

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA”



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

**EFFECTO ANTICOCCIDIAL DEL CLOPIDOL AL 50% DE CONCENTRACION
SOBRE LOS INDICES PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE.**

PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ELABORADO POR

JASMIN CECILIA ARENAS SANCHEZ

CHINCHA – PERÚ 2017

AGRADECIMIENTO

A Dios creador dueño de mi vida que me permite construir otros mundos mentales posibles; a mis padres y hermanos por el apoyo incondicional que me dieron a lo largo de la carrera y a mis maestros por su disposición y ayuda brindada.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
AGRADECIMIENTO	2
INDICE GENERAL	3
INDICE DE CUADROS	5
INDICE DE FIGURAS	6
INDICE DE ANEXOS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
OBJETIVO E HIPOTESIS	9
I INTRODUCCION	10
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	12
2.1. ANTECEDENTES	12
2.2. MARCO TEORICO	14
2.2.1. GENERALIDADES DE LA COCCIDIOSIS	14
2.2.2. ETIOLOGIA	15
2.2.3. MORFOLOGÍA	16
2.2.4. CICLO BIOLOGICO	16
2.2.5. PATOGENIA	17
2.2.6. ESPECIES DE EIMERIAS	18
2.2.6.1. E. ACERVULINA	18
2.2.6.2. E. MAXIMA	18
2.2.6.2. E. TENELLA	19
2.2.6.3. E. NECATRIX	19
2.2.6.4. E. BRUNETI	20
2.2.7. DIAGNOSTICO	20
2.2.8. PREVENCIÓN Y CONTROL	21
2.2.9. CONTROL DE LA COCCIDIOSIS	22
2.2.10. USO DE PRODUCTOS ANTICOCCIDIALES	23
2.2.11. VACUNACIONES	25
2.2.12. ACCIÓN DE LOS ANTICOCCIDIALES	26
2.2.13. VENTAJAS DE Y DESVENTAJAS DE LOS ANTICOCCIDIALES	27
2.2.14. INMUNIDAD Y RESISTENCIA	27
2.2.15. FACTORES QUE AFECTAN EL CONTROL DE LA COCCIDIOSIS	30
2.2.16. PROGRAMAS ANTICOCCIDIALES	31

2.2.16.1. IONOFOROS	33
2.2.16.2. PRODUCTOS QUIMICOS	34
2.2.17. CLOPIDOL	34
2.2.18. PARAMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS BROILER	35
III: MATERIALES Y METODOS	37
3.1. LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN	37
3.2. INSTALACIONES UTILIZADAS	37
3.3. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADAS	38
3.3.1 EN EL LABORATORIO	38
3.3.2 EN EL GALPÓN	38
3.4.- TIPO DE INVESTGACIÓN	38
3.5.- METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	40
3.6.- TRATAMIENTOS	40
3.7 VARIABLES EN ESTUDIO	41
3.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	41
3.7.2 VARIABLE DEPENDIENTE	41
3.7.2.1.- PESO PROMEDIO	41
3.7.2.2.- GANANCIA DE PESO	42
3.7.2.3.- CONSUMO DE ALIMENTO	42
3.7.2.4.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA	42
3.7.2.5.- MORTALIDAD	42
3.7.2.6.- INDICE DE EFICIENCIA PRODUCTIVA	42
3.7.2.7.- PIGMENTACIÓN DE TARSOS	43
3.7.2.8.- SCORE DE LESIONES POR COCCIDIAS	43
3.8.- DISEÑO EXPERIMENTAL	43
3.9.- ANALISIS ESTADISTICOS	44
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
V. CONCLUSIÓN	59
VI. RECOMENDACIONES	60
VII. BIBLIOGRAFIA	61
VIII.ANEXOS	65

INDICE DE CUADROS

	PAG
CUADRO 1. Peso corporal durante los días 0, 7, 14, 21, 28, 35 y 42 del estudio.....	45
CUADRO 2. Ganancia de peso acumulada de las aves durante los días 7, 14, 21, 28, 35 y 42 del estudio.....	46
CUADRO 3. Consumo acumulado de las aves durante los días 7, 14, 21, 28, 35 y 42 del estudio.....	47
CUADRO 4. Conversión alimenticia de las aves durante los días 7, 14, 21, 28, 35 y 42 del estudio.....	48
CUADRO 5. Evaluación de la mortalidad (hasta los 42días)	49
CUADRO 6. Índice de eficiencia europea de las aves al día 42 de estudio.....	50
CUADRO 7. Evaluación de la Pigmentación (hasta los 42 días)	51
CUADRO 8. Score de lesiones por <i>E. acervulina</i> en pollos de engorde a los 28 días.....	52
CUADRO 9. Score de lesiones por <i>E. acervulina</i> en pollos de engorde a los 35 días.....	53
CUADRO 10. Score de lesiones por <i>E.máxima</i> en pollos de engorde a los 28 días.....	54
CUADRO 11. Score de lesiones por <i>E. máxima</i> en pollos de engorde a los 35 días.....	55
CUADRO 12. Score de lesiones por <i>E. tenella</i> en pollos de engorde a los 28 días.....	56
CUADRO 13. Score de lesiones por <i>E. tenella</i> en pollos de engorde a los 35 días.....	57

INDICES DE GRAFICOS

GRÁFICO N°1. Representación mediante gráfica de barras para los valores promedio de peso corporal durante los días 0, 7, 14, 21, 28, 35 y 42 del estudio en aves del control y el tratamiento.....	45
GRÁFICO N°2. Representación mediante gráfica de barras para los valores promedio de ganancia de peso acumulado durante el día 42 en aves grupo control y el tratamiento.....	46
GRÁFICO N°3. Representación mediante gráfica de barras para los valores promedio de consumo de alimento semanal y acumulado durante el día 42 (final de campaña) en aves del grupo control y el tratamiento.....	47

GRÁFICO N°4. Representación mediante gráfica de barras para los valores promedio de conversión alimenticia durante el día 42 de campaña en aves del grupo control y el tratamiento.....	48
GRÁFICO N°5. Representación mediante gráfica de barras para los valores de mortalidad durante los 42 días de campaña en aves del grupo control y el tratamiento.....	49
GRÁFICO N°6. Representación mediante gráfica de barras para los valores promedio de Índice de eficiencia productivo europeo (IEEP) al día 42 de crianza en aves del tratamiento y control.....	50
GRÁFICO N°7. Representación mediante gráfica de barras para los porcentajes del score de pigmentación al día 42 de crianza en aves grupo control y tratamiento.....	51

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
FOTO N°1. Instalaciones.....	37
FOTO N°2. Tratamientos.....	40
FOTO N°3. Peso de las aves.....	41
FOTO N°4 Medición de Pigmentación de Tarsos.....	42

INDICE DE ANEXOS	Pág.
ANEXO 1. Pesos promedios (repeticiones).....	64
ANEXO 2. Ganancia de peso acumulado (repeticiones).....	65
ANEXO 3. Consumo acumulado por ave (repeticiones).....	66
ANEXO 4. Índice de conversión alimenticia (repeticiones).....	67
ANEXO 5. Mortalidad hasta los 42días (repeticiones).....	67
ANEXO 6. Índice de eficiencia productivo europeo (repeticiones).....	68
ANEXO 7. Pigmentación de tarsos (repeticiones).....	68
Tablas nutricionales	69

RESUMEN

Introducción: La coccidiosis es una enfermedad de gran importancia en la avicultura mundial. Se considera de presentación universal en pollos, en especial bajo condiciones intensivas de crianza. Ocasiona pérdidas económicas porque afecta los índices productivos. La investigación en campo busca nuevas alternativas al control de la coccidiosis, tanto por las pérdidas económicas que representa, como por la progresiva reducción de la eficiencia de las drogas en el alimento. **OJETIVO:** Evaluar el efecto anticoccidial del clopidol al 50% de concentración sobre los índices productivos en pollos de engorde. **METODOS:** Se utilizaron 264 aves que fueron divididos en dos grupos uno fue el control y el otro el de prueba, cada grupo conto con 132 pollos; el tratamiento 0: fue el grupo control que recibió alimento sin anticoccidial, el tratamiento 1: fue el que recibió alimento con clopidol 125ppm (125 gr/tonelada de alimento). Se tomaron los datos semanalmente hasta la séptima semana, empezó a evaluar los signos clínicos a partir del tercer día. **RESULTADOS:** Indican que no se encontró diferencias en los pesos vivo T0: 2585, T1: 2632gr en el consumo si se obtuvo diferencias estadísticas T0: 4434gr, T1:4598gr en la conversión no se encontró diferencias estadísticas T0:1.72, T1:1.75, respecto a la pigmentación los dos tratamientos fueron similares. **CONCLUSIÓN:** en las aves del grupo T1 se observó menor lesiones a nivel intestinal con respecto al grupo control, en los índices productivos no hubo diferencias estadísticas debido a que en este caso el clopidol disminuyo el consumo de alimento afectando a si la ganancia de peso e índice de conversión.

Palabras claves: clopidol, coccidiosis

ABSTRACT

Introduction: Coccidiosis is a disease of great importance in the world poultry industry. It is considered universal presentation in chickens, especially under intensive breeding conditions. It causes economic losses because it affects the productive indexes. Field research seeks new alternatives to the control of coccidiosis, both for the economic losses it represents, and for the progressive reduction of the efficiency of drugs in food. **OJECTIVE:** To evaluate the anticoccidial effect of clopidol at 50% concentration on the productive indices in broiler chickens. **METHODS:** We used 264 birds that were divided into two groups, one was the control and the other the test one, each group had 132 chickens; treatment 0: was the control group that received food without anticoccidial, treatment 1: was the one that received food with clopidol 125ppm (125 gr / ton of food). The data were taken weekly until the seventh week, began to evaluate the clinical signs from the third day. **RESULTS:** They indicate that no differences were found in the weights alive T0: 2585, T1: 2632gr in consumption if statistical differences were obtained T0: 4434gr, T1: 4598gr in the conversion no statistical differences were found T0: 1.72, T1: 1.75, respect to pigmentation the two treatments were similar. **CONCLUSIÓN:** in the birds of group T1, lower intestinal lesions were observed compared to the control group, in the productive indices there were no statistical differences because in this case clopidol decreased the consumption of food, affecting whether the weight gain conversion rate.

Key words: clopidol, coccidiosis

I. INTRODUCCION

Dentro de un galpón los microorganismos proliferan en presencia de humedad, temperatura adecuada, pH determinado y presencia de nutrientes. Pues el intestino es un paraíso para bacterias y coccidias. De nada sirve una excelente dieta si no cuidamos de la salud e integridad del intestino de nuestras aves con la inclusión de productos estratégicos y seguros. No debemos escatimar en este aspecto.

La reflexión es cuidar del intestino pensando en la combinación estratégica de aditivos anticoccidiales, promotores, mejoradores de la digestión y salud intestinal, que nos permita modificar la mayor cantidad de requisitos que las bacterias y microorganismos patógenos demandan para multiplicarse. El alimento bien formulado, con la mejor calidad de ingredientes posible y un excelente perfil nutricional de acuerdo al objetivo de producción, debe absorberse en la mayor cantidad posible, no dejando que cuadros de disbacteriosis o coccidiosis permitan que el dinero se pierda en las excretas.

La salud intestinal del broiler o pollo de carne conocida también como integridad intestinal, es la función óptima del tracto digestivo, aspecto primordial en la crianza de pollos de carne que les permite alcanzar el peso y la conversión alimenticia esperada. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto anticoccidial del clopidol al 50% de concentración en la ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y pigmentación de tarsos en pollos de carne.

Debido a los problemas de resistencia que enfrenta el uso continuo de anticoccidiales, la mayoría de las empresas avícolas emplean programas de rotación de drogas, las cuales deberían ser evaluadas continuamente. Por ser un problema frecuente y teniendo en cuenta la resistencia a ciertos coccidiostatos, es que se ve en la necesidad de desarrollar este trabajo evaluar el efecto del clopidol al 50% de concentración en los índices productivos en pollos de engorde. Los resultados de este trabajo son como una alternativa para poder prevenir las grandes pérdidas que ocasiona esta enfermedad.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. ANTECEDENTES

Internacional

Se realizó este estudio en EE. UU por McDougald and A. Fuller (2011) eficacia de los productos anticoccidiales contra *Eimeria* spp. en codornices norteamericanas; para determinar si los compuestos quimioterapéuticos disponibles para su uso en la avicultura comercial son eficaces utilizando trece anticoccidiales contra *Eimerias* spp en aves, uno de los anticoccidiales fue el clopidol, sus resultados fueron aumento de peso, las lesiones intestinales macroscópicas fueron menos en comparación con los otros productos, el control de la severidad y el índice de conversión alimenticia fueron excelente con el clopidol.

