

Evaluación de la eficacia comparativa del Halocox® G Px como anticoccidial en pollos de carne al ser administrado en el alimento

Lelia Andrea Sánchez Hidalgo¹

Eliana Icochea²

Ana Paola Apaza³

¹ Agrovet Market S.A./Jefe de Sanidad – Líneas Avivet/Nutrovet

² Laboratorio de Patología Aviar-FMV-UNMSM/Jefa del Laboratorio

³ Laboratorio de Patología Aviar-FMV-UNMSM/Residente del Laboratorio

N° 003-22

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la eficacia comparativa de una fórmula comercial a base de Bromhidrato de halofuginona al 0,6% (Halocox® G Px), como anticoccidial en pollos de carne al ser administrada en el alimento. Se usaron 300 pollos de engorde machos, divididos en tres grupos de 100 aves cada uno. El G1 recibió alimento con Halocox® G Px, a la dosis de 500 g/t alimento. El G2 recibió alimento con Clopidol al 25%, a la dosis de 500 g/t alimento. El G3 recibió alimento sin anticoccidial. Los tratamientos de los G1 y G2 se administraron desde los 22 a los 36 días de edad. A los 21 días de edad se realizó la inoculación experimental con cepas de eimerias (*E. acervulina*, *E. máxima*, *E. tenella*). A los 28 y 35 días de edad se sacrificaron 5 aves por grupo para observar lesiones de coccidea. También se evaluaron los parámetros productivos a lo largo de la prueba, se realizó un estudio histopatológico/morfo métrico del intestino y a los 42 días de edad se midió la pigmentación de los tarsos. El G1 fue el que obtuvo mejores parámetros productivos, reflejándose en el valor de IEPE de 402.4, a diferencia del G2 de 381.9 y de G3 de 389.5. El G3 fue el único que presentó lesiones leves de coccidea a nivel macroscópico a los 7 dpd. Los valores histopatológicos/morfo métricos del intestino fueron mejores en el G1 que en los otros dos grupos. En la evaluación de pigmentación de tarsos, el G1 presentó mayor grado en comparación con el G2 y G3. Los resultados obtenidos mostraron que ambos anticoccidiales lograron controlar la coccidiosis, siendo en el G1 donde se produjo mayor protección del intestino ante la infección por coccidea. Por lo tanto, se puede concluir que el Halocox® G Px es eficaz como anticoccidial en pollos de carne al ser administrada en el alimento.

Palabras clave: anticoccidial, halofuginona, clopidol, eimeria

Abstract

The objective of this study was to evaluate the comparative efficacy of a commercial formula based on Halofuginone Hydrobromide at 0.6% (Halocox® G Px), as an anticoccidial in broiler chickens when administered in feed. 300 male broilers were used, divided into three groups of 100 birds each. G1 received feed with Halocox® G Px, at a dose of 500 g/t of feed. G2 received feed with 25% Clopidol, at a dose of 500 g/t feed. G3 received food without anticoccidial. G1 and G2 treatments are administered from 22 to 36 days of age. At 21 days of age, the experimental inoculation with eimeria strains (*E. acervulina*, *E. maxima*, *E. tenella*) was carried out. At 28 and 35 days of age, 5 birds per group were sacrificed to observe coccidia lesions. Productive parameters were also evaluated throughout the test, a histopathological/morphometric study of the intestine was performed and at 42 days of age, tarsal pigmentation was measured. G1 was the one that obtained the best productive parameters, reflected in the IEPE value of 402.4, as opposed to G2 of 381.9 and G3 of 389.5. G3 was the only one that presented mild coccidial lesions at macroscopic level at 7 dpd. Histopathological/morphometric values of the intestine were better in G1 than in the other two groups. In the evaluation of tarsal pigmentation, G1 presented higher grade compared to G2 and G3. The results obtained showed that both anticoccidials were able to control coccidiosis, being in G1 where there was greater protection of the intestine against coccidial infection. Therefore, it can be concluded that Halocox® G Px is effective as an anticoccidial in broilers when administered in feed.

Keywords: anticoccidial, halofuginone, clopidol, eimeria

1. Introducción

La coccidiosis aviar es una patología causada por parásitos protozoarios intracelulares del género *Eimeria* sp. Es conocida como una enfermedad de importancia económica para la industria avícola, ya que alrededor del 80% de las pérdidas ocasionadas por coccidiosis son debido a mortalidad, disminución de la ganancia de peso, ineficientes conversiones alimenticias, disminución de postura en gallinas ponedoras, entre otras.

La coccidiosis se encuentra en todo el mundo, siendo más prevalente en parvadas con alta densidad y que estén en contacto directo con sus heces. En las aves de corral, la infección por coccidias causa enteritis parasitaria en múltiples partes del tracto gastrointestinal, provocando bajo desempeño, pérdida de la pigmentación y diarrea, en casos severos, puede provocar la muerte del animal.

La coccidia es transmitida por vía fecal-oral, a través de la ingestión de heces contaminadas. Luego de ser ingerido, el parásito completa su complejo ciclo de vida dentro del tracto intestinal, durante el cual se replica dentro de las células intestinales, produciendo ruptura de las estas. Por lo general las lesiones macroscópicas son suficientes para el diagnóstico de la coccidiosis, pero también se puede realizar un raspado de la mucosa para ser evaluada bajo el microscopio donde los oocistos son fácilmente observables.

La vacunación, medicación preventiva con anticoccidiales y buenas prácticas de manejo pueden ayudar a controlar esta enfermedad. La medicación preventiva con anticoccidiales ionóforos y anticoccidiales químicos en el alimento es una práctica común para su control. Los ionóforos son menos efectivos para impedir la replicación del parásito por lo que existirá siempre un nivel de replicación y excreción de coccidias, sin embargo, esto resulta conveniente para desarrollar inmunidad natural contra la enfermedad y reduce el desarrollo de resistencias. Por esta razón este tipo de drogas pueden ser usadas por largos periodos, mientras que los anticoccidiales químicos deben usarse solamente por cortos periodos y esporádicamente para evitar el desarrollo de resistencias. Entre los anticoccidiales químicos utilizados en diferentes programas tenemos al bromhidrato de halofuginona y al clodol.

El bromhidrato de halofuginona es un análogo sintetizado de febrifugina y actúa sobre la etapa de reproducción asexual de los coccidios, teniendo efectos inhibidores

evidentes sobre los esporozoítos, esquizontes de primera generación y esquizontes de segunda generación. Es así como, puede inhibir los cambios patológicos tempranos y proteger eficazmente los intestinos de los pollos.

El clodol, es un piridinol que inhibe el desarrollo de las coccidias en la fase inicial del ciclo evolutivo, impidiendo la formación de esquizontes. De esta manera, imposibilita el transporte de electrones en las mitocondrias de las eimerias, ejerciendo su actividad principalmente contra los esporozoítos alojados en el interior de las células de la mucosa intestinal, con lo cual se detiene el ciclo vital del parásito.

2. Objetivos

Evaluar la eficacia comparativa de una fórmula comercial a base de Bromhidrato de halofuginona al 0,6% (Halocox® G Px), como anticoccidial en pollos de carne al ser administrada en el alimento.

3. Lugar de Estudio

Laboratorio de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (FMV-UNMSM). Está ubicado en el distrito de San Borja, provincia de Lima, Lima – Perú, a una altura de 170 m.s.n.m. y con una temperatura entre 17 y 27 °C.

4. Fecha de Estudio y duración

El estudio se llevó a cabo del 20 de enero al 03 de marzo del 2022.

5. Materiales y Métodos

5.1. Diseño experimental

Se utilizaron 300 aves, divididas en tres grupos: tratamientos y control. Cada grupo contó con 100 pollos, distribuidos en 5 repeticiones de 20 pollos cada uno. Los grupos fueron los siguientes:

- **Grupo 1:** recibió alimento con un tratamiento anticoccidial a base de Halocox® G Px (de los 22 días hasta los 36 días).
- **Grupo 2:** recibió alimento con un tratamiento anticoccidial a base de Clodol (de los 22 días hasta los 36 días).
- **Grupo 3:** grupo control, recibió alimento sin anticoccidial,

A los 21 días las aves fueron inoculadas con

8 dosis de la vacuna FORTEGRA de los laboratorios MSD. La vacuna contiene las siguientes cepas de eimerias: *Eimeria acervulina* (≥ 600 oocitos), *Eimeria máxima* (≥ 200 oocitos) y *Eimeria tenella* (≥ 200 oocitos). La inoculación se realizó por vía oral, con una sonda conectada a una jeringa introducida directamente al pico y buche.

