



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EFECTIVIDAD DE LOS ANTICOCCIDIALES QUÍMICO Y
IONOFOROS Y DETERMINACIÓN DEL SCORE DE LESIONES
EN POLLOS DE CEBA”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

JUAN CARLOS MOYANO TAPIA

Riobamba - Ecuador

2009

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. MC. José Vicente Trujillo Villacís
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. MC. Milton Celiano Ortiz Terán
DIRECTOR DE TESIS

Ing. MC. Byron Leoncio Díaz Monroy
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 25 de Mayo de 2009.

RESUMEN

En el Programa Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH ubicado en la ciudad de Riobamba a 1,5 Km vía panamericana sur localizado a una altitud de 2740 msnm, con una temperatura promedio de 13,5 ° C y 60.04 % de humedad relativa, se utilizaron 400 pollos broiler de un día de edad. Estos fueron distribuidos en dos ensayos consecuentes (200 pollos/ensayo), para evaluar el efecto de los anticoccidiales químico (T1 Dz), y ionoforos (T2 Md, T3 Sd, T4 Mn), distribuidos bajo un diseño completamente a la azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones. Las mejores respuestas fueron encontradas en la fase de cría el tratamiento 3 (Senduramicina), reportó el mejor índice de productividad (320,58), debido a los mejores resultados en lo referente a pesos (1109,04 g), conversión alimenticia (1,24) y mortalidad (0%); además fue el único tratamiento experimental que reporto 0 % de lesiones intestinales a los 28 días. En la fase de engorde, el tratamiento 3 (Senduramicina), mantuvo la superioridad ante los demás tratamientos y presentó los mejores resultados en lo referente a pesos (2997.61 g), índice de productividad (263.4), conteo de OPG (415) y el menor porcentaje de lesiones digestivas; en tanto que el tratamiento 4 (Monensina), obtuvo las respuestas menos eficientes, con un peso a los 56 días de 2990,32 g y un conteo de OPG de 830, y un mayor beneficio costo con la utilización de Senduramicina (T3), con una respuesta económica de 1.34dolares.

ABSTRACT

In the Bird Raising Program of the Cattle and Livestock Science Faculty of the ESPOCH located in Riobamba city on the Km 1.5 on the Panamericana Sur way at 2740 asl altitude with 13.5°C temperature and 60.04% relative humidity, 400 one-day-old broilers were used. These were distributed into two consecutive trials (200 broilers/trial) to evaluate the effect of the chemical (T1DZ) and ionophorus (T2Md, T3Sd and T4Mn) anticoccidials, distributed under a completely at random design with 4 treatments and 5 replications. The best reponses were found in the raising phase. Treatment 3 (Senduramicine) showed the best productivity index (320.58) due to the best results as to weights (1109.04g), (1.24) alimentary conversion and (0%) mortality; moreover it was the only experimental treatment that showed 0% intestine injuries at 28 days. In the fattening phase, treatment 3 (Senduramicine) was higher than the other treatments and presented the best results as to weight (2997.61g), (263.4) productivity index, (415) OPG counting and the lowest digestive injuries. On the other hand, treatment 4 (Monensine) had less efficient responses with a weight of 2990.32g at 56 days 830 OPG counting and a major benefit-cost with the use of Senduramicine (T3) with an economic response of 1.34 USD

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix

I. INTRODUCCIÓN

<u>II. REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. MANEJO DEL POLLO BROILER	3
1. <u>Recepción de los pollos</u>	3
2. <u>Espacio de alojamiento</u>	3
3. <u>Tipos de camas</u>	4
4. <u>Tipos de calefacción</u>	4
5. <u>El agua</u>	5
6. <u>Bebederos</u>	5
7. <u>Medios de defensa contra las enfermedades</u>	5
a. Profilaxis sanitaria	5
b. Limpieza, desinfección y vacío sanitario	6
B. COCCIDIOSIS	7
1. <u>Etiología</u>	8
2. <u>Ciclo evolutivo</u>	8
3. <u>Patogenia</u>	9
4. <u>Manifestaciones clínicas</u>	9
5. <u>Diagnóstico</u>	10
6. <u>Coccidiosis subclínica</u>	10
7. <u>Influencia del ambiente</u>	11
8. <u>Métodos de control de la coccidiosis</u>	12
C. ANTICOCCIDIALES	13
1. <u>Anticoccidiales Químicos</u>	13
a. Modo de acción	13
b. Toxicidad	13
2. <u>Diclazuril</u>	14
a. Características del Diclazuril	14

2.	<u>De laboratorio</u>	30
a.	Técnica de McMaster	30
b.	Técnica del Score de lesiones (Necropsia)	30
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	31
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	32
A.	ETAPA DE CRÍA (1-28 DÍAS)	32
1.	<u>Peso a los 28 días</u>	32
2.	<u>Consumo de alimento</u>	35
3.	<u>Ganancia de peso</u>	35
4.	<u>Ganancia de peso diario</u>	36
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	36
6.	<u>Mortalidad</u>	38
6.	<u>Índice de productividad</u>	39
7.	<u>Score de lesiones digestivas</u>	39
8.	<u>Conteo de OPG con McMaster en heces</u>	40
B.	ETAPA DE ENGORDE (29 – 56 DÍAS)	42
1.	<u>Peso a los 56 días</u>	42
2.	<u>Consumo de alimento</u>	45
3.	<u>Ganancia de peso</u>	45
4.	<u>Ganancia de peso diario</u>	45
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	46
6.	<u>Mortalidad</u>	48
7.	<u>Índice de productividad</u>	48
8.	<u>Score de lesiones digestivas</u>	48
9.	<u>Conteo de OPG con McMaster en heces</u>	49
C.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	52
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	54
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	55
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	56
	ANEXOS	57

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	PRINCIPALES COCCIDIOSTÁTICOS QUÍMICOS.	14
2.	CARACTERÍSTICAS DEL DICLAZURIL.	14
3.	PRINCIPALES COCCIDIOSTÁTICOS IONÓFOROS.	17
4.	TOXICIDAD DE ANTICOCCIDIALES EN DIFERENTES ESPECIES.	18
5.	CONDICIONES METOROLOGICAS.	21
6.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	23
7.	CALENDARIO DE VACUNACIÓN.	25
8.	DIETAS INICIALES 1 A 28 DIAS	26
9.	COMPOSICION BROMATOLOGICA DIETA INICIAL	27
10.	DIETAS DE ACABADO 29 A SACA.	28
11.	COMPOSICION BROMATOLOGICA DIETA DE ACABADO	29
12.	COMPORTAMIENTO DE POLLOS BROILERS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES ANTICOCCIDIALES QUÍMICOS Y IONOFOROS EN LA ETAPA DE CRIA (1-28 DÍAS).	33
13.	SCORE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 28 DÍAS.	40
14.	PORCENTAJE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 28 DÍAS.	40
15.	COMPORTAMIENTO DE POLLOS BROILERS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES ANTICOCCIDIALES QUÍMICOS Y IONOFOROS EN LA ETAPA DE ACABADO (28-56 DÍAS).	43
16.	SCORE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 56 DÍAS.	48
17.	PORCENTAJE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 56 DÍAS.	49
18.	EVALUACION ECONOMICA DE LA UTILIZACION DE DIFERENTES ANTICOCCIDIALES QUÍMICOS Y IONOFOROS EN LA CRÍA Y ENGORDE DE POLLOS BROILER.	53

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Peso a los 28 días en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales.	34
2. Conversión alimenticia a los 28 días en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales.	37
3. Peso a los 56 días en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales.	44
4. Conversión alimenticia en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales a los 56 días.	47
5. Score de lesiones digestivas en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales a los 56 días.	50
6. Conteo de OPG con McMaster en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales a los 56 días.	51

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Análisis de varianza de diferentes mediciones experimentales durante la etapa de cría (1-28 días) en pollos de ceba bajo el efecto de la utilización de anticoccidiales químico y ionoforos.
2. Análisis de varianza de diferentes mediciones experimentales durante la etapa de engorde (29-56 días) en pollos de ceba bajo el efecto de la utilización de anticoccidiales químico y ionoforos.
3. Separación de medias según Duncan de diferentes mediciones experimentales durante la etapa de cría (1-28 días) en pollos de ceba bajo el efecto de la utilización de anticoccidiales químico y ionoforos.
4. Separación de medias según Duncan de diferentes mediciones experimentales durante la etapa de engorde (29-56 días) en pollos de ceba bajo el efecto de la utilización de anticoccidiales químico y ionoforos.

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país como en todo el mundo la coccidiosis aviar es una enfermedad parasitaria que continua causando grandes perjuicios y ha acentuado la dependencia económica a la industria avícola y esta se produce mediante la ingestión de ooquistes esporulados que causa procesos clínicos o subclínicos. Las lesiones macroscópicas producidas por las diferentes especies de coccidia son muy típicas y están relacionadas con la severidad del brote. La producción avícola es una de las actividades pecuarias más importantes por los beneficios que se recibe de las aves ya que estas son capaces de transformar el alimento que consume en carne o huevos, y como el crecimiento de la población humana cada vez es mayor se necesita abastecer de alimentos de buena calidad, y es aquí donde la carne y huevos ocupa un lugar muy importante en la pirámide alimenticia por el aporte de nutrientes y se la debe considerar como un alimento de primera necesidad.

Las actividades centrales de una explotación avícola están orientadas a identificar, evaluar, priorizar y resolver los problemas que limitan el desenvolvimiento de la producción, considerando al predio como la unidad básica de manejo de recursos, potencial genético, la alimentación, controles sanitarios, registros calidad de materias primas, entre otros sobre la que el productor ejecuta la integración de técnicas de producción. Esta estrategia implica generar, adaptar y probar distintas alternativas tecnológicas como usar anticoccidiales en los planteles de crianza, como, parte de un programa de evaluación en los procesos de producción, desarrollando trabajos que demanden determinaciones a nivel de laboratorio, así como la ejecución de experimentos analíticos de campo, sin embargo es necesario conocer los niveles adecuados de coccidiostatos a utilizarse (diclanex, madunex, sendunex y monex) para prevenir la invasión de la coccidia que comúnmente se encuentra en los pollos de ceba.

La importancia de un estudio de esta naturaleza radica en que a través de pruebas de campo sobre la utilización de los diversos anticoccidiales existentes en el mercado, utilizados en la alimentación de aves, podemos saber a ciencia cierta la efectividad de cada uno de ellos y así utilizar el mejor producto en base a

los resultados que obtengamos, tanto en el aspecto de rendimiento productivo como económico. El profesional del campo agropecuario es el llamado a buscar permanentemente nuevas y mejores alternativas que permitan el desarrollo de mayor eficiencia en la producción primaria, es decir a la optimización en la utilización de todos los recursos que intervienen en el proceso productivo y de esta manera contribuir a la generación de alimentos de buena calidad y a precio accesible para la población mundial cada vez más numerosa y con mayores necesidades

Los resultados de varias investigaciones y pruebas de campo en nuestro país, indican que estos nuevos productos de alta tecnología como son los anticoccidiales químicos y ionoforos sirven para impulsar el desarrollo pecuario específicamente el de la avicultura. Por lo expuesto anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el comportamiento biológico de pollos de ceba al utilizar Diclanex (Diclazuril) como anticoccidial químico y Madunex (Maduramicina), Sendunex (Senduramicina) y Monex (Monensina), como anticoccidiales ionoforos en cría y acabado de pollos.
- Evaluar el efecto de 4 niveles al utilizar anticoccidiales químicos y ionoforos
Diclanex (Diclazuril), al 0.5% en dosis de 500 g/tn.
Madunex (Maduramicina), al 1% en dosis de 500 g/tn.
Sendunex (Senduramicina), al 5% en dosis de 500 g/tn.
Monex (Monensina), al 2% en dosis de 500 g/tn.
- Determinar el mejor tratamiento anticoccidial en pollos de ceba.
- Establecer la rentabilidad a través del indicador beneficio / costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. MANEJO DEL POLLO BROILER

1. Recepción de los pollos

<http://www.diprodal>. (2001), nos recomienda que se descarguen todas las cajas de pollos en el galpón, poniendo la cantidad apropiada de cajas cerca de cada criadora. No apilen cajas a más de tres en tres y asegúrense de dejar espacio suficiente entre las cajas para que circule aire. Antes de poner los pollos bajo la criadora, asegúrense de que esté funcionando bien y a la temperatura apropiada, que los bebederos estén limpios y que haya alimento disponible en cantidades suficientes.

Después de que los pollos estén todos en las criadoras, recorran el gallinero para asegurarse de que todas las aves hayan localizado el agua y la fuente de calor.

Es muy importante partir del momento de la colocación, se deben mantener actualizados los registros sobre mortandad, consumo de alimentos, temperaturas diarias en el gallinero y fechas de vacunación así como también las fechas de reacciones.

2. Espacio de alojamiento

La cantidad de espacio de piso que se deberá asignar a cada una de las aves se determinará mediante una combinación de los factores siguientes:

- El tamaño de las aves a la edad de su venta en el mercado.
- El tipo de alojamiento.
- La estación del año.

En general, para los pollos parrilleros, se recomiendan las siguientes asignaciones de espacio de piso:

- Galpones sin aislamiento 10,8 pollos/m².
- Galpones aislados 12 pollos/m².
- Galpones con ambiente controlado (Climatizados), se pueden llenar a razón de 13,5 pollos por metro cuadrado por pollo durante todo el año. (AVIAN FARMS.2000. Manual del pollo de engorde).

3. Tipos de camas

El tipo de cama que se use dependerá de los materiales disponibles, la idoneidad y el costo. Los tipos de materiales en camas que se utilizan con mayor frecuencia incluyen virutas y aserrín de madera, bagazos de caña, cáscara de arroz y paja de trigo. Sea cual fuere el material de cama que se escoja, use solo materiales frescos y evitar las camas húmedas para prevenir la aspergillus (neumonía de criadora).

En el manejo de las camas, el objetivo debe ser el mantenimiento de un contenido de humedad del 20 al 25 %. Cuando el nivel es inferior al 20 %, el polvo se convierte en un problema, y cuando supera el 25 %, la cama se vuelve húmeda. Siempre que sea posible, se deberá retirar toda la cama vieja, y el galpón se deberá limpiar y desinfectar completamente, después de la venta en el mercado de cada parvada. Después de seguir las recomendaciones de saneamiento, colocar nueva cama de 8 a 10 cm. de espesor. (AVIAN FARMS. Manual del pollo de engorde. 2000).