Un estudio realizado en Argentina por Kholler, Sigal et al (2011) Realizó monitoreos periódicos de la eficacia de los mismos en condiciones de campo. Los resultados muestran que el uso de productos de alta calidad supervisados por profesionales veterinarios, mantienen su eficacia a través de los años y en distintas épocas. El trabajo realizado consiste en la evaluación a campo de la eficacia anticoccidiana del Diclazuril 0,5 % (Vetribac® D), Robenidina 6 % (Vetancox® R60), Maduramicina 0,75 % + nicarbazina 8 % (Lonomicin® MN), Maduramicina 1 % (Lonomicin® M), Salinomicina 12% (Lonomicin® S), Monensina 20 % (Coccivet 200), Nicarbazina 25 % (Nicarvet® 250) y Clopidol 25 % (Vetancox® C 250) en distintas granjas de las provincias de Entre Ríos, Buenos Aires y Santa Fe, dedicadas a la cría de pollos de engorde. El relevamiento se realizó sobre 1.800.000 pollos muestreados sobre un total de

6.380.000 aves en 188 granjas, durante el período comprendido entre los meses de diciembre de 2006 y abril de 2010, en establecimientos que utilizan estos productos rutinariamente como profilaxis de coccidiosis. El objetivo de este trabajo fue detectar coccidiosis subclínicas mediante recuentos de OPG (ooquistes por gramo) en cama y materia fecal, y RSM (Raspaje seriado de mucosa) de duodeno, yeyuno- íleon y ciegos. Los resultados indican una muy buena efectividad de los coccidiostatos evaluados dado que los OPG de cama y heces bajos superan ampliamente los recuentos elevados, de igual manera sucede con los RSM negativos y positivos. Es importante utilizar estas herramientas diagnósticas para monitorear los planes anticoccidiales para garantizar la sustentabilidad de los fármacos.

El estudio realizado en Colombia por Vanegas (2007) se llevó a cabo en dos granjas avícolas comerciales en diferentes climas, con el objetivo de evaluar la inclusión de coccidiostato en el alimento hasta el día 12 de edad. Para el presente trabajo se evaluaron aves desde un día de edad hasta los 40 días, las aves utilizadas fueron de la línea Ross 308 tanto hembras como machos, se estudiaron 108.000 aves. El trabajo se llevó a cabo bajo un diseño de bloques completamente al azar con factorial 2x2x2 con tres replicas, donde se establecieron 2 tratamientos; T1 alimento con coccidiostato (dentro de los cuales estuvo el clopidol), T2 alimento sin coccidiostato. Al evaluar las variables (A) sexo, (B) clima (C) inclusión, no se encontraron diferencias significativas relacionadas en la inclusión de coccidiostatos en la dieta de las aves, demostrando que el peso, la mortalidad y conversión no son afectados por los

tratamientos que se llevaron a cabo, observando que el porcentaje de mortalidad que se obtuvo en una de las réplicas fue causado por agentes externo al experimento. En cuanto a la relación costo/beneficio se observó que el tratamiento que presento mayor rentabilidad sin afectar los parámetros zootécnicos de las granjas fue el T2, mostrando que tanto el peso corporal, ganancia de peso, mortalidad y conversión, no se ven afectados en ninguno de los dos climas, lo que indica que se puede implementar en las explotaciones avícolas para reducir costos en alimentación.

2.2. MARCO TEORICO

2.2.1 Generalidades de la coccidias

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria de importancia casi universal en la producción avícola. Es causada por un protozoo del phylum *Apicomplexa*, familia Eimeriidae. Afecta principalmente a pollos y es menos importante en pavos, codornices y otros. Las coccidias parasitan regiones determinadas del intestino siendo propias de la especie (Soulsby 1987).

El *Phylum* incluye más de 4000 especies de protozoos alveolados que son todos parásitos obligados. Se caracterizan por tener un complejo apical formado por orgánulos especializados en el movimiento y la invasión de células del hospedador. La sistemática y taxonomía de los Apicomplexa está sometida a constantes cambios debido a la aparición de nuevas técnicas para el estudio del material genético, que se utilizan para construir nuevas relaciones filogenéticas. Los resultados obtenidos con estas técnicas, ponen en duda las filogenias establecidas con datos basados en la morfología y

características del desarrollo que definían en el pasado los grupos de especies (Del Cacho et al 1999).

La infección se produce con la ingestión de los ooquistes esporulados que están presentes en la cama húmeda y luego de pasar por todas sus etapas de reproducción asexual y sexual, los ooquistes no esporulados son excretados en las heces reiniciándose nuevamente el ciclo, estos ooquistes esporulan por la humedad de la cama y la temperatura del medio ambiente. (Moreno e Ibarra 2000).

2.2.2. Etiología

Clasificación taxonómica del agente causal de la coccidiosis:

Phylum : Apicomplexa

Clase : Sporozoea

Subclase: Coccidia

Orden: Eucoccidia

Suborden: Eimeriina

Familia: Eimeriidae

Género: Eimeria

Especie: Tenella, Necatrix, Máxima, Brunetti, Acervulina, Mivati, Hagani, Mitis y Praecox; de las nueve especies mencionadas las 5 primeras son las que causan mayor daño a nivel mundial. (**Calnek, 2000**).

2.2.3 Morfología.

Las Eimerias son parásitos endocelulares pequeños, esféricos u ovalados, que parasitan el citoplasma y se nutren por ósmosis a partir de los líquidos de las

células del hospedador a las cuales destruyen al multiplicarse. El ooquiste tiene dos membranas, una membrana externa compuesta de fosfolípidos y ácidos grasos y una interna compuesta de glicoproteínas y proteínas. Algunas especies poseen un micrópilo, lugar por donde emergen los esporozoítos y se proyectan desde la pared ooquistica hacia el exterior (Soulsby, 1987).

Los ooquistes de cada especie tienen características morfológicas propias cómo su tamaño, por las cuales pueden ser identificados (Del cacho 1999).

2.2.4 Ciclo biológico de las coccidias

La coccidiosis difiere de las enfermedades bacterianas y virales en la naturaleza auto limitante de su desarrollo. El ciclo de vida de *E. tenella* es típico para todas las Eimeria, aunque algunas especies varían en el número de generaciones asexuales y en el tiempo necesario para cada etapa de desarrollo. Después de romperse la pared del oocisto en la molleja y de que se liberan los esporozoitos, éstos penetran hacia las células en la mucosa del intestino y comienzan el ciclo celular que permite la reproducción. Por lo menos dos generaciones de desarrollo asexual, llamado esquizogonia o merogonia, conducen a la fase sexual, donde pequeños microgametos móviles buscan y se unen a los macrogametos. El cigoto resultante, madura a oocisto, que se libera de la mucosa intestinal y se elimina en las heces. Con cada especie, el potencial reproductivo de un solo oocisto ingerido es más o menos constante. El proceso completo se da en 4 a 6 días, lo que depende de la especie, aunque los oocistos se pueden eliminar varios días después de alcanzar la patencia. En algunas especies (*E. tenella*, *E. necatrix*), puede observarse máximo daño tisular cuando los esquizontes de segunda generación se rompen para liberar

merozoitos. Otras especies pueden tener pequeños esquizontes que ocasionan poco daño, pero los gametocitos pueden provocar una fuerte reacción con infiltración celular y engrosamiento de los tejidos inflamados (Calnek 2000, Soulby1987).

2.2.5 Patogenia de las coccidias

El poder patógeno de cada especie radica principalmente en la fase esquizogónica, que produce destrucción de las células epiteliales e inflamación del intestino, llegando hasta la destrucción de las vellosidades, causando interrupción en el consumo y un síndrome de mala absorción, deshidratación pérdida de sangre y muerte (Mc Dougald, 1997; Del Cacho et al, 1999).

La mayor parte del daño se produce cuando la segunda generación de esquizontes madura rompiendo la célula epitelial, acompañado de desprendimiento de mucosa y hemorragias intensas que son las responsables de la muerte del ave (Lapage, 1981)

La patogenicidad intrínseca de las especies de *Eimeria* parece estar directamente relacionada con el lugar de desarrollo, de manera que las especies más patógenas son las que penetran más profundamente en la mucosa intestinal (Del cacho et al,1999)

2.2.6 Especies de Eimerias

2.2.6.1 *E. acervulina*

Se asocia con enteritis catarral y produce, principalmente, diarreas mucosas, que originan detrimento en la ganancia de peso. En los casos. Se observa una duodenitis catarral que puede evolucionar a mucosa con un

contenido de color amarillento. En la mucosa del duodeno se observan lesiones puntiformes que pueden fusionarse hasta formar placas que se orientan en sentido transversal al intestino. Estas lesiones corresponden a acúmulos de macrogametos y ooquistes inmaduros. Tras la liberación de los ooquistes, las vellosidades del duodeno se observan desprovistas de células epiteliales (Del cacho et al. 1999)

2.2.6.2 *E. máxima*.

En el caso de infecciones por *E. máxima* se observa una yeyunitis catarral que únicamente en procesos graves evoluciona a hemorrágica. En la mucosa del yeyuno se observan petequias que se producen como consecuencia del desarrollo de los ooquistes sub epiteliales. El contenido es acuoso, de color rosáceo y puede mostrar coágulos de sangre (Del Cacho et al 1999).

Hay daño tisular mínimo en los dos primeros ciclos asexuales, que se desarrollan en las células epiteliales de la mucosa. Cuando las etapas sexuales se desarrollan en tejidos más profundos en los días 5 y 8 PI, las lesiones se desarrollan por la congestión y edema, la infiltración celular y el engrosamiento de la mucosa. Las células huéspedes infectados se agrandan y protegen hacia la zona subepitelial. Las hemorragias microscópicas están cerca de los extremos de las vellosidades, y los focos de infección pueden observarse en la serosa. El intestino puede estar flácido y lleno de líquido, y la luz a menudo contiene moco amarillo o anaranjado y sangre. Este trastorno lo describieron como "abalonamiento" (Mc Douglas 1997, Peroti1996).

2.2.6.3 *E. tenella*

Los ciegos se encuentran notablemente dilatados, en la mucosa de los ciegos se observan desde petequias a hemorragias, dependiendo de la gravedad del proceso. En la luz de los ciegos se detecta un contenido hemorrágico frecuentemente con coágulos de sangre. Estas lesiones se producen como consecuencia de la ruptura de los esquizontes subepiteliales. Los animales que superan esta fase muestran en los ciegos un contenido solidificado que se definen como moldes cecales y que corresponden a la coagulación del contenido cecal que se produjo como consecuencia de la esquizogonia. Mediante la realización de cortes histológicos se puede observar que la mucosa cecal está completamente destruida y que los moldes cecales están constituidos por acúmulos de restos celulares entre los que destacan los glóbulos rojos. Los brotes clínicos producidos por *E. tenella* conllevan una alta tasa de mortalidad. Sin embargo, los animales que sobreviven eliminan en las heces los moldes cecales que son expulsados como estructuras alargadas y cilíndricas, de color amarillento claro. Puesto que la gravedad de las lesiones en una primoinfección está relacionada con el número de ooquistes ingeridos, (Johnson y Reid, 1970).

2.2.6.4 *E. Necatrix*

Las lesiones producidas por *E. necatrix* se localizan en el yeyuno. Se observa yeyunitis catarral, que frecuentemente evoluciona a hemorrágica. En la mucosa del yeyuno se observan lesiones puntiformes y blanquecinas

que corresponden a acúmulos de esquizontes subepiteliales que al romperse producen petequias e incluso hemorragias en procesos muy graves. (Del Cacho et. al 1999)

2.2.6.5 E. Brunetti

Una infección por E. Brunetti produce una ileitis catarral que en procesos graves evoluciona a hemorrágica. En la mucosa del íleon y del recto se observan petequias que corresponden a la ruptura de los esquizontes subepiteliales.

2.2.7 Diagnostico

Las especies de Eimeria pueden ser diferenciadas en base a los signos clínicos, lesiones específicas en áreas particulares de infección, el periodo prepatente, el tamaño del ooquiste, y la morfología de los estadios intracelulares (Comotto,2000; Sigal,2000).

El examen post- mortem, realizando raspados de mucosa en diferentes zonas del intestino, es un método de diagnóstico ya que se puede comprobar la presencia de diferentes fases del parásito y de esta manera diferenciar las especies que producen el cuadro clínico (Rojo et al 1999).

El recuento de ooquistes mediante análisis coprológico por el método de flotación es útil como indicador del estado actual del brote o riesgo del mismo.

El recuento de ooquistes en cama nos da un estimado cualitativo del comportamiento de las coccidias en períodos largos debido a la gran variación de resultados, condiciones de las granjas, tipo de coccidias, droga utilizada. (Soulsby 1987).

La coccidiosis se debe diferenciar de otros procesos clínicos que cursan con diarrea sanguinolenta o hemorrágica y con alteraciones en la mucosa intestinal, por lo que se requiere el diagnóstico diferencial con infecciones por Salmonella, Clostridium, Histomona y micotoxicosis (Del Cacho et al, 1999)

2.2.8 Prevención y control.

Los ooquistes son fácilmente diseminados en los ambientes de los galpones y tienen una reproducción potencial, es difícil proteger a las aves de coccidias, especialmente bajo condiciones de crianza intensiva. Sin embargo, las medidas preventivas deben procurar que el ave genere inmunidad sin enfermedad a través de la ingesta de una cantidad limitada de ooquistes (Comotto 2000)

Siendo la cama la principal fuente de infección, es de trascendental importancia el mantenimiento del buen estado de la cama, en especial cerca de los bebederos, evitando la humedad de la misma (Sigal, 2010).

En un principio la prevención de coccidiosis se hacía sólo mediante programas continuos con drogas aplicadas en el alimento durante toda la campaña, las desventajas son riesgos de toxicidad y mayor costo (Sumano, Gutierrez 2004). Posteriormente debido a la generación de resistencia se preconizó el uso rotativo de las drogas. Se considera esencial cambiar la droga anticoccidial como máximo cada año o cada 5 crianzas (Comotto, 2000).

También existe un gran número de drogas anticoccidiales desarrolladas, sin embargo, un problema que se afronta constantemente es la aparición de resistencia, como consecuencia de la exposición repetitiva del parásito al mismo producto (Mc Douglas 1999).