A los 28 días (7 d.p.d.) y 35 días se sacrificaron 5 aves por grupo para evaluar el grado de lesiones de coccidia que presentaban.

Asimismo, diariamente se registraron los signos clínicos que presentaban las aves. Igualmente, cada semana se anotó el peso corporal y consumo de alimento, así como se realizó el cálculo de Índice de Conversión Alimenticia (ICA).

A los 42 días se evaluó la pigmentación de tarsos y el peso final de las aves, también se calculó el ICA y el índice de Eficacia Productivo Europeo (IEPE).

5.2. Animales de estudio

Se seleccionaron pollos machos de engorde de la línea Cobb Vantress 500, aparentemente sanos, de 1 día de edad. La crianza se realizó en piso, con cama de viruta de 4 reusos de campo, y cada corral fue identificado por el número de grupo y repetición.

Como criterio de inclusión se consideraron aves aparentemente sanas, que no evidenciaban signos clínicos de ningún tipo. Como criterio de exclusión no se consideraron aquellos animales que presentaron signos y/o muerte por causas diferentes a la coccidiosis.

Todas las aves fueron alimentadas de acuerdo con sus necesidades productivas y se les dio agua *ad libitum*. Al finalizar la prueba, todas las aves fueron sacrificadas y descartadas según las disposiciones que se manejan en el Laboratorio de Patología Aviar de la FMV-UNMSM.

5.3. Tratamientos

Los tratamientos utilizados por cada grupo se detallan a continuación:

- **Grupo 1:** recibió Halocox® G Px a base de Bromhidrato de Halofuginona (6 g) en 1 kg de mezcla. El producto fue administrado vía oral, mezclado en el alimento, en la fase de crecimiento (22-36 días). La dosis de 500 g/tonelada de alimento. El Lote que se usó fue el 20210419, con fecha de vencimiento del 18/04/2023.
- **Grupo 2:** recibió Corpidol 25 a base de clodol (250 g) en 1 kg de mezcla. El

producto fue administrado vía oral, mezclado en el alimento, en la fase de crecimiento (22-36 días), a la dosis de 500 g/tonelada de alimento. El Lote que se usó fue el 200021, con fecha de vencimiento del 01/2023.

- **Grupo 3:** recibió alimento sin tratamiento anticoccidial.

Una vez mezclado los productos con el alimento, los envases fueron eliminados según las normas respectivas.

6. Evaluación de la Efectividad

Para la evaluación de la efectividad del producto se consideró lo siguiente:

6.1. Parámetros productivos:

A lo largo de la prueba, se evaluaron los siguientes parámetros productivos: Peso inicial y final, ganancia de peso semanal y acumulado, consumo de alimento semanal y acumulado, ICA semanal y acumulado y el IEPE. Los controles fueron semanales, a primera hora de la mañana, y se registraron en una ficha.

6.2. Score de lesiones macroscópicas y microscópicas por coccidea

A todos los grupos se les tomó una muestra representativa de animales (5 aves por grupo) para efectuar una necropsia y obtener el intestino, a los 28 y 35 días de edad. Luego, se procedió a realizar las evaluaciones macroscópicas y microscópicas, con el fin de observar las lesiones presentes en la membrana intestinal del duodeno, yeyuno e íleon. Las lesiones fueron categorizadas según la escala descrita por Johnson y Reid (1970) que proporciona una clasificación numérica de las lesiones intestinales macroscópicas causadas por coccidias que va de +0 hasta +4, según el grado de alteraciones anatomopatológicas intestinales. Las lesiones encontradas fueron confirmadas con el raspado de mucosa intestinal.

Asimismo, se realizó el estudio histopatológico/morfo métrico del intestino para poder evaluar la salud intestinal de las aves luego del desafío con coccideas. Para ello se midió el largo y ancho de las vellosidades, así como la profundidad de las criptas, en las tres porciones del intestino: duodeno, yeyuno e íleon.

El largo de vellosidad nos muestra como se encuentra la integridad intestinal, considerando que existe mayor longitud cuando el intestino está menos dañado. La profundidad de la cripta se incrementa cuando se produce daño en el intestino, por lo que su medición nos permite ver que tan afectado está. El aumento en el ancho

de la vellosidad es determinante de lesión intestinal y es consecuencia del daño a los enterocitos.

6.3. Pigmentación de Tarsos.

Al final de la crianza (42 días de edad) se midió la pigmentación de los tarsos usando la escala colorimétrica del abanico Roche. Este abanico es un instrumento colorimétrico que permite valorar el nivel de pigmentación de los tarsos en los pollos. Presenta 15 tonalidades desde amarillo pálido hasta naranja rojizo.

Para la presentación de los datos obtenidos, se usó estadística descriptiva y gráficos.

Los resultados de laboratorio y las bases de datos fueron almacenados en forma virtual en el área de Investigación de Sanidad Animal de Agrovét Market S.A.

Luego de iniciada la administración de los tratamientos se evaluó a las aves hasta el final de la prueba, con el fin de observar si presentaban alguna reacción adversa a los productos.

7. Resultados

En lo referente a los parámetros productivos, en el Gráfica 1 (Anexo N°01), se observa que el peso corporal semanal de las aves del Grupo 1 (Halocox® G Px), a la 4 y 6 semana, presentaron ligeramente mayor peso corporal que el Grupo 2 (Clopidol) y 3 (Control). Siendo así que, al día 42 de edad, el promedio de peso vivo del Grupo 1, fue de 28.24 y 52.25 gramos más de peso que el Grupo 2 y 3 respectivamente.

Asimismo, en cuanto al consumo de alimento acumulado hasta los 42 días de edad, el Grupo 1 tuvo la menor cantidad en comparación con el Grupo 2 y 3, tal como se ve en el Gráfica 2 (Anexo N°02). Igualmente, al calcular el ICA, el Grupo 1 es el que obtuvo el menor valor con 1,711 g (Gráfica 3 – Anexo N°03).

Los resultados del IEPE se pueden ver en el Gráfica 4 (Anexo N°04), donde el Grupo 1 (Halocox® G Px) presentó un valor de 402.4, el cual fue mayor que los obtenidos en el Grupo 2 (381.9) y Grupo 3 (389.5).

En el Gráfica 5 (Anexo N°05) se puede observar la evaluación de lesiones a nivel macroscópico del intestino a los 28 días de edad, donde solo las aves del Grupo 3 (Control) presentaron estrías blanquecinas. Estas estrías se pudieron ver en las porciones de duodeno y yeyuno, las cuales son características de la presencia de *E. acervulina* y *E. máxima* respectivamente. Los grupos tratados no presentaron lesiones en ninguna porción.

A los 35 días de edad, ninguno de los tres grupos presentó lesiones compatibles con coccidias.

Respecto al estudio histopatológico/morfo métrico del intestino, primero se evaluó el largo de vellosidad. A los 7 días post desafío (28 días de edad), las aves del Grupo 1 y Grupo 2 tuvieron mayor largo de vellosidad en el duodeno y yeyuno en comparación al Grupo 3 (Control), reflejando el impacto del desafío en el grupo sin tratamiento. A los 35 días solo el Grupo 1 tuvo el mayor largo de vellosidad en el duodeno a diferencia de los otros dos grupos (Gráfica 6 – Anexo N°06).

Al medir la profundidad de la cripta se observó que el Grupo 2 tuvo la menor medida en duodeno y yeyuno a los 28 días de edad. Mientras que, a los 35 días de edad el Grupo 1 fue el que mostró la menor profundidad en el yeyuno (Gráfica 7 – Anexo N°07).

En cuanto al ancho de las vellosidades, el Grupo 1 tuvo la menor medida en el duodeno y yeyuno, tanto a los 28 como a los 35 días de edad. El Grupo 3 (Control) fue el que presentó mayor ancho de vellosidad de los tres grupos (Gráfico 8 – Anexo N°08).

En la evaluación de pigmentación de tarsos (Gráfica 9 – Anexo N°09), se ve que el Grupo 1 presenta una mejor pigmentación de estos, en donde la mayoría de las aves se encontraban con una pigmentación de grado 3 a 6. Este resultado es seguido por las aves del Grupo 2, que muestran una ligera menor pigmentación. Las aves del Grupo 3 (Control) fueron las que tuvieron la más baja pigmentación encontrándose dentro de los grados 1 al 3.

