de que las muestras de heces de este lote se hayan trabajado inadecuadamente de tal forma que los resultados no le favorecieran, pues por otra parte la aves tratadas con nicarbazina mostraron menos lesiones en el tracto intestinal al término de la 8a. semana.

En cuanto a la efectividad de la narasina y la mezcla (narasina + nicarbazina), se encontró igual a lo que reportan Long L. P. y colaboradores (26), que estos 2 tratamientos son estadísticamente iguales y por lo consiguiente es concluyente que cualquiera de los 2 tratamientos pueden usarse dentro de los programas preventivos para el control de la coccidiosis. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que en los últimos estudios (12, 22, 27, 46) incluyendo este, la nicarbazina ha demostrado tener el mejor efecto supresor sobre el desarrollo de las coccidias, apesar de ser menos tolerable en comparación con la narasina, por lo cual si se busca la prevención de las

coccidias en las primera 4 o 5 semanas de vida, se comprobó en este estudio que la nicarbazina es el anticoccidiano de elección. En base a lo anterior se concluye que para elegir después de la 4a. o 5a. semana de edad entre la narasina y la mezcla, se tendría que evaluar la resistencia de las coccidias en parvadas anteriores o de parvadas cercanas a la granja y el costo de estos 2 anticoccidianos.

LITERATURA CITADA

1. Acevedo, H. A.; Romero, C. E.; Quintero, M. T.: Manual de prácticas de parasitología. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1988.
2. Alarcón, A. A.: Estudio comparativo de 3 medicamentos anticoccidianos en el control de la coccidiosis en pollo de engorda. Tesis de licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1977.
3. Bautista, F. N.: Eficacia anticoccidiana y efectos en el rendimiento del pollo de engorda de 5 antibióticos ionóforos. Pruebas de piso. Tesis de licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1987.
4. Blood, D. C. and Henderson, S. A.: Medicina Veterinaria. 5a. ed. Ed. *Interamericana*. México, D.F., 1985.
5. Borchert, A.: Parasitología Veterinaria. 3a. ed. Ed. *Acribia*. Zaragoza, España, 1964.
6. Bornes, H. J.: Avian diseases manual. 12B/132. *Colorado State University*. Colorado, 1979.
7. Buys, S. B. and Rasmussen, R. W.: Heat stress mortality in nicarbazine fed chickens. *J. South African Vet. Ass.* 49: 127128
8. Gillespie, J. R.; Garda, D. T.; Guneratne, J. R.; Tonkinson, L. V.; Scheider, J. H.: Comparative Floor pen testing of narasin and salinomycin in floor countries. *Poultry Science*. 65, Suppl 1, 170 (1986).
9. Chapman, H. D.: Anticoccidial drug resistance in: The biology of coccidia. P. L. Long, ed. *University Park Press*. Baltimore. pp 429/452. 1982.
10. Chuffart, M.: Coccidiosis prevention: one product or one programme. *Poultry international* 26. (1), 20/24 (1987).
11. Conway, P. D.: Poultry coccidiosis, diagnostic and testing procedures. *Lab. Pfizer*. New York, U.S.A. 1979.
12. Duckler, A. A.; Malanga, C. M., and Dtt, W. H.: Antiparasitic activity of nicarbazin. *Poultry Sci.* 35: 98-109. 1956.