Las drogas anticoccidiales pueden ser divididas en productos químicos (halofunginona, nicarbazina, diclazuril, amprolium, decoquinate, robenidina, zoalene, roxarsone) y antibióticos ionóforos (monensina, salinomycin, lasolid, narasina, maduracina y semiduramicina; utilizados en programas continuos o duales, siendo recomendable la rotación del anticoccidial cualquiera que sea el programa elegido debido a que las cepas reducen su sensibilidad cuando un producto es usado por largo tiempo. La aplicación de estos programas depende de las condiciones estacionales y de la variedad de especies de coccidias prevalentes (Mc Dougald 1999; Lopez, 2007).

2.2.9 Control de la coccidiosis

En los programas de control, es importante conocer alguna información sobre coccidiasis, coccidiosis, drogas coccidiostáticas y medicamentos coccidicidas. La coccidiasis es simplemente la presencia de coccidios sin enfermedad, se caracteriza por lesiones diminutas, difícilmente perceptibles, con presencia de una o más etapas del ciclo de vida de la coccidia al examen microscópico. La coccidiosis es la condición de enfermedad clínica; presenta morbilidad y/o mortalidad, lesiones evidentes y la presencia de ooquistes o etapas intermedias del parásito en número elevado. Los medicamentos coccidiostáticos simplemente limitan los ciclos reproductivos de coccidios, mientras que las coccidicidas, matan el parásito dentro del organismo. Los primeros métodos para controlar los brotes de coccidiosis, incluían el lavado del tubo digestivo de las aves con leche y el cambio frecuente de las camas para controlar el ciclo de vida de los parásitos. Cuando las condiciones eran favorables se soltaban las aves y otras veces, se les enjaulaba en pisos de

alambre. Estas medidas eran efectivas en cierto grado por lo que, realmente, la producción en gran escala llegó después de la introducción de los anticoccidiales modernos. Actualmente, el control de la coccidiosis en las aves es un problema serio. Las pérdidas económicas debidas a ésta, aunque difíciles de valorar, son probablemente más grandes que las producidas por enfermedades respiratorias. La mortalidad se ha reducido debido al uso de anticoccidiales, por lo que hoy en día las mayores pérdidas resultan por la alteración de la conversión, reducción del crecimiento, un periodo de desarrollo más prolongado. (Calnek,2000; Comotto, 2000; Sigal ,2000).

2.2.10 Uso de productos anticoccidiales

En los últimos 20 años, la industria avícola ha tenido un desarrollo sorprendente, debido entre otros factores al avance tecnológico logrado por la industria de los quimioterápicos en el campo de los anticoccidiales, no sólo porque han contribuido grandemente a la solución de uno de los problemas patológicos más graves de las aves, sino porque su desarrollo se ha extendido a complementar los beneficios en otros campos de la industria avícola, como es el de la nutrición Sumano (2010). Las características que debe reunir un buen anticoccidial, son:

- Tener buena palatabilidad y no ser tóxicos
- Permitir una buena conversión de los alimentos en aves infectadas
- Permitir un crecimiento parejo
- Ser compatibles con los aditivos alimenticios comunes
- No afectar el plumaje
- No causar excitabilidad

- No dañar los órganos reproductores, la reproducción, ni la fertilidad de los huevos
- No ser nocivo al hombre ni a los animales domésticos
- Mezclarse fácilmente con el alimento o agua
- Ser estable en el procesado y almacenamiento
- No ser higroscópicos
- Ser fáciles de analizar con precisión en los alimentos y tejidos
- Poseer factores adicionales de actividad contra otras infecciones (bacterias, hongos y helmintos)
- Ser aprobados por el respectivo organismo gubernamental
- Perottí (1980), agrega las siguientes características para los anticoccidiales:
 - Eficacia sobre las distintas especies de coccidios
 - El estadio del ciclo parasitario sobre el que actúan
 - Facilidad para inducir resistencia precoz o retardada
 - Su interacción con el organismo del ave, especialmente si influye sobre el metabolismo o los requerimientos nutritivos, o si posee efecto residual
 - El mecanismo interno de su acción sobre el metabolismo del parásito
 - Capacidad para combinarse con otros fármacos en acción sinérgica, potenciadora o aditiva.

Los medicamentos descubiertos en años recientes, en su mayoría son muy tóxicas. Mc Douglas (1983), dice que una sobredosis del 50% de lo recomendado es suficiente para deprimir el crecimiento; por lo tanto, el fabricante de alimentos debe tener sumo cuidado. En casos de dosis

deficientes hay falta de control de parásitos y puede ocurrir un brote de coccidiosis. Con la sobredosis, las aves muestran signos de toxicidad con mortalidad y morbilidad. En algunos casos, una sobredosis de 3 a 4 veces la cantidad recomendada causa la muerte de miles de aves. Estudios realizados por Howeil et al (1980) muestran que usando dosis superiores a 150 ppm de monensina en la dieta dan como resultado una gran gama de alteraciones anatomo-fisiológicas que van desde parálisis, enflaquecimiento, problemas de la célula muscular con anomalías a nivel de sus componentes, problemas cardiacos hasta la muerte. Los autores Keshavarz et al (1982), realizaron una serie de pruebas en las cuales se medía el efecto de los incrementos en dosificaciones recomendadas de los principales anticoccidiales (Salinomicina, Lasalocid, Monensina, Nicarbazina y otros) sobre el pollo de engorde. De aquí se concluyó que en los niveles recomendados no hay efecto sobre el peso y la conversión alimenticia; por encima de las recomendaciones los parámetros se verán afectados después de la primera semana de alimentación (el experimento inició con pollos de una semana de edad); las drogas menos tóxicas al usarlas por encima de las recomendaciones fueron Salinomicina y Lasalocid. Los experimentos que tenían 2 a 3 veces la concentración recomendada, mostraron que la disminución del crecimiento podía deberse a la depresión del consumo consecuente de las propiedades tóxicas de las drogas.

2.2.11 Vacunaciones

Frente al problema del aumento de resistencia a programa de drogas preventivo Mc Douglas y Reid (1983) propusieron como método alternativo para el control de la coccidiosis la inmuno-protección mediante el uso de vacunas. Entre las especies de Eimerias existen numerosas diferencias biológicas que están relacionadas con el tamaño, el periodo de prepatencia, la localización del parásito en el intestino, la patogenicidad, tipo de lesión y la capacidad de multiplicación. Esta diversidad biológica facilita el diagnóstico e identificación del parásito, pero dificulta en gran medida el desarrollo de vacunas, ya que se observa una gran variabilidad antigénica entre las especies. Es decir, la inmunidad es específica de especie, la memoria inmunológica del hospedador se pierde si no está en contacto prolongado con el parásito (Del Cacho ,2009).

En la industria del pollo de carne la vacuna aún es poco empleada. Sin embargo, uno de sus beneficios sería la reducción de la constante resistencia a los fármacos anticoccidiales, con su aplicación en una o dos campañas de crianza se lograrían sembrar cepas vacunales en la cama con una población de coccidias sensibles a las drogas. Otra ventaja es la mayor flexibilidad del tiempo en el cual las aves se envían a camal ya que la vacuna no necesita período de retiro alguno. La inmunidad se adquiere generalmente después de 2 a 3 ciclos de vida de la coccidia, siendo específica para cada tipo de coccidia. No existe protección cruzada, por lo que la inmunidad debe establecerse antes de que se produzca algún brote natural de coccidiosis, fenómeno que casi siempre sucede entre los 21 y 28 días de vida de las aves,

es por esto que la vacunación es más recomendable en reproductoras y gallinas de postura comercial (Gutierrez, 1999; Pekk,2011)

2.2.12 Acción de los anticoccidiales

El modo de acción de los medicamentos anticoccidiales ha sido poco estudiado quizá por la dificultad que se presenta para trabajar con los complicados modelos de estudio bioquímico de los coccidios. No obstante, los estudios bioquímicos de éstos se han orientado hacia el conocimiento de su metabolismo y regulación de su desarrollo, identificando aspectos específicos de las actividades biológicas del parásito. (Sumano 2010), ha elaborado clasificaciones de los medicamentos anticoccidiales mostrando las diferentes formas de acción (principio activo)

2.2.13 Ventajas y desventajas de los anticoccidiales

Algunos por presentar cierta habilidad frente a determinadas especies, otros por inducir rápida resistencia, algunos por modificar el balance nitrogenado, otros por conferir olores y sabores extraños a la carne, etc. De lo dicho parecería inducirse que aún no ha sido producido el fármaco ideal para el efectivo control de la coccidiosis. Esto es particularmente cierto para la cría de pollos de engorde, donde no solamente el dominio del parásito, sino también el eventual efecto negativo del anticoccidial sobre el animal, reviste significado trascendental. (Perotti 1996),

2.2.14 Inmunidad y resistencia.

En la actualidad, hay un consenso general para admitir que, en la crianza de pollos de engorde, la inmunidad no es un objetivo deseable. Por ello, se emplean anticoccidiales que actúan en las fases iniciales del ciclo endógeno

del parásito, las cuales no alteran prácticamente la integridad anatómica y funcional de la pared intestinal. Así, no se interfiere la digestión de los alimentos ni la absorción de los nutrientes de la dieta, obteniéndose por este medio un plano de nutrición óptimo dentro del potencial que corresponde al valor intrínseco del alimento, por el contrario, en lotes de reposición se persigue el desarrollo de inmunidad mediante un equilibrio conveniente entre la infección parasitaria y los coccidiostatos que actúan en las etapas primarias del ciclo endógeno asexual o el comienzo de la gametogonia. William (2002),

Algunos cuestionan la dosificación de anticoccidiales aduciendo que es muy riesgoso porque el nivel adecuado de la droga varía entre los diferentes grupos de condiciones que rodean a las aves, además, la dosificación debe ser más baja en el pienso de pollitas que en el de polluelos para hacer posible la infección latente y la inmunización. (William 2002).

McDougald (1983), Existe la inquietud de si es posible usar anticoccidiales ionoforos en pollitas con el fin de desarrollar inmunidad; en esto, opina que es posible pero riesgoso ya que si se usa suficiente cantidad de la droga para estar seguros que no ocurrirán brotes de coccidiosis, entonces el desarrollo de la inmunidad no será completo, si se usa muy poca droga existe el riesgo de que se presenten brotes en la parvada. La inmunidad funciona mejor cuando se pueden exponer las aves a cantidades adecuadas de los ooquistes y en un periodo extenso. (McDougald 1983),

Algunos factores a tener en cuenta en la inmunidad pueden ser:

Tratar los brotes con drogas coccidicidas

Prevenir mediante cuidados y sanidad estrictos o con cría en jaula, completar la prevención mediante el uso de anticoccidiales,

Inmunidad programada mediante el uso de coccidiostatos que permitan el ciclaje suficiente de coccidios para producir inmunidad. Los productores dependen hoy de los últimos métodos mucho más que de los otros, por la disponibilidad de drogas anticoccidiales de confianza. La resistencia a un anticoccidial puede ser definida como la capacidad de un determinado organismo aislado para adaptarse a la presencia de un producto químico. En una población dada de coccidios, o especies de coccidios, pueden existir ciertos organismos capaces de utilizar o resistir los efectos de un producto químico.

La coccidia selectivamente escapa a la mayoría de drogas anticoccidiales mediante la resistencia a estas, resultando en un incremento en la producción de ooquistes y un alto desafío de coccidias. Se debe resaltar que en muy bajo porcentaje este efecto se presenta en drogas tales como los ionóforos. Existen varios tipos de resistencias, entre las cuales se pueden distinguir en primer lugar, la resistencia cruzada, que resulta cuando la exposición de una cepa de coccidios por tiempo prolongado a una droga, produce resistencia a esa droga y a otras que tengan compuestos químicamente relacionados tales como las quinolonas, buquinolatos, decoquínatos y metil-benzoato. También está la resistencia múltiple que es cuando una población resiste a dos o más productos químicos a pesar de que éstos no posean estructuras similares. La resistencia clásica a la droga anticoccidial está distinguida por varias

características generales tales como las que se muestran a continuación y que son producto de los estudios realizados por Chapman (2000).

Pueden desarrollarse líneas de coccidias resistentes a la droga anticoccidial, mediante exposición intencional de ésta a la coccidia a nivel de laboratorio; al presentarse dicha resistencia podrá predecirse el efecto de la droga bajo condiciones de campo. - Las especies resistentes no pueden ser prácticamente controladas por el incremento de la concentración de la droga.

- Establece que la resistencia puede ser estable por relativos largos períodos de tiempo en la ausencia de exposición continuada a la droga. (Mc Douglas 1983)

El fenómeno observado con los ionóforos ha sido denominado "sensibilidad reducida", en lugar de resistencia, ya que los brotes típicos observados en el campo con otras drogas no ha sido posible observarlos en el caso de los ionóforos. Los problemas de coccidiosis por ionóforos tienden a ser moderados y transitorios y en general, no se presenta uno nuevo en la misma granja. No obstante, se debe tener presente que las drogas anticoccidiales son similares más no idénticas, lo que es importante con relación a su comportamiento frente a alguna cepa que ofrezca resistencia. (Mc Douglas 1983).

Los productos anticoccidiales ionóforos y químicos que han creado resistencia en el campo, están permitiendo que se presenten desafíos significativos con coccidias, aunque se utilice cama nueva. No obstante, su efectividad se puede restablecer si se vacuna a las aves contra la coccidiosis,

Cuando los anticoccidiales trabajan bien debemos ver niveles muy bajos de oocistos. Un anticoccidial químico efectivo debe mantener suprimidas a las coccidias siempre que esté presente en el alimento por lo que estos parásitos no deberán continuar su ciclo de vida. Por el contrario, con un ionóforo efectivo es de esperarse la multiplicación de una pequeña cantidad de coccidias, que por lo general llega a su nivel máximo a los 28 días de edad. (Newman, 2005).

