

Evaluación de la eficacia del Coxuril T[®] 50 OS como anticoccidial en pollos de engorde al ser administrado en el agua de bebida

Lelia Andrea Sánchez Hidalgo¹

Eliana Icochea²

Ana Paola Apaza³

¹ Agrovvet Market S.A./Jefe de Sanidad – Aves y Cerdos

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

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

N° 009-22

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la eficacia como anticoccidial de una fórmula comercial a base de Toltrazuril al 5% (Coxuril T[®] 50 OS) en pollos de engorde al ser administrada en el agua de bebida. Se usaron 288 pollos de engorde machos, divididos en tres grupos de 96 aves cada uno. El G1 recibió el Coxuril T[®] 50 OS, a la dosis de 1 mL/2 L agua de bebida. El G2 recibió toltrazuril al 5%, a la dosis de 1 mL/2 L agua de bebida. El G3 recibió agua de bebida sin anticoccidial. A los 14 días de edad se realizó la inoculación experimental con cepas de eimerias (*E.acervulina*, *E. máxima*, *E. tenella*). A los 21 y 28 días de edad se sacrificaron 6 aves por grupo para observar lesiones de coccidea. También se evaluaron los parámetros productivos a lo largo de la prueba, las lesiones macroscópicas 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 330.49, a diferencia del G2 de 317.27 y de G3 de 314.45. La evaluación de lesiones macroscópicas de coccidias después del desafío mostró lesiones de grado 1 y 2 en todos los grupos, siendo el G1 el que controló mejor las lesiones. En la evaluación de pigmentación de tarsos, el G1 y G2 presentaron un mayor grado en comparación con el 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 Coxuril T[®] 50 OS es eficaz como anticoccidial en pollos de carne al ser administrada en el agua de bebida.

Palabras clave: anticoccidial, toltrazuril, eimeria

Abstract

The objective of this study was to evaluate the efficacy of a commercial-formula anticoccidial based on 5% Toltrazuril (Coxuril T[®] 50 OS) in broiler chickens when administered in drinking water. Two hundred eighty-eight male broilers were used, divided into three groups of 96 birds each. The first group received Coxuril T[®] 50 OS, at a dose of 1 mL/2 L drinking water. The second group received 5% toltrazuril, at a dose of 1 mL/2 L drinking water. Finally, the third group was used as the control group, receiving drinking water without anticoccidial. At 14 days of age, experimental inoculation with eimeria strains (*E. acervulina*, *E. maxima*, *E. tenella*) was carried out. At 21 and 28 days of age, 6 birds per group were sacrificed to observe coccidial lesions. The productive parameters were also evaluated throughout the test; the macroscopic lesions of the intestine, and at 42 days of age, the pigmentation of the tarsi was measured. Group 1 was obtained the best productive parameters, reflected in the IEPE value of 330.49, compared to group two and group three, whose values were of 317.27 and 314.45, respectively. The evaluation of coccidia macroscopic lesions after the challenge showed grade 1 and 2 lesions in all groups, with group 1 being the one that controlled the lesions better than the other two groups. In the evaluation of tarsus pigmentation, group 1 and group 2 presented a higher grade compared to group 3. The results obtained showed that both anticoccidials managed to control coccidiosis, with group 1 being where there was greater protection of the intestine against coccid infection. Therefore, it can be concluded that Coxuril T[®] 50 OS is effective as an anticoccidial in broilers when administered in drinking water.

Keywords: anticoccidial, toltrazuril, 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.

Esta enfermedad 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 toltrazuril.

El toltrazuril es un derivado triazinómico con un efecto coccidicida, impide el desarrollo de los distintos estadios de los coccidios como son la esquizogonia y la gametogonia sin alterar la capacidad del animal para adquirir inmunidad de por vida contra los coccidios, promoviendo así la resistencia a la reinfección. Produce

anomalías en el aparato de Golgi, retículo endoplasmático y espacio perinuclear, lo cual impide el desarrollo de distintos estadios intracelulares de los coccidios afectando su reproducción sexual y asexual, ya que la división celular y la formación de la pared del microgameto se ven afectadas. Las modificaciones morfológicas descritas producen una disminución de la actividad enzimática de la mitocondria con consecuente compromiso del metabolismo respiratorio y de la síntesis de ácidos nucleicos, lo cual se traduce en la destrucción del parásito. Se absorbe a nivel del intestino delgado, alcanzando altas concentraciones plasmáticas.

2. Objetivos

Evaluar la eficacia como anticoccidial de una fórmula comercial a base de Toltrazuril al 5% (Coxuril T[®] 50 OS) en pollos de engorde al ser administrada en el agua de bebida.

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 14 de octubre al 25 de noviembre del 2022.

5. Materiales y Métodos

5.1. Diseño experimental

Se utilizaron 288 aves, divididas en tres grupos: tratamientos y control. Cada grupo contó con 96 pollos, distribuidos en 6 repeticiones, de 16 aves cada una. Los grupos fueron los siguientes:

- **Grupo 1:** los pollos recibieron agua de bebida con toltrazuril 5% (Coxuril T[®] 50 OS) por un período de 2 días, a una dosis diaria.
- **Grupo 2:** los pollos recibieron agua de bebida con un tratamiento anticoccidial a base de toltrazuril 5% por un período de 2 días, a una dosis diaria.
- **Grupo 3:** grupo control, los pollos recibieron agua de bebida sin anticoccidial,

Desde los 12 días de edad se midió diariamente el consumo de agua de las aves hasta los 19 días de edad.

A los 14 días de edad las aves fueron inoculadas con 1 mL de una suspensión de 10,000 oocistos de *Eimeria acervulina*, *E. máxima* y *E. tenella*, por vía oral, usando una sonda conectada a una jeringa introducida directamente al buche. A los 21 días (7 d.p.d.) y 28 días se sacrificaron 6 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 cascarilla de arroz 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 requerimientos productivos para cada etapa de crianza y se les dio agua *ad libitum*, excepto los días de tratamiento donde se restringió el consumo del agua 2 horas antes de administrar los anticoccidiales.

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 una fórmula denominada Coxuril T® 50 OS a base de toltrazuril al 5%, equivalente a 5 g de activo en 100 mL de solución. El producto fue administrado vía oral, diluido en el agua de bebida, por 2 días consecutivos. La dosis fue de 7 mg de toltrazuril/kg p.v., lo que equivale a 1 mL de producto en 2 Litros de agua de bebida. El Lote que se usó fue el

A220906, con fecha de vencimiento del 05/09/2024.

- **Grupo 2:** recibió una fórmula comercial a base de toltrazuril al 5%, equivalente a 5 g de activo en 100 mL de solución. El producto fue administrado vía oral, diluido en el agua de bebida, por 2 días consecutivos. La dosis fue de 7 mg de toltrazuril/kg p.v., lo que equivale a 1 mL de producto en 2 Litros de agua de bebida.
- **Grupo 3:** recibió agua de bebida sin tratamiento anticoccidial.

