

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA**



**TESIS:**

**INFLUENCIA DEL USO DE NITARSONA SOBRE EL PESO CORPORAL Y  
RENDIMIENTO DE CARCASA DEL PAVO DE ENGORDE**  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

**PRESENTADO POR:**

Bach. ALEX WILLIAMS CORDOVA BADA

**ASESORES:**

Dr. Roy Florián Lescano  
Ing. José Antonio Rodríguez Orrego

**Cajamarca, Perú**

**2023**

## CONSTANCIA ANTIPLAGIO

**ROY ROGER FLORIAN LESCANO, DOCENTE PRINCIPAL DE LA FICP – UNC**, ha realizado la evaluación antiplagio de la tesis denominada **“INFLUENCIA DEL USO DE NITARSONA SOBRE EL PESO CORPORAL Y RENDIMIENTO DE CARCASA DEL PAVO DE ENGORDE”** Realizado por el Bachiller ALEX WILLIAMS CORDOVA BADA, por lo que:

Hace constar

Que el indicado documento académico. Luego de su análisis mediante programa OURIGINAL, presenta con Contenido UNICO en su redacción del.....8.2%..... con similitudes en el texto de los capítulos, Introducción, Marco Teórico, Resultados y Conclusiones inferiores a.....8%.....

Cajamarca, 19 de setiembre del 2023



---

Dr. ROY ROGER FLORIAN LESCANO  
ASESOR



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

## FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS

Ciudad Universitaria 2J-Anexos 1110



### ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, se reunieron en el Auditorio de la FICP, siendo las *11*.. horas con *10*.. minutos del día *31*.. de *Julio*..... del 2023...., los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

- |   |  |            |
|---|--|------------|
| ✓ | PhD. Dr. Luis Asunción Vallejos Fernández  | Presidente |
| ✓ | Dr. Manuel Eber Paredes Arana              | Vocal      |
| ✓ | M.Sc. Ing. Raúl Alberto Cáceres Cabanillas | Secretario |

#### ASESOR:

- ✓ Dr. Roy Roger Florián Lescano
- ✓ Ing. José Antonio Rodríguez Orrego

Con la finalidad de recepcionar y calificar la Sustentación de la Tesis titulada:

*Influencia del uso de Nitarsona sobre el peso corporal y rendimiento de Carcasa del pavo de engorde*

La misma que fue realizada por el (la) Bachiller .....

*Alex Williams Gordova Bada*

A continuación el Jurado procedió a dar por iniciado el acto académico, invitando al (los) Bachiller (es) a sustentar dicha tesis.

Concluida la exposición, los Miembros del Jurado formularon las preguntas pertinentes, luego el Presidente del Jurado invita a la participación del asesor y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció..... *APROBAR*..... por *Unanimidad*..... con la nota de *Dist*..... (31).

Siendo las *13*.. horas con *15*.. minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.

*Luis Vallejos F*  
PhD. Dr. Luis Asunción Vallejos Fernández  
Presidente

*Raúl Cáceres*  
M.Sc. Ing. Raúl Alberto Cáceres Cabanillas  
Secretario

*Manuel Eber Paredes Arana*  
Dr. Manuel Eber Paredes Arana  
Vocal

*Roy Roger Florián Lescano*  
Dr. Roy Roger Florián Lescano  
Asesor

*José Antonio Rodríguez Orrego*  
Ing. José Antonio Rodríguez Orrego  
Asesor

**INFLUENCIA DEL USO DE NITARSONA  
SOBRE EL PESO CORPORAL Y  
RENDIMIENTO DE CARCASA DEL PAVO DE  
ENGORDE**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios por guiarme e iluminarme por el buen camino, darme su fortaleza y hacer realidad todos mis objetivos

A mis padres: Nazario y María, pilares fundamentales que con su apoyo diario y persistente hicieron de mí una persona de bien.

A mis hermanos por confiar en mi persona y su apoyo incondicional para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi total agradecimiento a mis asesores: Dr. Roy Florián Lescano y al Ing. José Rodríguez Orrego, quienes me apoyaron desde el inicio hasta el final de este trabajo, absolviendo cualquier inquietud que se presentó.

A la Universidad Nacional de Cajamarca en especial a la Facultad de Ingeniería Zootecnista por forjarme desde el ingreso a ser un profesional para el futuro.

A todos los docentes de la Facultad que aportaron para que mis conocimientos cada día se reflejen con la realidad.