4. Tipos de calefacción

El calor se obtiene mediante gas, petróleo, electricidad, carbón, madera u otros combustibles. Dentro del galpón se logra una crianza restringida, encerrando una sección del galpón con cortinas de material plástico y criando todos los pollos en la zona reducida durante los 10 a 21 primeros días. Esta zona puede ser una franja a lo largo de un costado del gallinero, o bien, una porción del gallinero en el centro, o en uno de los extremos. Por lo común, se usa para la fase de cría de un tercio a la mitad del espacio total. Para que la cría en gallineros parciales tenga éxito es preciso aplicar una buena ventilación y buenas prácticas generales de manejo. (NUTRIL. 2004).

5. El agua

Los pollitos deben disponer, durante toda su vida, de agua potable. Las normas que se deben respetar indican el umbral de tolerancia admitido para cada uno de los factores considerados. Si varios elementos sobrepasan estas normas, se puede sospechar del agua en caso de trastornos intestinales o generales. En ningún caso, el agua debe contener salmonelas. (AVIAN FARMS. 2000).

El tratamiento físico o químico del agua permite reducir la contaminación bacteriana. También es posible reducir el contenido de los nitratos.

6. Bebederos

El número y distribución de los bebederos tiene marcada influencia en el comportamiento de los pollos. Se dice que 15 bebederos de un galón de capacidad por cada 1,000 pollos en la primera semana es una buena medida, los bebederos deben ubicarse de tal manera que los pollitos no tengan que moverse más de 2.5 metros desde cualquier punto del galpón. Cuando las aves empiezan a usar bebederos automáticos, es recomendable proveer espaciamiento de 2 cm de bebedero por ave, hasta la edad de mercado.

El agua de los bebederos se ensucia muy seguida con restos de alimentos, y a veces con contaminantes. Para evitar que se desarrollen gérmenes en los bebederos, es necesario limpiarlos por lo menos una vez al día durante las dos primeras semanas y luego una vez por semana. (AVIAN FARMS. 2000).

7. Medios de defensa contra las enfermedades

a. Profilaxis sanitaria

Cada fase de la producción debería hacerse en una sola manada para respetar el TODO DENTRO - TODO AFUERA. En una granja de cría; una misma edad y naturalmente una sola especie de aves.

<http://www.diprodal>. (2001), manifiesta que a pesar de la preocupación de ciertos avicultores para dominar mejor la gestión en función de mercados o para dominar mejor la gestión del personal, se debe considerar como error la multiplicación de edades. No obstante, es posible seguir el modelo siguiente:

- Una unidad de cría de pollos, lote único.
- Dos unidades de engorde separadas, aprovisionadas por una unidad de cría.

b. Limpieza, desinfección y vacío sanitario

AVIAN FARMS. (2000), afirma que cuando un lote de pollos ha salido del local, se deben seguir las operaciones para garantizar las mejores condiciones de arranque para el siguiente lote:

(1) Limpieza.

Humidificación de paredes y del piso por medio de una manguera de presión moderada (20 a 40 Kg./cm. caudal) para hacer remojar la superficie. Se puede añadir un detergente al agua de remojo.

(2) Desinfección del local.

Utilización de aparatos que producen vapor de agua muy caliente (140 °C); es la solución más eficaz para las paredes y el piso contra los microbios y los parásitos. A falta de esto, se utilizarán desinfectantes por pulverización de sustancias polivalentes, a presión moderada.

Para los suelos de tierra apisonada, ningún método puede ser perfecto. Se puede aumentar la penetración del desinfectante añadiendo diesel-

La desinfección se debe hacer con productos químicos de diferente origen o composición para evitar que los microorganismos se vuelvan resistentes a los productos.

(3) Desinfección del material.

Luego de haber remojado durante varias horas en agua con detergente, el material se lava, enjuaga y se remoja en una solución desinfectante no corrosiva. Esta desinfección comprende también el material del vestuario.

B. COCCIDIOSIS

NUTRIL. (2004), menciona que la coccidiosis es una enfermedad parasitaria que afecta a diversas especies de aves y mamíferos y que ocasiona importantes pérdidas económicas. Se produce por la ingestión de ooquistes esporulados de especies de *Eimeria* que se caracterizan por ser patógenas para especies aviares concretas y realizan su ciclo en un hospedador específico. No se han descrito infestaciones de una especie aviar por *Eimerias* aviares que son patógenas en otras especies; solamente se describe en la bibliografía una infección de perdices por *E. tenella*, específica ésta de pollo y gallina (*Gallus domesticus*).

Son fácilmente destruidos por la acción de temperaturas superior a 53 grados centígrados y la exposición directa al sol. Son muy resistentes a desinfectantes comunes usados en la limpieza y desinfección de galpones. Se consideran parásitos de una alta capacidad reproductiva. Frente a este desafío la industria avícola ha implementado programas de control por medio de anticoccidiales químico y ionóforos, (MANUAL MERCK. 2000).

La especificidad de hospedador es una característica muy importante. Cada especie aviar sufre la infección por unas determinadas especies de *Eimeria*. Para vacunar contra la coccidiosis a una determinada especie aviar se necesitan vacunas elaboradas con un antígeno que contenga las especies de *Eimeria* que, con especificidad de hospedador, son patógenas para esa especie, porque hay una especificidad inmunológica que hace que la protección sea específica para cada especie.

En la actualidad, sólo están disponibles vacunas para prevenir la coccidiosis en aves de la especie *Gallus domesticus*, pollos y gallinas, con distinta cantidad de

especies de *Eimeria* según que la vacuna sea para reproductoras o para pollos, por su diferente ciclo de vida.

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

1. Etiología

MANUAL MERCK. (2000), da a conocer que las especies de *Eimeria* que afectan a pollos y gallinas son: *Eimeria acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. praecox* y *E. tenella*. Según Cordero del Campillo, -1999- citado en las especies que afectan a otras aves son las siguientes:

- Pavos: *Eimeria adenoides*, *E. dispersa*, *E. gallopavonis*, *E. innocua*, *E. meleagridis*, *E. meleagridis*, *E. meleagrimitis* y *E. sobrotunda*.
- Codornices: *Eimeria bateri*, *E. coturnicis*, *E. taldykurganica*, *E. tsundonai*, *E. uzura* y *Wenyonella bahili*.
- Faisanes: *Eimeria colchici*, *E. duodenalis*, *E. langeroni*, *E. megalostomata*, *E. pacifica*, *E. phasiani*, *E. picta* e *E. tetartooimia*.
- Perdices: *Eimeria gonzalezcastroi*, *E. kofoidi*, *E. legionensis*, *E. padulensis*, *E. phasiani* e *E. procera*.

2. Ciclo evolutivo

Las aves se infectan al ingerir ooquistes esporulados infestantes que por acción de la molleja, de las sales biliares y de enzimas, liberan esporocistos y estos esporozoitos, invaden las células de la pared intestinal. En el interior de las células se transforman en trofozoitos. Por reproducción asexual, esquizogónica, dan lugar a esquizontes día 3 que terminan rompiéndose y liberando merozoitos que invaden nuevas células de la pared intestinal, en el interior de la que forman

trofozoitos que producen esquizontes día 4^o que liberan merozoitos. (MANUAL MERCK. 2000).

En esta fase termina el primer y segundo períodos del ciclo asexual que dura 4 a 5 días. A partir de este momento se inicia el ciclo sexual, invadiendo los merozoitos nuevas células día 5^o y en el interior de las mismas se transforman en microgametocitos y macrogametocitos que, al fecundarse, dan lugar al cigoto y éste al ooquiste no esporulado día 7^o. La esporulación se produce en el medio ambiente después de ser expulsado por las heces después del día 8.

La forma esporulada puede resistir por mas de 4 años a temperaturas debajo de cero grados, dos años en la tierra, en la cama de las aves resiste un máximo de 15 días.

3. Patogenia

Las cepas más patógenas para los pollos son la del género Eimeria porque ocurre esquizogonia en la lámina propia y en las criptas de Lieberkühn del intestino delgado y del ciego, respectivamente. En el caso de la mayoría de las especies, el desarrollo ocurre en las células epiteliales que recubren los vellos. (MANUAL MERCK. 2000).

4. Manifestaciones clínicas

Para que la coccidiosis se manifieste como un proceso patológico es necesario que las aves ingieran una cantidad suficiente de ooquistes esporulados patógenos. Si la infección no es masiva puede pasar como una enfermedad muy leve, que da lugar a una respuesta inmunitaria también leve, sin desencadenar el proceso patológico.

La coccidiosis se presenta como un proceso intestinal que cursa con diarreas sanguinolentas o no, dependiendo de la especie de Eimeria, y que puede provocar la muerte de las aves afectadas. Las que superan la enfermedad adquieren un alto grado de inmunidad celular. La inmunidad se establece

principalmente por la acción antigénica de merozoitos liberados de los esquizontes , entre el 3º y 5º días.

El ave enferma se caracteriza por adoptar una posición acurrucada y presentar plumas erizadas, ásperas y sucias, ojos semicerrados, crestas y barbillas pálidas o atrofiadas, despigmentación de la piel y pérdida de uniformidad del lote, además de disminución en la producción de huevos, en el caso de reproductoras o gallinas de postura comercial en piso. Las aves se muestran somnolientas, anoréxicas, deshidratadas y con las plumas erizadas por causa de la hipotermia.

Además, pueden presentar evacuaciones líquidas o diarrea sanguinolenta. En algunos casos, las heces toman un olor característico indicando que la microflora intestinal ha sido afectada o es causa de una deficiente absorción de nutrientes. En estas condiciones, las aves tienden a agruparse y aislarse en pequeños grupos y la gravedad de los síntomas señalados dependerá de la severidad del cuadro clínico (MANUAL MERCK. 2000).

5. Diagnóstico

Las infecciones por coccidios se confirman fácilmente demostrando los oocistos en las heces o en los raspados intestinales. El diagnóstico fehaciente de la coccidiosis clínica a veces exige una gran habilidad ya que la presencia d oocistos guarda poca relación con la enfermedad clínica corriente o que está por ocurrir. El diagnóstico de coccidiosis está justificado si se demuestran oocistos merozoítos o ezquizontes microscópicamente y si las lesiones y la historia de la bandada son compatibles con el diagnóstico. (MANUAL MERCK. 2000).

6. Coccidiosis subclínica

<http://www.avicultura.com>. (2002), reporta que a raíz de la introducción de coccidiostatos en la alimentación de las aves, se ha ido logrando efectos cada vez menos severos de esta enfermedad. Sin embargo, con frecuencia se habla de coccidiosis subclínica que, en virtud de su evolución silenciosa, es fuente de desastrosas consecuencias económicas, por su responsabilidad en el

decrecimiento de la ganancia de peso y aumento del índice de conversión La coccidiosis se manifiesta mediante síntomas entéricos, a veces graves, que merman el desarrollo de las aves, particularmente de aquellas de menor edad.

7. Influencia del ambiente

La bioseguridad se ocupa de los aspectos propios del manejo de la granja, mencionando que los planes de iluminación intermitente incrementan el riesgo de coccidiosis, a comparación de los de iluminación continua. Por otro lado, resaltan la influencia de la cantidad o el volumen de cama por m² (en asociación con el tipo de bebederos instalados en el galpón), también comentan acerca de la densidad de la población por m² y la higiene, en general.

Como factores climáticos, indican que un menor riesgo de lesiones de coccidiosis se asocia con mayores temperaturas al inicio, así como con menores concentraciones de NH₃ y CO₂ en el ambiente durante todo el período de crianza.

Por su parte, NUTRIL. (2004), al referirse al medio ambiente, resaltan el hecho de que una cama húmeda y apelmazada se vincula con el incremento de la cantidad de ooquistes esporulados, por lo que recomiendan mantener la humedad a un nivel de aproximadamente 22% para evitar el incremento de este desafío.

<http://www.ilender.notascientificas>. (2008), manifiesta que para el efecto, uno de los métodos que regulan eficazmente este problema es la ventilación, que guardaría relación con la temperatura de la estación, geografía del lugar y edad de la parvada.

En lo que respecta a la densidad de la población, hay diversidad de opiniones. En otras palabras, es un tema controversial. Sin embargo, en países industrializados, ya es práctica común utilizar una densidad de 25 aves por m², en vez de 10 ó 15 aves como en el caso de países en desarrollo. Los programas más exhaustivos de limpieza y desinfección no son capaces de contrarrestar este nuevo y enorme

reto que, como es de esperar, ya ha sido identificado en zonas donde la densidad poblacional de Broilers es excesiva. <http://www.avicultura.com>. (2002).

Debido a que el período de descanso del galpón afecta de manera importante la viabilidad de los ooquistes de coccidia y, por tanto, su desafío, se sugiere 14 días como período adecuado para minimizar el problema. Lapsos de una semana o menos ayudan a mantener el reto en forma significativa (AVIAN FARMS. 2000).

8. Métodos de control de la coccidiosis

Existen tres formas de controlar la coccidiosis, que son: métodos sanitarios (desinfección, cambio de cama), medicamentosos (preventivos), e inmunológicos (vacuna). Los métodos sanitarios, como práctica aislada difícilmente resulta en un control de la coccidiosis. Será siempre necesaria la utilización de desinfección asociada al uso de un agente anticoccidiano (método medicamentoso), o de una vacuna (método inmunológico) o de una asociación de los tres sistemas. <http://www.Diprodal/tecnicas de crianza>. (2001).

Usualmente, se protege las parvadas a través de un programa preventivo con fármacos anticoccidiales. En un inicio, se empleó un solo fármaco en forma continua durante toda la crianza. Posteriormente, se implantaron programas duales y de rotación, usando dos anticoccidiales de diferente estructura química, uno de los cuales es suministrado durante los primeros 21 ó 24 días y, el otro, por el tiempo de vida restante o hasta el período de retiro de la droga de la ración. (www.microbiologia.org.microbios.enlinea).