Una vez diluidos los productos en el agua de bebida, 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 (6 aves por grupo) para efectuar una necropsia y obtener el intestino, a los 21 y 28 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. Las lesiones intestinales macroscópicas causadas por coccidias fueron categorizadas según la escala descrita por Johnson y Reid (1970) que proporciona una clasificación numérica que va de +0 hasta +3, según el grado de alteraciones anatomopatológicas intestinales (sin lesiones, leve, moderado o severo).

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.

6.3. Consumo de agua

Desde los 12 días de edad se midió diariamente el consumo de agua de las aves hasta los 19 días de edad. La medición del

consumo de agua se comparó entre los grupos tratados y el grupo control.

6.4. 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. Para el análisis estadístico se utilizó el análisis de varianza ANOVA para las variables paramétricas y la comparación de medias fue mediante la prueba Tukey al 5%. Asimismo, se usó la prueba de *Kruskal-Wallis* para las variables no paramétricas.

Los resultados de laboratorio y las bases de datos fueron almacenados en forma virtual en el área de Investigación de Sanidad Animal de Agrovet 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 Cuadro 1 y Gráfico 1 (Anexo N°01), se observa que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los promedios de los tratamientos para la variable peso vivo. Sin embargo, se obtuvo cierta diferencia numérica, siendo el Grupo 1 quien evidenció el mayor peso vivo a la sexta semana con 3238.13 ± 394.58 g/ave, en relación con los demás grupos.

Asimismo, en cuanto al consumo de alimento acumulado hasta los 42 días de edad, no existen diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los promedios de los grupos, tal como se puede ver en el Cuadro 2 y Gráfico 2 (Anexo N°02). Sin embargo, se observó cierta diferencia numérica, siendo el Grupo 1 quien evidenció el menor consumo en la sexta semana: 5128.64 ± 130.08 g/ave, en relación con los otros grupos.

Igualmente, al calcular el ICA, no existió diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los promedios de los grupos en las cuatro primeras semanas. No obstante, en la quinta semana se observa diferencias estadísticas ($p = 0.045$) entre sus promedios, siendo el Grupo 1 quien mostró menor ICA (0.52 ± 0.01) a la quinta semana. De igual forma, en la sexta semana se evidenció diferencias estadísticas, pero no significativas

($p = 0.068$), siendo el Grupo 1 quien evidenció el menor ICA (1.58 ± 0.05). Estos resultados se pueden observar en el Cuadro 3 y Gráfico 3 (Anexo N°03).

Los resultados del IEPE se pueden ver en el Gráfico 4 (Anexo N°04), donde el mejor índice de eficiencia fue obtenido por el Grupo 1 (Coxuril T® 50 OS) con 330.49, seguido del Grupo 2 (Toltrazuril 5%) y Grupo 3 (Control) con 317.27 y 314.45, respectivamente.

En cuanto a las lesiones intestinales macroscópicas, en el Cuadro 4 y 5 (Anexo N°05) se muestran las presentaciones de estas lesiones a los 7 y 14 días post desafío (d.p.d.). Sólo se evidenciaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en las lesiones de ciegos en el 7 d.p.d. (21 días de edad), siendo la mayor presencia de lesiones en el Grupo 3 (Control). Sin embargo, el 14 d.p.d. no se registraron lesiones en esta zona.

El desafío por coccidias indujo lesiones intestinales en las aves de los tres grupos. No obstante, a los 7 d.p.d., las más severas lesiones fueron observadas en el Grupo 2 y 3, tanto a nivel de duodeno (*E. acervulina*), como yeyuno (*E. máxima*). Asimismo, a los 14 d.p.d., el Grupo 2 fue el único que presentó lesiones en duodeno, (Anexo N°05).

Respecto al estudio histopatológico/morfo métrico del intestino, no se evidenció diferencia significativa entre los valores de las tres variables evaluadas de los Grupos 1 y 2. (Cuadro 6 – Anexo N°06).

El análisis de varianza para la variable consumo de agua se presentó en el Cuadro 7 y Gráfico 5 (Anexo N°07). No se evidenciaron diferencias significativas ($p > 0.05$) en la variable consumo de agua para los tratamientos evaluados a excepción del día 13 de evaluación quien mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) siendo el Grupo 3 quien tuvo menor consumo (171.55 ± 7.50 ml/ave).

En la evaluación de pigmentación de tarsos (Gráfica 6 – Anexo N°08), la prueba de *Kruskal-Wallis* evidenció un p -value = 0.6146, indicando que no existen evidencias suficientes para decir que los tratamientos tuvieron efecto significativo sobre el grado de pigmentación.

8. Conclusiones

Al día 42 de edad, el promedio de peso vivo del Grupo 1 (Coxuril T® 50 OS) fue de 73.67 y del Grupo 2 (Toltrazuril 5%) fue 47.72 g más que el Grupo 3 (Control). Por otro lado, el grupo tratado con Coxuril T® 50 OS fue el que tuvo el menor consumo acumulado de alimento y el menor índice de conversión alimenticia respecto del

Grupo 2 y 3. Sin embargo, no existió diferencia significativa entre los grupos.

Aun cuando no se obtuvieron diferencias significativas en los parámetros productivos, las diferencias numéricas son de importancia económica cuando se trata de grandes poblaciones de aves. Se considera que cada punto menos en el índice de conversión alimenticia representa 0.20 soles menos en el costo de producción.

En la medición del IEPE para ver el rendimiento integral de las aves al finalizar la crianza, el que obtuvo el mejor valor fue el Grupo 1 (330.49), seguido por el Grupo 2 (317.27) y al final el Grupo 3 (314.45). Estos resultados evidencian que las aves tratadas con Coxuril T[®] 50 OS, fueron 5% y 4% más eficientes productivamente que las del Grupo 3 y 2, respectivamente.

La evaluación de lesiones macroscópicas de coccidias después del desafío mostró lesiones de grado 1 y 2 en todos los grupos. Sin embargo, a los 7 d.p.d., las más severas fueron observadas en los grupos 2 y 3. Asimismo, a los 14 d.p.d., el grupo T2 fue el único que presentó lesiones en el duodeno. Estos resultados indican que el tratamiento con Coxuril T[®] 50 OS controló mejor las lesiones macroscópicas que el Grupo 2.

En el estudio histopatológico/morfo métrico del intestino no se evidenció diferencia significativa entre los valores de las tres variables evaluadas de los Grupos 1 y 2.

No hubo diferencia significativa en el consumo de agua de las aves de los tres grupos evaluados.

Al final de la prueba se observó una buena pigmentación de tarsos en las aves de los tres grupos. Sin embargo, los grupos tratados con anticoccidiales (Grupo 1 y 2), tuvieron una ligera mejor pigmentación a diferencia del Grupo 3 (Control), llegando a encontrarse aves hasta con grado 6.

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran que el Coxuril T[®] 50 OS es eficaz como anticoccidial en pollos de engorde al ser administrado en el agua de bebida.