2.2.15 Factores que afectan el control de la Coccidiosis

Algunos puntos que deben tomarse en cuenta respecto a esta enfermedad son:

Efectividad. - no todos los anticoccidiales que se encuentran en el comercio son igualmente efectivos contra todas las especies reportadas unos tienen una acción específica contra ciertos coccidios; dicha acción resulta moderada para otros y nula para otras especies. (Sigal 2010),

Ausencia del medicamento los anticoccidiales, al usarlos en niveles preventivos, deben estar presentes en las raciones alimenticias por un tiempo y a unos niveles que varían de acuerdo a las recomendaciones. (Sumano, 2010).

Exposición Severa. - el medio ambiente en el cual se encuentran las aves, no debe favorecer el desarrollo de coccidiosis en caso contrario, no habrá razón para suministrar un alimento con niveles preventivos de anticoccidial.

Administración inadecuada establecen que cuando el alimento no se suministra en forma adecuada (restricciones, mala presentación, equipos

insuficientes), entonces la droga tampoco llegará en dosis adecuadas. (Londoño 2012)

Susceptibilidad de los huéspedes. - está comprobado que algunas líneas de aves presentan mayor resistencia a la coccidiosis que otras. Algunas pueden ser demasiado susceptibles dando la impresión de que ha fallado la droga.

Retiro prematuro algunas granjas dedicadas al engorde de pollos tienen por costumbre retirar el anticoccidial unos 4 a 5 días antes del sacrificio sin tener en cuenta los problemas del mercado, lo que a veces puede prolongar el tiempo de salida de las aves con la consecuente posibilidad de presentación de brotes.

2.2.16 Programas anticoccidiales

La coccidiosis en pollos de engorde, se controla universalmente con un anticoccidial preventivo mezclado en el alimento, más una atención adecuada en la etapa inicial, pues su crecimiento es relativamente corto. (Sumano,2010) Existen dos tipos de programas anticoccidiales, los cuales implican el uso de dos drogas químicamente diferentes y que son conocidos como planes duales o concentraciones diferentes de una misma droga anticoccidial. Programas como alternativos establecen una serie de programas para el control de la coccidiosis en pollo de engorde. Uso continuo hasta el momento del sacrificio, estos programas no son los mejores económicamente; sin embargo, son buenos en el control de la coccidiosis. (Caicedo 1979),

Muchos países no usan este programa por razones de restricciones gubernamentales que van en favor del consumidor humano. Sin embargo,

algunos autores señalan que drogas como el Amprolium o la Monensina, son seguras para este tipo de medicaciones. Para la mayoría de medicamentos anticoccidiales se recomienda que sean retiradas del alimento de 3 a 5 días antes del sacrificio de las aves, eliminando de esta forma cualquier residuo que se pueda considerar nocivo. Este sistema suele conocerse también como medicación con periodos de retiro cortos (Peek,2006).

Uso continuo retirando los medicamentos por un periodo largo En este programa, los medicamentos se retiran por un periodo promedio de 7 días antes del sacrificio, lo que permite obtener una protección adecuada y al mismo tiempo, mejores ganancias de peso debidas al fenómeno de crecimiento compensatorio.

Uso alternado de medicamentos o programas duales se usan dos drogas diferentes que son administradas separadamente y durante diferentes etapas del periodo de engorde. Este tipo de programas se puso en marcha con el fin de retardar la presentación de resistencia a la droga y por lo tanto, alargar la vida comercial de los anticoccidiales. Se debe considerar que las drogas sean de espectros ligeramente diferentes. Otra razón para el uso de este programa es el aspecto económico, ya que se puede usar droga un tanto más barata en uno de los periodos de engorde. (Gard et al 1978)

2.2.16.1 Los Ionóforos

Entre los medicamentos anticoccidiales usadas en los últimos años, los antibióticos ionóforos son el único grupo que ha permanecido exitosamente por varios años. La continua aceptación en los mercados,

ha sido el resultado de un efectivo control de todas las especies de coccidias que afectan a las aves y de la carencia de otras drogas efectivas debido al uso irracional de las mismas en la práctica comercial. Se define a los ionóforos como un término que quiere decir "transportador de iones", es decir, un compuesto que facilita el paso de iones (tales como sodio, potasio y cloro) a través de las membranas biológicas. Este término está referido también a su habilidad para formar complejos químicos libres con iones metálicos alcalinos positivamente cargados. (Sorensen 2000)

Los ionóforos existentes no poseen actividad anticoccidial; solamente los ionóforos polietéricos del ácido monocarboxinico poseen esta propiedad. Su importancia radica en que la membrana celular es mucho más permeable a los iones fisiológicamente activos. Los estudios microscópicos han mostrado un comportamiento característico de los ionóforos, resultante del debilitamiento de la membrana del parásito, vacuolización una pérdida de la organización subcelular (Lopez et al, 2007).

Clasificación de Ionoforos

Monovalentes: Monensina, Salinomycin, Narasin

Glicosida Monovalente: Maduramicin, Semduramicin |

Divalente: Lasalocid

2.2.16.2 Productos químicos.

Los productos químicos presentan las siguientes características: Ofrecen una eficacia cercana al 100% en el control de la coccidia al interrumpir el ciclo del parásito, proporcionan un muy buen control de lesiones debido a la interrupción del ciclo de vida del parásito, limitan la respuesta inmune del ave, su uso prolongado permite el desarrollo de la resistencia anticoccidial y puede ser tóxico o alterar la productividad cuando se le administra a niveles elevados. (López et al 2007),

A diferencia de los productos ionóforos, estas drogas no están organizadas por clase por lo que al momento de rotarlas ese criterio no es relevante, sin embargo, el tiempo de uso es fundamental.

- Clopidol. Dosis, 125 ppm.
- Decoquinato. Dosis, 3 ppm.
- Diclazuril. Dosis, 1 ppm.
- Nicarbazina. Dosis, 125 ppm.
- Robenidina. Dosis, 33 ppm.

2.2.17 Clopidol

Es un coccidiostato pirindolico que tiene ciertas actividades contra cepas de coccidias resistentes a los ionoforos .es insoluble en agua por lo cual solo se usa como premezcla en el alimento. Actúa contra la fase de esporozoito permitiendo que entre en la célula del hospedador sin desarrollarse, tiene efecto contra la esquizogonia de segunda generación, gametogonia y

esporulación. Los esporozoitos pueden continuar su desarrollo al suspenderse la administración del fármaco. Se administra en pollos, a razón de 125 ppm. No se recomienda en gallinas ponedoras, ya que el fármaco se transmite al huevo, tampoco debe usarse en pollos de más de 16 semanas. Periodo de retiro recomendable de 0 a 5 días antes del beneficio (Sumano2010)

La dosis recomendable: 125ppm. Dosis de 400 a 1000ppm (sin efectos tóxicos registrados) y la dosis toxica mayor a 2000ppm (puede retardar la ganancia de peso o causar mortalidad en un 55% del lote) (Sumano, 2010)

2.2.18 Parámetros productivos en pollos Broiler

2.2.18.1 Peso vivo: Es el parámetro más simple y más usado para cuantificar el crecimiento de una especie determinada. El pesaje de las aves se realiza mediante balanzas o básculas que arrojan un resultado en Kg. vivos por animal.

Para las comparaciones entre grupos de aves y en investigación es recomendable pesarlos siempre a una misma hora. Los datos obtenidos entre dos pesajes, nos permitirá conocer la evolución del crecimiento de dichos animales para un determinado fin.

En la crianza de aves el pesaje se realiza semanalmente a la misma hora cuando las aves aún no han consumido alimento.

2.2.18.2 Ganancia de peso: Es una medida del cambio del peso diario del ave, la ganancia de peso semanal se obtiene por diferencia entre el peso final y el peso inicial. La ganancia diaria de peso se obtiene luego de dividir la ganancia de peso acumulada entre los días de crianza.

2.2.18.3 Consumo de alimento: es un parámetro que controla el alimento ingerido por los animales, la alimentación comprende en la utilización de diferentes tipos de alimentos proporcionado a los animales en cantidades de nutrientes adecuadas para un estado óptimo de productividad según su requerimiento. El consumo de alimento en la crianza de aves se obtiene pesando el saldo de alimento al finalizar la semana de crianza.

2.2.18.4 Conversión alimenticia: En los animales en crecimiento generalmente se expresa la CA como la relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado durante un período. La relación de conversión alimenticia incluye la totalidad de alimento consumido, independientemente sea utilizado para mantenimiento o crecimiento.

2.2.18.5 Mortalidad: Es un parámetro medible, que viene a ser la cantidad de aves que se murieron en el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas, siendo la relación: animales muertos x 100 / Total de animales.

2.2.18.6 Índice de eficiencia productiva: Esta medida es una de las más importantes en la evaluación del desempeño del lote porque utiliza las medidas anteriores y las resume en un solo índice que mide la eficiencia del lote. Se obtiene de la siguiente manera:

$$E.E = \text{Viabilidad} \times (\%) \text{ Peso vivo al sacrificio (kg)} \times 100 / \text{Edad (días)} \times \text{Conversión.}$$

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Lugar y fecha de ejecución:

3.1.1 Lugar. - Se realizó en el Laboratorio de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos ubicado en el distrito de San Borja, Lima – Perú; que se encuentra a una altitud de: 170 msnm, y una latitud de: 11° 54' 27.6". En uno de sus galpones destinados a crianzas experimentales.

3.1.2 Fecha: Se llevo a cabo en los meses de agosto a octubre del 2015.

3.2 Instalaciones utilizadas

Se utilizó un galpón experimental de la facultad de medicina veterinaria de la UNMSM ubicado en el distrito de San Borja, Lima - Laboratorio de Patología Aviar, los galpones son de las siguientes dimensiones, 8 metros de ancho con 3.5 metros de altura, cuenta con un microclima de 4m² y piso de cemento.



FOTO 1. INSTALACIONES

3.3 Materiales y equipos utilizados.

3.3.1. En el laboratorio.

Tubos falcón.
Centrifuga.
Lavatorios.
Colador
Gasa
Microscopio
Porta y cubre objetos.

3.3.2. En el galpón.

Mantas
Alambres
Bebederos
Tolvas
Campanas automáticas
Cercos de tubos de pvc.
Balanza
Termómetro
Escala colorimétrica del abanico de Roche.
Pollos (264)

3.4 Tipo de investigación:

Tipo de Investigación: experimental

Nivel de Investigación: relacional, explicativo

Calculo de muestra: se utilizó 264 pollos machos de línea cobb siendo la fórmula para obtener la muestra la siguiente:

$$n = 2 \left[\frac{(z_{1-\alpha} + z_{1-\beta}) \sigma}{d} \right]^2$$

Dónde:

n: Numero de muestra

d: Valor de la diferencia entre medias que tiene significado ($u_0 - u_1$) precisión relativa 100% - 95,48% confianza.

σ : Valor previsto de las desviaciones estándar de las poblaciones.

α : Nivel de significación (95% tabla z)

(1- β): Potencia de la prueba

Considerando:

α : 0,05 β : 0,1711

$$n= 2 \left[\frac{(1.645 + 0.95) 20}{4.52} \right]^2$$

$$n= 2 \left[\frac{51.9}{4,52} \right]^2$$

n= 263.6~ 264 pollos.

La muestra utilizada se basó en que el trabajo es con fines “experimentales” en donde se toma la misma muestra tanto para el control como para el tratamiento.

3.5 Metodología de la investigación

Se utilizó 264 aves que fueron divididos en dos grupos uno fue el control y el otro el de prueba, cada grupo conto con 132 pollos; el Tratamiento 0: es el grupo control que recibió alimento sin anticoccidial, el Tratamiento 1: es el que recibió alimento con clopidol 125ppm (125 gr/t de alimento).

Se tomaron los datos semanalmente y a los 21 días las aves fueron inoculadas con cepas de coccidias, antes del desafío se sometió a estrés hídrico una hora

antes de la inoculación y una hora después de la misma sin acceso al agua de bebida.

3.6 Tratamientos

Los tratamientos fueron:

Grupo control: Tratamiento0(Sin anticoccidial)

Grupo de prueba: tratamiento 1(con clopidol)

Las repeticiones fueron: A, B, C, D, E, F para cada tratamiento

Durante la etapa de crianza las aves consumieron 3 tipos de alimentos:

Inicio: desde la recepción hasta los 21 días.

Crecimiento: desde el día 22 hasta los 38 días

Acabado: desde el día 39 hasta los 42 días



FOTO 2. TRATAMIENTOS

3.7 Variables en estudio

3.7.1. Variable independiente: Clopidol

3.7.2. Variables dependientes: Índices productivos

3.7.2 ÍNDICES PRODUCTIVOS.

3.7.2.1. Peso promedio (vivo): Se pesó las aves de los dos tratamientos el día de la recepción y a los 7, 14, 21, 28 ,35 y 42 días de edad.



FOTO 3. PESO DE LAS AVES

3.7.2.2. Ganancia de peso: La ganancia de peso semanal se obtuvo por diferencia entre el peso final y el peso inicial. La ganancia diaria de peso se obtiene luego de dividir la ganancia de peso acumulada entre los días de crianza.

3.7.2.3. Consumo de alimento: Se pesó el saldo de alimento por cada tratamiento al finalizar cada semana de crianza para obtener el consumo semanal.