13. Eli Lilly and Company., Sanidad Animal: Mecanismo de acción de la narasina. Monografía Manual Técnico. México, D.F., 1980.
14. Eli Lilly and Company., Sanidad Animal: Nicarbazina. Resumen. Archivo Maestro Nicarbazina. México, D.F., 1980.
15. Eli Lilly and Company., Sanidad Animal: Maxiban-G. Archivo Maestro. Resumen para registro. México, D.F., 1980.
16. Eli Lilly and Company., Sanidad Animal: Maxiban-G. Informe del Manual Técnico. México, D.F., 1980.
17. Elmer, R. N. y Glenn, A. M.: Biología de los parásitos animales, 3a.ed. Ed.Interamericana. México, D.F., 1965.
18. García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1973.
19. Hodgson, N. J., Ball, J. S., Ryan, C. K. and Warran, E.: The incidence drug resistant strain of Eimeria in chickens in great Britan. 1966. Br. Vet. 125: 31-35. 1969.
20. Hofstad, M. S.: Diseases of poultry. 7th. edition 784/805. State University Press. Iowa 1978.
21. Jeffers. K. T.: Coccidiosis Control in the years 2000. Poultry Digest. 46 539. 28/39. 1987.
22. Jeffers, K. T.: Resistance and cross/resistance studies with narasin, a new polyether antibiotic anticoccidial drug. Avian disease. 25: 395/403. 1980.
23. Johnson and Reid, W. M.: Anticoccidial drugs: Lesion scorin techniques in battery and floor-pen experiments with chickens. Exp. Parasitol 28: 30/36. 1976.
24. Keshavarz, Havous and McDougald L, R.: Influence of Anticoccidial Drugs on Losses of broiler chickens from heat stress and coccidiosis. Poultry Sci. 60: 2423-2428. 1981.
25. Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. 2a. ed. Ed. Compañía Editorial Continental. México, D.F., 1981.
26. Long, L. P., Johnson, J., Mckenzie, E. M.: Anticoccidial activity of Combinations of narasin and nicarbazin. Poultry Science 67: 248/252/. 1987.
27. Mathis, F. G., Mc Dougald, R. L., Murray, B.: Drug

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- sensitivity of coccidia from Broiler Breeder pullets and from Broilers in the same integrated company *Avian Diseases*, 28: 453/459. 1983.
28. Mc Dougald, R. L. and Mcquistion, T. E.: Mortality from Heat stress in broiler chickens influenced by Anticoccidial Drugs. *Poultry Sci.* 59: 2421-2423. 1980.
 29. Mc Dougald, R. L., Reid, W. M.: Profilaxis/nuevos productos contra la coccidiosis. *Essdstuffs* 33s: 2/27. 1981.
 30. Mercadillo, R. J.: Coccidiosis; Recomendaciones para evaluación de lesiones en el campo. *Reporte Avícola Elanco*. México, D. F., 1972.
 31. Meyer, J. L. : Farmacología y Terapéutica veterinarias. 1a. ed. Ed. *Uthea*. México, D.F. 1982.
 32. Moreno, D. R.: Determinación del grado de patogenidad de algunas cepas de Eimerias aisladas en pollos de México. Tesis de maestría. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1978.
 33. Moreno, D. R. : Enfermedades de las aves tomo II, Enfermedades parasitarias. *Sistema de Universidad Abierta* . Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.
 34. Mosqueda, T. A., Lucio, M. B.: Enfermedades comunes de las aves. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Sua. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., 1985.
 35. North, M. D.: Manual de producción avícola. 2a. ed. Ed. *Manual Moderno*. México, D. F., 1986.
 36. Quiroz, R. H. : Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 1a. ed. Ed. *Limusa*. México, D. F., 1984.
 37. Quintana, J. A. : Manejo de las aves domésticas más comunes. 1a. ed. Ed. *Itillas*. México, D. F., 1988.
 38. Reid, W. M.: Progress in the control of coccidiosis with anticoccidials and planned immunization. *Am. J. Vet. Res.* 36: 593/595. 1975.
 39. Rubio, G. M. E.: Influencia de tres ionóforos anticoccidianos sobre las necesidades de aminoácidos azufrados totales en pollo de engorda. Tesis de licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1984.