8. Conclusiones

Al día 42 de edad, el promedio de peso vivo del Grupo 1 (Halocox® G Px.) fue mayor que los otros dos grupos evaluados.

El consumo acumulado de alimento por ave fue mayor en el Grupo 3 a diferencia de los grupos con tratamiento. Sin embargo, las aves tratadas con Halocox® G Px (Grupo 1) fueron las que presentaron menor consumo, así como también obtuvieron el mejor índice de conversión alimenticia.

En la medición del IEPE para ver el rendimiento integral de las aves al finalizar la crianza, el Grupo 1 (Halocox® G Px) fue el que obtuvo el mejor valor en comparación al Grupo 2 (Clopidol) y al Grupo 3 (Control).

Los resultados demuestran que el Grupo 1 tratado con Halocox® G Px fue 5% productivamente más eficiente que el Grupo 2

tratado con Clopidol y 3.2% más eficiente que el Grupo 3 (Control).

La evaluación de lesiones macroscópicas de coccidias después del desafío mostró lesiones de grado leve, solo a los 7 dpi en las aves del Grupo 3 (Control). Los Grupos 1 y 2, que fueron tratados con anticoccidiales, no presentaron lesiones en ninguna porción.

En el estudio histopatológico/morfo métrico del intestino se puede observar que el Grupo 1, tratado con Halocox® G Px, obtiene mejores valores que los otros dos grupos.

La mejor pigmentación de tarsos fue obtenida en las aves del Grupo 1 (Halocox® G Px), seguido de las aves del Grupo 2 (Clopidol). Las aves del Grupo 3 (Control) tuvieron la más baja pigmentación como consecuencia del desafío sin tratamiento.

Los resultados obtenidos mostraron que ambos anticoccidiales lograron controlar la coccidiosis. Sin embargo, el presente estudio demostró que, el producto Halocox G Px, al administrarse en el alimento, produjo una mayor protección del intestino ante infecciones con coccideas.

Eimeria tenella with associated histology. *Parasitol Res* (2012) 111:695–701 p.

- Vanegas, A.M.; Bravo, Y.A. 2007. Evaluación de la inclusión de coccidiostato en el alimento en pollo de engorde comparando los parámetros zootécnicos en clima frío y cálido. Tesis para optar el título de Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad de la Salle. Bogotá-Colombia. 1-43 p.
- Závala, C.M. 2017. Efectos de la suplementación con salinomicina y nicarbazina sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria – Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú. 1-43 p.

9. Autores del RF

- M.V. Lelia Sánchez Hidalgo: Jefe de Sanidad – Líneas Avivet/Nutrovet de Agroviet Market S.A.
- M.V. Eliana Icochea D'arrigo: Jefa del Laboratorio de Patología Aviar de la FMV-UNMSM.
- M.V. Ana Paola Apaza: Residente del Laboratorio de Patología Aviar de la FMV-UNMSM.

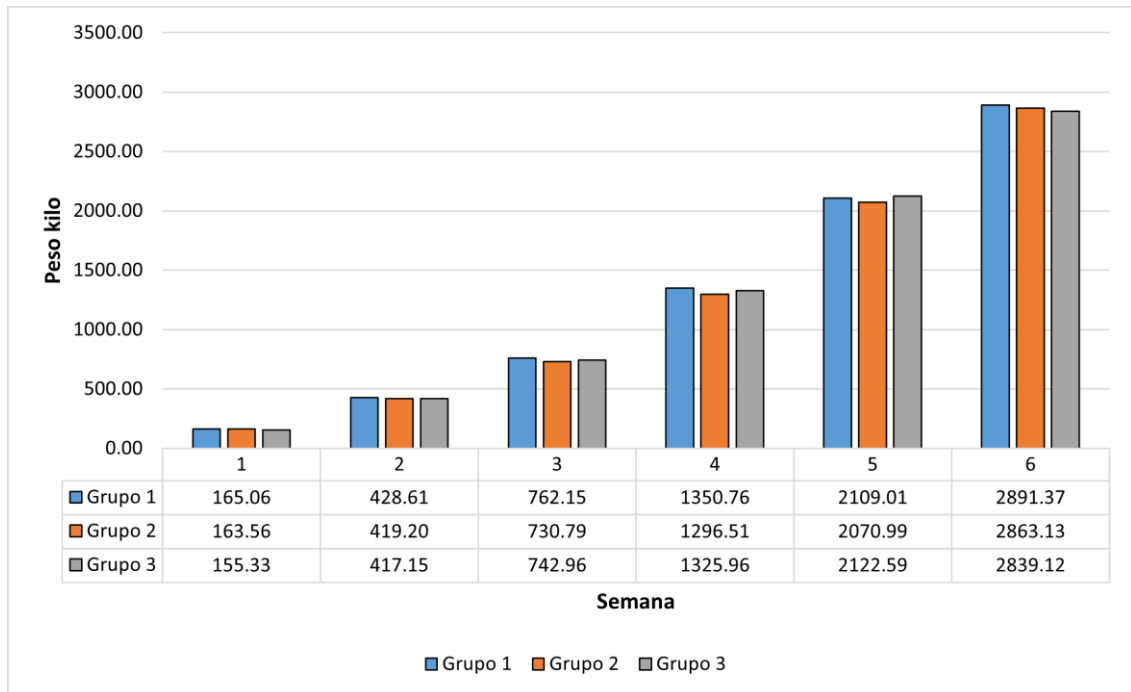
10. Referencias Bibliográficas

- McDougald, L.R.; Fitz-Coy, S.H. 2013. Coccidiosis. Chapter 28: Protozoal Infections. Section V: Parasitic Diseases. In: Diseases of Poultry, 13th Edition. Editors: Swayne, E.; Glisson, R.; McDougald, R.; Nolan, K.; Suarez, L and Nair, L. Published: John Wiley & Sons, Inc. 1148-1163 p.
- Zhang, D.-F.; Sun, B.-B.; Yue, Y.-Y.; Yu, H.-J.; Zhang, H.-L.; Zhou, Q.-J.; Du, A.-F. 2012. Anticoccidial effect of halofuginone hydrobromide against