Los anticoccidianos descubiertos hasta la fecha han sido agrupados básicamente en dos grupos:

- Químicos, por ejemplo diclazuril, nicarbazina, halofuginona, toltrazuril,
- Productos de fermentación biológica (fermentación de streptomyces spp y otros), conocidos como ionóforos, semduramicina, maduramicina, monensina, salinomycin, narazina, lasalocid. <http://www.microbiologia.org.microbios.enlinea> (2008).

C. ANTICOCCIDIALES

1. Anticoccidiales Químicos

<http://www.avicultura.com>. (2002), afirma que se comenzó a controlar la coccidiosis con productos químicos, en los años 40 con sulfamidas. En los 50, se empezaron a usar el Amprolium y la Nicarbazina que han dado y siguen dando excelentes resultados. Posteriormente, han ido apareciendo nuevos productos, el último, el Diclazuril, en los 90. Estos coccidiostáticos, que se obtienen por síntesis, se han empleado de formas diferentes, al principio en programas únicos y posteriormente, cuando empezaron a aparecer resistencias, en combinación con coccidiostáticos químicos o ionóforos, en programas "Shuttle" uso de dos coccidiostáticos distintos para inicio y para cebo.

a. Modo de acción

Los coccidiostáticos químicos que actúan en las primeras fases del ciclo evolutivo del parásito y con efectos coccidicidas, se caracterizan por permitir la formación de muy pocas lesiones intestinales y eliminan una pequeña, o nula, cantidad de ooquistes. Esto hace que se reduzca el tiempo de contacto de los parásitos con el huésped para que se establezca inmunidad.

b. Toxicidad

Algunos coccidiostáticos químicos pueden crear problemas si se producen contaminaciones en piensos de ponedoras o reproductoras: la Robenidina en ponedoras provoca la producción de huevos con sabores anormales, el Maxiban, por tener Nicarbazina, produce efectos secundarios desfavorables en pollos cuando se emplea en períodos de fuerte calor, y si en la misma factoría se hace pienso para reproductoras y ponedoras y se contaminan, en éstas afecta a la calidad del huevo, decolorando la cáscara y alterando la yema y en aquellas produce mortalidad embrionaria y reduce gravemente la incubabilidad como vemos a continuación en el cuadro 1 y 2.

Cuadro 1. PRINCIPALES COCCIDIOSTÁTICOS QUÍMICOS.

Producto activo	Nombre comercial	Dosificación ppm	Modo de acción	Periodo de retirada
Robenidina	Cycostat	50 – 60	trofozoitos de 1º generación	5 días
Halofuginona	Stenerol	2 – 3	esporozoitos y esquizontes	5 días
Diclazuril	Clinacox	1	esquizontes y gametocitos	5 días

Fuente: <http://www.microbiologia.org/microbios.enlinea>. (2008).

2. Diclazuril

a. Características del Diclazuril

Dentro del grupo de los químicos de nueva generación, tenemos el Diclazuril, cuyas características detallamos:

Cuadro 2. CARACTERÍSTICAS DEL DICLAZURIL.

Nombre químico	Benzeneacetonitrilo, 2,6-dicloro-alfa-(4-chlorophenyl)-4-(4,5-di hydro-3,5dioxo-1,2,4-triazin-2(3h)-il)
Sinónimos	DCL; DCZL; (p-clorofenil)(2,6-dicloro-4-(4,5-dihydro-3,5-dioso-as-triazin-2(3H)-il)fenil)acetona
Presentación farmacéutica	Polvo insoluble en agua y solventes orgánicos, ligeramente lipofílico pero forma compuestos muy estables
Farmacodinamia	Destruye membrana coccidio en fases endocelulares interrumpiendo el ciclo vital, afecta el metabolismo respiratorio.
Día en el que actúa	1- 4 (eimeria tenella 1-7)
Acción	Coccidicida
Usos	Aves, equinos, pequeños animales, conejos
Toxicidad	Baja, no es teratogénica ni embriotóxica

Fuente: <http://www.ilender.notascientificas>. (2008).

b. Mecanismo de acción

Investigando los efectos del diclazuril en los estados endógenos de eimeria máxima y eimeria brunetti en pollos inoculados experimentalmente y tratados con dosis de 5 mg/kg encontraron que la droga no produce cambios estructurales en el crecimiento o diferenciación de varios estados de esquizonte en ambas eimerias. En eimeria máxima la apariencia micromorfológica de micro y macrogametos permaneció inafectada por el tratamiento de la droga. Sin embargo en todos los macrogametos fertilizados la estructura normal de la pared celular establecida fue completamente trastornada, resultando en la aparición de una densidad anormal en la pared celular del oocisto y la necrosis del cigote. En eimeria brunetti el crecimiento y la división celular durante la microgametogenesis no fue afectada pero la diferenciación fue claramente anormal en comparación con el control. Esta diferenciación anormal fue caracterizada por una menor elongación del área y superficie del parásito, malformación morfológica de heterocromatina condensada, formación de flagelo intracitoplasmático y acumulación de glicógeno, finalmente la completa degeneración de todos los microgametos. En suma el Diclazuril afecta ante todo los estados de desarrollo sexual de ambas eimerias, resultando en la completa erradicación de esas especies de coccidia.<http://www.ilender.notascientificas>. (2008).

3. Anticoccidiales Ionóforos

Los coccidiostáticos ionóforos son antibióticos de fermentación que están jugando un papel importante en el control de la coccidiosis. Además de poder anticoccidiósico, tienen capacidad antibiótica sobre Clostridium, lo que permite tener un cierto control sobre la enteritis necrótica. Hay que guardar ciertas precauciones en la dosificación y en la utilización de los ionóforos, puesto que algunos pueden ser tóxicos para otras especies y pueden penalizar el crecimiento en los pollos que los consumen como coccidiostáticos, por tener un cierto grado de toxicidad (NUTRIL. 2004).

La Monensina fue el primer ionóforo, que comenzó a utilizarse en 1972 y desde entonces, han aparecido nuevos ionóforos y su utilización es masiva. En los años

80, como consecuencia de la aparición de resistencias en diferentes especies de Eimeria por el empleo de coccidiostáticos en programa continuo, se comenzó a controlar la coccidiosis en pollos con programas “Shuttle”.

a. Modo de acción

Los coccidiostáticos Ionóforos forman complejos envolviendo los cationes sobre los que tienen tropismo, los introducen en el interior de los coccidios en la fase evolutiva del parásito sobre la que son activos y en el interior de estas células provocan un desequilibrio al aumentar la presión osmótica con relación al medio interno. Los cationes introducidos en la célula arrastran agua y causan la explosión y destrucción del parásito.

Los coccidiostáticos ionóforos actúan en las primeras fases del ciclo evolutivo del occidio, destruyendo esporozoitos y merozoitos, pero dejan algunas formas que permiten la continuación del ciclo y establecimiento de un nivel pequeño de lesiones y de liberación de ooquistes, lo que favorece el establecimiento de un cierto grado de inmunidad. <http://www.microbiologia.org/microbios.enlinea>. (2002).

b. Toxicidad

<http://www.ilender.notascientificas>. (2008), afirma que requieren especial atención ya que son actualmente las drogas de mayor demanda en la industria avícola, por conservar su efectividad anticoccidial con menor riesgo de resistencia. Algunos coccidiostáticos ionoforos producen efectos perjudiciales para otras especies distintas de las aves.

Así, el Lasalocid, produce resultados negativos para reproductoras y caballos; la Monensina es tóxica para caballos y produce resultados negativos en pintadas, ovinos, perro, conejo y patos; la Narasina es tóxica para pavos, pintadas, codornices, bovinos, ovinos, caballo, conejo y cerdo y produce resultados negativos en perdiz y faisán; la Salinomycin es tóxica para pavos y caballos, y produce resultados negativos en ponedoras y reproductoras, y la Maduramicina

es tóxica para conejos y produce resultados negativos en caballos, bóvidos y ovinos como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3. PRINCIPALES COCCIDIOSTÁTICOS IONÓFOROS.

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

Fuente: www.microbiologia.org/microbios.enlinea. (2008).

4. Senduramicina

La senduramicina es un ionóforo poliéter monovalente producido por fermentación a partir del hongo *Actinomadura roseorufa*. El producto viene utilizándose en Norteamérica y Sudamérica desde hace más de 10 años con resultados satisfactorios en los diferentes programas anticoccidióticos. Tiene una actividad contrastada frente a las especies más importantes de *Eimeria* (*E. acervulina*, *E. maxima*, *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. mivatis*, *E. mitis*).

Otra de las características importantes de la molécula es la no-interacción nutricional con elementos de la dieta. En diferentes experimentos se demuestra la no-interferencia en los parámetros productivos cuando se trabaja con dietas que contienen diferentes niveles de aminoácidos azufrados, proteína y/o electrolitos. Estas características aseguran unos niveles de crecimiento y conversión óptimos sin necesidad de variar los componentes nutricionales de la fórmula. <http://www.microbiologia.org/microbios.enlinea>. (2008).

La pigmentación de la piel en cantidad y regularidad es un aspecto importante en producción de carne de pollo. La incorporación de determinados aditivos y su acción directa o indirecta sobre la absorción de los pigmentos puede provocar interferencias sobre el color de las canales.

Su característica más destacada es la nula toxicidad frente a otras especies animales. Puede considerarse, en comparación con el resto de los productos, como el anticoccidiósico más seguro, la cual vemos en el cuadro 4.

Cuadro 4. TOXICIDAD DE ANTICOCCIDIALES EN DIFERENTES ESPECIES.

Nivel de toxicidad.

0	inocuo	+	ligeramente toxico
++	medianamente toxico	+++	muy toxico

	Ponedora	Reproductora	Cerdo	Conejo	Pavo	Faisán/pato
Diclazuril	0	0	0	+	0	0
Monensina	++	++	0	++	++	++
Salinomicina	++	++	+	++	+++	+
Maduramicina	0	0	0	+	++	0
Semduramicina	0	0	0	0	0	0

Fuente: www.avicultura.com/docsav/SA2002Jun361-371. (2008).

La inclusión de Semduramicina 5% no interfiere con los niveles de pigmentación de la piel en las canales de broiler. La incorporación de Semduramicina 5% al listado de productos coccidiostatos disponibles supone un arma nueva en la lucha frente a la coccidiosis proporcionando al técnico la eficacia, seguridad y versatilidad necesaria para afrontar los desafíos productivos con buenos resultados zootécnicos.

5. Maduramicina

La maduramicina es un miembro muy potente de la clase de ionóforos polieter utilizado como coccidiostático en la producción avícola. Esta sustancia es producida por la bacteria *Actinomadura yumaensis*.

Teniendo en cuenta su alta potencia, éste es efectivo a muy bajas concentraciones al contrario de lo que ocurre con otros ionóforos como lasalocid, monensina o salinomicina.

Cuando se consumen en exceso generan diferentes Cuadros patológicos en las diferentes especies a los que se los suministre. Los casos de intoxicación se producen generalmente en forma accidental o por una mala dosificación en el alimento Novilla et al. (1999), citado por <http://www.avicultura.com>.(2002).

La tolerancia al fármaco se desarrolla lentamente y es variable en su existencia, probablemente debido al mecanismo inespecífico por el que estos productos naturales de fermentación (*Streptomyces* y *Actinomadura*) actúan sobre el parásito. Algunos estudios recientes sugieren que actualmente la tolerancia a estos fármacos está muy extendida.

Como algunos ionóforos disminuyen el aumento de peso cuando se administran a las concentraciones recomendadas o concentraciones ligeramente superiores a las recomendadas, en ausencia de infección por coccidios. En primer lugar esta disminución de peso es el resultado de un consumo reducido de alimentos que con frecuencia queda contrarrestado por un mejor índice de conversión de los alimentos.

Es coccidiostático y coccidiocida, pero su resistencia farmacológica es problemática. Para evitar que altere el sabor de la carne de las aves de corral es necesario un período de supresión de 5 días. (MANUAL MERCK. 2000).

6. Monensina

La monensina es el principal antibiótico producido por el hongo saprófito *Streptomyces cinnamonensis*, que junto a otras drogas como lasalocid, tetranosin, lysolecellin, son ionóforos que han sido utilizados para aumentar la eficiencia alimenticia y prevenir ciertas patologías, entre otras utilidades.

a. Modo de acción

Su mecanismo de acción (al igual que cualquier ionóforo) se basa en alterar el pasaje de cationes a través de las membranas celulares, a favor de un gradiente eléctrico y en contra de un gradiente homeostático normal. Cada uno de estos compuestos tiene mayor afinidad por uno u otro catión, y en el caso de la monensina la tiene hacia el sodio (Na^+).

Este compuesto afecta el desarrollo de la flora normal del rumen. Ésta alteración se caracteriza por una disminución en la cantidad de bacterias Gram (-) y aumento de las Gram (+). Además se destruye la escasa población de hongos y se produce un barrido total de los protozoarios.

Éste mecanismo de acción explica cómo la monensina actúa imponiendo mejoras en la performance animal y su acción terapéutica.

b. Efectos terapéuticos

(1) Reduce la acidosis: La monensina tiene afinidad por las bacterias productoras de Acido Láctico (Ac. L.), disminuyendo su población. La disminución en la concentración intraruminal de Ac. L. produce un aumento de pH y de esta manera favorece indirectamente la degradación de la fibra por las bacterias celulolíticas.

(2) Previene la coccidiosis: La monensina, al igual que para las aves, actúa como coccidiostático.

c. Intoxicación

Los excesos en el consumo conducen a una intoxicación, que generalmente se produce por errores en el suministro o fallas en los cálculos de la dosis. La toxicidad se puede presentar en forma aguda y crónica. Los animales afectados suelen ser del 1 a 3 % del total del lote. (MANUAL MERCK. 2000).

Los casos crónicos son consecuencia del consumo de niveles 5 veces superiores a los recomendados y producen una anorexia menos marcada.

Los casos de intoxicación se producen por una mala dosificación en el alimento. Presentan disminución en el consumo de alimento y de la postura. Se observa diarrea, debilidad, parálisis y muerte. En los casos de intoxicación subaguda se aprecia disminución en el consumo y en la eficiencia de alimentación.

La intoxicación es muy perjudicial en los pollos broiler debido a que puede haber mortalidad de los animales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación se realizó en el Programa Avícola de la F.C.P. de la ESPOCH, ubicado en la ciudad de Riobamba a 1.5 Km. Vía Panamericana Sur y a una altura de 2740 msnm como vemos en el cuadro 5.