9. Autores del RF

- M.V. Lelia Sánchez Hidalgo: Jefe de Sanidad – Aves y Cerdos de Agroveter 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.
- Sumano, H.; Gutiérrez, L. 2010. Capítulo 9: Antiparasitarios. En: Farmacología Clínica en Aves Comerciales. 4ta Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México. 377-470 p.
- Sumano, H.; Ocampo, L.; Gutiérrez, L. 2015. Capítulo 22: Antiparasitarios (antiprotozoarios). En: Farmacología Veterinaria. 4ta Edición. Editora: Oralia Hernández Argumendo. México. 582-612 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.

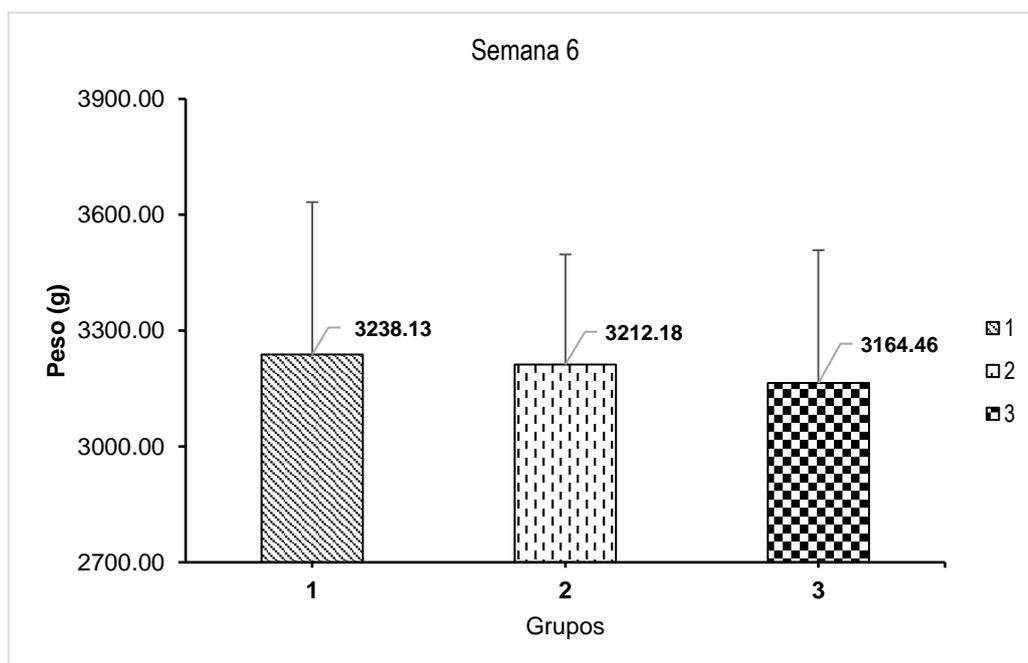
11. Anexos

Anexo N°01

Cuadro 1. Peso corporal semanal

Semana	Peso vivo (g)		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1	161.94±16.44 ^a	161.06±15.29 ^a	162.17±13.54 ^a
2	507.01±63.12 ^a	504.64±56.09 ^a	513.37±52.54 ^a
3	1000.10±126.76 ^a	1012.47±110.18 ^a	993.70±99.20 ^a
4	1666.65±207.29 ^a	1671.92±145.74 ^a	1621.65±179.44 ^a
5	2415.31±280.43 ^a	2430.59±196.41 ^a	2358.29±270.44 ^a
6	3238.13±394.58 ^a	3212.18±284.94 ^a	3164.46±343.74 ^a

Grafica 1. Peso corporal semanal

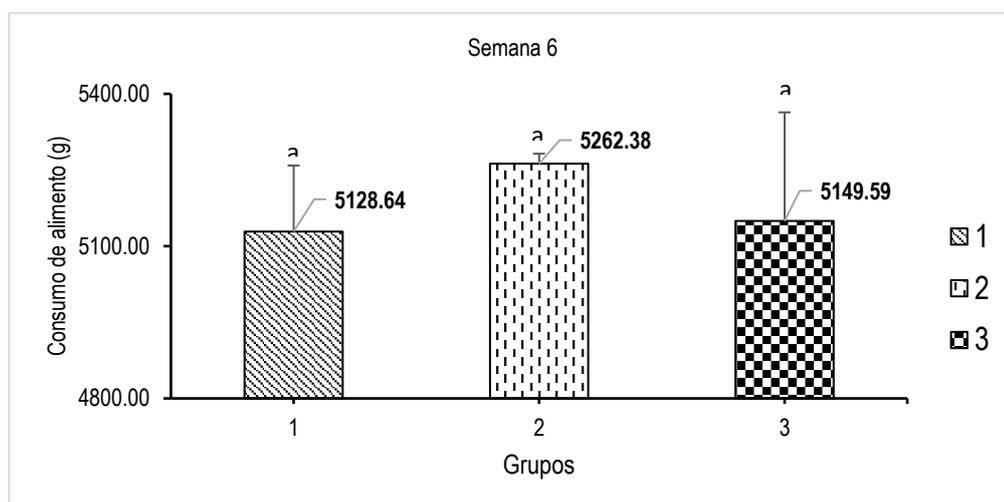


Anexo N°02

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

Semana	Consumo de alimento (g)		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1	167.35±5.19 ^a	165.61±5.48 ^a	165.67±5.46 ^a
2	491.72±20.51 ^a	490.85±17.83 ^a	494.53±22.29 ^a
3	728.73±38.48 ^a	730.96±17.38 ^a	713.34±33.05 ^a
4	1023.73±24.34 ^a	1053.44±7.44 ^a	1018.90±39.47 ^a
5	1255.74±34.29 ^a	1311.33±15.06 ^a	1235.69±117.50 ^a
6	5128.64±130.08 ^a	5262.38±19.60 ^a	5149.59±213.94 ^a