11. Anexos

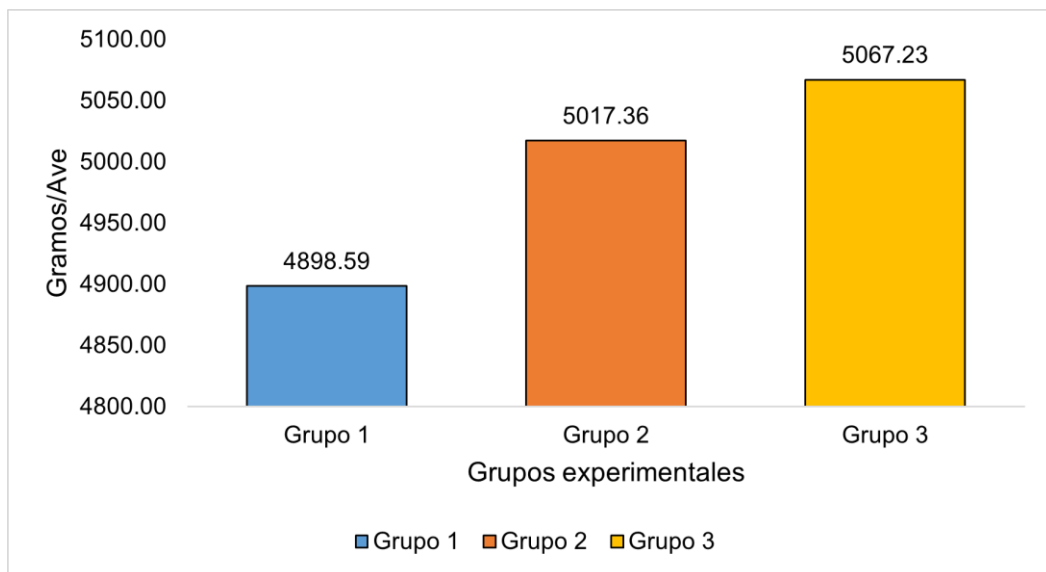
Anexo N°01

Grafica 1. Peso corporal semanal



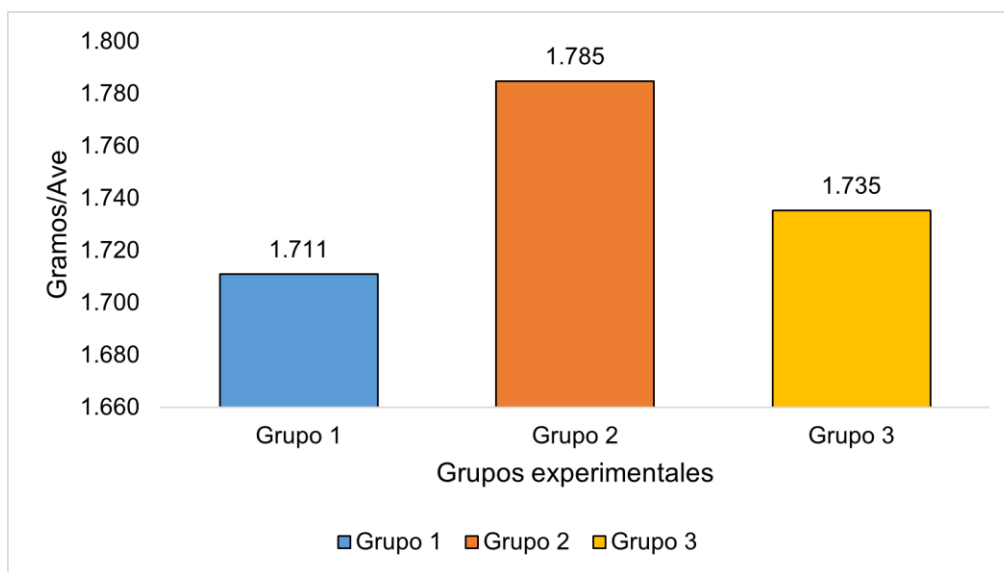
Anexo N°02

Grafica 2. Consumo de alimento acumulado por grupos hasta los 42 días de edad



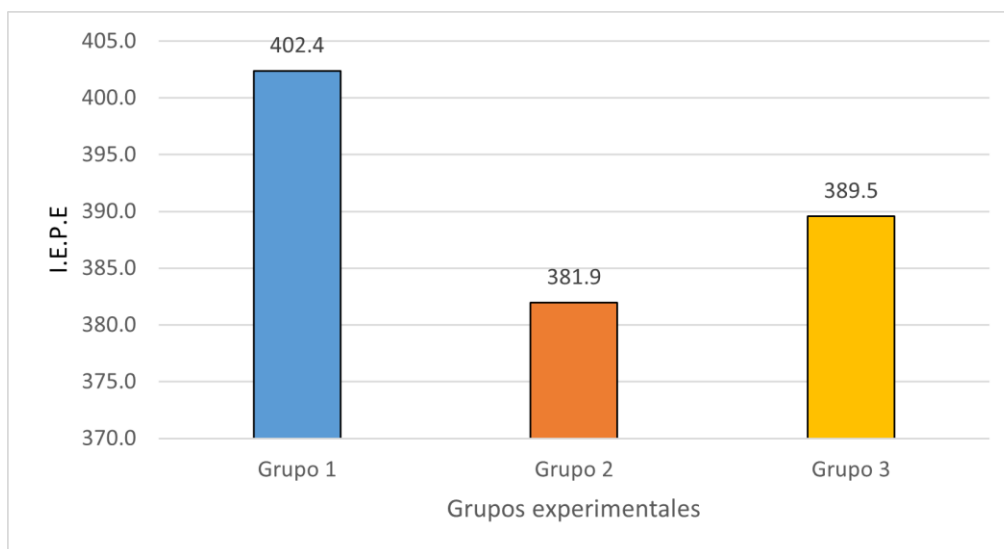
Anexo N°03

Grafica 3. Conversión alimenticia (ICA) a los 42 días de edad

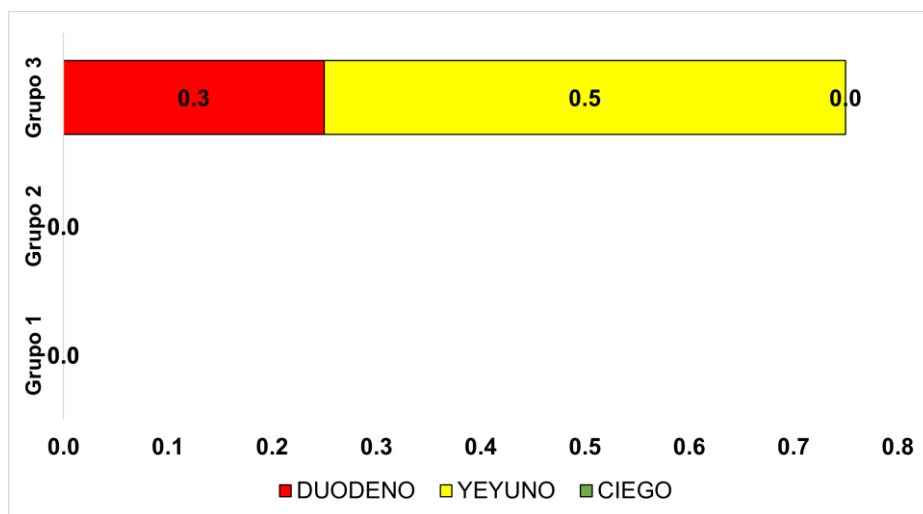


Anexo N°04

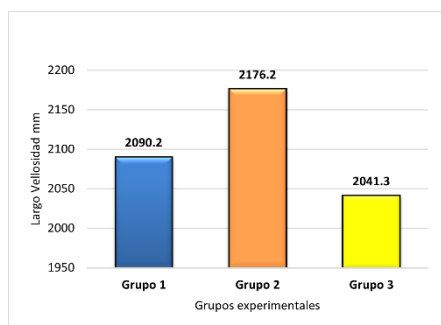
Grafica 4. Índice de Eficacia Productivo Europeo (IEPE)



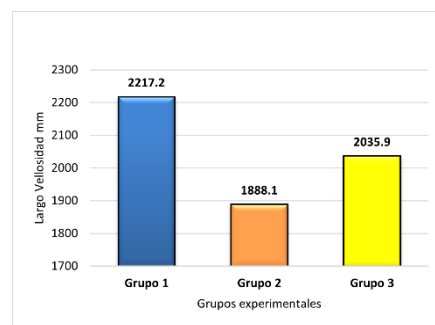
Grafica 5. Evaluación de lesiones a nivel macroscópica del intestino a los 28 días de edad



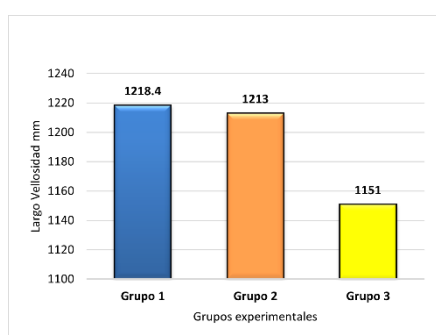
Grafica 6. Medición del largo de las vellosidades de tres porciones del intestino (duodeno, yeyuno e íleon) a los 28 y 35 días de edad (post desafío)