40. Ruff, M. D., Reid, W. M. and Rahn, P. A.: Anticoccidial activity of narasin in broiler chickens reared in floor pens. *Poultry Science* **59**: 2008/2013 1980.
41. Salgado, G. S.: Resistencia cruzada entre dos ionóforos. Tesis licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México, D. F., 1988.
42. Sammelwitz, P. H.: Heat Stress Mortality in Broilers. *Poultry Sci.* **44**: 1412. 1965 a.
43. Sammelwitz, P. H.: Factors related to nicarbazin induced heat stress mortality in broilers. *Poultry Sci.* **44**: 142. 1965 b.
44. Shimada, S. A.: Fundamentos de nutrición animal comparativa. 1a. ed. Ed. Asociación Americana de Soya. México, D. F., 1983.
45. Soulsby, E. J. L.: Helminthes, arthropods and protozoa of domesticated animals. 6th. ed. Ed. Bailliere, Tindall and casell. London, 1968.
46. Stallbaumer, M., Daisy, J. K.: The effects of monensin, narasin, alinomycin and nicarbazin on field strain of chicken coccidia. *Avian Pathology* **17**:793/801. 1988.
47. Varga, I.: Anticoccidial effect of narasin in experimentaly infected chick. *Magyar állatorvosok lapsa* **39**: 8, 459/462. 1984.
48. Weppelman, M. R., Olson, G., Smith, D. A., Taman, T. and Van, I. A.: Comparasion of anticoccidial efficacy, resistance and tolerance of narasin, monensin and lasalocid in chicken battery trials *Poultry Science*. **56**: 1550/1559. 1977.
49. Weybridge.: Manual de técnicas de parasitología veterinaria. Ed. *Acribia*. Zaragoza, España. 1981.

Cuadro No. 1. Comportamiento productivo durante la 1a. semana en aves tratadas con nicarbazina (125ppm.), narasina (72ppm.) y la mezcla de nicarbazina + narasina (40ppm. de c/u.).

GRUPO	P.P. grs.	G.P. grs.	C.A. grs.	C.A.C. grs.	M.S. %	M.A. %
A	123 a	83 a	859 a	854 ac	1.4 a	1.4 a
B	122 a	82 a	862 a	855 a	1.4 a	1.4 a
C	122 a	84 a	894 bc	890 b	0.8 a	0.8 a
D	124 a	84 a	883 ac	879 bc	1.2 a	1.2 a

A. = TESTIGO B = NICARBAZINA C = NARASINA
D = NICARBAZINA + NARASINA.

P.P.=PESO PROMEDIO, G.P.=GANANCIA DE PESO, C.A.= CONVERSION ALIMENTICIA, C.A.C.= CONVERSION ALIMENTICIA CORREGIDA, M.S.= MORTALIDAD SEMANAL Y M.A.= MORTALIDAD ACUMULADA.

Cifras dentro de la misma columna con literales distintas representan valores significativamente diferentes (P > 0.05).

Cuadro No. 2. Comportamiento productivo durante la 2a. semana en aves tratadas con nicarbazina (125ppm.), narasina (72ppm.) y la mezcla de nicarbazina + narasina (40ppm. de c/u).

Grupo	P.P. grs.	G.P. grs.	C.A. grs.	C.A.C. grs.	M.S. %	M.A. %
A	298 a	176 a	1230 a	1232 a	1.0 a	2.4 a
B	299 a	176 a	1226 a	1202 a	1.6 a	3.0 a
C	305 a	184 a	1200 a	1174 a	1.8 a	2.6 a
D	306 a	183 a	1216 a	1203 a	1.2 a	2.4 a

Cifras dentro de la misma columna con literales distintas representan valores significativamente diferentes (P > 0.05).

Cuadro No. 3. Comportamiento productivo durante la 3a. semana en aves tratadas con nicarbazina (125ppm.), narsina (72ppm.) y la mezcla de nicarbazina + narsina (40ppm. de c/u).