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

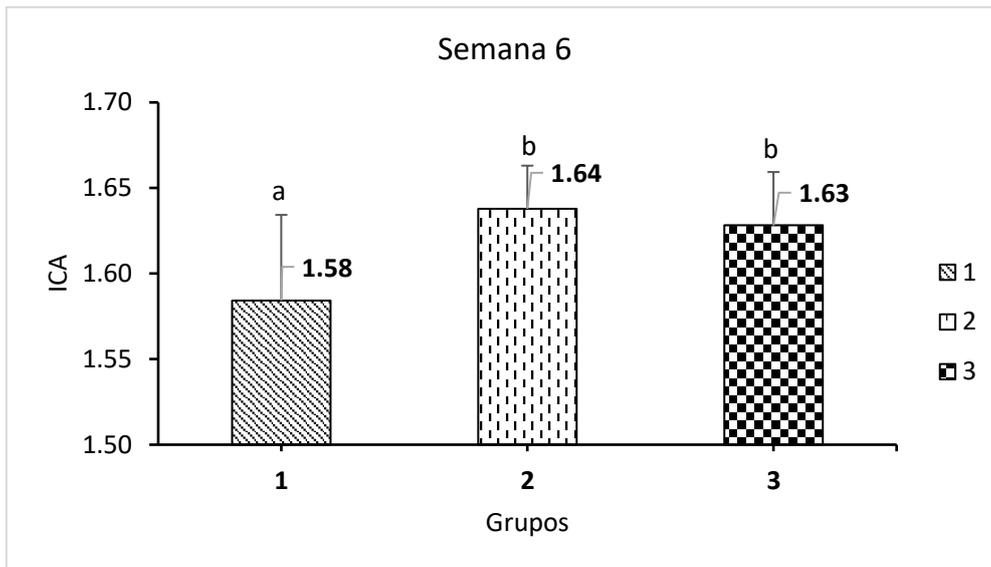


Anexo N°03

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

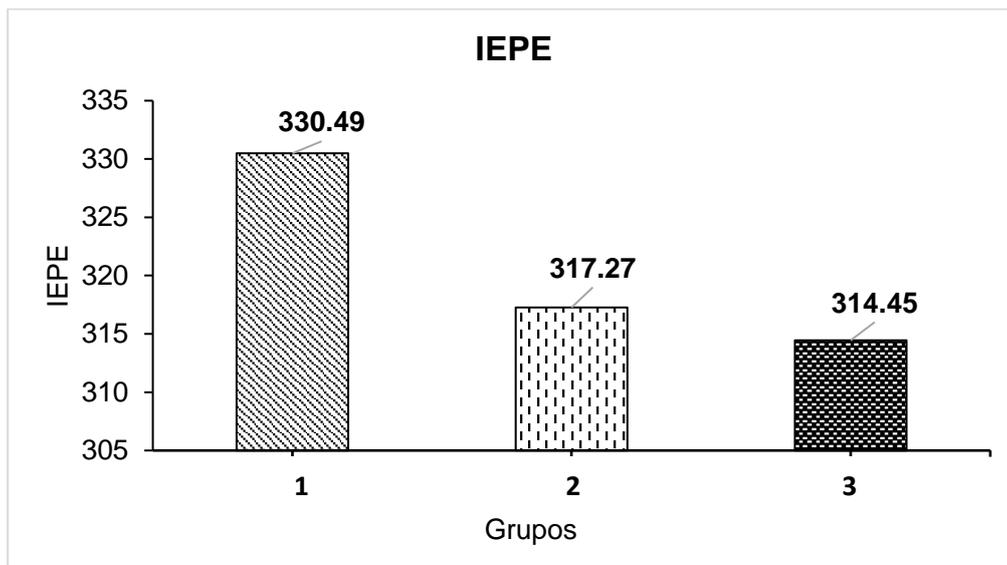
Semana	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1	1.03±0.05 ^a	1.03±0.03 ^a	1.02±0.02 ^a
2	0.97±0.05 ^a	0.97±0.04 ^a	0.96 ^a ±0.03 ^a
3	0.73±0.03 ^a	0.72±0.03 ^a	0.72±0.01 ^a
4	0.62±0.03 ^a	0.63±0.02 ^a	0.63±0.02 ^a
5	0.52±0.01 ^a	0.54±0.01 ^b	0.52±0.02 ^a
6	1.58±0.05 ^a	1.64±0.03 ^b	1.63±0.03 ^b

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

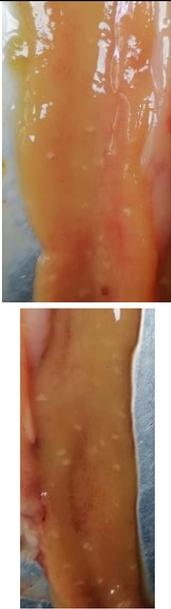


Anexo N°04

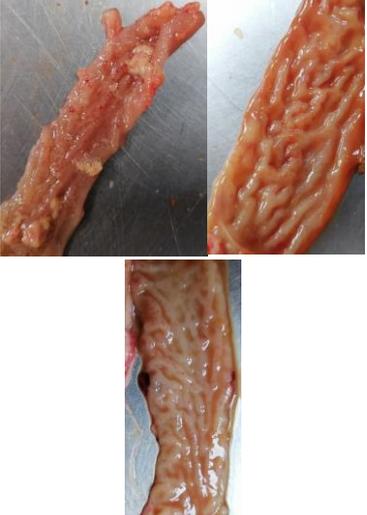
Grafica 4. Índice de Eficacia Productivo Europeo (IEPE)



Cuadro 5. Evaluación de lesiones a nivel macroscópica del intestino a los 21 días de edad

	Duodeno	Yeyuno	Ciego
Grupo 1	Sin lesiones representativas	Sin lesiones representativas	
Grupo 2			
Grupo 3			

Cuadro 6. Evaluación de lesiones a nivel macroscópica del intestino a los 28 días de edad

	Duodeno	Yeyuno	Ciego
Grupo 1	Grado 1	Sin lesiones representativas	
Grupo 2		Sin lesiones representativas	
Grupo 3	Grado 1	Sin lesiones representativas	Grado 1

Anexo N°06

Cuadro 6. Medición del largo de las vellosidades de tres porciones del intestino (duodeno, yeyuno e íleon) a los 21 y 28 días de edad (post desafío)

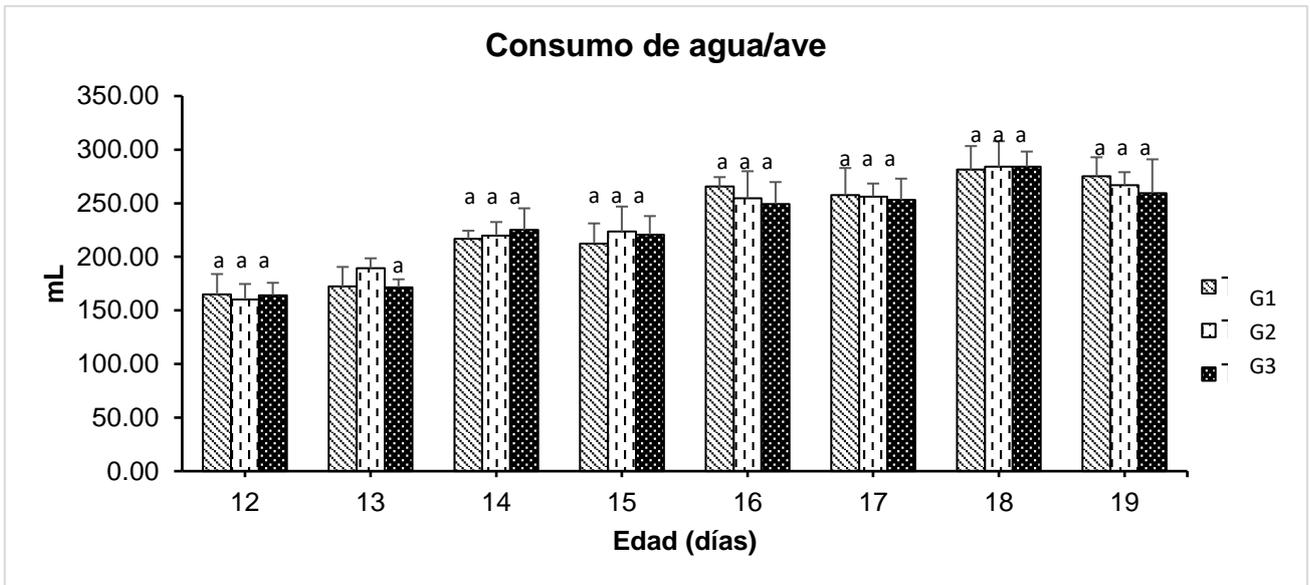
Edad (días)	Grupos	Segmento	Largo Vellosidad	Profundidad Cripta	Ancho Vellosidad
21	1	Duodeno	2042.8	295.1	163.7
	2		1770.0	268.6	144.6
	3		2161.4	249.4	143.0
	1	Yeyuno	1142.6	222.4	144.5
	2		1266.7	216.8	132.9
	3		1250.4	248.3	123.4
	1	Íleon	826.2	202.0	121.4
	2		704.1	164.5	122.6
	3		768.6	241.1	140.0
28	1	Duodeno	1800.0	206.2	133.4
	2		1767.5	266.6	142.9
	3		1823.7	208.4	129.0
	1	Yeyuno	1157.9	226.4	128.6
	2		1267.5	230.7	119.1
	3		1304.4	202.7	126.1
	1	Íleon	774.4	201.2	119.6
	2		848.1	200.6	132.2
	3		791.9	174.8	124.4