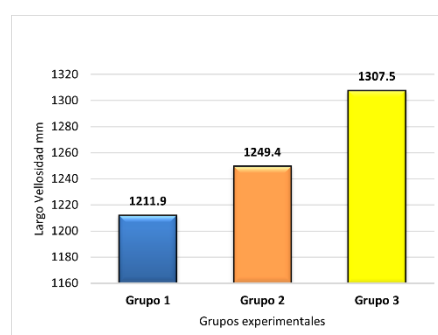
Duodeno 28 días



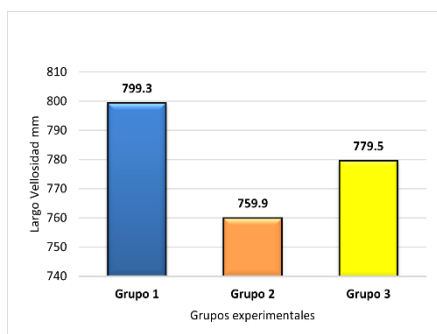
Duodeno 35 días



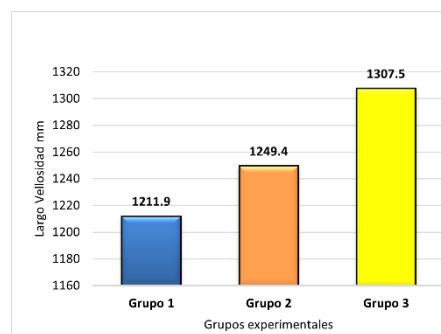
Yeyuno 28 días



Yeyuno 35 días



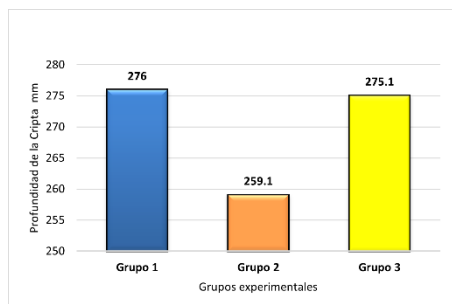
Íleon 28 días



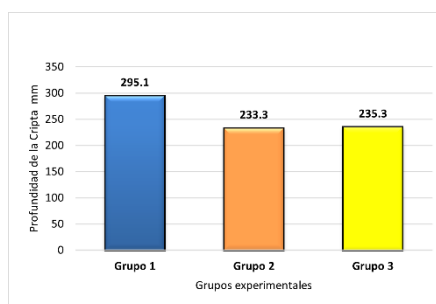
Íleon 35 días

Anexo N°07

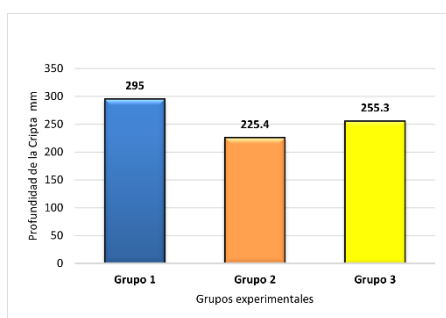
Grafica 7. Medición de la profundidad de la cripta de tres porciones del intestino (duodeno, yeyuno e íleon) a los 28 y 35 días de edad (post desafío)



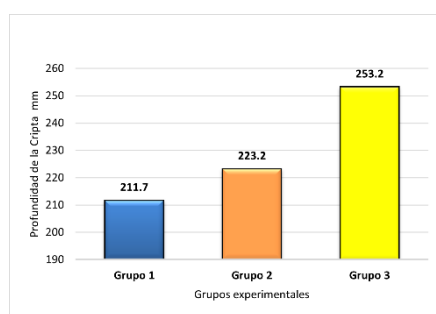
Duodeno 28 días



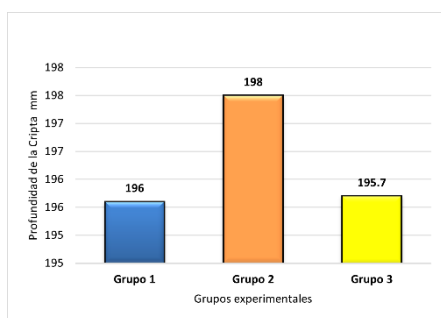
Duodeno 35 días



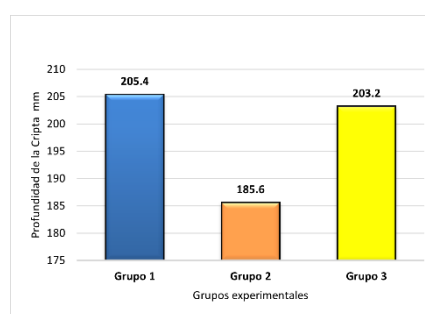
Yeyuno 28 días



Yeyuno 35 días

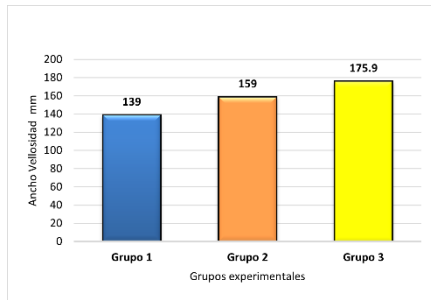


Íleon 28 días

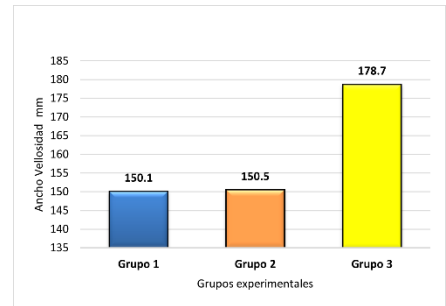


Íleon 35 días

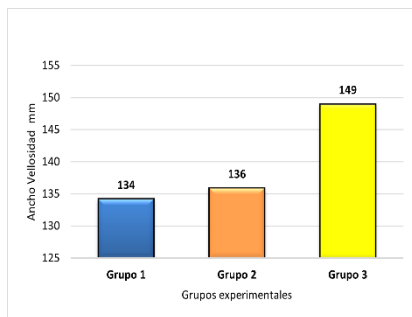
Grafica 8. Medición del ancho de las vellosidades de tres porciones del intestino (duodeno, yeyuno e íleon) a los 28 y 35 días de edad (post desafío)



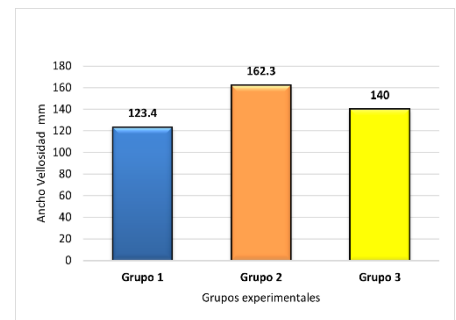
Duodeno 28 días



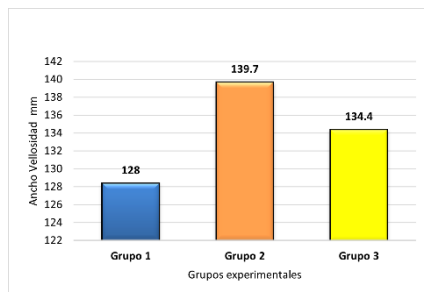
Duodeno 35 días



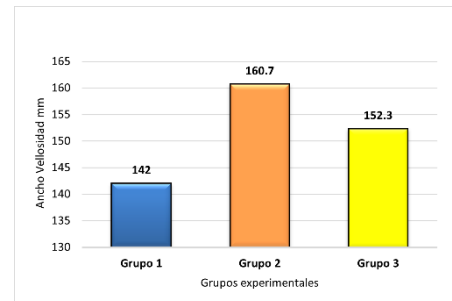
Yeyuno 28 días



Yeyuno 35 días



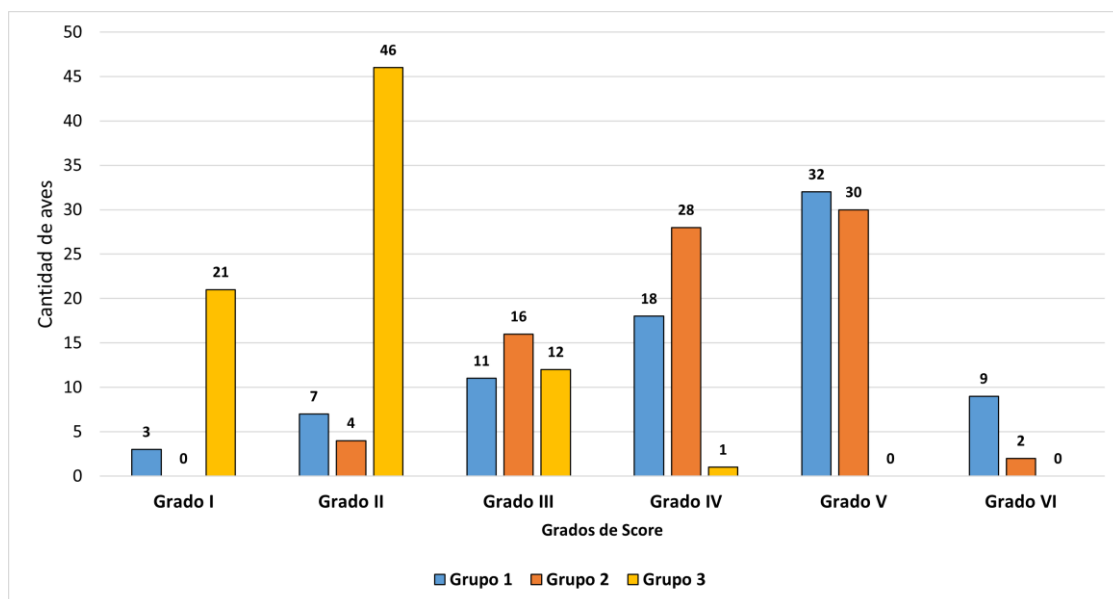
Íleon 28 días



Íleon 35 días

Anexo N°09

Grafica 9. Evaluación de pigmentación de tarsos a los 42 días de edad



Anexo N°10

Foto 1. Recepción y pesaje de aves de 1 día de edad



Anexo N°11
Foto 2. Inoculación de coccidea



Anexo N°12
Foto 3. Necropsias de las aves infectadas



Foto 3. Evaluación de pigmentación de patas a los 42 días





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
LABORATORIO DE PATOLOGÍA AVIAR
Av. Circunvalación 2800 San Borja Lima, Perú
Tel: 4353348 - 4353349 (232), 6197000 (5016)
E-mail: unmsm.patoaviar@gmail.com