3.7.2.4. Conversión alimenticia: Fue obtenida de acuerdo a las siguientes formulas:

Conversión alimenticia semanal = $\frac{\text{Alimento consumido semanal}}{\text{ganancia de peso corporal}}$

Conversión alimenticia acumulada = $\frac{\text{Alimento consumido por campaña}}{\text{ganancia de peso final}}$.

3.7.2.5. Mortalidad: Se registró desde el primer día de edad de las aves hasta el término del estudio, determinando mediante el examen de necropsia (y

pruebas de laboratorio de ser necesario) la causa de muerte. El índice de mortalidad representa el porcentaje de aves muertas en un lapso determinado y será calculado por la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de mortalidad} = \frac{\text{número de aves muertas} \times 100}{\text{Número de aves muertas}}$$

3.7.2.6. Índice de eficiencia productiva: se evaluó el rendimiento productivo integral de cada grupo experimental al término del estudio.

$$\text{E.E} = \frac{\text{Viabilidad} \times (\%) \text{ Peso vivo al sacrificio (kg)} \times 100}{\text{Edad (días)} \times \text{Conversión}}$$

3.7.2.7. Pigmentación de tarsos: Fueron evaluado al final de la crianza, tomándose para ello aleatoriamente 10 aves de cada corral. Para la medición de la pigmentación se usó la escala colorimétrica del abanico de ROCHE.



FOTO 4. MEDICION DE PIGMENTACION DE TARSOS

3.7.2.8. Score de lesiones macroscópicas por coccidias: Las aves muertas desde el quinto día post desafío, fueron necropsiadas y se realizaron los exámenes necesarios para determinar la causa de muerte. Para

determinar el score de lesiones por coccidias, al 7° día del desafío, el 10% de las aves de cada repetición fueron aleatoriamente seleccionadas, examinadas clínicamente, pesadas y necropsiadas. Se utilizó una escala de 0 a 4 de acuerdo a lo descrito por Johnson y Reid (1970).

3.8. Diseño experimental.

Los animales fueron distribuidos en un diseño completamente aleatorio de dos tratamientos experimentales. Cada tratamiento conto con 132 pollos en 6 repeticiones de 22 pollos cada uno, distribuidos en un área de 2.25m² por corral, los mimos que fueron en piso de concreto con cama nueva (viruta).

Se distribuyó en dos grupos:

Grupo control: Tratamiento 0 (Sin anticoccidial)

Grupo de prueba: tratamiento 1 (con clopidol)

Las repeticiones fueron: A, B, C, D, E, F para cada tratamiento

Durante la etapa de crianza las aves consumieron 3 tipos de alimentos:

Inicio: desde la recepción hasta los 21 días.

Crecimiento: desde el día 22 hasta los 38 días

Acabado: desde el día 39 hasta los 42 días

Se le realizó un programa de vacunación de la siguiente manera

PROGRAMA VACUNAL

PROGRAMA DE VACUNACIÓN			
ENFERMEDAD	DÍAS	DOSIS	VIA DE APLICACIÓN
MAREK	1	0.5 ml	SUBCUTANEO
GUMBORO	1	1ml	SUBCUTANEO
BRONQUITIS	1	1ml	SPRAY
HCI-NEW-BI	1	0.1ml	SUBCUTANEO
NEWCASTLE	12	1 gota	OCULAR

3.9. Análisis estadístico

La diferencia estadística entre tratamientos en relación a los índices productivos fue evaluada mediante análisis de varianza (nivel de significancia $p < 0.05$), la diferencia entre tratamientos para el grado de pigmentación de los tarsos fue analizados mediante la prueba no paramétrica de kruskal - wallis (nivel de significancia si $p < 0.05$).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Peso vivo

De acuerdo con el análisis de varianza del peso vivo (cuadro No. 1), podemos observar que no se presenta diferencias estadísticas significativas para los tratamientos en estudio, lo que nos dice que los tratamientos son estadísticamente iguales entre sí ($P > 0.05$); solo se obtuvo una diferencia de 1.8% por lo tanto difiere de la hipótesis planteada en el estudio donde se indicaba una mejora en un 5%. El tratamiento 1 obtuvo numéricamente mayor peso al día 42 (2632.81gr) respecto al grupo control(2585.27gr), en el T1 se observó mayor consumo de alimento.

La coccidiosis afecta negativamente a la productividad del pollo en términos de ganancia de peso, conversión alimenticia, pigmentación y ocasionalmente en mortalidad. Durante el desarrollo del ciclo biológico se generan las lesiones intestinales responsables de la baja productividad, en el presente trabajo en ambos lotes hubo brotes de coccidias lo cual afectó en el peso del grupo control (T0) debido a que al ver aves inmunosuprimidas disminuyó el consumo de alimento, en el T1 la manifestación de la afección fue menor, por lo tanto, no se vio tan afectado el consumo de alimento. (Pekk, 2001)

CUADRO 1. Peso corporal en pollos de carne de los tratamientos control y T1 hasta los 42 días

EVALUACIÓN DEL PESO CORPORAL (DÍAS)	TRATAMIENTOS	
	SIN CLOPIDOL (T0)	CON CLOPIDOL(T1)
0	47.41	48.32
7	137.41	147.98
14	268.21	314.72
21	657.18	732.85
28	1157.83	1212.25
35	1811.91	1892.57
42	2585.27 ^a	2632.81 ^a

Letras iguales indican que no hay diferencias estadísticas entre los valores promedio de peso corporal al día 42 de evaluación.

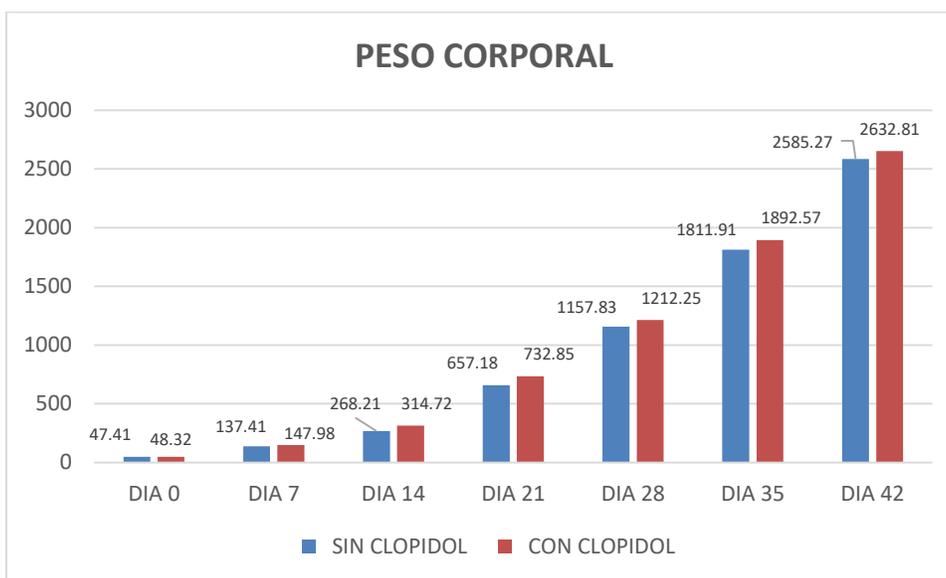


Gráfico 2. Representación mediante gráfica de barras para los valores promedio de peso corporal en pollos de carne de los tratamientos control y T1 hasta los 42 días.

4.2. Ganancia de peso

De acuerdo al análisis de varianza de la variable incremento de peso corporal (cuadro No. 2), podemos observar que no existe diferencia significativa entre los dos tratamientos en estudio ($P > 0.05$) resultados muy similares al peso vivo, a pesar que el tratamiento(T1) tuvo una pequeña diferencia, explicada por el mayor consumo de alimento. Se obtuvo una diferencia porcentual de 0.91%, rechazando la hipótesis que indicaba una mejora en un 5%.

CUADRO 2. Ganancia de peso acumulada en pollos de engorde de los tratamientos Control y T1 hasta los 42 días. Lima -2015

GANANCIA DE PESO ACUMULADA	TRATAMIENTOS	
	SIN CLOPIDOL(T0)	CON CLOPIDOL(T1)
DÍA 7	90.01	99.66
DÍA 14	220.8	266.40
DÍA 21	609.77	684.53
DÍA 28	1110.42	1163.92
DÍA 35	1764.50	1804.37
DÍA 42	2537.86 ^a	2561.17 ^a

**Letras iguales indican que no hay diferencias estadísticas entre los valores promedio de ganancia de peso al día 42 de evaluación*

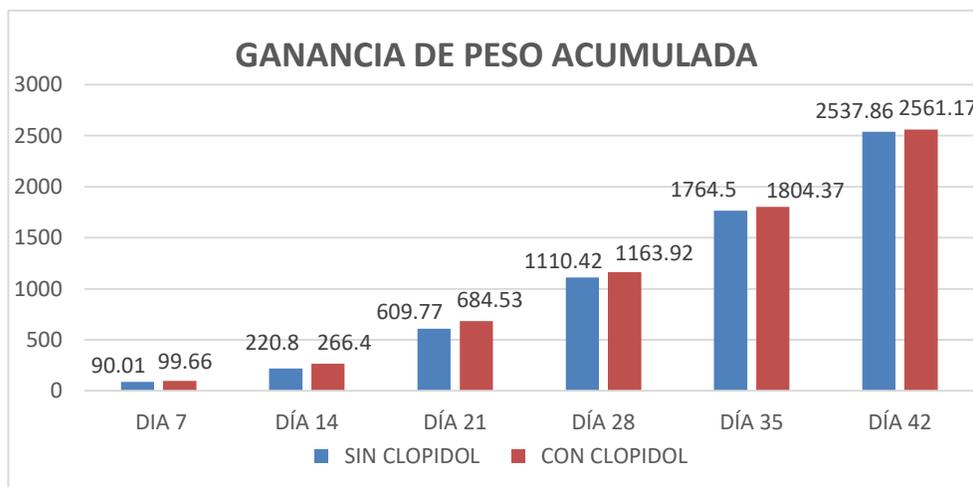


Gráfico 2. Representación mediante gráfica de barras para los valores promedio de ganancia de peso acumulado en pollos de engorde de los tratamientos control y T1 hasta los 42 días.

4.3. Consumo de alimento acumulado

El consumo de alimento como se observa en el cuadro N°3 si se obtuvo diferencias estadísticas ($P < 0.05$), siendo el control que obtuvo menor consumo a las 6 semanas, con una diferencia de 164 gramos, esto se podría explicar porque el caso del grupo control se observó cuadros de coccidiacis, provocando un deterioro en la salud general del ave y por ende afectando el consumo de alimento, en el caso del tratamiento T1 los coccidiostatos en este caso el clopidol controla el ciclo de las coccidias, mantiene la integridad

intestinal de las aves y de esta manera no se ve afectada la absorción de nutrientes, (Long 1988). La diferencia porcentual del T1 respecto al T0 es 3.7%, rechazando así la hipótesis planteada que indicaba que la mejora sería en un 5%.

CUADRO 3. Consumo acumulado en pollos de engorde de los tratamientos control y T1 hasta los 42 días. Lima - 2015

CONSUMO ACUMULADO POR AVE	TRATAMIENTOS	
	SIN CLOPIDOL(T0)	CON CLOPIDOL(T1)
DÍA 7	161.09	166.67
DÍA 14	465.83	482.61
DÍA 21	1042.74	1106.97
DÍA 28	1854.65	1960.71
DÍA 35	2991.72	3158.55
DÍA 42	4434.48 ^b	4598.10 ^a

**Letras diferentes indican diferencias estadísticas entre los valores de consumo de alimento al día 42 de evaluación*

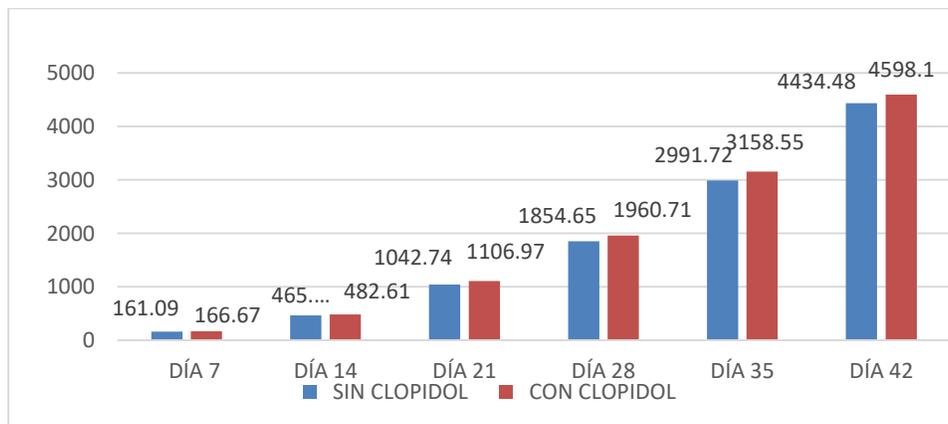


Gráfico 3. Representación mediante gráfica de barras para los valores promedio de consumo de alimento semanal y acumulado en pollos de engorde de los tratamientos control y T1 hasta los 42 días.

4.4. Conversión alimenticia

De acuerdo con el análisis de varianza de la variable conversión alimenticia semanal en el día 42 (cuadro No. 4), podemos observar que no se presenta diferencia estadística significativa para los tratamientos en estudio. Pero numéricamente hubo diferencias el grupo control (1.72) y el tratamiento (1.75).

En la conversión alimenticia se incrementó en 1.7%, por lo tanto, se rechaza la hipótesis planteada inicialmente.