Las condiciones meteorológicas se detallan a continuación:

Cuadro 5. CONDICIONES METEOROLOGICAS.

PARAMETROS	PROMEDIO
Temperatura (°C)	13.5
Humedad Relativa (%)	60.4
Precipitación (mm)	43.4
Viento / velocidad (m / s)	2.4
Heliofania (h/luz)	12.35

Fuente: Estación Meteorológica de Recursos Naturales. ESPOCH. (2008).

Se realizaron dos ensayos consecutivos de 56 días cada uno, con dos periodos de 15 días de descanso para realizar labores de limpieza, desinfección y preparación del galpón, uno antes de iniciar el primer ensayo y otro al finalizar el mismo, además de un periodo posterior a los mismos para la evaluación de las lesiones a nivel intestinal.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la realización de la presente investigación se utilizaron 400 pollitos BB, 200 por cada ensayo; los cuales se dividieron en jaulones para recibir los cuatro tratamientos experimentales que corresponden a cuatro diferentes anticoccidiales (Diclanex, Madunex, Sendunex, Monex), con 5 repeticiones por cada tratamiento y un tamaño de 10 pollitos por unidad experimental.

C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación son:

- Galpón con paredes y piso de cemento, techo de eternit y ventanas de malla metálica
- Pollitos BB
- Comederos de tolva
- Bebederos tipo galón
- Campana criadora a gas
- Balanza
- Bomba de mochila para desinfección
- Alimento balanceado
- Material de cama (viruta)
- Registros
- Vitaminas, vacunas
- Botas
- Guantes, Overol
- Letreros de identificación
- Registros
- Lonas
- Cilindros de gas

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluaron cuatro tratamientos experimentales que corresponden a cuatro diferentes anticoccidiales (Diclanex, Madunex, Sendunex, Monex). Se realizaron cinco repeticiones de cada tratamiento, dando un total de 20 unidades experimentales, las cuales fueron distribuidas bajo un diseño completamente al azar y se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor de la variable a determinar

μ = Media general

α_i = Efecto de los tratamientos

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental

Para el efecto, el ensayo se manejó de la siguiente forma como en el cuadro 6.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

Tratamientos	Tamaño U.E	Repeticiones	# Animales
T1 Dz	10	5	50
T2 Md	10	5	50
T3 Sd	10	5	50
T4 Mn	10	5	50
TOTAL DE ANIMALES			200

Fuente: Moyano, J. (2009).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Periodo de cría

- Peso inicial
- Peso a los 28 días
- Ganancia de peso hasta los 28 días.
- Mortalidad
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Índice de productividad
- Score de lesiones digestivas
- Conteo de OPG con McMaster en heces

2. Periodo de acabado

- Peso inicial
- Peso a los 56 días
- Ganancia de peso hasta los 56 días.
- Mortalidad
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Índice de productividad
- Score de lesiones digestivas
- Conteo de OPG con McMaster en heces

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados fueron analizados estadísticamente aplicando el Análisis de Varianza (ADEVA) y se utilizó la separación de medias mediante la prueba de Duncan, a través de los programas estadísticos SAS y G-STAT, a un nivel de significancia $P < 0.05$ o $P < 0.01$.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. De campo

En la presente investigación se trabajó con 400 aves las cuales fueron divididas en 2 ensayos consecutivos.

Se ubicaron 10 aves por cuarterones de 1 m², en dicho lugar permanecieron hasta el final de la investigación. En el momento de su llegada se les suministró agua pura, temperada con electrolitos y un complejo vitamínico; luego de transcurridas dos horas de su llegada se les proporcionó el alimento. Se realizó el sorteo al azar de los tratamientos a probar dentro de los diferentes cuarterones o unidades experimentales.

El resto de los días se les suministró agua a voluntad. El alimento según los tratamientos fue repartido en dos horarios tanto en la mañana y como en la tarde

(7am - 2pm respectivamente), durante las primeras semanas posteriormente solo una vez por día.

Dentro de las labores diarias estuvieron la recolección de datos como son del consumo de alimento, control de mortalidad, ganancias de peso. También se realizó controles de temperatura desinfecciones periódicas de las instalaciones, y se llevo a cabo el cumplimiento de un calendario de vacunación.

Al finalizar la investigación se procedió a recolectar los datos culminantes como el peso final, score de lesiones digestivas mediante la necropsia, estimar la ganancia de peso, consumo total de alimento, conversión alimenticia.

a. Programa Sanitario

Primeramente se procedió a realizar la limpieza respectiva del galpón y los equipos, materiales y la cama a emplear en dicha labor, el producto empleado fue un desinfectante bactericida, viricida, y fungicida (Virocid). A la entrada del galpón se colocó un pediluvio con creso (5 ml/litro), con la finalidad de desinfectar el calzado en el momento de ingreso a realizar las diferentes labores en el galpón.

El programa de vacunación utilizado fue el siguiente como vemos en el cuadro 7.

Cuadro 7. CALENDARIO DE VACUNACIÓN

Fecha	Vacuna	Vía	cepa
Día 4	Bronquitis Newcastle	Ocular	H120
Día 7	Gumboro	Ocular	Clan 30- Intermedia
Día 14	Gumboro	Pico	Intermedia
Día 21	Bronquitis, Newcastle	Ocular	H 120- Clan 30

Fuente: Unidad de producción Avícola. FCP (2007).

b. Dietas experimentales

Las dietas utilizadas en la investigación están divididas en dos etapas (1 – 28 días), de crecimiento y (29-56 días), engorde, a cada una de estas dietas se les adicionó los tratamientos correspondientes como se explica en el (cuadro 8, 9,10 y 11).

Cuadro 8. DIETA INICIAL 1 A 28 DIAS.

INGREDIENTE	% T1	% T2	% T3	% T4
MAIZ	59.70	59.70	59.70	59.70
SOYA	33.63	33.63	33.63	33.63
ACEITE	2.90	2.90	2.90	2.90
CARBONATO	1.41	1.41	1.41	1.41
FOSFATO	1.17	1.17	1.17	1.17
SAL	0.38	0.38	0.38	0.38
METIONINA	0.19	0.19	0.19	0.19
VITAMINAS	0.15	0.15	0.15	0.15
LISINA HCL	0.11	0.11	0.11	0.11
ACIDO	0.10	0.10	0.10	0.10
ATRAPANTE	0.10	0.10	0.10	0.10
PROMOTOR	0.05	0.05	0.05	0.05
FITASA 2500	0.02	0.02	0.02	0.02
TREONINA	0.01	0.01	0.01	0.01
ANTIOXI	0.01	0.01	0.01	0.01
COLINA	0.02	0.02	0.02	0.02
SUBTOTAL	99.95	99.95	99.95	99.95
T1 Diclazuril	0.05	0	0	0
T2 Maduramicina	0	0.05	0	0
T3 Senduramicina	0	0	0.05	0
T4 Monensina	0	0	0	0.05
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Enex Ecuanutrionimex. (2008).

Cuadro 9. COMPOSICION BROMATOLOGICA DIETA INICIAL.

INGREDIENTE	UNIDADES	
EM AVES	MCal/Kg	3,06
PROTEINA T	%	21,00
LISINA TOTAL	%	1,20
LIS.DIG.AVES	%	1,10
METIONINA	%	0,51
METIO.DIG.AVE	%	0,48
MET+CIS	%	0,85
M+C DIG.AVES	%	0,78
TRIPTOFANO	%	0,25
TRIP.DIG.AVE	%	0,23
TREONINA	%	0,82
TREON.DIG.AVE	%	0,72
ARGININA	%	1,39
ARGIN.DIG.AVE	%	1,31
CALCIO	%	0,90
FOSFORO ASIM	%	0,45
SODIO	%	0,19
AC.LINOLEICO	%	1,21
COLINA	%	1,22
FIBRA	%	2,73
GRASA	%	5,38
HISTIDINA	%	0,58
ISOLEUCINA	%	0,90
LEUCINA	%	1,80
FENILALANINA	%	1,04
FENI+TIRO	%	13,95
GLYSER	%	1,88
VALINA	%	1,00
HIST.DIG.AVE	%	0,53
ISOLE.DIG.AVE	%	0,82
LEUC.DIG.AVE	%	1,69
FENI.DIG.AVE	%	0,96
FE+TI.DIG.AVE	%	1,62
VALI.DIG.AVE	%	0,90

Fuente: Enex Ecuatrimex. (2008).

Cuadro 10. DIETAS DE ACABADO 29 A SACA.

INGREDIENTE	% T1	% T2	% T3	% T4
MAIZ	62.48	62.48	62.48	62.48
SOYA	26.43	26.43	26.43	26.43
POLVILLO	4.55	4.55	4.55	4.55
ACEITE	2.85	2.85	2.85	2.85
CARBONATO	1.44	1.44	1.44	1.44
FOSFATO	1.01	1.01	1.01	1.01
SAL	0.31	0.31	0.31	0.31
METIONINA	0.19	0.19	0.19	0.19
LISINA HCL	0.19	0.19	0.19	0.19
VITAMINAS	0.15	0.15	0.15	0.15
ATRAPANTE	0.10	0.10	0.10	0.10
ACIDO	0.10	0.10	0.10	0.10
TREONINA	0.05	0.05	0.05	0.05
PROMOTOR	0.05	0.05	0.05	0.05
FITASA 2500	0.02	0.02	0.02	0.02
ANTIOXI	0.01	0.01	0.01	0.01
COLINA	0.02	0.02	0.02	0.02
SUBTOTAL	99.95	99.95	99.95	99.95
T1 Diclazuril	0.05	0	0	0
T2 Maduramicina	0	0.05	0	0
T3 Senduramicina	0	0	0.05	0
T4 Monensina	0	0	0	0.05
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Enex Ecuanutrionimex. (2008).

Cuadro 11. COMPOSICION BROMATOLOGICA DIETA DE ACABADO.

INGREDIENTE	UNIDADES	
EM AVES	MCal/Kg	3,12
PROTEINA T	%	18,50
LISINA TOTAL	%	1,10
LIS.DIG.AVES	%	1,00
METIONINA	%	0,48
METIO.DIG.AVE	%	0,46
MET+CIS	%	0,79
M+C DIG.AVES	%	0,73
TRIPTOFANO	%	0,21
TRIP.DIG.AVE	%	0,19
TREONINA	%	0,75
TREON.DIG.AVE	%	0,66
ARGININA	%	1,17
ARGIN.DIG.AVE	%	1,12
CALCIO	%	0,87
FOSFORO ASIM	%	0,41
SODIO	%	0,17
AC.LINOLEICO	%	1,38
COLINA	%	1,10
FIBRA	%	2,82
GRASA	%	5,87
HISTIDINA	%	0,51
ISOLEUCINA	%	0,77
LEUCINA	%	1,61
FENILALANINA	%	0,90
FENI+TIRO	%	11,11
GLYSER	%	1,60
VALINA	%	0,88
HIST.DIG.AVE	%	0,46
ISOLE.DIG.AVE	%	0,70
LEUC.DIG.AVE	%	1,52
FENI.DIG.AVE	%	0,83
FE+TI.DIG.AVE	%	1,40
VALI.DIG.AVE	%	0,79

Fuente: Enex Ecuatrimex. (2008).

2. De laboratorio

Los métodos empleados en el laboratorio de Microbiología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH fueron:

- Técnica de McMaster, para la cuantificación y observación de los ooquistes de las coccidias.
- Técnica del Score de lesiones digestivas mediante (necropsia).

a. Técnica de McMaster

La técnica tiene el siguiente proceso:

- Se pesó 4 g de heces y se mezcló con 60ml de (SSS), solución salina saturada esta solución debe estar compuesta por 1Lt de agua mas 300g de sal y 200g de azúcar lo mezclamos a una temperatura de 30°C a 40°C y es enfriada a temperatura ambiente.
- Se homogenizó la muestra.
- Se cernió por seis veces la muestra con dos vasos tipo coctelería.
- Se retiró una cantidad suficiente de la solución con una pipeta Pasteur
- Se llenó las dos cámaras de recuento de mcmaster por separado y se dejo reposar por 3 minutos.
- Se llevó al microscopio y se observo con el lente de 10 aumentos.
- Se contabilizó el número total de ooquistes.

b. Técnica del Score de Lesiones (Necropsia)

El examen macroscópico consistió en la observación de la alteración anatopatologicas a nivel intestinal siguiendo la técnica desarrollada de JONSON Y REID. (1970), quienes idearon una escala según el grado de lesiones que va desde +0 hasta +4.

- +0= normal (no infección)

- +1= infección ligera
- +2= infección moderada
- +3= infección grave
- +4= infección muy grave con mortalidad

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

- Al momento del ingreso de los pollos BB controlamos los pesos y la uniformidad del lote tratando de eliminar o retirar a los elementos que no cumplan con las condiciones requeridas de ingreso.
- Diariamente se tomaron los pesos del alimento suministrado a los pollos, tanto de la cantidad suministrada como del residuo de los comederos para comprobar el total que fue consumido por los animales.
- Semanalmente se controló los pesos de las aves para ir evaluando el desarrollo de las mismas, conversión alimenticia, mortalidad presente.
- En la última semana de la investigación se controló el peso final de los pollos, así como la cantidad total de alimento utilizado.
- La conversión alimenticia se calculó mediante la relación consumo total de alimento frente al peso final que se obtenga de los animales.
- Al final se evaluó por medio del sacrificio de las aves el score de lesiones.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos con la utilización de anticoccidiales químico y ionoforos en pollos Ross 306 fueron divididos en dos etapas: la primera que corresponde al periodo inicial o de cría es decir desde día 1 al 28 de edad y la segunda etapa es decir la final o de acabado del día 29 al 56 como se observa en el (Cuadro 12).

A. ETAPA DE CRÍA (1-28 DÍAS)

El efecto de la utilización de anticoccidiales químico y ionoforos en pollos, durante los primeros 28 días de vida no evidenció diferencias estadísticas entre los tratamientos, casi en la totalidad de las mediciones experimentales, observándose un peso inicial de 40,55 g en promedio, con valores que oscilan entre 41, 47 g y 39,9 g. El coeficiente de variación que se presentó es de 0.95% lo que demuestra que existe muy poca variabilidad entre los datos obtenidos, y una alta confiabilidad como se observa en el (Cuadro 12).