Evaluación de la eficacia comparativa del Halocox® G Px como anticoccidial en pollos de carne al ser administrado en el alimento

OBJETIVO

Evaluar la eficacia comparativa de una fórmula comercial a base de Bromhidrato de halofuginona al 0,6% (Halocox® G Px), como anticoccidial en pollos de carne al ser administrada en el alimento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar y tiempo del estudio

El estudio se realizó en el Laboratorio de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (FMV-UNMSM), ubicado en el distrito de San Borja, provincia de Lima, Lima – Perú, a una altura de 170 m.s.n.m. y con una temperatura entre 17 y 27 °C al momento del estudio.

Animales

Se utilizaron 300 pollos de engorde, machos, de la línea Cobb Vantress 500 de 1 día de edad. La crianza se realizó en piso, sobre cama de cascarilla de arroz con 4 reusos de campo.

Como criterio de inclusión se consideraron aves aparentemente sanas, que no evidenciaban signos clínicos de ningún tipo. Como criterio de exclusión no se consideraron aquellos animales que presentaron signos y/o muerte por causas diferentes a la coccidiosis.

Coccidiostatos evaluados:

- Halocox® G Px (*Halofuginone hydrobromide*)
- Clopidol (*meticlorpindol, clopindol*)

Alimentación y Equipos

Para el presente experimento se usó una dieta comercial para pollos de engorde conteniendo los requerimientos nutricionales según la edad y manejo de las aves, suplementada con el anticoccidial a evaluar Halocox® G Px o con el anticoccidial Clopidol como control positivo., los dos productos coccidiostatos fueron administrados desde el día 22 al día 36 de edad de

las aves. El alimento y agua de bebida fueron administrados ad libitum.

Distribución de grupos

Se utilizaron 300 aves, divididas en tres grupos: dos tratamientos y un control.

Cada grupo conformado por 100 pollos, distribuidos en 5 repeticiones de 20 pollos cada uno.

Cada corral fue identificado por el número de grupo y repetición. Los grupos fueron los siguientes:

Grupo 1: recibió alimento con un tratamiento anticoccidial a base de Halocox® G Px (de los 22 días hasta los 36 días).

Grupo 2: recibió alimento con un tratamiento anticoccidial a base de Clopidol (de los 22 días hasta los 36 días).

Grupo 3: grupo control, recibió alimento sin anticoccidial,

Asimismo, diariamente se registró los signos clínicos que presentaban las aves. Igualmente, cada semana se anotó el peso corporal y consumo de alimento, así como se realizó el cálculo de Índice de Conversión alimenticia (ICA).

A los 42 días se evaluó la pigmentación de tarsos y el peso final de las aves, también se calculó el ICA y el índice de Eficacia Productivo Europeo (IEPE).

Al finalizar la prueba, todas las aves fueron sacrificadas y descartadas según los protocolos de sacrificio y necropsia del Laboratorio de Patología Aviar de la FMV-UNMSM (Constancia de Autorización Ética N°. 2021-18).

El diseño del estudio y la distribución de cada tratamiento se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Distribución de tratamientos a evaluar y diseño experimental del estudio.

Grupo	Dosis por kilo de mezcla	Vía	Inoculación de coccidia	Vía
Halocox® G Px	6g	Alimento	Si	Oral
Clopidol	250g	Alimento	Si	Oral
Control	--	No aplica	Si	Oral

Inóculo viral artificial:

Las aves de los 3 grupos experimentales fueron inoculadas a los 21 días de edad con 8 dosis de la vacuna contra coccidias FORTEGRA de los laboratorios MSD (con cepas no atenuadas). La vacuna contiene las siguientes tres especies de *Eimeria spp*: *Eimeria acervulina* ≥ 600 Oocistos, *Eimeria maxima* ≥ 200 Oocistos, *Eimeria tenella* ≥ 200 Oocistos, Excipientes c.s.p en cada dosis. La inoculación se realizó por vía oral con una sonda conectada a una jeringa introducida directamente al pico y buche.

Parámetros a evaluar

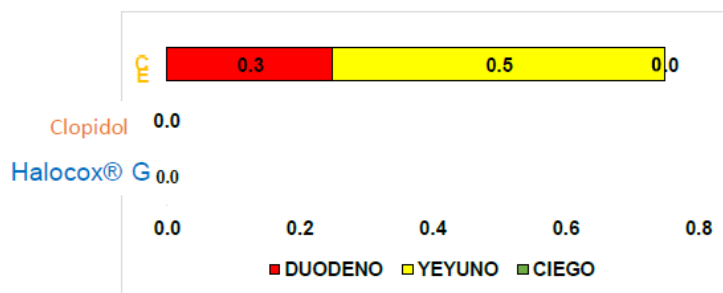
Fueron evaluadas:

- Lesiones macroscópicas:
Se realizaron necropsias a los 28 días y 35 días de edad, para evaluación de lesiones macroscópicas a nivel intestinal de las 3 porciones (Duodeno, yeyuno e íleon). Las lesiones fueron confirmadas con el raspado de mucosa intestinal.
- Parámetros productivos:
Se registró el peso corporal y consumo de alimento semanal por grupo. Se calculó el ICA y el Índice de Eficacia Productivo Europeo (IEPE).
A los 42 días se evaluó la pigmentación de tarsos
- Histopatología:
A los 28 y 35 días de edad, inmediatamente después de evaluar las lesiones macroscópicas, se realizaron cortes de las tres porciones del intestino (Duodeno, yeyuno e íleon), para un examen histopatológico.

RESULTADOS

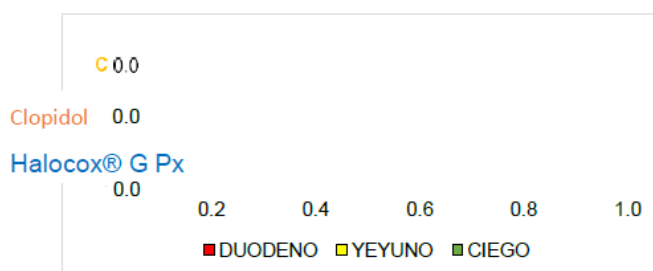
Evaluación de lesiones intestinales macroscópicas post desafío:

- A los 28 días de edad: Solo las aves del grupo control, presentaron estrías blanquecinas en el duodeno (características de *E. acervulina*) y, mucosidad anaranjada en yeyuno (sugestivo de *E. máxima*). Los grupos tratados no presentaron lesiones en ninguna porción.



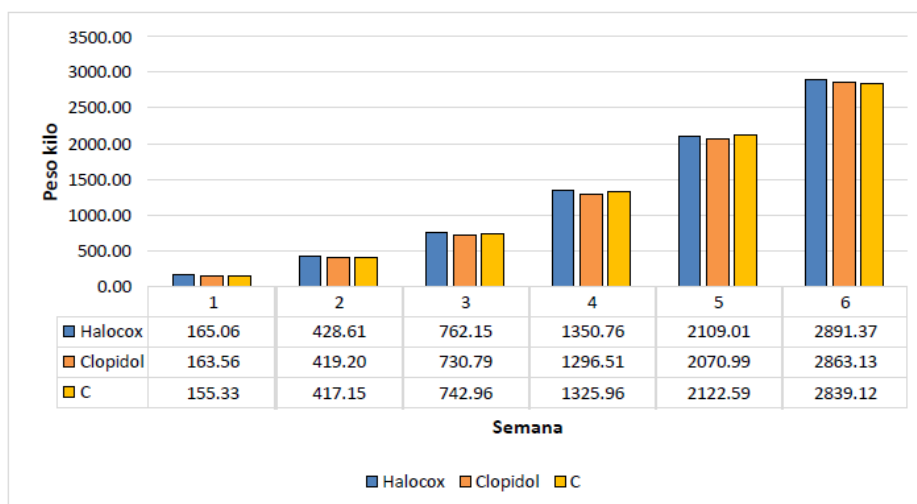
Grafica 1. Lesiones macroscópicas de coccidias en el intestino a los 28 días de edad

- A los 35 días de edad: Ninguno de los tres grupos presentó lesiones compatibles con coccidias.