## CONTENIDOS

Introducción -----	pág.1
<b>Capítulo I</b> -----	pág.2
Problema de investigación-----	pág. 2
<b>Capítulo II</b> -----	pág.4
Objetivos-----	pág.4
<b>Capítulo III</b> -----	pág.5
Hipótesis y variables -----	pág.5
<b>Capítulo IV</b> -----	pág.6
Marco teórico -----	pág.6
<b>Capítulo V</b> -----	pág.15
Metodología, técnicas de investigación y materiales -----	pág.15
<b>Capítulo VI</b> -----	pág.20
Resultados y discusión -----	pág.20
<b>Capítulo VII</b> -----	pág.24
Conclusiones -----	pág.24
<b>Capítulo VIII</b> -----	pág.25
Recomendaciones-----	pág.25
Referencias bibliográficas -----	pág.26
Apéndices y anexos -----	pág.28

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características básicas de los alimentos utilizados en el experimento -----	pág.18
Cuadro 2. Pesos logrados al final del experimento (Kg) -----	pág.20
Cuadro 3. Rendimiento de carcasa (%) -----	pág.22

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Peso Logrado a las 14 semanas ----- pág.21

Gráfico 2. Rendimiento de carcasa del experimento----- pág.23

## ÍNDICE DE CUADROS

Anexo 1. Pesos logrados (Kg) -----	pág.28
Anexo 2. Ganancias de pesos (Kg)-----	pág.29
Anexo 3. Consumo de Alimento por semanas (Kg) -----	pág.30
Anexo 4. Conversión Alimenticia -----	pág.31
Anexo 5. Rendimiento de carcasa (%)-----	pág.32

## RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo, para evaluar la influencia de la inclusión de nitarsona en los indicadores productivos de pavos de engorde. Se distribuyeron 240 pavos (120 machos y 120 hembras) de un día de edad, de la línea Hybrid, en cuatro tratamientos (T1: Machos, sin nitarsona, T2: Hembras, sin nitarsona, T3: Machos con nitarsona, T4: Hembras con nitarsona), con 60 pavos cada uno, de acuerdo a un diseño completamente randomizado en arreglo factorial de 2 x 2, siendo los factores, la inclusión de nitarsona y el sexo. Los pesos corporales finales, de los animales de los tratamientos T1, T2, T3 y T4, fueron 9,36, 5,57, 10,42 y 7,12 kg, respectivamente, asimismo, los rendimientos de carcasa para el mismo orden de tratamientos fueron: 83,9 %, 86,10, 87,5 % y 86,20 %. Ninguno de los indicadores, presentaron diferencias estadísticas, por lo que se concluye que la inclusión de la nitarsona en la dieta no tuvo ninguna influencia benéfica ni adversa, tanto en el peso corporal final, como en el rendimiento de carcasa del pavo de carne.

Palabras clave: nitarsona, pavos de engorde, peso corporal, rendimiento de carcasa

## **ABSTRACT**

The present study was carried out to evaluate the influence of the inclusion of nitarstone in the productive indicators of fattening turkeys. Two Hundred Forty, Hybrid line, one day of age turkeys (120 males and 120 females), were distributed in four treatments (T1: Males, without nitarstone, T2: Females, without nitarstone, T3: Males with nitarstone, T4: Females with nitarstone) with 60 turkeys each, according to a completely randomized design in a 2 x 2 factorial arrangement, being the factors, the inclusion of nitarstone and sex. Final weights of animals of the treatments T1, T2, T3 y T4, were 9,36, 5,57, 10,42 y 7,12 kg, respectively, in addition of it, carcass yield for the same order of treatments, were 83,9 %, 86,10, 87,5 % y 86,20 %. None of the indicators show statistical differences, therefore, as a conclusion, the use of nitarstone in the diet, did not have any beneficial or adverse influence neither the final body weight, nor the carcass yield of fattening turkeys.

**Keywords:** nitarstone, fattening turkeys, body weight, carcass yield.

## INTRODUCCIÓN

Los pavos de engorde tienen un alto grado de selección genética, por lo que su crianza debe ir acompañada de condiciones favorables de alojamiento, nutrición y sanidad para que puedan expresar todo su potencial productivo.