1. Peso a los 28 días

Al finalizar el día 28 las medias de los pesos no presentaron diferencias estadísticas ($P < 0,52$), aunque numéricamente la mejor respuesta se evidenció en el grupo de aves que recibieron el tratamiento T3 (Senduramicina), con un peso promedio de 1109.04 g. el cual fue superior a los que utilizaron T4 (Monensina), T2 (Maduramicina) y T1 (Diclazuril), con 1102.99, 1097.64 y 1095.34 g respectivamente como se observa en el (cuadro 12). De las respuestas obtenidas podemos deducir que este valor aparentemente superior en las aves del grupo T3 como se observa en el gráfico (1), al comparar los datos obtenidos en la presente investigación con los reportados por Soria, J. (1998), en su tesis titulada: Utilización de coccidicidas (Cygro, Coban y Pancoxin plus), en la cría y engorde de pollos; observamos que son superiores ya que dicho autor reporta 1051.25g, mientras que en la presente investigación se obtuvieron medias sobre los 1095 g, lo cual se debe también al manejo de

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO DE POLLOS BROILERS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES ANTICOCCIDIALES QUÍMICOS Y IONOFOROS EN LA ETAPA DE CRÍA (1-28 DÍAS).

PARAMETROS	TRATAMIENTOS				Probabilidad	Significancia	CV %
	T1 Dz	T2 Md	T3 Sd	T4 Mn			
Peso inicial, (g)	39,9	40,88	41,47	39,95			0,95
Peso a los 28 días, (g)	1095,34 a	1097,64 a	1109,04 a	1102,99 a	0.5249	ns	1,40
Ganancia de peso hasta los 28 días, (g)	1055,44 a	1056,76 a	1067,57 a	1063,04 a	0.5891	ns	1,46
Ganancia de peso diario, (g)	37.69 a	37.74 a	38.12 a	37.96 a	0.5936	ns	1,46
Mortalidad %	4	4	0	4			
Consumo de alimento, (g)	1319	1319	1319	1319			
Conversión alimenticia	1,252 a	1,252 a	1,238a	1,240 a	0.5218	ns	1,53
Índice de productividad	281,24 b	295 b	320,58a	292,09 b	0.0130	*	5.64
Conteo de OPG con McMaster en heces	< 50	< 50	< 50	< 50			

Coeficiente de variación

** Diferencias C.V. altamente significativas (P<.005).

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según Duncan (P<0.05).

Fuente: Moyano, J (2009).

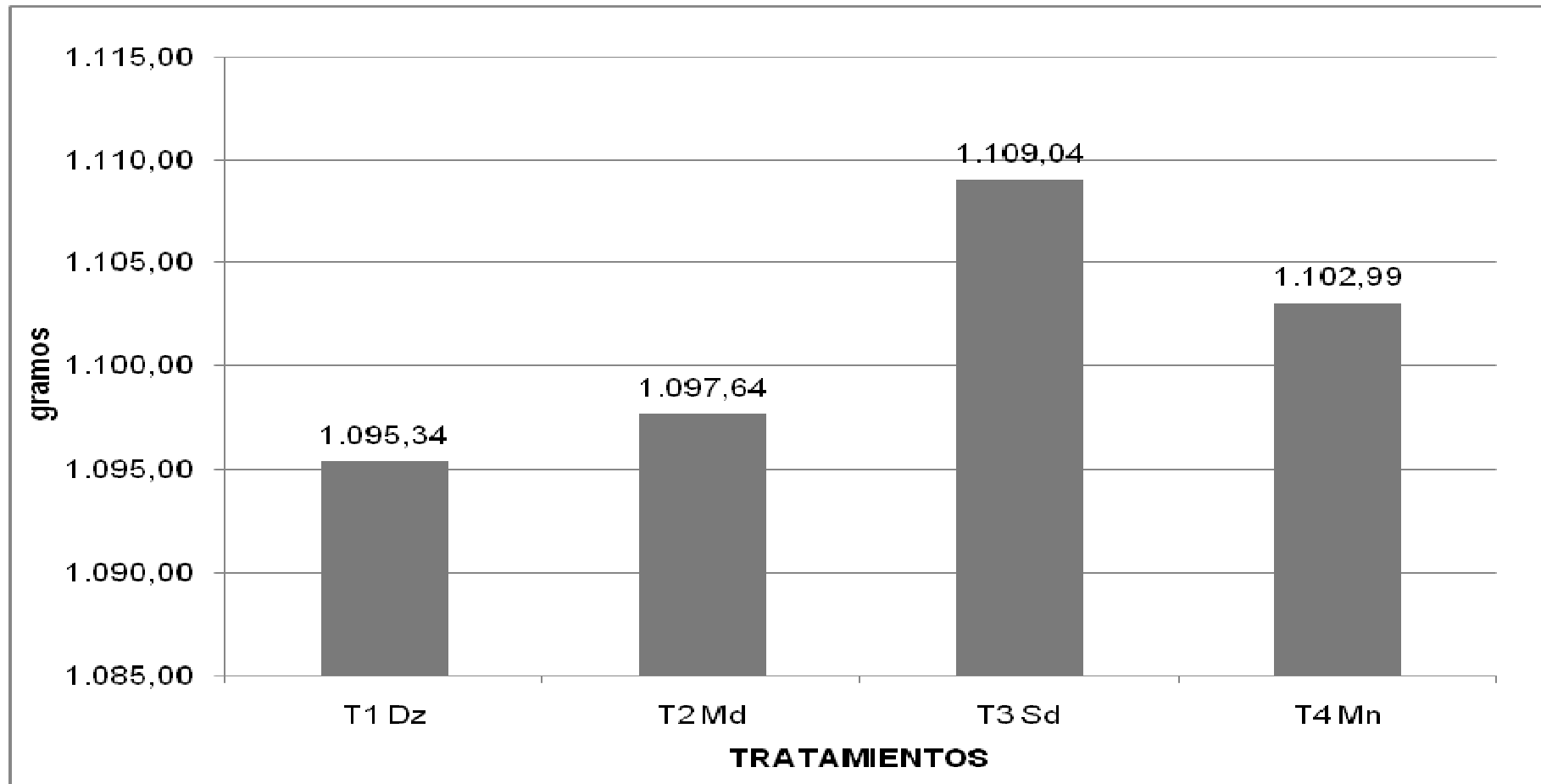


Grafico 1. Peso a los 28 días en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales.

las aves y al estricto control sanitario de las mismas, mientras al hacer un contraste de nuestros datos con las recomendaciones del manual de alimentación y manejo para pollos de engorde INCA-PRONACA. (2002), observamos que se encuentran dentro del rango normal para esta edad, puede deberse a los pesos también superiores que presentaron al día 1 de edad, o posiblemente el anticoccidial utilizado en el tratamiento es superior en cuanto a rendimientos por lo menos en esta etapa en particular debido a su concentración.

2. Consumo de alimento

Las respuestas encontradas en cuanto al consumo de alimento de todos los tratamientos fueron similares, es decir un valor medio de 1319 g/ave, esto se debe a que la cantidad de alimento suministrada diariamente se proporcionó a las pollos BB de acuerdo a las tablas de recomendación de Balanceados POTENZA, es decir la alimentación fue controlada; por lo que se determinó un consumo de 1319 g/ave hasta el día 28 en las dietas de todos los tratamientos y están al margen del anticoccidial empleado como se observa en el (cuadro 12).

3. Ganancia de peso

Los resultados observados de las medias en cuanto se refiere a la variable ganancia de peso presentaron la misma tendencia observada en los pesos al día 28, por lo cual no se establecieron diferencias estadísticas ($P < 0.58$), aunque si numéricas; reportándose las mejores ganancias de peso en las aves de T3 (Senduramicina), con 1067.57 g, seguido por T4 (Monensina) con un valor de 1063.04 g; T2 (Maduramicina) con 1056.76 g y finalmente se ubicó T1 (Diclazuril), con un valor de 1055.44 g. Estos valores son superiores a los reportados por Soria, J. (1998), el cual indica una ganancia de peso promedio de 1013 g, manteniéndose como es lógico la tendencia observada en el peso a los 28 días, posiblemente estos datos superiores en el T3 puede deberse a que al primer día de edad tuvo mayor peso los animales y que hay menos lesión en el tracto digestivo por tanto mayor absorción de nutrientes.

4. Ganancia de peso diario

El peso diario en esta medición experimental con sus medias, no establecieron diferencias estadísticas ($P < 0.59$), aunque si numéricas; reportándose las mejores ganancias de peso en las aves de T3 (Senduramicina), con 38.12.g seguido por T4 (Monensina), con un valor de 37.96 g; T2 (Maduramicina), con 37.74 g y finalmente se ubicó T1 (Diclazuril), con un valor de 37.69.g, probablemente se debe a que la senduramicina provoca un desequilibrio al aumentar la presión osmótica con relación al medio interno por lo que se introduce agua en la célula la cual causa la explosión y destrucción del parásito.

5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es decir la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso de los diferentes tratamientos se encuentran dentro de los estándares que nos indica el manual de alimentación y manejo para pollos de engorde INCA-PRONACA. (2002), esto debido también a que el suministro diario de alimento se realizó de acuerdo a las recomendaciones de dicha guía.

Las medias de la conversión alimenticia de los diferentes tratamientos no evidenciaron diferencias estadísticas significativas con una probabilidad de ($P < 0.52$), encontrándose numéricamente la mejor respuesta en el tratamiento T3 (Senduramicina), como en las demás mediciones, con un valor de 1.238, el cual fue inferior numéricamente y por lo tanto mas eficiente que los demás tratamientos, seguido por T4 (Monensina), con 1.24 y finalmente se ubicaron T1 (Diclazuril) y T2 (Maduramicina), con valores en ambos casos de 1.252, es decir fueron los tratamientos con los valores mas altos y por lo tanto menos eficientes en cuanto a la transformación del alimento en carne por parte de las aves, como se aprecia en el gráfico 2

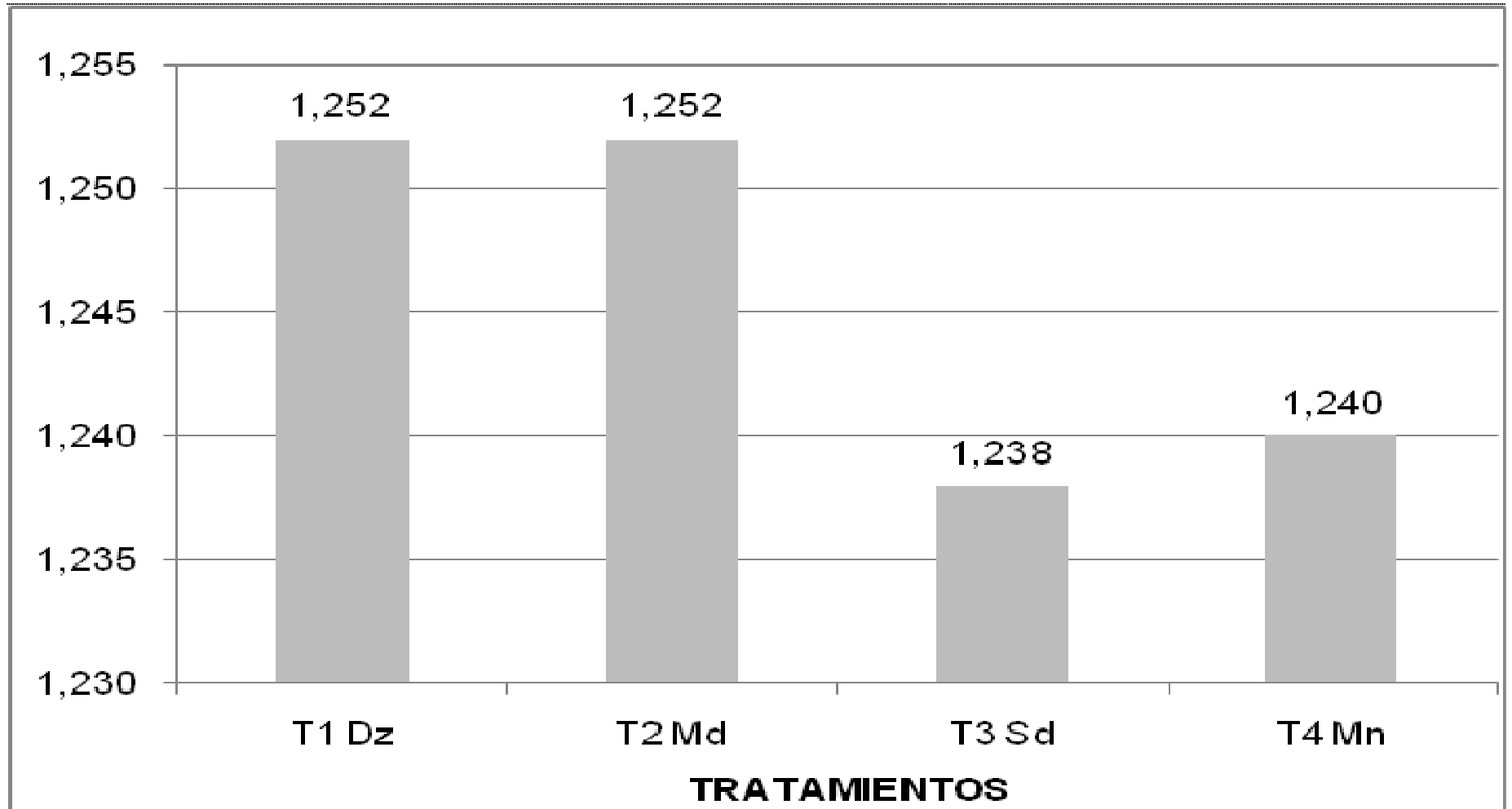


Grafico 2. Conversión alimenticia a los 28 días en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales.