Grafica 2. Lesiones macroscópicas de coccidias en el intestino a los 35 días de edad

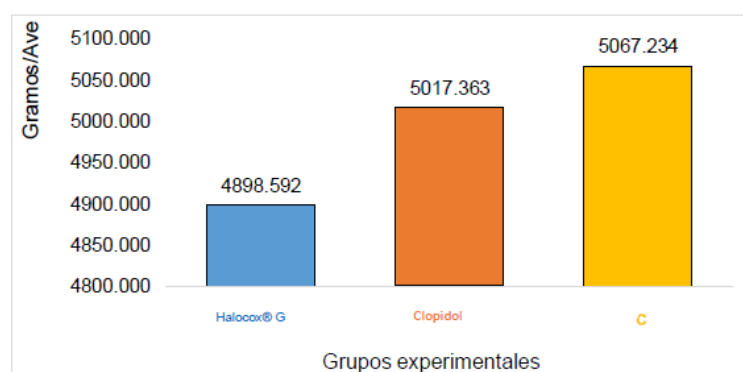
- **Peso corporal semanal:** Después del desafío, a la 4 y 6 semanas de edad, las aves del grupo tratado con Halocox® G Px presentaron ligero mayor peso corporal que las aves del grupo clopidol y control, sin embargo, el grupo control presentó ligero menor peso corporal al final del estudio (6ta semana) en comparación a los dos grupos tratados.



Grafica 3. Peso corporal semanal hasta los 42 días de edad.

- **Consumo de alimento a los 42 días**

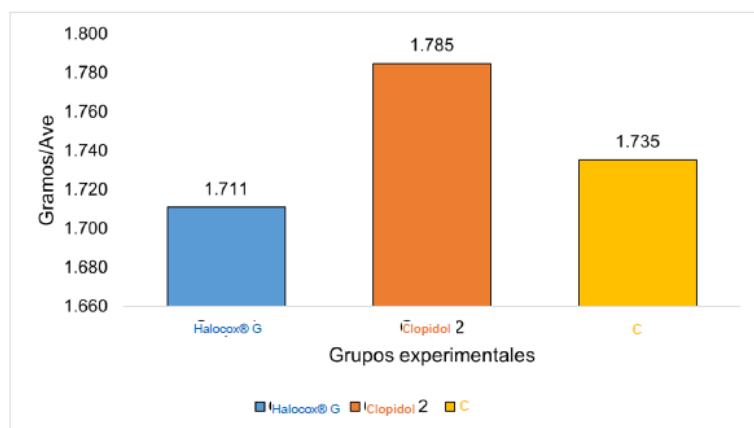
El grupo Halocox® G Px tuvo el menor consumo de alimento acumulado hasta los 42 días (4899 gr), en comparación al grupo clopidol (5017 gr) y grupo control (5067gr), que fue el grupo que tuvo el mayor consumo de alimento acumulado.



Grafica 4. Consumo de alimento por ave (gramos).

➤ Conversión Alimentaria (ICA):

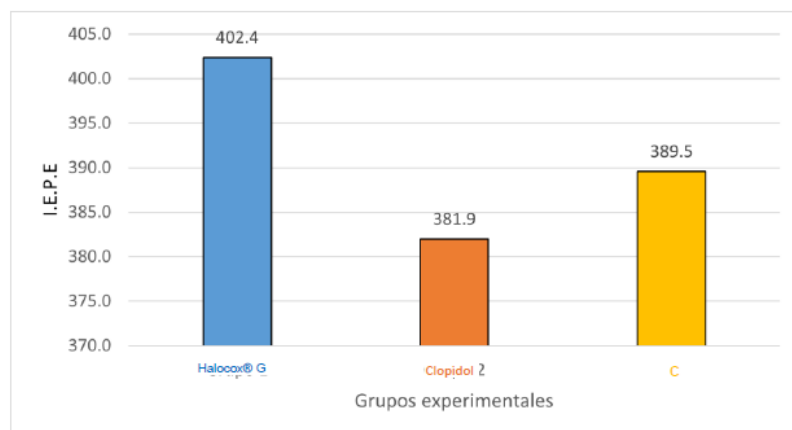
A los 42 días de edad, el grupo Halocox® G Px obtuvo el menor ICA (1,711) en relación al clopidol(1,785) y al grupo control sin tratamiento (1,735).



Grafica 5. Conversión de alimento a los 42 días de edad (gramos).

➤ Índice de Eficacia Productivo Europeo (IEPE):

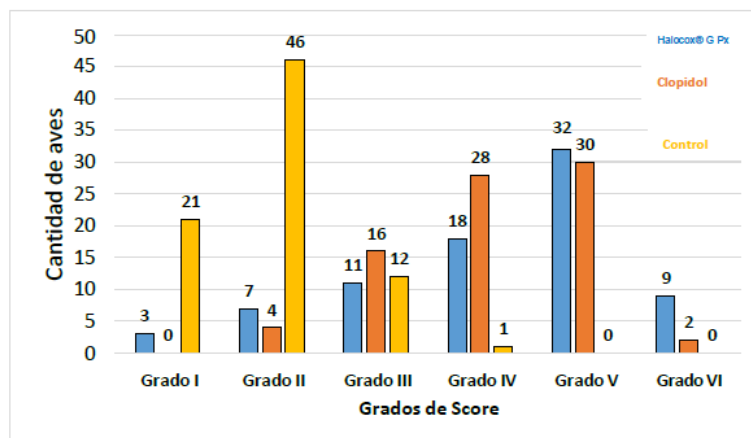
Los resultados de eficiencia productiva se observan en la gráfica 6:



Grafica 6. Índice de Eficiencia Europeo (IEPE).

➤ Pigmentación de tarsos (42 día de edad):

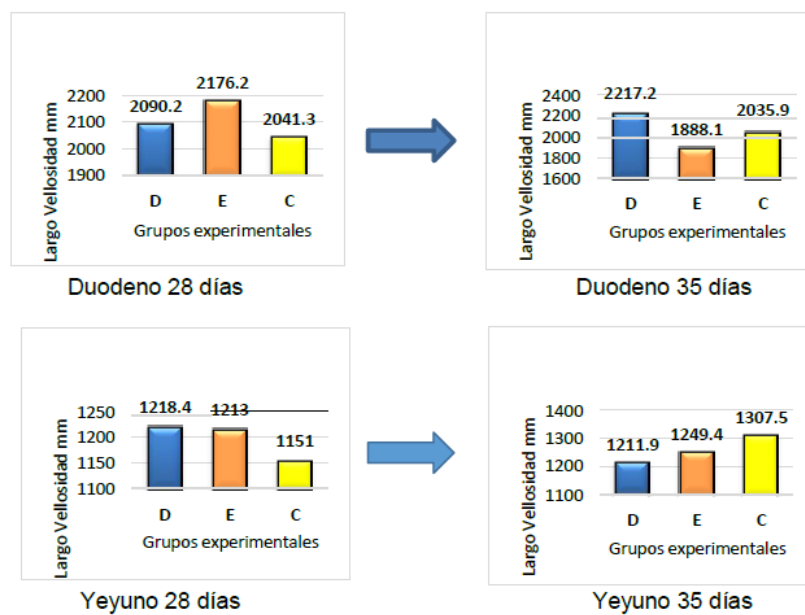
Los resultados de pigmentación de tarsos se observan en la gráfica 7.

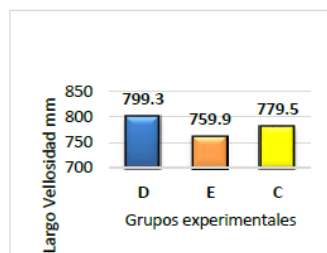


Grafica 7. Pigmentación de patas.