GRUPO	P.P. grs.	G.P. grs.	C.A. grs.	C.A.C. grs.	M.S. %	M.A. %
A	486 a	188 a	1424 a	1393 a	2.4 a	4.8 a
B	495 a	195 ac	1429 a	1384 a	2.4 a	5.4 a
C	509 b	204 b	1351 b	1326 b	1.4 a	4.0 a
D	508 b	202 bc	1382 c	1354 c	2.2 a	4.6 a

Cifras dentro de la misma columna con literales distintas representan valores significativamente diferentes ($P > 0.05$).

Cuadro No. 4. Comportamiento productivo durante la 4a. semana en aves tratadas con nicarbazina (125ppm.), narsina (72ppm.) y la mezcla de nicarbazina + narsina (40ppm. de c/u).

GRUPO	P.P. grs.	G.P. grs.	C.A. grs.	C.A.C. grs.	M.S. %	M.A. %
A	719 a	233 a	1689 a	1643 a	0.4 a	5.2 a
B	760 b	266 b	1659 a	1626 a	0.4 a	5.8 a
C	767 b	258 b	1579 b	1558 b	0.2 a	4.2 a
D	761 b	263 b	1602 b	1581 b	0.2 a	4.6 a

Cifras dentro de la misma columna con literales distintas representan valores significativamente diferentes ($P > 0.05$).

Cuadro No. 5. Comportamiento productivo durante la 5a. semana en aves tratadas con nicarbazina (125ppm.), narasina (72ppm.) y la mezcla de nicarbazina + narasina (40ppm. de c/u).

GRUPO	P.P. grs.	G.P. grs.	C.A. grs.	C.A.C. grs.	M.S. %	M.A. %
A	1087 a	368 a	1787 a	1762 a	0.2 a	5.4 a
B	1111 b	350 b	1807 a	1767 a	1.0 a	6.8 b
C	1144 c	377 a	1685 b	1664 b	0.4 a	4.6 a
D	1160 c	389 c	1708 b	1683 b	0.6 a	5.2 a

Cifras dentro de la misma columna con literales distintas representan valores significativamente diferentes ($P > 0.05$).

Cuadro No. 6. Comportamiento productivo durante la 6a. semana en aves tratadas con nicarbazina (125ppm.), narasina (72ppm.) y la mezcla de nicarbazina + narasina (40ppm. de c/u).

Gpo.	P.P. grs.	G.P. grs.	C.A. grs.	C.A.C. grs.	M.S. %	M.A. %	F. (+)	Mc.M. popgh.
A	1492 a	405 a	1904 a	1869 a	1.0 a	6.4 a	10	2760a
B	1525 b	414 a	1913 a	1863 a	1.0 a	7.8 b	2	55 b
C	1559 c	415 a	1789 b	1770 b	0.2 a	4.8 c	5	590 c
D	1578 c	418 a	1819 b	1784 b	1.0 a	6.2abc	9	375 c

F= Examen coproparasitoscópico (Flotación)

Mc.M.= Conteo de oocistos por gramo de heces por medio de la Técnica de Mc.Master.

Cifras dentro de la misma columna con literales distintas representan valores significativamente diferentes ($P > 0.05$).

Cuadro No. 7. Comportamiento productivo durante la 7a. semana en aves tratadas con nicarbazina (125ppm.), narasina (72ppm.) y la mezcla de nicarbazina + narasina (40ppm. de c/u).

Gpo.	P.P. grs.	G.P. grs.	C.A. grs.	C.A.C. grs.	M.S. %	M.A. %	F. (+)	Mc.M. popgh
A	1935 a	443 a	2030 a	1987 a	0.8 a	7.2 a	10	2435 a
B	1938 a	413 b	2080 b	2013 a	1.6 a	9.4 b	2	40 b
C	2015 b	456 a	1929 c	1888 b	1.6 a	6.4 a	10	455 c
D	2028 b	450 a	1910 ac	1906 b	1.6 a	7.8 ab	9	210 c

Cifras dentro de la misma columna con literales distintas representan valores significativamente diferentes ($P > 0.05$).