El valor del coeficiente de variación fue de 1.53 %, lo que indica confiabilidad y poca variación entre las medias de los tratamientos en estudio. Las respuestas obtenidas en la presente investigación se encuentran por debajo del rango reportadas en el manual de alimentación y manejo para pollos de engorde INCA-PRONACA. (2002), el cual señala que al día 28 la conversión alimenticia debe estar entre 1.55 y 1.89; y por debajo también de lo reportado por Soria, J. (1998), que reporta un valor de 1,48, diferencia que se debe posiblemente ha mejorar la protección de las vellosidades intestinales contra la acción de la coccidiosis, se asegura una mejor absorción de los nutrientes que consecuentemente mejora los rendimientos productivos entre ellos la conversión alimenticia.

6. Mortalidad

La mortalidad registrada en los diferentes tratamientos probablemente no fue efecto de las dietas experimentales, ya que en casi todos ellos se presentó el mismo porcentaje de mortalidad, lo cual nos permite concluir que las de aves muertas no fueron resultado de la utilización de uno u otro anticoccidial si no más bien por influencia de factores externos como asfixia, aplastamiento, etc. Cabe indicar que dicho porcentaje de mortalidad se encuentra dentro de los rangos normales indicados por el manual de alimentación y manejo para pollos de engorde INCA-PRONACA. (2002).

Al comparar estos valores con los reportados por Soria, J. (1998), con la presente investigación si se produjo mortalidad en las aves producto del estrés propio del transporte, aplastamiento y adaptación a sus condiciones de alojamiento, sin embargo en cada grupo se registró pocas muertes que no superaron el 4% de mortalidad por tratamiento, excepto en T3 (Senduramicina), el cual no presento mortalidad en esta etapa notamos que los resultados encontrados en cuanto a mortalidad no difieren demasiado y mas bien son muy similares, es decir la mortalidad en esta etapa bordea el 4% en ambos casos, posiblemente se deba esto a que los animales en esta etapa se aplastaron y se estresaron entonces es una de las causas para su muerte.

7. Índice de productividad

Los resultados obtenidos en esta medición experimental, demuestran que existieron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,013$) entre los tratamientos, siendo T3 (Senduramicina) superior a todos los demás con una media de 320.58, mientras que en el rango inferior de significancia se ubicaron T2 (Maduramicina), T4 (Monensina) y T1 (Diclazuril) en ese orden, obteniendo respectivamente valores de 295, 292.09 y 281.24.

Este parámetro al verse directamente influenciado por el porcentaje de mortalidad, peso final, conversión alimenticia, etc, no hace sino reflejar la tendencia del comportamiento biológico de las aves, es decir en nuestro caso si bien no se observaron diferencias estadísticamente significativas, aunque si numéricas entre los tratamientos en las demás mediciones experimentales; en este parámetro se ve reflejada la superioridad de T3 (Senduramicina), frente a los demás tratamientos experimentales esto probablemente se deba a que los animales en el tratamiento T3 tuvieron mayor peso a su llegada y por la viabilidad de un 100% para el T3 (Senduramicina).

8. Score de lesiones digestivas

En este parámetro se realizó la técnica de la necropsia donde Jhonson y Reid en 1970, estableció una escala de 0 a 4, según el grado de lesión ; o normal 1 ligera 2 moderada 3 grave 4 muy grave se evaluaron 8 animales por tratamiento durante esta etapa y los resultados obtenidos fueron los siguientes que el tratamiento 3 (Senduramicina), 8 animales evaluados con grado 0 normal como se cuantifican en el (cuadro 13), para el T2 con 6 animales grado 0 y 2 animales grado 1 con infestación ligera seguido del T1 con 5 animales normales y 3 con infestación ligera y por ultimo T4, en la presente investigación posiblemente esto se deba a que la Senduramicina actúa en las primeras fases del ciclo evolutivo de la coccidia, destruyendo esporozoitos y merozoitos, pero dejan algunas formas que permiten la continuación del ciclo y establecimiento de un nivel pequeño de lesiones y de liberación de ooquistes, lo que favorece el establecimiento de un cierto grado de inmunidad.

Cuadro 13. SCORE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 28 DÍAS.

GRADO	T1 Dz	T2 Md	T3 Sd	T4 Mn	TOTAL
0	5	6	8	3	22
.+1	3	2	0	3	8
.+2	0	0	0	2	2
.+3	0	0	0	0	0
.+4	0	0	0	0	0
TOTAL	8	8	8	8	32

Fuente: Moyano, J. (2009).

De los resultados encontrados y de acuerdo a los porcentajes se puede decir que el mejor tratamiento fue T3 (Senduramicina) con un 100% de muestras con grado 0, o sanas, seguido de T2 (Maduramicina) y T1 (Diclazuril), con un 75 % y 62,5 % de observaciones sanas respectivamente, finalmente se ubico T4 (Monensina) con apenas un 37,5 % de muestras con grado 0 y un 25 % con grado 2 de lesiones intestinal (Cuadro 14).

Cuadro 14. PORCENTAJE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 28 DÍAS.

GRADO	T1 Dz	T2 Md	T3 Sd	T4 Mn	TOTAL
0 (%)	62,5	75	100	37,5	68,75
.+1 (%)	37,5	25	0	37,5	25
.+2 (%)	0	0	0	25	6,25
.+3 (%)	0	0	0	0	0
.+4 (%)	0	0	0	0	0
TOTAL (%)	100	100	100	100	100

Fuente: Moyano, J. (2009).

9. Conteo de OPG con McMaster en heces

Durante esta etapa en particular no existieron diferencias estadísticas ni numéricas entre los tratamientos, presentando todos ellos una incidencia menor a 50 OPG, (ooquistes por gramo de heces), esto posiblemente debido a que la humedad de la cama se mantiene baja durante esta etapa, lo cual permite un cierto control de la proliferación de estos parásitos protozoarios, al no contar los mismos con las condiciones ambientales necesarias para

la esporulación, y otra posible razón puede ser la inmadurez del sistema digestivo de las aves, que ingieren los oocitos pero no cuentan con las enzimas necesarias para la liberación de los esporozoitos necesarios para su reproducción.

B. ETAPA DE ENGORDE (29 – 56 DÍAS)

1. Peso a los 56 días

Al concluir la etapa de engorde día (56), las medias de los pesos reportaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos con una probabilidad de ($P < 0,01$), registrándose los mejores pesos en los pollitos que recibieron el tratamiento T3 (Senduramicina), con 2997,61 g; que fue superior estadísticamente a los pesos alcanzados con el tratamiento T2 (Maduramicina), que obtuvo un valor de 2994,4 g, el cual también difiere con T1 (Diclazuril), que reportó 2992,6 g, finalmente el valor estadísticamente inferior fue el encontrado con T4 (Monensina), que resulto ser el valor promedio mas bajo de todo el lote de aves con 2990,32 g y con un coeficiente de variación de 0,02% lo cual vemos la confiabilidad de los datos (cuadro 15) y (grafico 3).

Al respecto lo recomendado por el manual de alimentación y manejo para pollos de engorde INCA-PRONACA. (2002), para esta edad que es de 2990 g y los datos reportados por Soria, J. (1998), en su tesis titulada: Utilización de coccidicidas (Cygro, Coban y Pancoxin plus), en la cría y engorde de pollos al referirse a pesos a los 56 días el cual indica un promedio de 2712 g. observamos que los reportados en la presente investigación son superiores, debido tal vez a que los pesos al día 28 de edad; es decir al inicio de la etapa de acabado fueron también superiores. Al comparar con los datos de Pérez, A. et al. (1997), en su tesis titulada: comparación de la efectividad de anticoccidiales en pollos de ceba en condiciones de producción; vemos una superioridad mas marcada todavía ya que en esa investigación se reporta una media de 1408 g.

En esta variable se deduce que la dieta suministrada por Soria, J. tuvo niveles inferiores de energía metabolizable con 2800 Kilocalorías por Kilogramo de alimento, también en la época de esta investigación las condiciones climáticas medioambientales eran sumamente diferentes si comparamos con datos meteorológicos actuales.

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO DE POLLOS BROILERS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES ANTICOCCIDIALES QUÍMICOS Y IONOFOROS EN LA ETAPA DE ACABADO (29-56 DÍAS).

PARAMETROS	TRATAMIENTOS				Probabilidad	Significancia	CV %
	T1 Dz	T2 Md	T3 Sd	T4 Mn			
Peso inicial (g)	1095,34 a	1097,64 a	1109,04 a	1102,99a	<.0001	ns	1,40
Peso a los 56 días (g)	2992,66 c	2994,40 b	2997,61 a	2990,32 d	0.5249	**	0,02
Ganancia de peso hasta los 56 días (g)	1897,32 a	1896,76 a	1888,57 a	1887.33 a	0.5891	ns	0,82
Ganancia de peso diario (g)	67,76 a	67,74 a	67,45 a	67,40 a	0.6385	ns	0.82
Mortalidad %	0	0	0	0			
Consumo de alimento (g)	3838	3838	3838	3838			
Conversión alimenticia	2,020 a	2,022 a	2,030 a	2,030 a	0.5218	ns	0,80
Índice de productividad	237,91 a	248,48 a	263,4 a	241,58 a	0.0130	ns	6.98
Conteo de OPG con mcmaster en heces	710 c	575 b	415 a	830 d		**	2,25

C.V. Coeficiente de variación.

** Diferencias altamente significativas (P<.005).

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según Duncan (P<0.05).

Fuente: Moyano, J (2009).

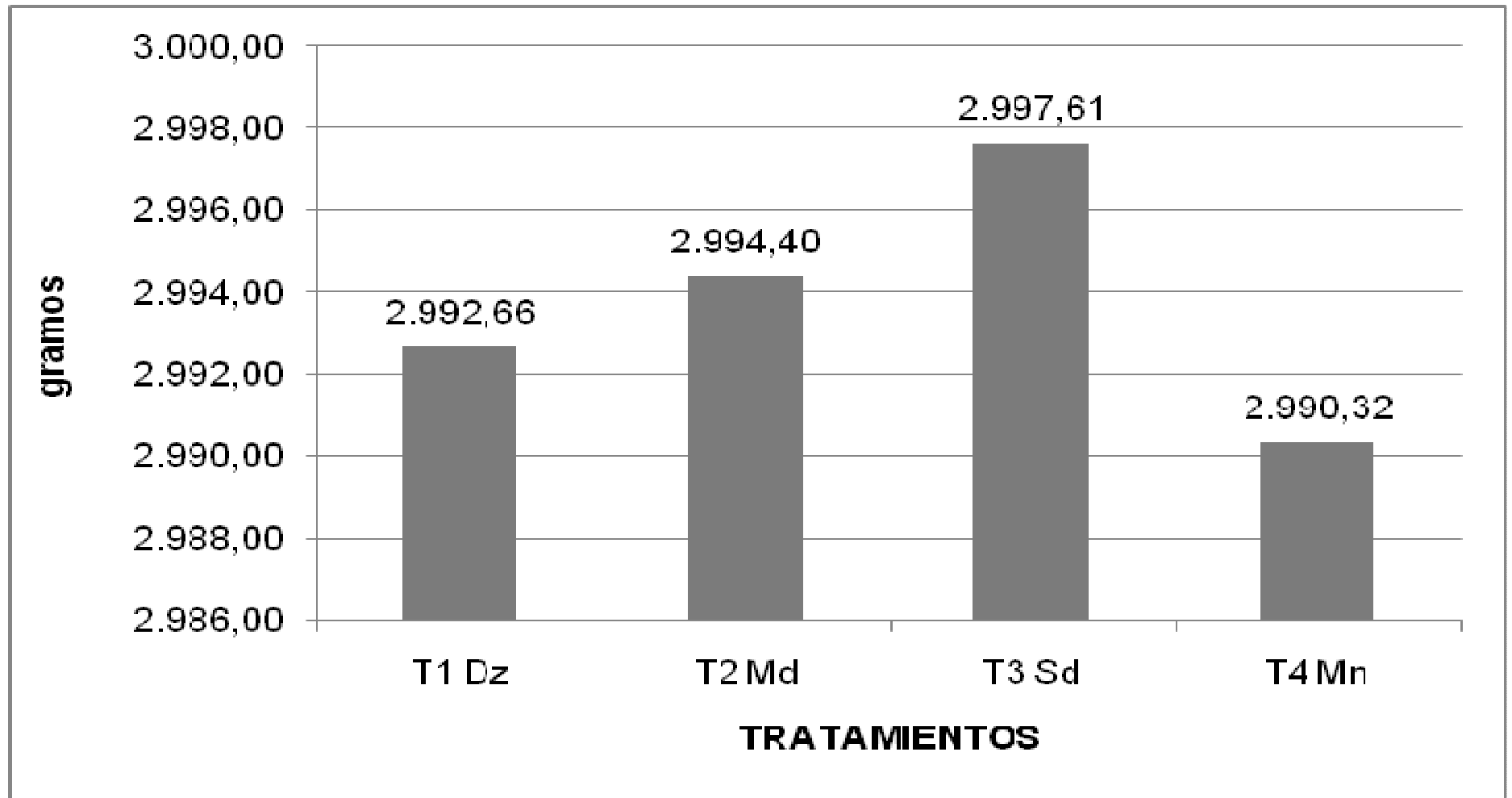


Grafico 3. Peso a los 56 días en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales.

2. Consumo de alimento

La cantidad de alimento diario que se proporciono y suministramos a las aves fue de acuerdo a las recomendaciones del manual de alimentación y manejo para pollos de engorde INCA-PRONACA. (2002), por lo que se determinó un consumo de 3838 g/ave desde el día 29 al 56 en todas las dietas, al margen del anticoccidial utilizado en la prueba.

3. Ganancia de peso

La ganancia de peso de las aves a los 56 días no reportó diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos con una probabilidad de ($P < 0.05$), por efecto de los diferentes anticoccidiales empleados en la formulación alimenticia observándose las mayores ganancias de peso en esta edad para las aves que consumieron la dieta con T1 (Diclazuril) , con valores de 1897.32 g, la misma que no evidencio diferencias estadísticas, pero si numéricas con los demás tratamientos, con rangos de 1896.76, 1888.57 y 1887.33 g para T2 (Maduramicina), T3 (Senduramicina), y T4 (Monensina), respectivamente, notamos que la diferencia de T1 (Diclazuril), con el promedio más bajo de incremento de peso es de apenas 10 g con lo cual confirmamos que la diferencia no fue significativa entre las medias de los diferentes tratamientos.