En el Perú, la carne de pavo se consume principalmente en fiestas de navidad y de fin de año. La producción se da, a excepción de dos o tres empresas grandes, en pequeñas granjas, donde suele presentarse con frecuencia, la histomoniasis, también conocida comúnmente como enfermedad de la cabeza negra, causada por el parásito protozoario *Histomonas meleagridis*. Esta enfermedad ha sido controlada con mucha eficacia con furazolidona desde hace muchas décadas y actualmente por nitarsona. Sin embargo, en países como Estados Unidos, desde el año 2015, se prohibió el uso de la nitarsona en la alimentación de las aves. Desde de allí, en Norte América no hay profilácticos aprobados disponibles para mitigar la histomoniasis. La incidencia de la enfermedad genera altas mortalidades en las parvadas de pavos.

En el Perú la nitarsona se puede seguir utilizando en la crianza de pavos, pero por el efecto prohibitivo en Norte América y también en Europa, se tiene previsto que este producto dejará de producirse y ofertarse para el sector pecuario. La nitarsona, además de su efecto profiláctico sobre la histomoniasis tiene un efecto promotor del crecimiento, mejorando el desempeño productivo de los pavos. De allí la necesidad de medir los indicadores de crecimiento del pavo de carne sin el uso de nitarsona en la dieta comparado con el desempeño del pavo sometido a un consumo restringido de nitarsona.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La crianza de pavos de carne en Cajamarca se va incrementando cada año convirtiéndose en una actividad económica importante para el productor avícola de nuestra región. Uno de los problemas más comunes en los pavos extendido por todo el mundo es la histomoniasis. Esta enfermedad tiene mayor incidencia en ambientes mal manejados, ya que estos parásitos encuentran un medio favorable para su desarrollo y propagación. Por otro lado, muchas familias de nuestra región crían aves domésticas de traspatio, siendo un reservorio natural del patógeno infestando a pavos de granja y generando pérdidas significativas en los productores pues se ven afectados los rendimientos productivos de estas aves.

La *Histomonas meleagridis* es responsable de la histomoniasis del pavo. El protozooario parásito se transmite a través de los huevos de un nematodo, llamado *Heterakis gallinarum*. Los huevos son muy resistentes a condiciones ambientales a pesar de las desinfecciones. La *Histomonas meleagridis* a la vez es altamente viable dentro de los huevos de *Heterakis* incluso durante varios años. En Europa y Norte América se ha prohibido el uso de nitarsona para la prevención de la Histomoniasis, debido a posibles residuos en carne. Esto hace pensar que la nitarsona en alimentación de pavos dejará de usarse también en el Perú y en el mundo.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿En qué medida la exclusión de nitarsona o su uso restringido afecta los indicadores productivos de pavos de engorde?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

Los resultados de la investigación permitirán al productor, a los estudiantes, técnicos y profesionales interesados en la crianza comercial del pavo de carne disponer de información científica para la crianza de pavos sin el uso de nitarsona, considerando la mejor estrategia de manejo para la prevención y control de la histomoniasis con la finalidad de un óptimo aprovechamiento de su potencial genético.

## **CAPÍTULO II**

### **OBJETIVOS**

#### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la influencia de la exclusión y uso restringido de la nitarsona en los indicadores productivos de pavos de engorde.

#### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los pesos corporales y ganancias de peso en pavos de engorde.
- Determinar los rendimientos de carcasa de los pavos de engorde.

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 3.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

El uso de nitarsona mejora el comportamiento productivo en los pavos de engorde.

#### 3.2. HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS

**H<sub>0</sub>:**  $\mu_1 = \mu_2$

El uso de nitarsona en alimento no mejora el promedio de los rendimientos productivos.

**H<sub>a</sub>:**  $\mu_1 \neq \mu_2$

El uso de nitarsona mejora el promedio de los rendimientos productivos.

#### 3.3. VARIABLES

**3.3.1. Variable independiente:** Uso de nitarsona en alimento.

- Alimento sin nitarsona
- Inclusión restringida de nitarsona en el alimento

**3.3.2. Variable dependiente:** Parámetros productivos.

- Pesos corporal final
- Rendimiento de carcasa

## CAPÍTULO IV

### MARCO TEÓRICO

#### 4.1. BASES TEÓRICAS

La histomoniasis es una enfermedad protozoaria provocada por *Histomonas meleagridis*, que afecta principalmente a los pavos y que suele provocar una alta mortalidad, actualmente sin fármacos profilácticos disponibles comercialmente para mitigar los brotes (Liebhart et al., 2017). La NITARSONA o ácido 4-nitrofenilarsónico es un compuesto orgánico de arsénico que siempre se utilizó en las dietas de las aves de corral como ayuda en la prevención de la enterohepatitis infecciosa o histomoniasis o enfermedad de la cabeza negra (Callait et al., 2002).