Anexo N°07

Cuadro 7. Consumo de agua de aves desde los 12 a 18 días de edad (durante el tratamiento)

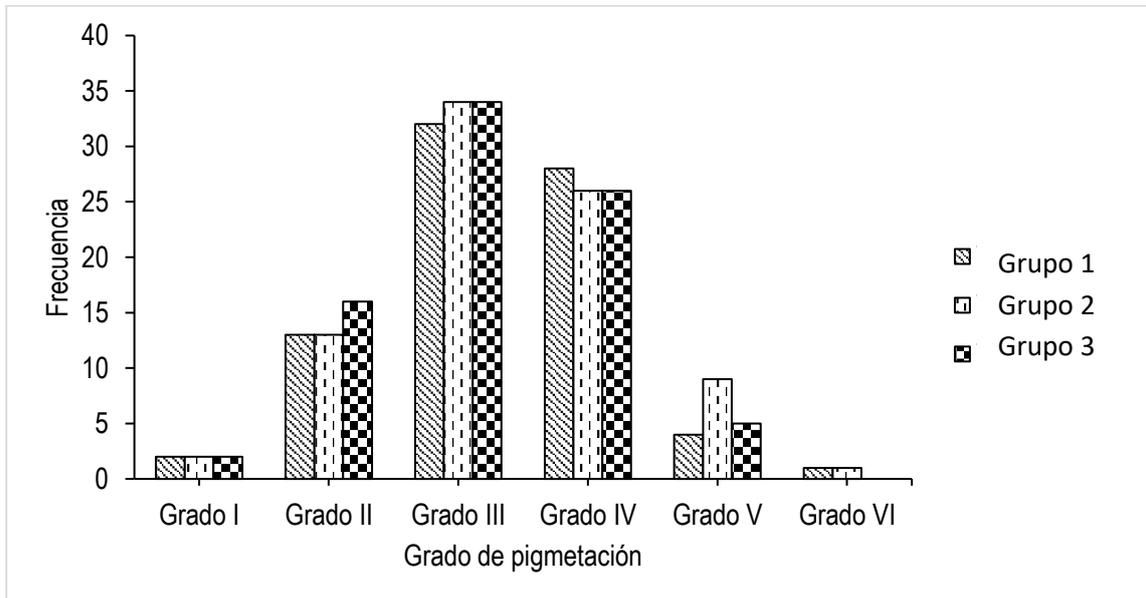
Edad (días)	Consumo de agua mL/ave		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
12	164.95±18.99	160.22±14.44	164.11±11.65
13	172.29±18.28 ^a	189.43±9.19 ^b	171.55±7.50 ^a
14	216.94±7.40	219.86±12.60	225.17±20.10
15	212.44±18.77	223.56±23.36	220.78±17.24
16	265.53±8.83	254.78±25.07	249.35±20.41
17	257.67±25.18	256.27±12.11	253.15±19.80
18	281.46±21.88	284.11±23.79	284.00±14.23
19	275.18±117.73	266.84±12.15	259.52±31.46

Gráfico 5. Consumo de agua de aves desde los 12 a 18 días de edad (durante el tratamiento)



Anexo N°08

Gráfico 6. Evaluación de pigmentación de tarsos a los 42 días de edad



Anexo N°09
Foto 1. Recepción de aves de 1 día de edad



Anexo N°10
Foto 2. Desafío de Coccidia a los 14 días de edad



Anexo N°11
Foto 3. Preparación del tratamiento a los 16 días de edad.



Foto 4. 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 del Coxuril T® 50 OS en pollos de engorde al ser administrado en el agua de bebida

OBJETIVO

Evaluar la eficacia anticoccidial de una fórmula comercial a base de Toltrazuril al 5% (Coxuril T® 50 OS) administrada vía agua de bebida, sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde desafiados con una suspensión conteniendo cepas de capa de Eimerias.

MATERIAL Y METODO

Lugar y tiempo del estudio

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.

Animales

Se utilizaron 288 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 cascarilla de arroz de 4 re-usos de campo, y cada corral fue identificado por el número de grupo y repetición.

Alimentación y Equipos

Para el presente experimento se usó una dieta comercial para pollos de engorde, elaborada en la planta de alimentos del Laboratorio de Producción Avícola de la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNMSM.

Todas las aves fueron alimentadas con una fórmula de acuerdo a sus requerimientos productivos para cada etapa de crianza. El agua fue administrada *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.

Distribución de grupos

Las aves fueron distribuidas en tres grupos tratamientos. Cada grupo contó con 96 pollos, distribuidos en 06 repeticiones de 16 pollos en cada grupo, de acuerdo a lo siguiente:

Grupo 1: Tratado con toltrazuril 5% (Coxuril T® 50 OS) vía agua de bebida a razón de 1mL por cada dos litros de agua, durante 48 horas continuas.

Grupo 2: Tratado con un anticoccidial comercial a base de toltrazuril 5%, de diferente origen, vía agua de bebida a razón de 1mL por cada dos litros de agua, durante 48 horas continuas.

Grupo 3: grupo control, sin tratamiento anticoccidial.

Preparación del inóculo *Coccidia* spp con cepas de campo:

El inóculo consistió en una suspensión de 10,000 oocistos de *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima* y *Eimeria tenella*. Las aves de los tres tratamientos fueron inoculadas por vía oral a los 14 días con 1 mL de dicha suspensión, usando una sonda conectada a una jeringa introducida directamente al buche.

PARÁMETROS A EVALUAR

Parámetros productivos

Fueron evaluados los siguientes parámetros productivos: Peso promedio inicial y final, ganancia de peso semanal y acumulado, consumo de alimento semanal y acumulado, ICA semanal y acumulado y el IEPE.

Lesiones macroscópicas y raspado de mucosa intestinal

A los 21 y 28 días de edad, fueron analizadas 6 aves por tratamiento, para evaluación de lesiones macroscópicas por coccidias en las tres porciones del intestino (duodeno, yeyuno y ciego).