CUADRO 4. Conversión alimenticia en pollos de engorde de los tratamientos Control y T1 hasta los 42 días

ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA	TRATAMIENTOS	
	SIN CLOPIDOL(T0)	CON CLOPIDOL(T1)
DÍA 7	1.17	1.13
DÍA 14	1.74	1.53
DÍA 21	1.59	1.51
DÍA 28	1.60	1.62
DÍA 35	1.65	1.67
DÍA 42	1.72 ^a	1.75 ^a

**Letras iguales indican que no existe diferencias estadísticas significativas entre los valores promedio de conversión alimenticia al día 42 de evaluación*

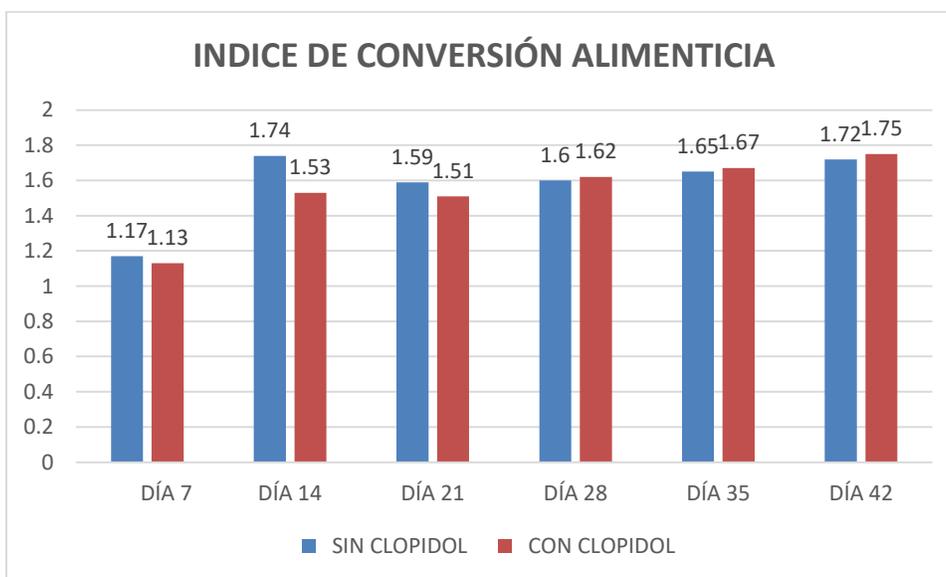


Gráfico 4. Representación mediante gráfica de barras para los valores promedio de conversión alimenticia en pollos en pollos de engorde de los tratamientos Control y T1 hasta los 42 días

4.5. Mortalidad

Se observó que al día 42 la mortalidad fue mayor en las aves del control(T0) 3.03% causas por coccidiosis y 1 por muerte súbita, en el tratamiento (T1) 0.75% la causa fue por muerte súbita, se obtuvo diferencias estadísticamente

significativas ($p < 0.05$). El porcentaje de mortalidad del T1 difiere en 24.7% con respecto al T0, aceptando la hipótesis planteada.

CUADRO 5. Evaluación de la mortalidad y viabilidad en pollos de engorde de los tratamientos control y T1 hasta los 42 días

EVALUACIÓN DE LA MORTALIDAD	SIN CLOPIDOL(T0)	CON CLOPIDOL(T1)
N° DE MUERTOS	4	1
% MORTALIDAD	3.03	0.75

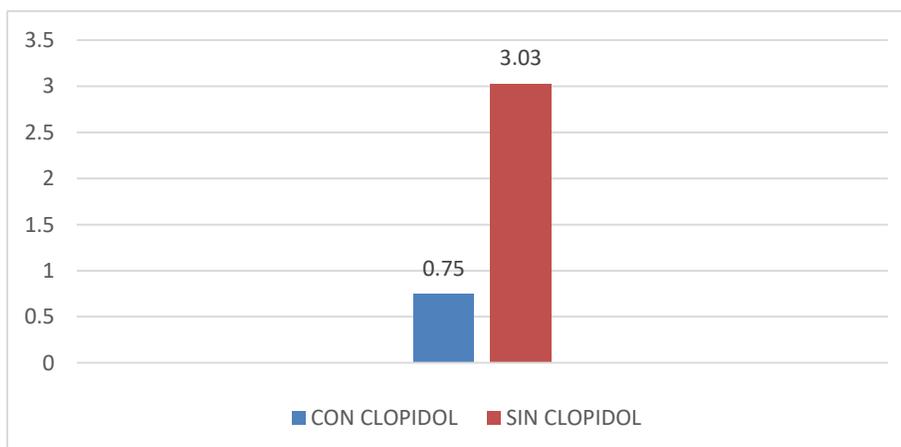


Gráfico 5. Representación mediante gráfica de barras para los valores de mortalidad en pollos de engorde de los tratamientos control y T1 hasta los 42 días

4.6. Evaluación del Índice de eficiencia productivo europeo

En relación a los resultados de Índice de eficiencia productiva europeo (IEEP) evaluados al día 42 de crianza, los valores más altos fueron obtenidos para las aves de control (356) comparado con las aves de T1 (351); no encontrándose diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). La diferencia porcentual del índice de eficiencia productivo europeo del T1 con respecto al T0 difiere en -1.4%, por lo tanto, se rechaza la hipótesis planteada donde nos indicaba la mejora en un 5%.

CUADRO 6. Índice de eficiencia productivo europeo de pollos de engorde de los tratamientos control y T1 al día 42. Lima -2015

Evaluación del índice de eficiencia productivo europeo	TRATAMIENTOS	
	SIN CLOPIDOL (T0)	CON CLOPIDOL (T1)
DÍA 42	356	351

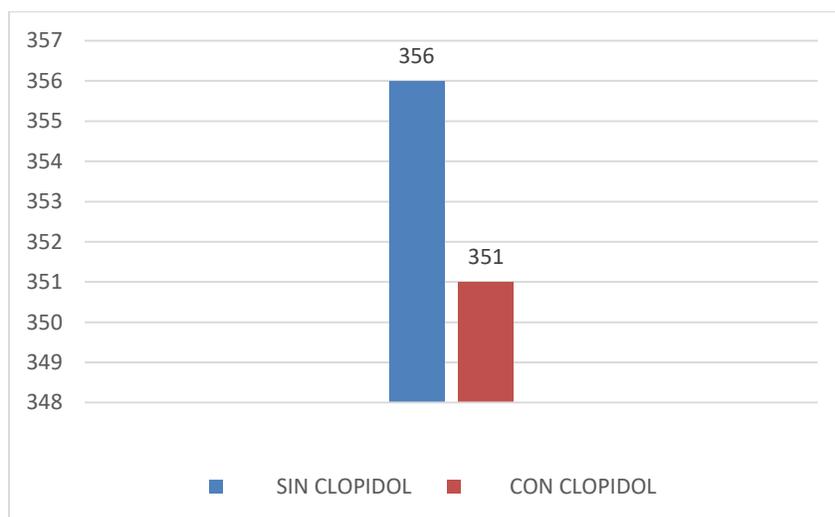


Gráfico 6. Representación mediante gráfica de barras para los valores promedio de Índice de eficiencia productivo europeo (IEEP) de pollos de engorde de los tratamientos Control y T1 al día 42.

4.7. Pigmentación de tarsos.

Los resultados del score de pigmentación de las aves evaluadas durante el día 42 de crianza fueron organizados en cuadros de distribución como frecuencias y valores estadísticos descriptivos de mediana y rangos. Diferencias estadísticas entre las frecuencias para cada uno del score de pigmentación entre tratamientos fue analizada mediante la prueba de Chi cuadrado y exacta de Fisher con un nivel de significancia de 0.05. Asimismo, los resultados para las medianas del score de pigmentación entre tratamientos fueron analizados mediante la prueba de Kruskal Wallis, con una significancia estadística de 0.05.

En relación al score de pigmentación observado a los 42 días de crianza, el porcentaje de aves con score 2 de pigmentación fue de 6.33% para el control(T0), 2,78% para T1; el score 3 de pigmentación fue observado con

mayor frecuencia en aves del T0 que obtuvo 66.41%, y las aves del T1 obtuvo 43.06%. En relación al score 4 de pigmentación, los porcentajes más altos se observaron en las aves del tratamiento (T1) fue 47.22% y las aves de T0 obtuvo 31.94%. Solo aves del T1 presentó score de pigmentación 5 en 6.94%. No obstante, las frecuencias obtenidas no resultaron estadísticamente diferentes ($p>0.05$).

CUADRO 7. Evaluación de la Pigmentación de tarsos en pollos de engorde de los tratamientos control y T1 al día 42 días. LIMA-2015

SCORE DE PIGMENTACIÓN DE TARSOS	TRATAMIENTOS	
	SIN CLOPIDOL(T0)	CON CLOPIDOL(T1)
SCORE 2	6.94% (5/72)	2.78%(2/72)
SCORE 3	66.41%(44/72)	43.06%(31/72)
SCORE 4	31.94%(23/72)	47.20%(34/72)
SCORE 5	0% (0/72)	6.94%(5/72)

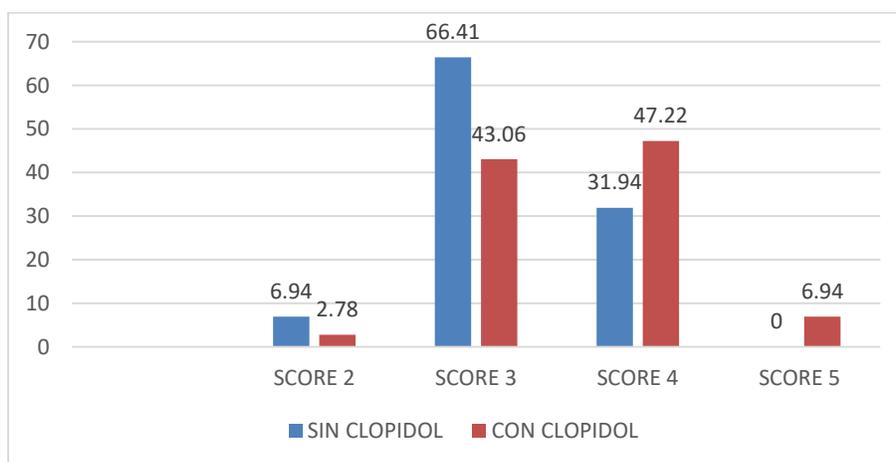


Gráfico 7. Representación mediante gráfica de barras para los porcentajes del score de pigmentación de tarsos en pollos de engorde de los tratamientos Control y T1 al día 42.

4.8.- Score de lesiones macroscópicas

En relación a los indicadores de lesión por *E. acervulina* observado en las aves durante la necropsia, al día 28 las lesiones fueron las siguiente: en el T1 1 ave (16.67%) presentó un score 1 de lesión. En el grupo control se observó 2 aves con lesiones de score 2 y 3 respectivamente (16.67%). No obstante, los resultados del análisis de frecuencias para los scores obtenidos en los tratamientos no fueron estadísticamente significativos ($p>0.05$). Por otro lado,

al día 35, 1 ave del T1 presentó score de lesión 1; mientras que 2 aves Del control (33.33%) presentaron el mismo score de lesiones. Las frecuencias obtenidas tampoco resultaron estadísticamente significativas ($p>0.05$)

CUADRO 8. Distribución de las frecuencias de score de lesión por *E. acervulina* obtenido en pollos de engorde de los tratamientos Control y T1 a los 28 días.

Score de lesiones por <i>E. acervulina</i>	TRATAMIENTOS		
	DIA 28	SIN CLOPIDOL	CON CLOPIDOL
0		66.67%	83.33%
1		0.00%	16.67%
2		16.67%	0.00%
3		16.67%	0.00%

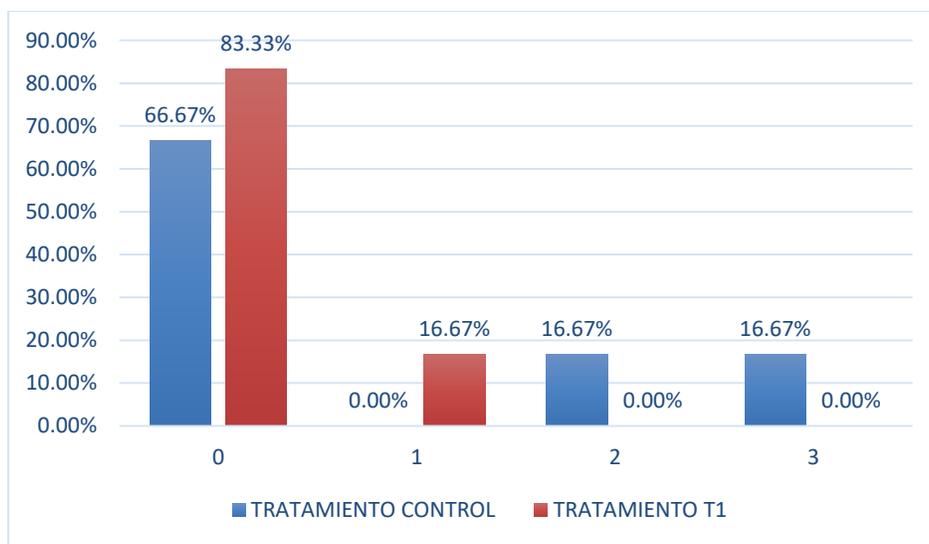


GRAFICO 8. Representación mediante gráfica de barras para las frecuencias de score de lesiones por *E. acervulina* por *E. acervulina* obtenido en pollos de engorde de los tratamientos Control y T1 a los 28 días.

CUADRO 9. Distribución de las frecuencias de score de lesión por *E. acervulina* obtenido de pollos de engorde de los tratamientos Control y T1 a los 35 días.