Lógicamente las medias de la presente investigación, fueron también superiores a los reportados por Soria, J. (1998) que alcanzo una media de 1870.11 g , en cuanto a esta medición experimental.

Deduciendo este parámetro tal vez se deba a que el Diclazuril tuvo un amplio margen de seguridad que permite utilizar niveles bajos sin peligro de toxicidad es decir el anticoccidial en esta etapa fue más seguro, la dieta suministrada para todos los tratamientos fue de 3120 Kcalo/kg alimento asimilando este tratamiento de mejor manera.

4. Ganancia de peso diario

La ganancia de peso de las aves a los 56 días no reportó diferencias estadísticas entre tratamientos con una probabilidad de ($P < 0.64$), por efecto de los diferentes anticoccidiales empleados en la formulación alimenticia observándose las mayores ganancias de peso en esta edad para las aves que consumieron la dieta con T1 (Diclazuril) , con 67.76 g, la misma que fue numéricamente superior a los demás tratamientos, con valores de 67.74, 67.45 y 67.40 g para T2 (Maduramicina), T3 (Senduramicina), y T4 (Monensina), respectivamente, notamos que la diferencia de T1 (Diclazuril), con el promedio más bajo de incremento de peso, probablemente se debe a que el Diclazuril provoca un desequilibrio al aumentar la presión osmótica con relación al medio interno por lo que se introduce agua en la célula la cual causa la explosión y destrucción del parásito.

5. Conversión alimenticia

Los valores reportados en las diferentes dietas experimentales, no presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos con una probabilidad de ($P < 0.67$), aunque si numéricas y lógicamente se mantuvo la tendencia observada con la anterior variable es decir la ganancia de peso; es así que la conversión alimenticia más eficiente se logró con el nivel de T1 (Diclazuril), como se observa en el grafico 4; con 2.02, seguida por T2 (Maduramicina), que obtuvo 2.022, y finalmente T3 (Senduramicina) y T4 (Monensina), reportaron un valor de 2.03.

Al respecto al compararla con los datos reportados por Soria, J. (1998) y por Pérez, A. et al. (1997), quienes respectivamente reportan un valor medio de 2,25 y 2,33; y ligeramente más eficiente que lo recomendado por el manual de alimentación y manejo para pollos de engorde INCA-PRONACA. (2002), que indica un valor de 2,09, Este indicador pudiera ser mejor ya que se mejora la protección de las vellosidades intestinales por lo que se asegura una mejor absorción/día de nutrientes mejorando la eficiencia alimenticia.

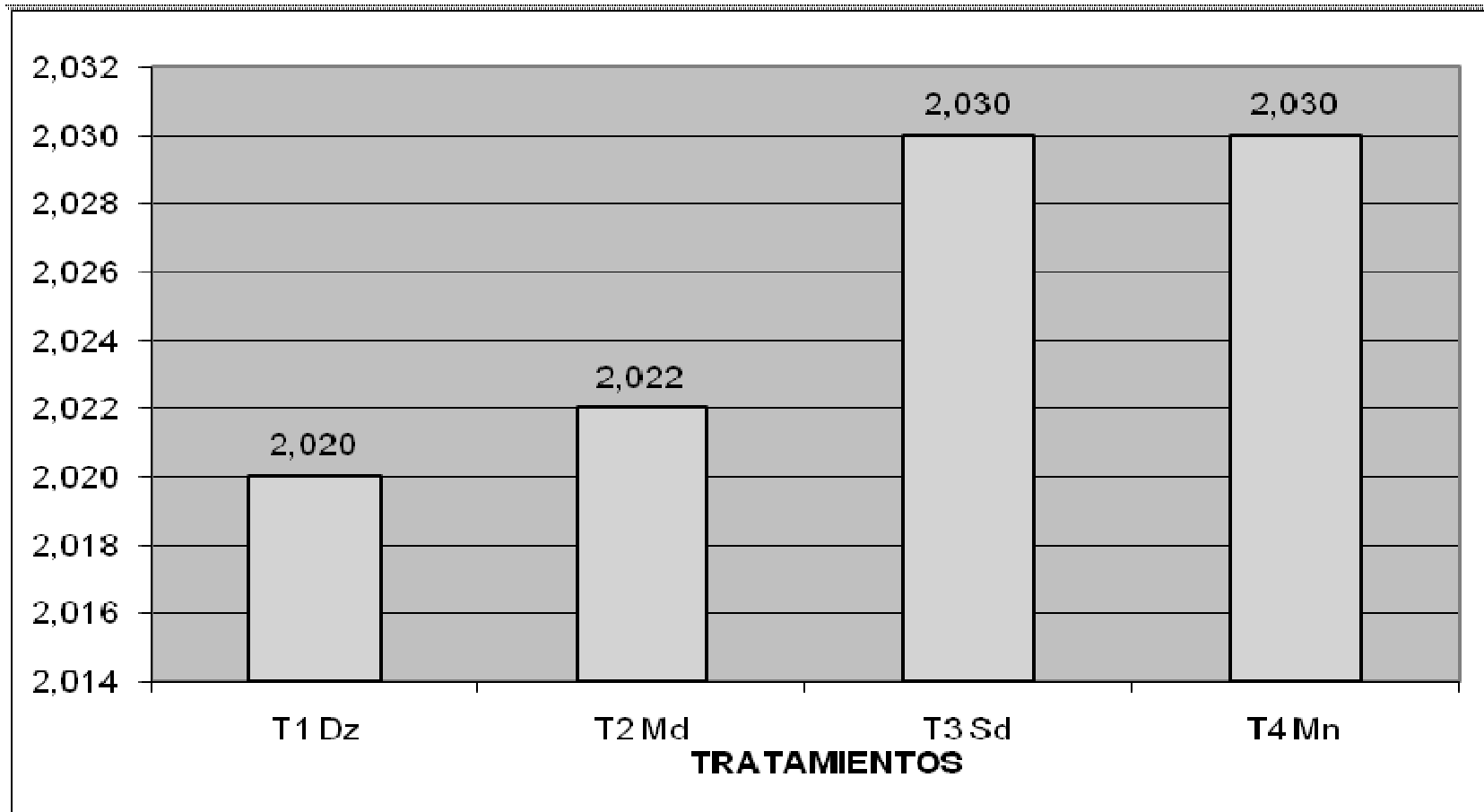


Grafico 4. Conversión alimenticia en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales a los 56 días

6. Mortalidad

En esta etapa no se registraron muertes en ninguno de los tratamientos, por lo cual se deduce que los anticoccidiales químico y ionoforos no incidieron en el comportamiento biológico de las aves.

7. Índice de productividad

Los resultados obtenidos en esta medición experimental, demuestran que existieron diferencias estadísticamente significativas según Duncan al $P \leq 0.05$, entre los tratamientos, siendo T3 (Senduramicina), superior con 263.4, aunque compartiendo rango con T2 (Maduramicina) y T4 (Monensina) con 248.48 y 241.58, respectivamente, mientras que T1 (Diclazuril) se ubico en el rango inferior con un valor de 237.91. el coeficiente de variación fue de 6.98 %, lo cual nos habla de la confiabilidad de los datos.

8. Score de lesiones digestivas

Los resultados encontrados se resumen en el cuadro 16.

Cuadro 16. SCORE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 56 DÍAS.

GRADO	T1 Dz	T2 Md	T3 Sd	T4 Mn	TOTAL
0	0	3	6	0	9
.+1	2	3	2	1	8
.+2	4	2	0	4	10
.+3	2	0	0	2	4
.+4	0	0	0	1	1
TOTAL	8	8	8	8	32

Fuente: Moyano, J. (2009).

De acuerdo a los porcentajes se puede decir que el mejor tratamiento fue T3 (Senduramicina), con un 75% de muestras con grado 0 de lesión o sanas

(grafico5), seguido de T2 (Maduramicina), con un 37,5 % de observaciones sanas, luego se ubico T1 (Diclazuril), con un 25% de muestras con grado 1, finalmente se ubico T4 (Monensina), con 50% de muestras con grado 2 y un 12,5 % de muestras con grado 3 de lesiones intestinales como se observa en el cuadro 17.

Cuadro 17. PORCENTAJE DE LESIONES DIGESTIVAS A LOS 56 DÍAS.

GRADO	T1 Dz	T2 Md	T3 Sd	T4 Mn	TOTAL
0 (%)	0	37,5	75	0	28,125
.+1 (%)	25	37,5	25	12,5	25
.+2 (%)	50	25	0	50	31,25
.+3 (%)	25	0	0	25	12,5
.+4 (%)	0	0	0	12,5	3,125
TOTAL (%)	100	100	100	100	100

Fuente: Moyano, J. (2009).

9. Conteo de OPG con McMaster en heces

Esta medición experimental obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, siendo superior estadísticamente T3 (Senduramicina), es decir su incidencia fue menor, reportando un valor de 415 OPG, seguido por T2 (Maduramicina), con 575 OPG, luego se ubico T1 (Diclazuril), con un valor de 710 OPG y finalmente el tratamiento menos eficiente para controlar la incidencia de esta parasitosis fue T4 (Monensina), con 830 OPG (grafico 6), donde se evidencio el efecto de cada uno de los tratamientos que se utilizó,

Se deduce en esta variable que el T3 Senduramicina actúa el las primeras fases del ciclo evolutivo de las coccidias estableciendo un nivel pequeño de lesiones favoreciendo la inmunidad de los pollos.

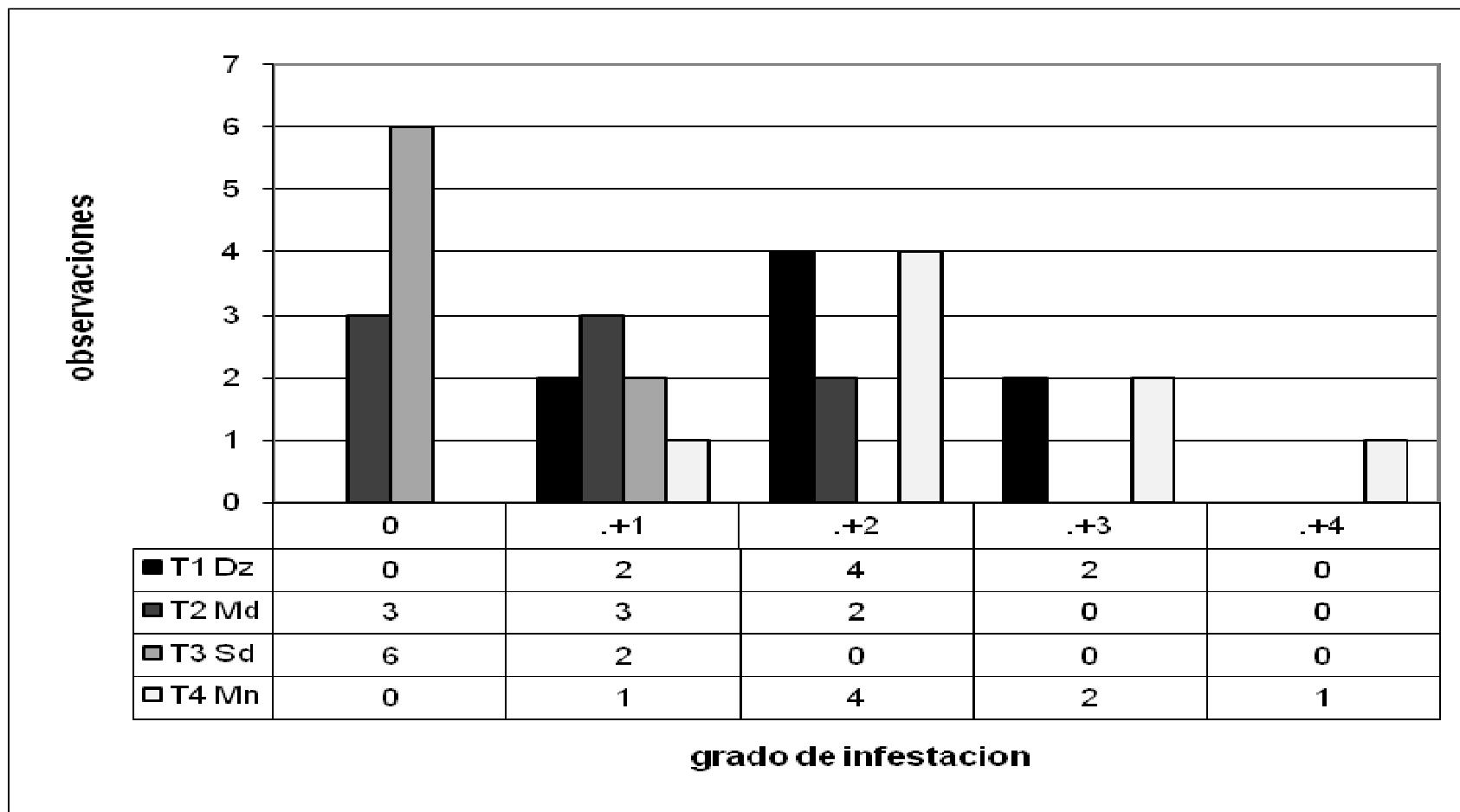


Grafico 5. Score de lesiones digestivas en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales a los 56 días.