Posterior a la observación macroscópica de mucosa y serosa, se realizó el raspado de mucosa intestinal, para confirmar la presencia de los ooquistes. Las lesiones fueron clasificadas según la escala descrita por Johnson y Reid (1970), que asigna de acuerdo a la severidad, un score de: sin lesiones, leve, moderado o severo por cada porción del intestino.

Score de lesiones microscópicas de las tres porciones (duodeno yeyuno e ileón)

Al mismo tiempo (21 y 28 días de edad), se colectaron muestras de intestino de las tres porciones, de 5 aves por tratamiento, para el examen histopatológico realizado en el laboratorio de patología de mamíferos de nuestra facultad.

Pigmentación de Tarsos

La pigmentación de tarsos fue evaluada a los 42 días de edad, usando la escala colorimétrica del abanico Roche, que permite valorar el nivel de pigmentación de tarsos en una escala de 15 tonalidades que van desde amarillo pálido hasta naranja rojizo.

RESULTADOS

Peso corporal semanal

Los resultados de peso corporal se observan en el cuadro 1 y gráfico 1, se observa que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los promedios de los tratamientos para la variable peso vivo. Sin embargo, se obtuvo cierta diferencia numérica, siendo el tratamiento 1 quien evidenció el mayor peso vivo a la sexta semana con 3238.13 ± 394.58 g/ave en relación a los demás grupos.

Cuadro 1. Análisis de varianza del peso vivo en pollos de engorde

Semana	Peso vivo (g)			p-valor
	T1	T2	T3	
1	161.94±16.44 ^a	161.06±15.29 ^a	162.17±13.54 ^a	0.862 ns
2	507.01±63.12 ^a	504.64±56.09 ^a	513.37±52.54 ^a	0.547 ns
3	1000.10±126.76 ^a	1012.47±110.18 ^a	993.70±99.20 ^a	0.500 ns
4	1666.65±207.29 ^a	1671.92±145.74 ^a	1621.65±179.44 ^a	0.117 ns
5	2415.31±280.43 ^a	2430.59±196.41 ^a	2358.29±270.44 ^a	0.145 ns
6	3238.13±394.58 ^a	3212.18±284.94 ^a	3164.46±343.74 ^a	0.380 ns

Letras iguales entre filas para cada semana. No existen diferencias significativas entre sus promedios

ns: no significativo

*: significativo $p < 0.05$

**: altamente significativo al $p < 0.01$

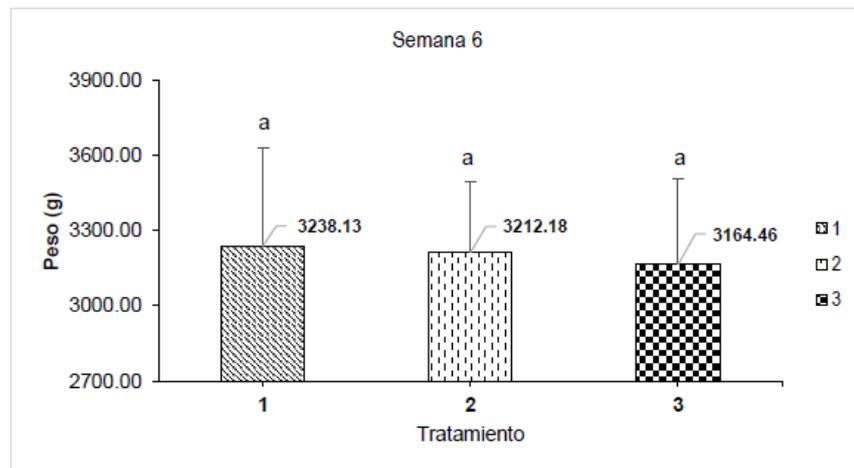


Gráfico 1. Peso vivo en pollos de engorde de 6 semanas de edad desafiados con coccidia

Consumo de alimento

El cuadro 2 y gráfico 2 evidencian que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los promedios de los tratamientos para la variable consumo de alimento. Sin embargo. Se observó cierta diferencia numérica, siendo el tratamiento 1 quien evidenció el menor consumo en la sexta semana: 5128.64±130.08 g/ave en relación a los diferentes tratamientos.

Cuadro 2. Análisis de varianza del consumo de alimento en pollos de engorde

Semana	Consumo de alimento (g)			p-valor
	T1	T2	T3	
1	167.35±5.19 ^a	165.61±5.48 ^a	165.67±5.46 ^a	0.818 ns
2	491.72±20.51 ^a	490.85±17.83 ^a	494.53±22.29 ^a	0.948 ns
3	728.73±38.48 ^a	730.96±17.38 ^a	713.34±33.05 ^a	0.574 ns
4	1023.73±24.34 ^a	1053.44±7.44 ^a	1018.90±39.47 ^a	0.089 ns
5	1255.74±34.29 ^a	1311.33±15.06 ^a	1235.69±117.50 ^a	0.196 ns
6	5128.64±130.08 ^a	5262.38±19.60 ^a	5149.59±213.94 ^a	0.26 ns

Letras iguales entre filas para cada semana. No existen diferencias significativas entre sus promedios

ns: no significativo

*: significativo $p < 0.05$

** : altamente significativo al $p < 0.01$

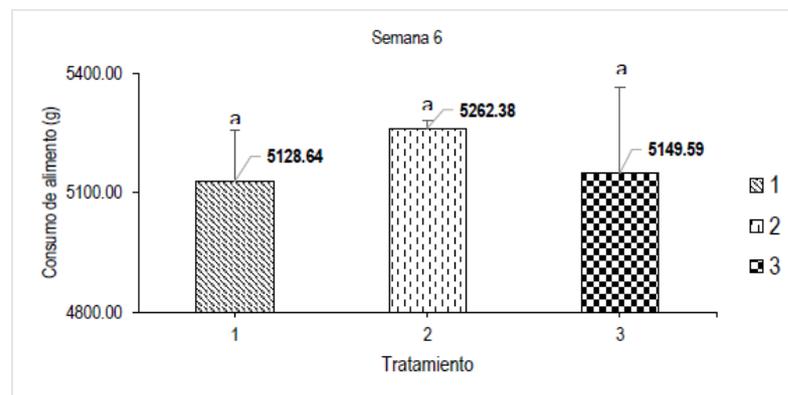


Gráfico 2. Consumo de alimento en pollos de engorde de 6 semanas de edad desafiados con coccidia

Índice de conversión alimenticia (ICA)

El cuadro 3 y gráfico 3 muestran que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los promedios de los tratamientos para la conversión de alimento ICA en las cuatro primeras semanas. Sin embargo, en la quinta semana se observa diferencias estadísticas ($p = 0.045$) entre sus promedios, siendo el tratamiento T1 quien mostró menor ICA (0.52 ± 0.01) a la quinta semana. De igual forma, en la sexta semana se evidenció diferencias estadísticas, pero no significativas ($p = 0.068$), siendo el tratamiento 1 quien evidenció el menor ICA (1.58 ± 0.05).