La transmisión de la histomoniasis, es posible que se produzca por la ingestión directa del parásito con los alimentos y aguas contaminadas, pero más frecuentemente se produce por la ingestión de huevos con embriones de *Heterakis gallinarum* (verme cecal) que hospeda al protozoo. Las lombrices, que son particularmente abundantes en los terrenos húmedos, tienen a su vez una importancia considerable en la perpetuación de la enfermedad, ya que proporcionan protección a los huevos de *Heterakis*. Dentro de los síntomas y lesiones de esta enfermedad, están las mucosas cianóticas, disminuye el consumo de alimentos y mengua el peso de las aves. Tras 10 días después de la infestación aparece la diarrea en la que se observan heces de color amarillo mostaza, característico de la enfermedad. Las primeras lesiones aparecen en el ciego, donde en la luz del mismo puede aparecer material caseoso; las paredes del intestino aparecen engrosadas y su mucosa ulcerada; posteriormente se desarrollan en el hígado áreas necróticas circulares, amarillas en la periferia y rojizas en el centro (Guidobono, 1985).

De otro lado, acerca de los pesos corporales logrados por pavos comerciales a las 14 semanas de edad, Hybrid (2018) reporta pesos de 9,97 y 13,44 kg para hembras y machos, respectivamente.

#### **4.2. ANTECEDENTES**

Sullivan y Al-Timimi (1972) refieren que el nivel de uso de la nitarsona, inicialmente fue del 0,025%, pero luego se redujo a 0,01875% de la dieta, según la Feed Additive Compendium (1971). Además, aclaran que los informes sobre el efecto de la nitarsona en la ganancia de peso corporal y la eficiencia alimenticia son algo contradictorios. Algunos investigadores informan aumentos de peso corporal 10,8 y 3,7% mayores en pavos que recibieron 0,0066 y 0,05% de nitarsona en la dieta, respectivamente. Otros investigadores, mientras estudiaban el valor de la nitarsona (0,025%) para la prevención de la perosis en pavos, observaron una reducción significativa del peso corporal. En otro estudio se informa una depresión significativa del crecimiento en pavos machos y hembras alimentados con 0.025 por ciento de nitarsona hasta las 24 semanas de edad. Otros investigadores informaron que 0.01875% de nitarsona en la dieta no tuvo un efecto significativo en el crecimiento de los pavos de pecho ancho hasta la edad de mercado. También se ha observado una importante depresión del crecimiento en pavos alimentados con 0,025% de nitarsona. Cuando alimentaron con 0,01875% de nitarsona en la dieta de pavos de 4 a 20 semanas de edad, las aves que recibieron nitarsona mostraron un aumento de peso corporal ligeramente mayor que los controles hasta las 8 semanas de edad; sin embargo, la nitarsona redujo el aumento de peso corporal de 8 a 20 semanas. La eficiencia alimenticia mejoró ligeramente en las aves que recibieron el fármaco. El nivel

de nitarsona anteriormente aprobado y recomendado para alimentos avícolas, 0.025%, ha disminuido significativamente el aumento de peso corporal en varios estudios. Se ha observado muy poca o ninguna depresión del crecimiento en pavos que recibieron 0.01875% de nitarsona en la dieta.

Callait et al. (2002) informan que hasta 1950, los arsenicales eran los únicos compuestos que se usaban para controlar la histomoniasis en el campo. Luego estuvieron disponibles los nitroimidazoles y, en particular, el dimetridazol. Se utilizaron durante muchos años en alimentos o agua para el tratamiento y prevención de la enfermedad. En 1995, el Consejo Europeo (Anexo IV del Reglamento del Consejo CEE 1798/95) prohibió el uso de dimetridazol en tratamientos veterinarios de animales productores de alimentos porque esta sustancia fue identificada como potencialmente cancerígena para el consumidor. Estados Unidos retiró los nitroimidazoles del mercado en 1997. En Europa, también el dimetridazol fue prohibido como aditivo para piensos (Council Regulation EEC, 2205/2001), con la posibilidad de utilizar las existencias hasta el 15 de mayo de 2002. Desde entonces, se investigan otros medicamentos que puedan usarse contra la histomoniasis. Se han desarrollado una prueba de susceptibilidad a fármacos in vitro para evaluar la actividad de varios compuestos que han demostrado ser efectivos contra *Histomonas meleagridis*. Se han probado cuatro moléculas del grupo de nitroimidazol (dimetridazol, metronidazol, ronidazol y tinidazol), así como roxarsona, nifursol y furazolidona porque se han citado en varios informes clínicos. También se han probado albendazol y fenbendazol del grupo de los bencimidazoles, así como sulfadiazina, porque se ha demostrado su actividad contra otros protozoos intestinales de aves. Se han determinado las concentraciones letales mínimas (MLC) in vitro, el tiempo de eficacia del fármaco y la viabilidad del parásito después de la eliminación de los fármacos residuales. Tres de 10 medicamentos probados, fenbendazol, albendazol y sulfadiazina, resultaron ineficaces contra