Score de lesiones por <i>E. acervulina</i>	TRATAMIENTOS		
	Día 35	CONTROL	T1
0		66.67%	83.33%
1		33.33%	16.67%

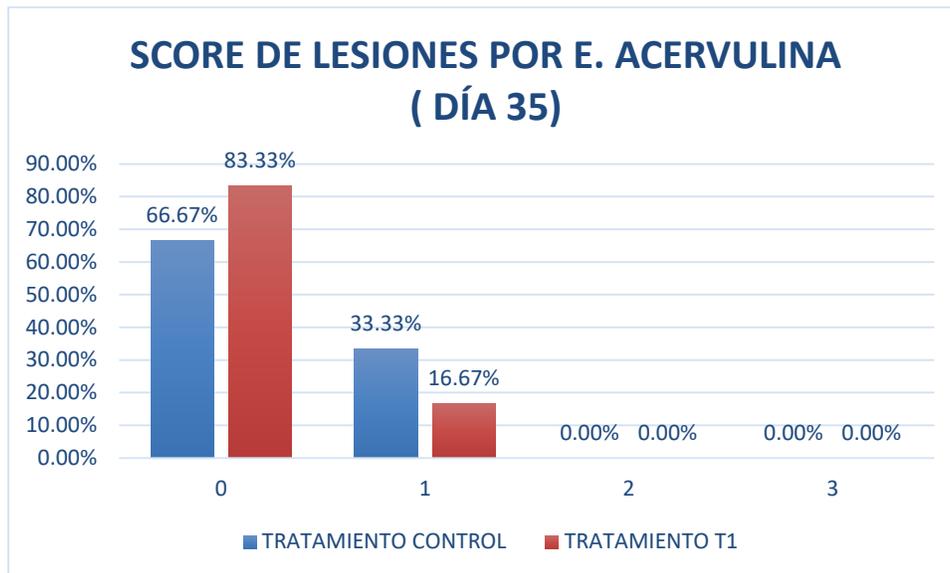


GRAFICO 9. Representación mediante gráfica de barras para las frecuencias de score de lesiones por *E. acervulina* obtenidos de pollos de engorde de los tratamientos control y T1 a los 35 días.

En relación a los resultados de lesión por *E. máxima*; al día 28: 4 ave del control (83.67%) presentó lesiones de score 1, mientras que 2 de 6 aves evaluadas de T1 (33.33%) presentaron un score de lesión 1, 1 ave en el control (16.67%) se observó con lesiones de score 2. Al día 35, 33.33% de las aves evaluadas del control presentaron score 2 de lesión en comparación a las aves de T1 donde no se observaron con lesiones de este tipo de score 2. Un ave para cada uno de los tratamientos (16.67%) presentaron un score de lesión 1. Las frecuencias de lesión para cada score durante los días 28 y 35 no resultaron estadísticamente diferentes ($p > 0.05$)

CUADRO 10. Distribución de las frecuencias de score de lesiones por *E. máxima* obtenidos de aves de los tratamientos T1 y control durante el día 28. Lima -2015

Score de lesiones por <i>E. Máxima</i>	TRATAMIENTOS		
	DIA 28	SIN CLOPIDOL	CON CLOPIDOL
0		66.67%	83.33%
1		0.00%	16.67%
2		16.67%	0.00%
3		16.67%	0.00%

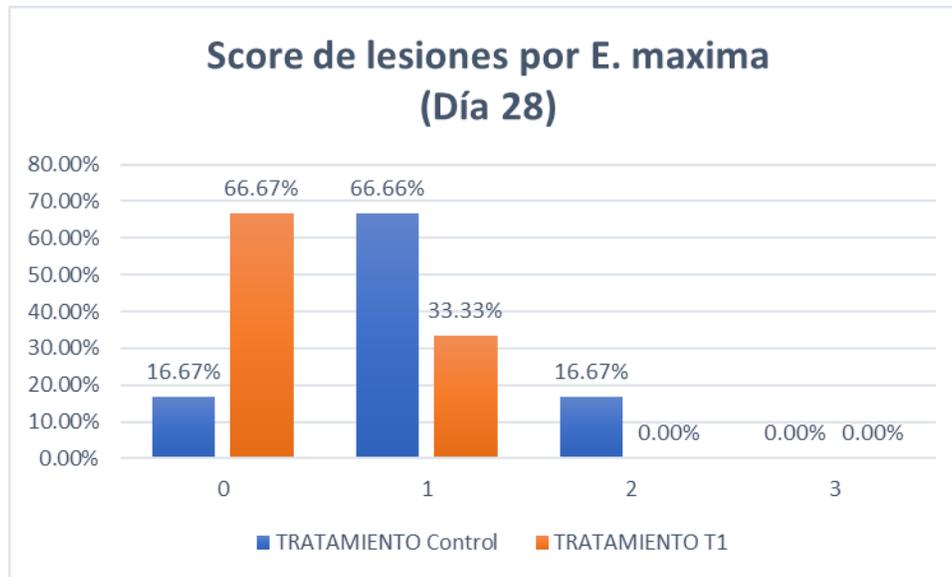


GRAFICO 10. Representación mediante gráfica de barras para las frecuencias de score de lesiones por *E. máxima* obtenidos de aves de los tratamientos T1 y control durante el día 28.

CUADRO 11. Distribución de las frecuencias de score de lesiones por *E. máxima* obtenidos de pollos de engorde de los tratamientos T1 y control durante los días 35.

Score de lesiones por <i>E. Máxima</i>	TRATAMIENTOS	
	SIN CLOPIDOL	CON CLOPIDOL
Día 35		
0	50.00%	83.33%
1	16.67%	16.67%
2	33.33%	0.00%
3	0.00%	0.00%

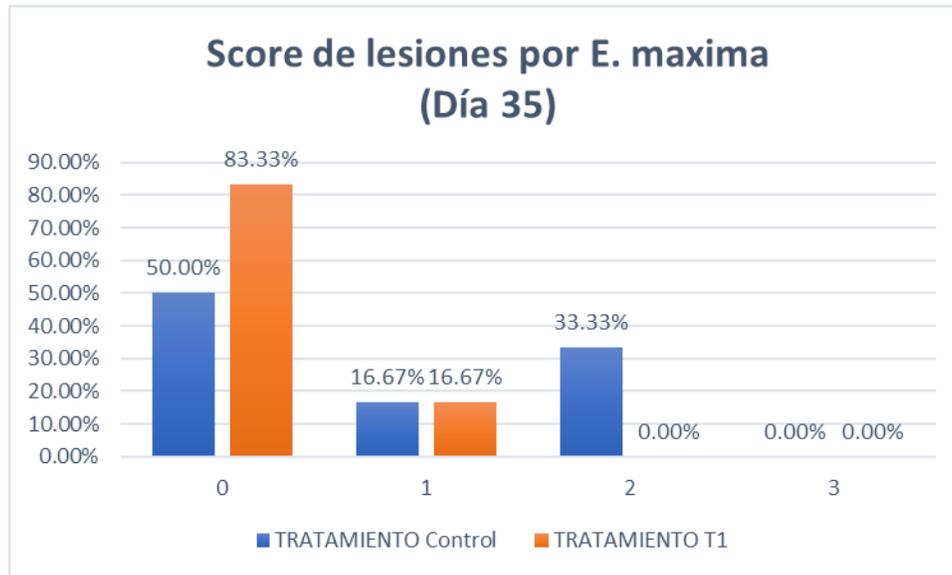


GRAFICO 11. Representación mediante gráfica de barras para las frecuencias de score de lesiones por *E. máxima* obtenidos de pollos de engorde de los tratamientos T1 y control durante los días 35.

En relación a *E. tenella*, al día 28 una mayor proporción de aves del control (50.00%) presentaron score de lesión 3; comparado a T1 (0.00%) que no hubo presencia del score de este tipo; 1 ave de control y el T1 presentaron un score de lesión 2 respectivamente. Las frecuencias de score de lesión 1 fueron similares para los dos tratamientos. Al día 35 de evaluación se observaron lesiones de score 3 en 1 ave del control, en los dos tratamientos hubo igual porcentaje de lesiones de score 1. Las frecuencias de lesión para cada score entre los días 28 y 35 no resultaron estadísticamente significativas ($p>0.05$)

CUADRO 12. Distribución de las frecuencias de score de lesión por *E. Tenella* obtenidos en pollos de engorde de los tratamientos T1 y control al día 28. Lima- 2015

Score de lesiones por <i>E. Tenella</i>	TRATAMIENTOS		
	DIA 28	SIN CLOPIDOL	CON CLOPIDOL
0		16.67%	66.67%
1		16.67%	16.67%
2		16.67%	16.67%
3		50.00%	0.00%

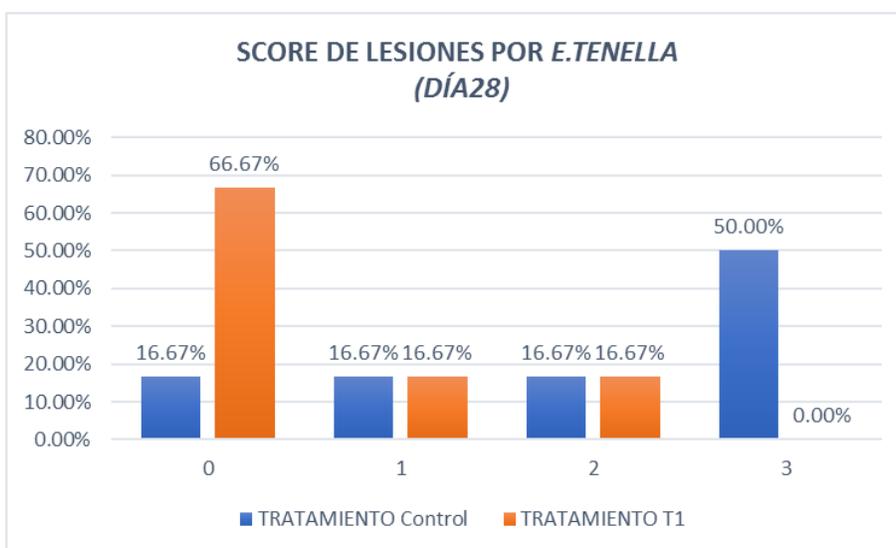


Gráfico 12. Distribución mediante gráfica de barras para las frecuencias de score de lesiones *E. Tenella* obtenidos en pollos de engorde de los tratamientos T1 y control al día 28.

CUADRO 13. Distribución de las frecuencias de score de lesión por *E. Tenella* obtenidos en pollos de engorde de los tratamientos T1 y control al día 35. Lima-2015

Score de lesiones por <i>E. Tenella</i>	TRATAMIENTOS		
	Día 35	SIN CLOPIDOL	CON CLOPIDOL
0		33.33%	50.00%
1		50.00%	50.00%
2		0.00%	0.00%
3		16.67%	0.00%

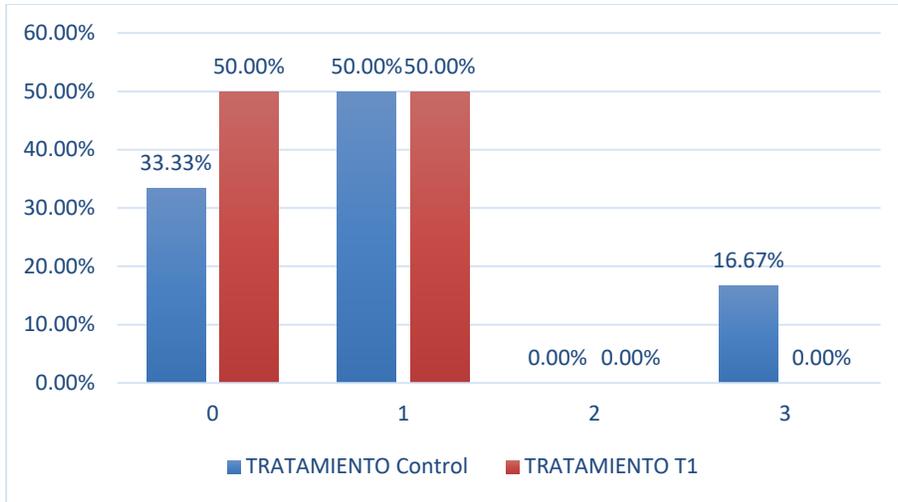


GRAFICO 13. Distribución mediante gráfica de barras para las frecuencias de score de lesiones por score de lesión por E. Tenella obtenidos en pollos de engorde de los tratamientos T1 y control al día 35

V. CONCLUSION

Concluida la investigación de la evaluación del efecto anticoccidial del clopidol al 50% de concentración sobre los índices productivos en pollos de engorde, se llega a las siguientes conclusiones:

1. El peso vivo al final fue: 2585.27 T0, 2632.81 T1 no obteniéndose diferencias estadísticas ($P>0,05$).
2. El consumo acumulado al final fue: 4434.48 gr para el grupo control (T0), el tratamiento (T1) obtuvo 4598.10, obteniéndose diferencias estadísticas ($P<0,05$).
3. La conversión alimenticia al final fue T0: 1.72 T1 y T1: 1.75 no obteniéndose diferencias estadísticas ($P>0,05$).
4. La mortalidad fue de: 3.03% T0 y 0.75% T1, obteniéndose diferencias estadísticas ($P<0,05$).
5. La pigmentación de tarsos al final, T0:3.25 y T1:3.58, no obteniéndose diferencias estadísticas ($P>0,05$).
6. En la evaluación macroscópica de score de lesiones por coccidias las aves del grupo control fueron las más afectadas teniendo el índice de lesiones general más alto con 1.22, mayor índice de lesiones en el ciego e intestino medio con 1.83 y 0.83 respectivamente. En contraste el T1 obtuvo menor índice por áreas, no obteniéndose diferencias estadísticas ($P>0,05$).