Cuadro 3. Análisis de varianza de la conversión de alimento en pollos de engorde

Semana	T1	T2	T3	p-valor
1	1.03±0.05 ^a	1.03±0.03 ^a	1.02±0.02 ^a	0.752 ns
2	0.97±0.05 ^a	0.97±0.04 ^a	0.96±0.03 ^a	0.932 ns
3	0.73±0.03 ^a	0.72±0.03 ^a	0.72±0.01 ^a	0.793 ns
4	0.62±0.03 ^a	0.63±0.02 ^a	0.63±0.02 ^a	0.453 ns
5	0.52±0.01 ^a	0.54±0.01 ^b	0.52±0.02 ^a	0.045 *
6	1.58±0.05 ^a	1.64±0.03 ^b	1.63±0.03 ^b	0.068 ns

Letras iguales entre filas para cada semana. No existen diferencias significativas entre sus promedios

ns: no significativo

*: significativo $p < 0.05$

** : altamente significativo al $p < 0.01$

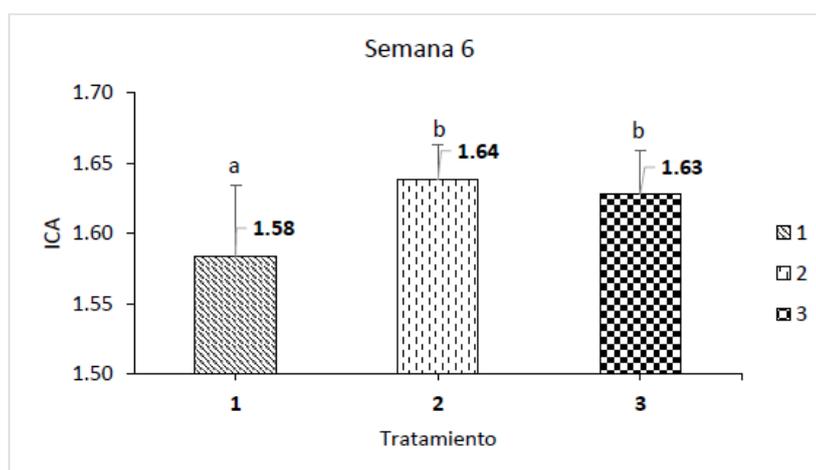


Gráfico 3. ICA en pollos de engorde de 6 semanas de edad desafiados con coccidia

Índice de eficiencia productivo europeo (IEPE)

El mejor índice de eficiencia fue obtenido por el Tratamiento T1 con 330.49, seguido del T2 y T3 con 317.27 y 314.45, respectivamente (Gráfico 4).

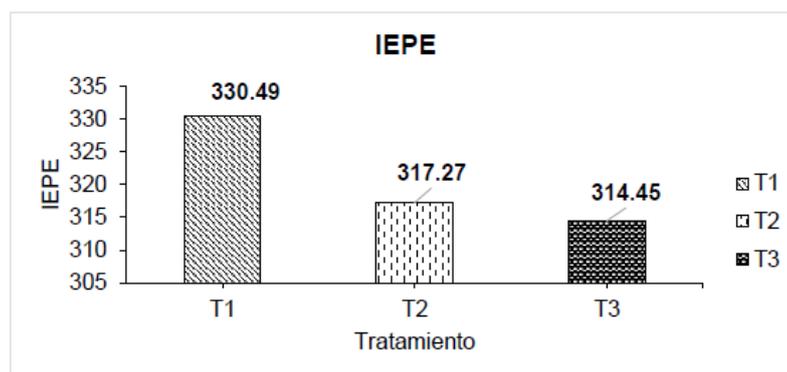


Gráfico 4. Índice de eficiencia productivo europeo en pollos de engorde desafiados con coccidias

Consumo de agua

El análisis de varianza para la variable consumo de agua se presentó en el cuadro (4). No se evidenciaron diferencias significativas ($p > 0.05$) en la variable consumo de agua para los tratamientos evaluados a excepción del día 13 de evaluación quien mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) siendo el T3 quien tuvo menor consumo (171.55 ± 7.50 ml/ave) (cuadro 4 y gráfico 5).

Cuadro 4. Análisis de varianza para la variable consumo de agua en pollos de engorde desafiados con coccidia

Edad (días)	Consumo de agua ml/ave			p-valor
	T1	T2	T3	
12	164.95±18.99	160.22±14.44	164.11±11.65	0.851 ns
13	172.29±18.28 ^a	189.43±9.19 ^b	171.55±7.50 ^a	0.044 *
14	216.94±7.40	219.86±12.60	225.17±20.10	0.612 ns
15	212.44±18.77	223.56±23.36	220.78±17.24	0.614 ns
16	265.53±8.83	254.78±25.07	249.35±20.41	0.362 ns
17	257.67±25.18	256.27±12.11	253.15±19.80	0.922 ns
18	281.46±21.88	284.11±23.79	284.00±14.23	0.968 ns
19	275.18±117.73	266.84±12.15	259.52±31.46	0.484 ns

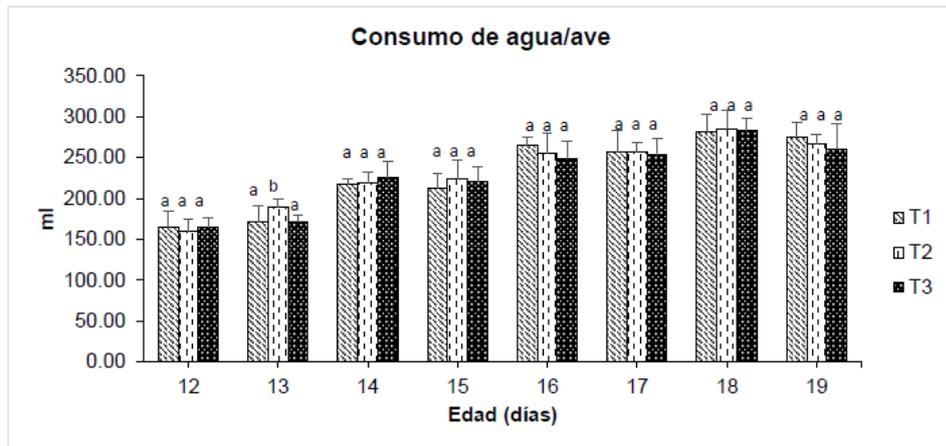


Gráfico 4. Consumo de agua en pollos de engorde desafiados con coccidias

Pigmentación de pollos

La prueba de Kruskal-Wallis evidenció un $p\text{-value} = 0.6146$, indicando que no existen evidencias suficientes para decir que los tratamientos tuvieron efecto significativo sobre el grado de pigmentación. Gráfico 6, muestra las frecuencias encontradas en la evaluación de pigmentación.