*H. meleagridis*. Nifursol, fue el único compuesto eficiente todavía autorizado como aditivo para piensos en Europa.

Abraham et al. (2013) inicialmente probaron la sensibilidad de tres diferentes aislamientos de *H. meleagridis* recolectados de brotes en Carolina del Norte (cepa MNC), Michigan (cepa ZM) y Georgia (cepa BG) contra la nitarsona, utilizando condiciones de cultivo *in vitro*. La cepa ZM y la cepa BG en dosis de 100 y de 400 ppm mostraron un crecimiento reducido en comparación con sus respectivos grupos de control. Sin embargo, no hubo inhibición del crecimiento con la cepa MNC tratada con nitarsona a 100 ppm, mientras que se observó reducción en el crecimiento con 400 ppm. Para poner a prueba la resistencia de la cepa MNC contra la nitarsona *in vivo*, pavos alimentados con nitarsona o con una dieta de control fueron inoculados por vía cloacal con *H. meleagridis*. El grupo de aves tratado con nitarsona no mostró ninguna diferencia significativa en comparación con la del grupo control infectado cuando se midió el aumento de peso y las puntuaciones de lesiones en el hígado y en los ciegos. Se volvió a aislar *Histomonas meleagridis* de los pavos alimentados con nitarsona y se sometió a los ensayos *in vitro*. La *H. meleagridis* regenerada mantiene su resistencia a la nitarsona a 100 ppm. Este estudio demuestra que la cepa MNC ha adquirido una resistencia parcial a la nitarsona.

Beer et al. (2020a) evaluaron el ácido desoxicólico (DCA), es un ácido biliar secundario natural que se origina a partir de la conversión metabólica bacteriana intestinal de colato, un ácido biliar primario. Se demostró que el ácido desoxicólico tiene propiedades antihistomonas *in vitro*. Se evaluaron concentraciones dietéticas seleccionadas de DCA para determinar los efectos sobre el aumento de peso corporal, las lesiones y la mortalidad de pavos desafiados con *Histomonas meleagridis*. Los tratamientos consistieron en control no desafiado (NC; dieta basal), desafío de dieta 1 con 0,25 % de DCA,

desafío de dieta 1 con 0,5 % de DCA, desafío de dieta 1 con 1 % de DCA y un control con desafío positivo (PC; dieta basal). Todos los grupos recibieron una dieta inicial hasta el día 7, momento en el que se administraron las dietas DCA a los grupos respectivos. El día 14, 21 se administraron intracloacalmente 105 células histomonas/pavo. Las lesiones relacionadas con *H. meleagridis* se evaluaron el día 13 después del desafío. El peso corporal del día 0 a 14 fue mayor en el grupo de 0,25% DCA que en el grupo de 1% DCA. No se produjeron diferencias significativas en la mortalidad por histomoniasis en los grupos DCA en comparación con el grupo PC. No se observaron lesiones o mortalidad por *H. meleagridis* en ningún momento en el grupo NC. La presencia de lesiones hepáticas relacionadas con *H. meleagridis* fue mayor (P 0,05) en el grupo de DCA al 0,5 % en comparación con el grupo de PC. En conjunto, estos datos sugieren que la inclusión de DCA en el alimento a estas concentraciones y bajo estas condiciones experimentales no previene la histomoniasis.