Cuadro No. 8. Comportamiento productivo durante la 8a. semana en aves tratadas con nicarbazina (125ppm.), narasina (72ppm.) y la mezcla de nicarbazina + narasina (40ppm. de c/u).

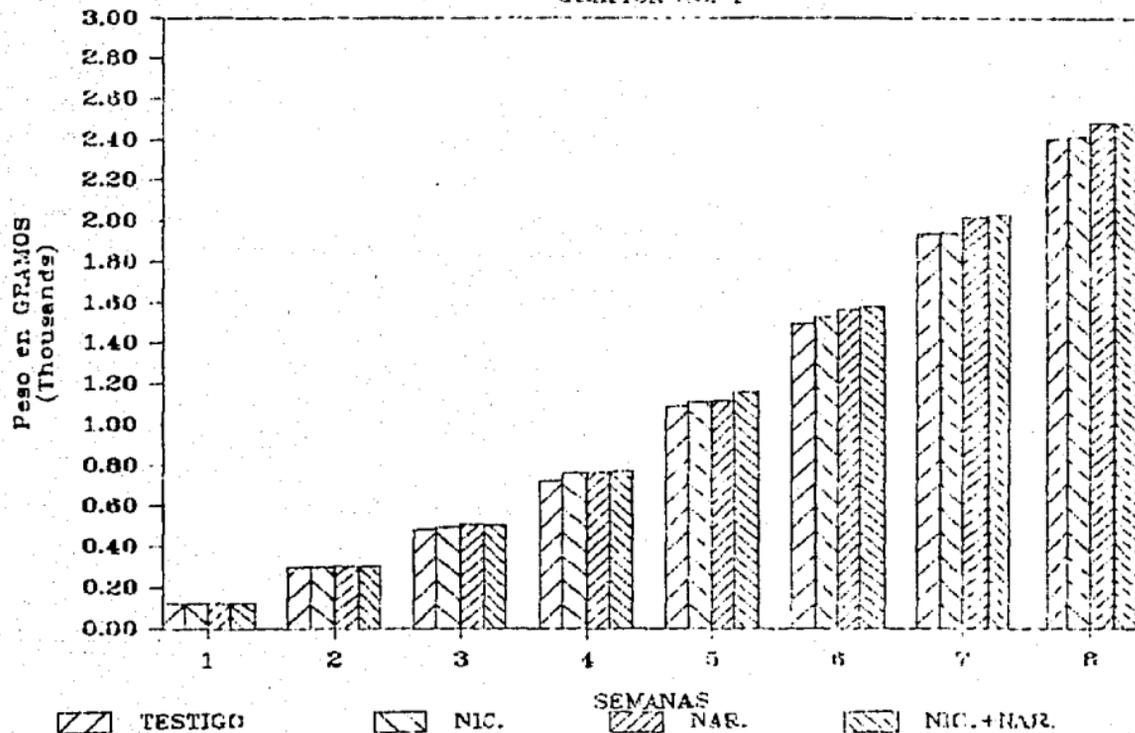
Gpo.	P.P. grs.	G.P. grs.	C.A. grs.	C.A.C. grs.	M.S. %	M.A. %	F. (+)	Mc.M. popgh	Score Lesion
A	2400 a	465 a	2169 a	2094 a	2.2 a	9.4 a	10	475 a	2.45 a
B	2414 a	476 a	2213 a	2106 a	2.4 a	11.8a	9	160 b	0.50 b
C	2482 b	466 a	2075 b	1995 b	2.4 a	8.8 a	9	160 b	0.85ab
D	2478 b	450 a	2105 b	2027 c	1.8 a	9.6 a	9	110 b	1.50 a

Score de lesion se evaluo en una escala de 1 al 4 de acuerdo al grado de la lesion de menor a mayor respectivamente.

Cifras dentro de la misma columna con literales distintas representan valores significativamente diferentes ($P > 0.05$).

PESO PROMEDIO

GRAFICA No. 1



MORTALIDAD SEMANAL

GRAFICA No. 2