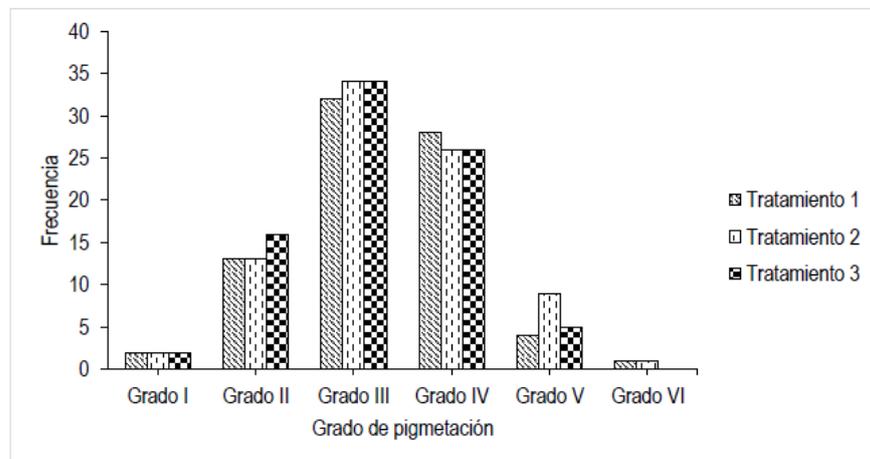


Gráfico 6. Grado de pigmentación en pollos de engorde desafiados con coccidia

Lesiones intestinales macroscópicas

Las lesiones intestinales (duodeno, yeyuno y ciegos) se evaluaron mediante la prueba de Kruskal-Wallis en el cuadro 5 se muestran las frecuencias de lesiones intestinales, en tanto, sólo se evidenciaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en las lesiones de ciegos en el día 7. Sin embargo, en las otras porciones duodeno y yeyuno no mostraron evidencias suficientes de los tratamientos sobre las lesiones intestinales tanto para el día 7 y 14. En los ciegos del día 14, no se registraron lesiones. El desafío por coccidias, indujo lesiones intestinales en las aves de los tres grupos, sin embargo, a los 7 dpd, más severas lesiones fueron observadas en los grupos T2 y control, tanto a nivel de duodeno (*E. acervulina*), como yeyuno (*E. máxima*). Asimismo, a los 14 dpd, el grupo T2 fue el único que presentó lesiones en duodeno, esto se puede observar en el anexo de fotos de lesiones.

Cuadro 5. Prueba de Kruskal-Wallis para lesiones intestinales de pollos de engorde

Edad (días)	Porción	p-value	Significancia
7	Duodeno	0.5397	ns
	Yeyuno	0.3039	ns
	Ciegos	0.0356	*
14	Duodeno	0.4925	ns
	Yeyuno	-	-
	Ciegos	0.1761	ns

Lesiones intestinales microscópicas

No se evidenció diferencia significativa entre los valores de las tres variables evaluadas de los Grupos T1 y T2. Cuadro 6.

Cuadro 6. Estadística descriptiva de los 3 segmentos intestinales

Edad (días)	Tratamiento	Segmento	Largo Vellosoidad	Profundidad Cripta	Ancho Vellosoidad
21	T1	Duodeno	2042.8	295.1	163.7
	T2		1770.0	268.6	144.6
	T3		2161.4	249.4	143.0
	T1	Yeyuno	1142.6	222.4	144.5
	T2		1266.7	216.8	132.9
	T3		1250.4	248.3	123.4
	T1	Ileón	826.2	202.0	121.4
	T2		704.1	164.5	122.6
	T3		768.6	241.1	140.0
28	T1	Duodeno	1800.0	206.2	133.4
	T2		1767.5	266.6	142.9
	T3		1823.7	208.4	129.0
	T1	Yeyuno	1157.9	226.4	128.6
	T2		1267.5	230.7	119.1
	T3		1304.4	202.7	126.1
	T1	Ileón	774.4	201.2	119.6
	T2		848.1	200.6	132.2
	T3		791.9	174.8	124.4

CONCLUSIONES

Se evaluó la eficacia de los anticoccidiales, uno con toltrazuril 5% T1 (Coxuril T® 50 OS) y un producto comercial a base de toltrazuril 5% T2, sobre los parámetros productivos de pollos de engorde, desafiados con un inoculo de coccidias con cepas de campo aplicada a los 14 días de edad. Los resultados del estudio permiten concluir lo siguiente:

- El desafío por coccidias, indujo lesiones intestinales en las aves de los tres grupos, sin embargo, a los 7 dpd, más severas lesiones fueron observadas en los grupos T2 y control, tanto a nivel de duodeno (*E. acervulina*), como yeyuno (*E. máxima*). Asimismo, a los 14 dpd, el grupo T2 fue el único que presentó lesiones en duodeno, aun cuando sin diferencias significativas, estos resultados indican que el tratamiento con Coxuril T® 50 OS, controló mejor las lesiones macroscópicas que T2.
- Ninguno de los dos productos de tratamiento afectó el consumo de agua.
- Al día 42 de edad, el promedio de peso vivo de los dos grupos tratados con anticoccidial fue de 73.67 y 47.72 g más que el grupo control sin tratamiento. Por otro lado, el grupo tratado con Coxuril T® 50 OS fue el que tuvo el menor consumo de alimento y el menor índice de conversión respecto del grupo T2 y el control, sin embargo, las diferencias tampoco fueron significativas.
- Respecto a la pigmentación de tarsos, las aves de los tres grupos mostraron buena pigmentación de tarsos al final del estudio, sin embargo, los grupos tratados con anticoccidiales, tuvieron una ligera mejor pigmentación, llegando a encontrarse aves con grado 6, no así en el control.
- Al finalizar la crianza, el mejor IEPE, fue obtenido por las aves del grupo T1(330.49), seguido por el grupo tratado con el producto comercial (317.27) y al final el grupo Control (314.45). Estos resultados evidencian que las aves tratadas con Coxuril T® 50 OS de T1, fueron 5% y 4% más eficientes productivamente que las del grupo control y T2, respectivamente.
- Aun cuando no se obtuvieron diferencias significativas en parámetros productivos, las diferencias numéricas son de importancia económica cuando se trata de grandes poblaciones de aves. Se considera que cada punto menos en el índice de conversión representa 0.20 soles menos en el costo de producción.

San Borja, 16 de diciembre del 2022.



Firmado digitalmente por ICOCHEA
D'ARRIGO Maria Eliana FAU
20140552292.pdf
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.12.2022 10:41:59 -06:00

Eliana Icochea D'Arrigo
Laboratorio de Patología AviarFMV – UNMSM

ANEXOS

Figura 1. Aves de 14 días de edad.



Figura 2. Desafío de Coccidia a los 14 días de edad.



Figura 3. Preparación del tratamiento a los 16 días de edad.



Figura 4. Necropsia de aves por cada tratamiento



Figura 5. Evaluación de pigmentación de tarsos



Necropsia a los 21 días de edad

	Duodeno	Yeyuno	Ciego
Grupo 1	Sin lesiones representativas	Sin lesiones representativas	
Grupo 2			
Grupo 3			

Necropsia a los 28 días de edad

	Duodeno	Yeyuno	Ciego
Grupo 1	Grado 1	Sin lesiones representativas	
Grupo 2		Sin lesiones representativas	
Grupo 3	Grado 1	Sin lesiones representativas	Grado 1