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados se dan las siguientes recomendaciones:

- 1.** Seguir realizando una serie de pruebas con diferentes coccidiostatos, y el clopidol con diferentes dosis.
- 2.** Realizar el experimento con cama reusada.
- 3.** Recomendar el uso cuidadoso y la mezcla del coccidiostato

VII.- BIBLIOGRAFIA

1. **Arciniegas, H.1999.** Pigmentación en pollos. Anuario avícola de Colombia Amevea.ed. agrosintesis. Pag.166-177.
- 2.- **Calnek B. W. 2000.** Enfermedades de las aves, segunda edición, manual moderno, México Pag.891-910.
- 3.- **Caicedo, H..1979.** Coccidiosis, un diagnostico fácil. Avicultura Andina. Vol3.N10 Colombia. Pag. 320-322
- 4.- **Comotto G. 2000.** Enfermedades de las aves. Lima- Perú. Pag. 52-62.
- 5.- **Chapman HD, Cherry T, Danforth H, Richards G, Shirley M, Williams R. 2002.** Sustainable coccidiosis control in poultry production: the role of live vaccines. International Journal for Parasitology 32: pag 617-629.
- 6.- **Chapman HD. 1999.** Anticoccidial drugs and their effects upon the development of immunity to Eimeria infections in poultry. Avian Pathol 28: pag 521 -532.
- 7.- **Chapman, HD. 2007.** Rotation programmes for coccidiosis control. International Poultry Production. 15: 7-9.
- 8.- **Del Cacho et al. 1999.** Departamento de Patología Animal, Universidad de Zaragoza.
- 9.- **Gardiner, J, L. 2000.** The severity of cecal coccidiosis infection in chicken as related of the age of the host and the number of oocyst ingested. Poultry science. Pag. 415-420
- 10.- **Gutiérrez J. 1999.** Inmunología veterinaria, Manual Moderno. México.

- 11.- Leo S.2000.** La batalla contra la coccidiosis continúa. *Avicultura Profesional, Salud animal, Bélgica* Vol.18 N° 3.
- 12.- Londoño, F.2002.** La avicultura en Colombia. Fenavi. •
- 13.- Lozano, G.1999.** Coccidiostato. Anuario avícola Colombia. Amevea .Editorial Agrosintesis. 29.
- 14.- Long PL, Johnson J, McKenzie ME. 1988.** Anticoccidial activity of combinations of narasin and nicarbazin. *Poultry Sci* 67: 248-252.
- 15.-Lopez, G., J. Figuerola and R. Soriguer, 2007.** Time of day, age and feeding habits influence coccidian oocyst shedding in wild passerines. *Int. J. Parasitol.*, 37: 559-564
- 16.- Kholler P. et.al. 2011.** Monitoreo del desempeño anticoccidial I de diversos productos en granjas de pollos. Argentina.
- 17.- Keshavarz K, McDougald LR. 1982.** Anticoccidial drugs: Growth and performance depressing effects in young chickens. *Poultry Science* 61: 699-705.
- 18.- Manual Ross y Cobb. 2004-2005** Producción de pollo de engorde y sus características ideales.
- 19.- Mc Dougald, L. 1987.** A survey of sensitivity to anticoccidial drugs in 60 isolates of coccidia from broiler chickens in Brazil and Argentina. *Avian Dis.* 31: 287-292.
- 20.- Mc Dougald, L.R.1997.** Coccidiosis control with ionophorus antibiotics. XVI congreso mundial de avicultura. Pag. 875- 879.
- 21.- McDougald, L.R.1997;** Compensatory growth in broiles alter withdrawal of ionophorus anticoccidial drugs. *Poultry Science.* S.L. Vol. 59, N° 5. PP 1001-1005.
- 22.- Mc Dougald L. 1983.**Terapia y control de la coccidiosis. In: V Seminario

Internacional en patología aviar, Memorias. Athens, Georgia, USA.

23.- Meyer, J.L. 1980. Farmacología y terapéutica Veterinarias. Unión Tipografica editorial Hispano-america S.L. 1980 Pag. 587.

24.- Perotti, M.1996. El control de la coccidiosis en la cría de parrillero y ejemplares de reposicion. Avicultura Andina Vol 4. Nº 14.

25.- Peek, H.W., Landman W.J. 2011. Coccidiosis in poultry: anticoccidial products, vaccines and other prevention strategies. Veterinary Quarterly, 31 (3), 143-161

26.- Rivera, H.1976. Agentes anticoccidiales ionóforos. Avicultura Andina. Vol 15. Nº 20. S.L. Pag. 104-105.

27.- Ruff, M.1991. Interacción de bajos niveles de coccidiosis con otras enfermedades. Avicultura profesional. Vol. 9 Nº 1.

28.- Rojo M. 1999. Enfermedades de las aves, segunda edición, Trillas, México pag. 103-110.

29.- Sigal, F. 2010. Monitoreo del desempeño anticoccidial de diversos productos en granjas de pollos parrilleros durante 5 años. Congreso latinoamericano de Avicultura. Buenos Aires.

30.- Sumano, L.2010.Farmacología clínica en aves comerciales, México. Cuarta edición. pag. 451

31.- Soulsby. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias de los de los animales domésticos. México: Interamericana pag.639- 651.

32.- Sumano H, Gutierrez L. 2009. Antiparasitarios. En: Farmacología Clínica en Aves. 3a ed. Mexico: Editorial Interamericana. p 365-454.

33.- Williams, R.B. (2002). Anticoccidial vaccines for broilers: pathway to success.
Avian Pathology, ed.31, pag 317-353.

VIII. ANEXOS

1.-PESO VIVO A LOS 42 DÍAS

REPETICIONES	SIN CLOPIDOL (T0)	CON CLOPIDOL (T1)
A	2526.53	2552.40
B	2630.25	2766.95
C	2584.05	2646.11
D	2633.85	2551.21
E	2513.20	2528.30
F	2620.85	2748.45
PROMEDIO	2584.79	2632.24

Análisis de varianza de peso vivo

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	6	15508.73	2584.79	2858.83
Columna 2	6	15793.42	2632.24	11117.50

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	de Grados libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	6754.12	1	6754.12	0.96	0.35	4.96
Dentro de los grupos	69881.67	10	6988.17			
Total	76635.79	11				

2.-GANANCIA ACUMULADA DE PESO

REPECTICIONES	SIN CLOPIDOL(T0)	CON CLOPIDOL(T1)
1	2479.71	2504.85
2	2583.52	2716.86
3	2536.70	2598.38
4	2585.21	2503.57
5	2465.70	2479.85
6	2573.44	2700.04
PROMEDIO	2537.38	2583.93

Análisis de varianza de ganancia

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	6	15224.28	2537.38	2836.25
Columna 2	6	15503.55	2583.93	10980.95

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad para F</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	6499.31	1	6499.31	0.94	0.35	4.96
Dentro de los grupos	69085.99	10	6908.598			
Total	75585.30	11				

3.-CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO POR AVE

REPETICIONES	SIN CLOPIDOL(T0)	CON CLOPIDOL(T1)
1	4,407.17	4608.57
2	4,461.76	4690.07
3	4,365.85	4482.71
4	4,493.31	4586.75
5	4,380.29	4495.15
6	4,501.79	4721.53
PROMEDIO	4435.03	4597.46

Análisis de varianza de consumo

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	6	26610.17	4435.03	3425.29
Columna 2	6	27584.78	4597.46	9568.24

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	de Grados libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	79155.39	1	79155.39	5.48	0.03	4.26
Dentro de los grupos	64969.182	10	6496.95			
Total	144124.57	11				

4.-INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA

REPETICIONES	SIN CLOPIDOL	CON CLOPIDOL
A	1.74	1.81
B	1.70	1.70
C	1.69	1.69
D	1.71	1.80
E	1.74	1.78
F	1.72	1.72
PROMEDIO	1.72	1.75

Análisis de varianza de conversión alimenticia

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	6	10.30	1.72	0.0005
Columna 2	6	10.49	1.75	0.003

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	de Grados libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.003	1	0.0031	1.91	0.197	4.96
Dentro de los grupos	0.016	10	0.002			
Total	0.019	11				

5.- MORTALIDAD HASTA LOS 42 DÍAS

REPETICIONES	SIN CLOPIDOL	CON CLOPIDOL
A	1	1
B	1	0
C	0	0
D	2	0
E	0	0
F	0	0
PROMEDIO	0.67	0.17

6.- INDICE DE EFICIENCIA PRODUCTIVO

REPETICIONES	SIN CLOPIDOL	CON CLOPIDOL
A	329	337
B	369	371
C	364	355
D	368	323
E	343	339
F	363	381

7.- PIGMENTACIÓN DE TARSOS

Nº Ave	1A	1B	1C	1D	1E	1F	0A	0B	0C	0D	0E	0F
1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3
2	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3
3	3	4	2	3	4	3	4	4	4	3	4	3
4	3	4	5	4	3	3	4	3	4	3	4	3
5	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4
6	4	5	2	4	5	4	3	3	4	3	3	3
7	5	4	3	4	4	3	3	2	4	3	4	3
8	4	4	4	3	3	5	4	3	4	3	4	4
9	3	3	4	4	3	4	3	2	3	3	4	4
10	4	3	4	3	5	4	3	3	3	2	3	3
11	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3
12	3	4	3	4	4	3	3	2	4	3	4	3

Cuadro. 1. Resultados estadísticos descriptivos (promedio, mediana y rango intercuartílico) para el score de pigmentación de las aves al día 42 de estudio

Score de pigmentación de patas	TRATAMIENTOS	
	SIN CLOPIDOL	CON CLOPIDOL
Promedio	3.25	3.75
Mediana	3	4
Rango intercuartílico	1	1

*Letras iguales indican que no existe diferencias estadísticas significativas entre los valores de mediana para score de pigmentación entre tratamientos.

TABLAS NUTRICIONALES

Composición Nutricional del alimento			
Nutrientes (%)	Inicio	Crecimiento	Acabado
Proteína	21.5	19.5	18
Fibra	3.5	4	4
Minerales	6.5	6	6
E. Metab. (Mcal/kg)	2.95	3.05	3.15
Lisina	1.2	1.1	1
Metionina	0.5	0.45	0.4
Fosforo D.	0.5	0.45	0.4
Calcio	1.1	0.95	0.85

FORMULA DEL TRATAMIENTO 1 (MICROELEMENTOS)

	INICIO (kg)	CRECIMIENTO (kg)	ENGORDE (kg)
Fosbic	20.30	18.00	15.70
Carbonato de Calcio	0.55	0.10	0.80
MHA Metionina	3.40	2.80	2.71
Lisina	1.85	2.20	2.12
Bicarbonato de Sodio	1.20	1.20	1.42
Cloruro de Colina 60	1.00	1.00	1.00
Pre mezcla Vit-Min	1.00	1.00	1.00
Atrapador de micotoxinas	1.00	1.00	1.00
Cibenza DP 100	0.25	0.25	0.25
Coccimax 50	0.25	0.25	-
Neomax 50	0.15	0.15	-
Lincomax 11	0.05	0.05	-
TOTAL	31.00	28.00	26.00

FORMULA DE PRODUCCIÓN ALIMENTO DELTRATAMIENTO 1 (MACROELEMENTOS)

	INICIO	CRECIMIENTO	ENGORDE
Maíz Amarillo	588.00	630.00	662.00
Torta de Soya	282.00	217.00	180.00
Soya Integral	80.00	100.00	100.00
Carbonato de Calcio	10.00	11.60	9.50
Aceite Vegetal	5.30	9.80	19.30
Sal Yodada	3.70	3.60	3.20
NÚCLEO	31.00	28.00	26.00
TOTAL	1,000.00	1,000.00	1,000.00

FORMULA DELTRATAMIENTO T (0) (MICROELEMENTOS)

	INICIO (kg)	CRECIMIENTO (kg)	ENGORDE (kg)
Fosbic	20.50	18.25	15.70
Carbonato de Calcio	0.60	0.10	0.80
MHA Metionina	3.40	2.80	2.71
Lisina	1.85	2.20	2.12
Bicarbonato de Sodio	1.20	1.20	1.42
Cloruro de Colina 60	1.00	1.00	1.00
Pre mezcla Vit-Min	1.00	1.00	1.00
Atrapador de micotoxinas	1.00	1.00	1.00
Cibenza DP 100	0.25	0.25	0.25
Neomax 50	0.15	0.15	-
Lincomax 11	0.05	0.05	-
TOTAL	31.00	28.00	26.00

FORMULA DE PRODUCCIÓN ALIMENTO DEL TRATAMIENTO T0 (MACROELEMENTO)

	INICIO	CRECIMIENTO	ENGORDE
Maíz Amarillo	588.00	630.00	662.00
Torta de Soya	282.00	217.00	180.00
Soya Integral	80.00	100.00	100.00
Carbonato de Calcio	10.00	11.60	9.50
Aceite Vegetal	5.30	9.80	19.30
Sal Yodada	3.70	3.60	3.20
NUCLEO	31.00	28.00	26.00
TOTAL	1,000.00	1,000.00	1,000.00

7.- Grupo control 5 días post infección.

Lesiones por *E. tenella*



Lesiones por *E. acervulina*



Foto: Tratamiento 1

Lesiones por E. tenella