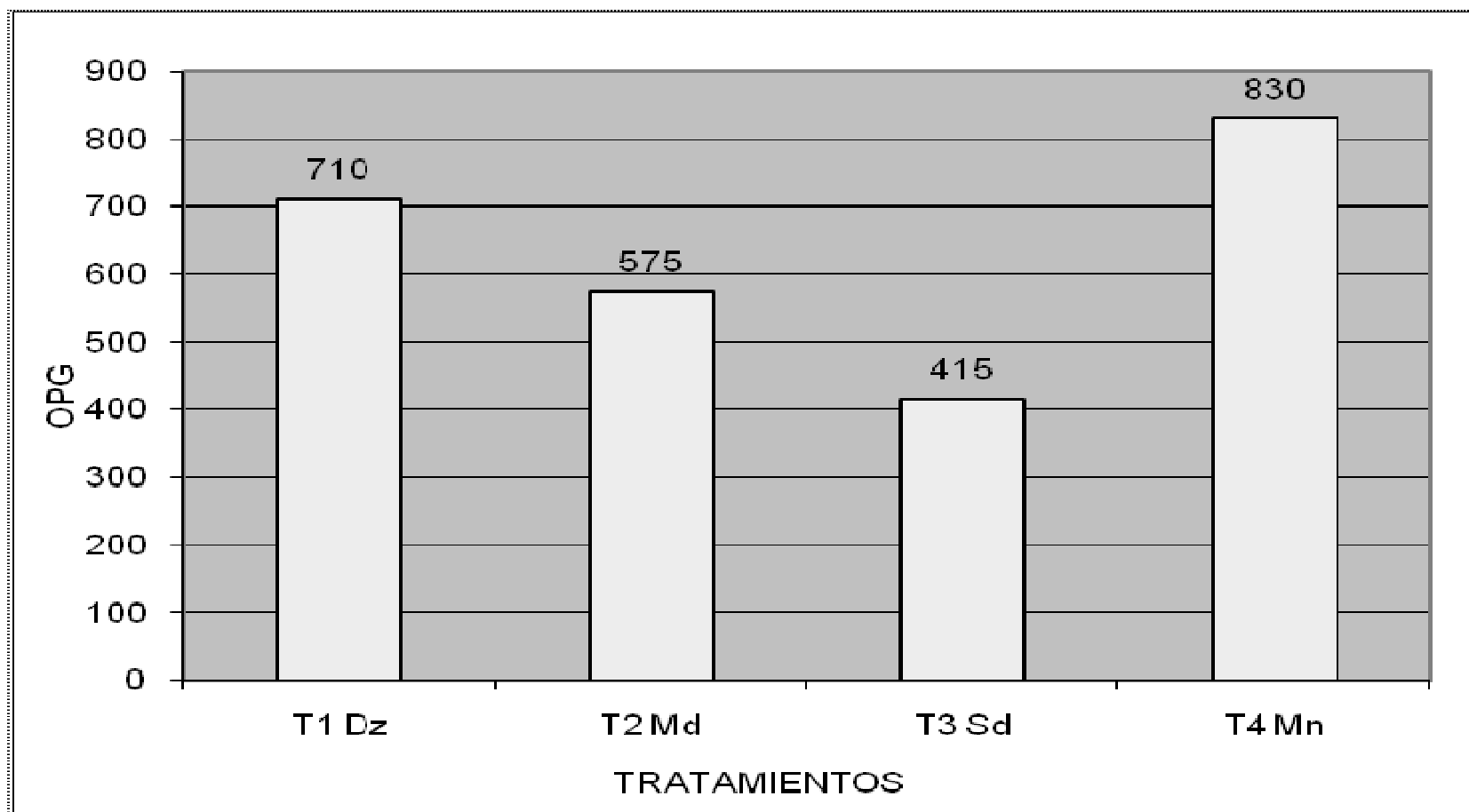


Grafico 6. Conteo de OPG con McMaster en pollos broiler bajo el efecto de la utilización de diferentes anticoccidiales a los 56 días.

C. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los resultados obtenidos de la evaluación económica son descritos en el cuadro 18, de acuerdo al indicador beneficio / costo, tomando en consideración tanto los egresos como los ingresos ocasionados en la producción y un precio de venta referencial para todas las aves a los 56 días, nos permitieron establecer que la utilización de la Senduramicina (T3), evidencia la mejor respuesta económica que es de 1.34, es decir que se obtiene por cada dólar invertido una ganancia de 34 centavos, seguido de los tratamientos T1 (Diclazuril) y T2 (Maduramicina) cuya rentabilidad fue del 31 %, es decir un indicador B/C de 1.31 en ambos casos, y finalmente la menor rentabilidad se registró en el tratamiento T4 (Monensina), con el cual se reportó un beneficio/ costo de 1.30, es decir que por cada dólar invertido se obtiene un utilidad neta de 30 centavos. Cabe señalar que estos márgenes de utilidad, son apreciables e interesantes, ya que corresponden a beneficios rentables que nos permiten una recuperación económica que supera a la inversión de la banca comercial, que en los actuales momentos está entre los 12 a 14% anual.

Cuadro 18. EVALUACION ECONOMICA DE LA UTILIZACION DE DIFERENTES ANTICOCCIDIALES QUÍMICOS Y IONOFOROS EN LA CRÍA Y ENGORDE DE POLLOS BROILER.

PARAMETROS	TRATAMIENTOS			
	T1 Dz	T2 Md	T3 Sd	T4 Mn
Numero de aves	100	100	100	100
EGRESOS				
Compra de aves	65	65	65	65
Alimentación	204,84	204,84	212	204,84
Insumos Veterinarios	18	18	18	18
Materiales y Equipos	10	10	10	10
Servicios Básicos	5	5	5	5
Mano de obra	25	25	25	25
TOTAL	327,84	327,84	335	327,84
INGRESOS				
Venta de aves	410,44	411,54	430,82	409,62
Pollinaza	18	18	18	18
TOTAL	428,44	429,54	448,82	427,62
BENEFICIO / COSTO	1,31	1,31	1,34	1,30

Fuente: Moyano, J (2009).

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados encontrados podemos considerar las siguientes conclusiones:

- En la fase de cría el tratamiento 3 (Senduramicina), reportó el mejor índice de productividad 320,58, debido a los mejores resultados en lo referente a pesos 1109,04 g, conversión alimenticia 1,24 y mortalidad 0%; además fue el único tratamiento experimental que reportó 0 % de lesiones intestinales a los 28 días.
- En la fase de engorde, el tratamiento 3 (Senduramicina), mantuvo la superioridad ante los demás tratamientos y presentó los mejores resultados en lo referente a pesos 2997.61 g, índice de productividad 263.4, conteo de OPG 415 y el menor porcentaje de lesiones digestivas; en tanto que el tratamiento 4 (Monensina) obtuvo las respuestas menos eficientes, con un peso a los 56 días de 2990,32 g y un conteo de OPG de 830.
- La mejor rentabilidad se consiguió con la utilización de Senduramicina (T3), con una respuesta económica de 1.34, es decir que se obtiene por cada dólar invertido una ganancia de 34 centavos, y que resulta ser más rentable que cualquier otra actividad comercial similar.

VI. RECOMENDACIONES

Las conclusiones que se exponen, nos permiten planterar las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda el uso de Senduramicina (T3), en dietas para broilers durante todas sus etapas de desarrollo, por evidenciar los mejores resultados de producción y el posible efecto en los rendimientos productivos en otras especies de interés zootécnico.

VII. LITERATURA CITADA

1. AVIAN FARMS 2000 Manual del pollo de engorde. pp. 10 – 25 cuarta edición, Editorial García,
2. BUXADE, J.1985. Sistemas de explotación y técnicas de producción. Ciudad de México, México. Ediciones Mundi – Prensa. pp. 24 - 40.
3. CASTELLO, A. Nutrición de las aves. Barcelona, España. 1997
4. <http://www.avicultura.com>.2002. Manejo y alimentación del pollos
5. <http://www.Diprodal/tecnicas de crianza>.2001.crianza del pollo de engorde.
6. <http://www.engormix.avicultura>.2003.produccion avícola de engorde.
7. <http://www.ilender.notascientificas> 2008.
8. <http://www.microbiologia.org>.microbios.enlinea
9. INCA-PRONACA 2002 manual de alimentación y manejo para pollos de engorde. pp. 1-12.
10. MANUAL MERCK DE VETERINARIA 2000, séptima edición.
11. NUTRIL. 2004 Manual práctico de manejo de pollos de carne.
12. PEREZ, A. SZCYPEL, B. HEREDIA, S. MENDEZ, G. Comparación de la efectividad de anticoccidiales en pollos de ceba en condiciones de producción. Revista cubana de Ciencia Avícola. pp. 12 –45.

13.SORIA, J. 1998. Utilización de coccidicidas (Cygro, Coban y Pancoxin plus) en la cría y engorde de pollos. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. pp. 30-42.

ANEXOS

Anexo 1. ANÁLISIS DE VARIANZA DE DIFERENTES MEDICIONES EXPERIMENTALES DURANTE LA ETAPA DE CRÍA (1-28 DÍAS) EN POLLOS DE CEBA BAJO EL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE ANTICOCCIDIALES QUÍMICO Y IONOFOROS.

ANALISIS DE VARIANZA DE PESO A LOS 28 DIAS

F. de Variación	G.L.	S. Cuadrados	C. Medio	F. Calculado	Probabilidad	Significancia
Total	19	4.401.272.375				
Tratamientos	3	558.359.375	186.119.792	0.77	0.5249	ns
Error	16	3.842.913.000	240.182.063			

C.V. =1.407289

ANALISIS DE VARIANZA DE GANANCIA DE PESO A LOS 28 DIAS

F. de Variación	G.L.	S. Cuadrados	C. Medio	F. Calculado	Probabilidad	Significancia
Total	19	4.358.527.375				
Tratamientos	3	479.318.375	159.772.792	0.66	0.5891	ns
Error	16	3.879.209.000	242.450.562			

C.V. =1.467973

ANALISIS DE VARIANZA DE CA A LOS 28 DIAS

F. de Variación	G.L.	S. Cuadrados	C. Medio	F. Calculado	Probabilidad	Significancia
Total	19	0.00669500				
Tratamientos	3	0.00085500	0.00028500	0.78	0.5218	ns
Error	16	0.00584000	0.00036500			

C.V. =1.533920

ANALISIS DE VARIANZA DE IP 28

F. de Variación	G.L.	S. Cuadrados	C. Medio	F. Calculado	Probabilidad	Significancia
Total	19	8.658.455.695				
Tratamientos	3	4.161.653.815	1.387.217.938	4.94	0.0130	*
Error	16	4.496.801.880	281.050.117			

C.V. =5.640271

Anexo 2. ANÁLISIS DE VARIANZA DE DIFERENTES MEDICIONES EXPERIMENTALES DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE (29-56 DÍAS) EN POLLOS DE CEBA BAJO EL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE ANTICOCCIDIALES QUÍMICO Y IONOFOROS.

ANALISIS DE VARIANZA DE PESOS A LOS 56 DIAS

F. de Variación	G.L.	S. Cuadrados	C. Medio	F. Calculado	Probabilidad	Significancia
Total	19	1.481.223.750				
Tratamientos	3	1.413.753.750	471.251.250	111.75	<.0001	**
Error	16	67.470.000	0.4216875			

C.V. =0.021691

ANALISIS DE VARIANZA DE GANANCIA DE PESO A LOS 56 DIAS

F. de Variación	G.L.	S. Cuadrados	C. Medio	F. Calculado	Probabilidad	Significancia
Total	19	4.308.984.500				
Tratamientos	3	417.768.500	139.256.1670.57		0.6412	ns
Error	16	3.891.216.000	243.201.000			

C.V. =0.824039

ANALISIS DE VARIANZA DE CA A LOS 56 DIAS

F. de Variación	G.L.	S. Cuadrados	C. Medio	F. Calculado	Probabilidad	Significancia
Total	19	0.00469500				
Tratamientos	3	0.00041500	0.00013833	0.52	0.6764	ns
Error	16	0.00428000	0.00026750			

C.V. =0.807476

ANALISIS DE VARIANZA DE IP A LOS 56 DIAS

F. de Variación	G.L.	S. Cuadrados	C. Medio	F. Calculado	Probabilidad	Significancia
Total	19	6.691.739.320				
Tratamientos	3	1.902.126.600	634.042.200	2.12	0.1381	ns
Error	16	4.789.612.720	299.350.795			

C.V. =6.980962

ANALISIS DE VARIANZA DE OPG A LOS 56 DIAS

F. de Variación	G.L.	S. Cuadrados	C. Medio	F. Calculado	Probabilidad	Significancia
Total	19	4.813.750.000				
Tratamientos	3	4.781.250.000	1.593.750.000	784.62	<.0001	**
Error	16	32.500.000	2.031.250			

C.V. =2.253311

Anexo 3. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN DE DIFERENTES MEDICIONES EXPERIMENTALES DURANTE LA ETAPA DE CRÍA (1-28 DÍAS) EN POLLOS DE CEBA BAJO EL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE ANTICOCCIDIALES QUÍMICO Y IONOFOROS.

PESO A LOS 28 DIAS

Tratamiento	Media	Grupo
T1 Dz	1.095,34	A
T2 Md	1.097,64	A
T3 Sd	1.109,04	A
T4 Mn	1.102,99	A

GANANCIA DE PESO A LOS 28 DIAS

Tratamiento	Media	Grupo
T1 Dz	1.055,44	A
T2 Md	1.056,76	A
T3 Sd	1.067,57	A
T4 Mn	1.063,04	A

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 28 DIAS

Tratamiento	Media	Grupo
T1 Dz	1,252	A
T2 Md	1,252	A
T3 Sd	1,238	A
T4 Mn	1,240	A

INDICE DE PRODUCTIVIDAD A LOS 28 DIAS

Tratamiento	Media	Grupo
T1 Dz	281,24	B
T2 Md	295	B
T3 Sd	320,58	A
T4 Mn	292,09	B

Anexo 4. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN DE DIFERENTES MEDICIONES EXPERIMENTALES DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE (29-56 DÍAS) EN POLLOS DE CEBA BAJO EL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE ANTICOCCIDIALES QUÍMICO Y IONOFOROS.

PESO A LOS 56 DIAS

Tratamiento	Media	Grupo
T1 Dz	2.992,66	C
T2 Md	2.994,40	B
T3 Sd	2.997,61	A
T4 Mn	2.990,32	D

GANANCIA DE PESO A LOS 56 DIAS

Tratamiento	Media	Grupo
T1 Dz	1.897,32	A
T2 Md	1.896,76	A
T3 Sd	1.888,57	A
T4 Mn	1.887,33	A

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 56 DIAS

Tratamiento	Media	Grupo
T1 Dz	2,020	A
T2 Md	2,022	A
T3 Sd	2,030	A
T4 Mn	2,030	A

INDICE DE PRODUCTIVIDAD A LOS 56 DIAS

Tratamiento	Media	Grupo
T1 Dz	237,91	B
T2 Md	248,48	AB
T3 Sd	263,4	A
T4 Mn	241,58	AB

OPG A LOS 56 DIAS

Tratamiento	Media	Grupo
T1 Dz	710	C
T2 Md	575	B
T3 Sd	415	A
T4 Mn	830	D