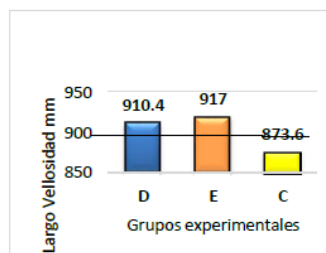
➤ Medición de vellosidades a los 28 y 35 días post desafío:

Largo de vellosidad:



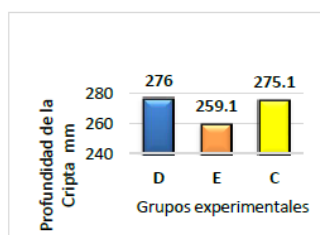


Íleon 28 días

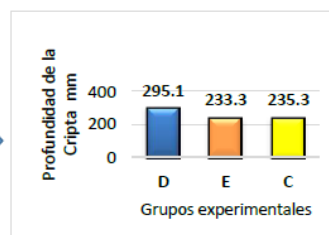


Íleon 35 días

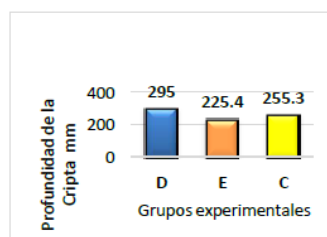
Profundidad de cripta:



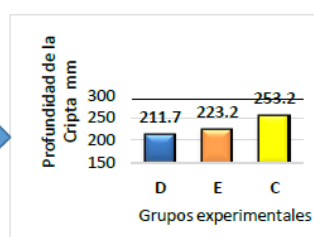
Duodeno 28 días



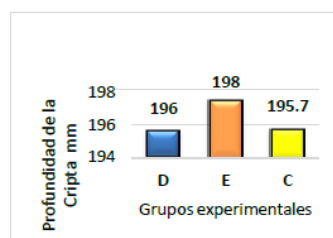
Duodeno 35 días



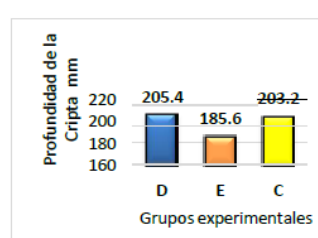
Yeyuno 28 días



Yeyuno 35 días

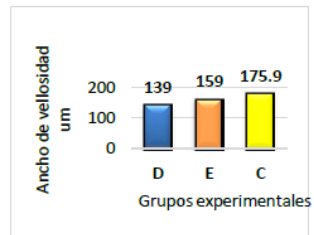


Íleon 28 días

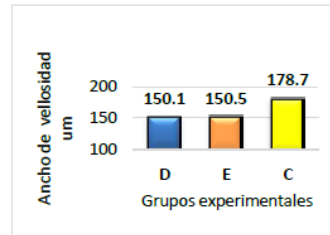


Íleon 35 días

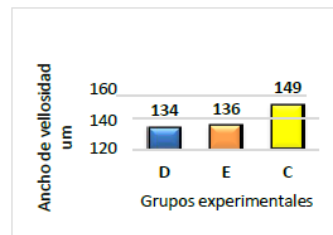
Ancho de vellosidades:



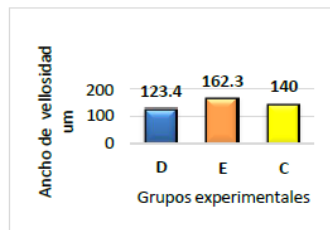
Duodeno 28 días



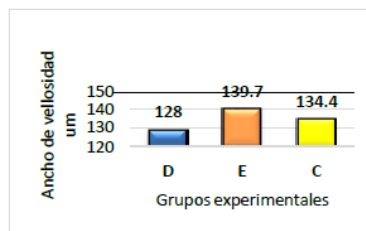
Duodeno 35 días



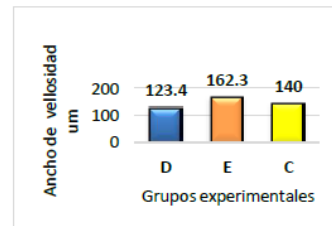
Yeyuno 28 días



Yeyuno 35 días



Íleon 28 días



Íleon 35 días

CONCLUSIONES

Se comparó la eficacia de los coccidiostatos Halocox® G Px y Clopidol, sobre los parámetros productivos de pollos de engorde, desafiados experimentalmente con un inoculo de ocho dosis de coccidias contenidas en una vacuna no atenuada (Fortegra) aplicada a los 21 días de edad.

Los resultados del estudio demuestran lo siguiente:

- El desafío a los 21 días con cepas de tres especies de *Eimeria spp*, ocasionó leves lesiones macroscópicas de coccidias, solo a los 7 dpi en las aves del Grupo control. Los Grupos tratados con anticoccidiales no presentaron lesiones en ninguna porción, indicando que los tratamientos protegieron a las aves de estas lesiones.
- Respecto al estudio histopatológico/morfo métrico del intestino, el primer parámetro de importancia en salud intestinal, es el largo de vellosidad, a mayor integridad, mayor longitud de vellosidades. A los 28 días de edad, 7 dpd, las aves de los dos grupos tratados tuvieron mayor largo de vellosidad en el duodeno y yeyuno en comparación al control no tratado, reflejando el impacto del desafío en el grupo sin tratamiento. A los 35 días solo el grupo Halocox tuvo el mayor largo de vellosidad en el duodeno.
- Las criptas tienen una función de reparación de enterocitos dañados, el daño a las mismas ocasiona hiperplasia, dilatación y acumulación de debris celular en su interior, incrementando su profundidad. En nuestro estudio, el grupo clopidol tuvo la menor profundidad de criptas en duodeno y yeyuno a los 28 días de edad. A los 35 días de edad el grupo halocox mostró la menor profundidad de cripta en el yeyuno.
- El aumento en el ancho de la vellosidad es determinante de lesión intestinal y es consecuencia del daño a los enterocitos ocasionando una respuesta inflamatoria con acumulo o infiltración de linfocitos y heterófilos a la lámina propia (hiperplasia de la misma). Respecto a este parámetro el grupo Halocox tuvo el menor ancho de vellosidad en el duodeno y yeyuno tanto a los 28 como a los 35 días de edad, contrariamente el grupo control tuvo el mayor ancho de vellosidad de los tres grupos. Los resultados del análisis morfométrico sugieren que el tratamiento con Halocox protegió mejor a las aves del daño ocasionado por el desafío de coccidias que el grupo tratado con clopidol.
- En los dos grupos tratados la pigmentación de tarsos osciló entre los grados 3,4,5 y 6 siendo esta superior a la del control, en donde la mayoría de aves tuvo una pigmentación de grados 1, 2 y 3. Dentro de los grupos tratados, el grupo Halocox tuvo mejor grado de pigmentación que el grupo Clopidol.
- En conclusión, la evaluación de los parámetros productivos al día 42 de edad, mostró que el grupo tratado con Halocox® G Px tuvo el mayor peso vivo promedio, con 28.24 y 52.25 gramos más de peso que el Grupo tratado con Clopidol y el Grupo control

respectivamente; el menor consumo de alimento acumulado, consumiendo 169g y 50g menos que control y clopidol Y, el menor ICA (1.71), en comparación al grupo control (1.73) y clopidol (1.78). El análisis del IEPE que evalúa el rendimiento integral de las aves hasta el final de la crianza; mostró que el grupo tratado con Halocox® G Px obtuvo el mejor IEPE (402.4) en comparación al Grupo tratado con Clopidol (381.9) y al Grupo Control (389.5),

- Los resultados del estudio permiten concluir, que el tratamiento con ambos coccidiostatos logró controlar las lesiones macroscópicas y microscópicas del intestino, mejorando el grado de pigmentación de tarsos en comparación al Grupo control no tratado. Estos resultados se vieron reflejados en ligeros mejores parámetros productivos, en el grupo Halocox® G Px, que fue 5% productivamente más eficiente que el Grupo tratado con Clopidol y 3.2% más eficiente que el Grupo control.

San Borja, 1 de abril del 2022.



UNMSM

Firmado digitalmente por ICOCHEA
D'ARRIGO Maria Eliana FAU
20145052282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 06.04.2022 17:42:14 -05:00

Eliana Icochea D'Arrigo

Laboratorio de Patología AviarFMV – UNMSM

ANEXOS

Desafío de Coccidia a los 28 días de edad.



Evaluación de pigmentación de patas a los 42 días.