Beer et al. (2020b) manifiestan que actualmente, no hay compuestos de quimioprofilaxis disponibles para mitigar la histomoniasis, por lo que evaluaron el ácido bórico (BA) que exhibe propiedades antifúngicas, antisépticas y antivirales y se ha utilizado en el tratamiento de infecciones por hongos. En base a estas características, se realizó un experimento para evaluar si BA podría ser una profilaxis eficaz contra el desafío con *H. meleagridis*. El día de la eclosión, los pavipollos se asignaron aleatoriamente a una dieta de control basal o a una dieta BA más 0,2% BA. Los grupos consistieron en un control no desafiado (NC; dieta basal), desafío con BA al 0,2 % y un control desafiado positivo (PC; dieta basal). El día 21, los grupos expuestos se inocularon intracloacalmente con 105 células de histomonas/pavo, y las lesiones se evaluaron el día 14 después de la exposición. Se registraron los pesos corporales individuales los días 0, 21 y 35

para calcular la ganancia de peso corporal previa al desafío y posterior al desafío. El grupo BA resultó en un peso antes del desafío más bajo desde el día 0 hasta el día 21 que el grupo NC. Después del desafío del día 21 al día 35, el peso también fue más bajo en el grupo BA que en el grupo PC. No se detectaron diferencias entre los grupos BA y PC para las mortalidades asociadas con la histomoniasis. Además, las lesiones hepáticas y cecales no fueron estadísticamente diferentes entre los grupos BA y PC. En conjunto, estos datos sugieren que BA no fue eficaz en la prevención o reducción de la gravedad de la histomoniasis cuando se administró a una concentración dietética del 0,2 % en estas condiciones experimentales.

Beer et al. (2021) manifiesta que, desde la eliminación de la nitarsona en 2015, no hay profilácticos aprobados disponibles para mitigar la histomoniasis. La quinina es un alcaloide natural con propiedades antipalúdicas. Los ensayos in vitro han demostrado fuertes propiedades antihistomonas de la quinina, lo que lleva a nuestra hipótesis de que la inclusión de quinina en el alimento podría prevenir la histomoniasis en pavos. Se incluyeron concentraciones seleccionadas de quinina dentro de una dieta de inicio para pavos para evaluar los efectos sobre el aumento de peso corporal, las lesiones hepáticas, las lesiones cecales y la mortalidad de los pavos expuestos a *H. meleagridis*. El día de la eclosión, los pavipollos se asignaron aleatoriamente a la dieta basal o a la dieta con quinina. Los grupos consistieron en un control no desafiado (NC; dieta basal), 0,022 % de quinina + desafío, 0,067 % de quinina + desafío, 0,2 % de quinina + desafío o un control de desafío positivo (PC; dieta basal). En el día 10, los grupos desafiados se inocularon por vía intracloacal con 10<sup>5</sup> células de *H. meleagridis*/pavo, y las lesiones se evaluaron en el día 21 después de la infección. Los pesos corporales individuales se registraron el día 0, el día 10 y el día 31 para calcular el peso antes y después del desafío. No se observaron diferencias significativas entre el peso de d 0 a 10 antes del desafío entre las dietas de

tratamiento con quinina y la dieta basal. De manera similar, no se observaron diferencias en el peso d10-31 posterior al desafío de los tratamientos dietéticos con quinina en comparación con PC. La mortalidad acumulada, las lesiones hepáticas y las lesiones cecales relacionadas con la histomoniasis no se redujeron en ninguno de los grupos de tratamiento con quinina en comparación con PC. Aunque la quinina redujo con éxito las células de *H. meleagridis* in vitro, los resultados del experimento in vivo no indicaron una reducción en la gravedad de la histomoniasis, como lo demuestran las lesiones y la mortalidad similares a las de la PC. En conjunto, estos datos indican que la inclusión de quinina en el alimento a estas concentraciones y bajo estas condiciones experimentales no fue eficaz en la prevención o el tratamiento de la histomoniasis.

Beer et al. (2022) realizaron cuatro experimentos para evaluar la vía (oral frente a intracloacal) y la edad (día de eclosión frente a d 14) para la administración de aislados de *H. meleagridis* atenuados como vacunas candidatas. Se desarrollaron *H. meleagridis* atenuados a partir de 2 cepas diferentes (cepa Buford originaria de Georgia; cepa PHL2017 originaria del noroeste de Arkansas). Buford P80a (pasaje 80, asignado como linaje aislado "a" después de pases repetidos) se seleccionó como la vacuna candidata primaria y se evaluó en los Experimentos 1-3. El Experimento 4 evaluó candidatos seleccionados de cepas atenuadas PHL2017 (P67, P129) y Buford (P80a, P200a, P138b, P198c) contra el desafío de tipo salvaje Buford. Como se demostró anteriormente, los cultivos de *H. meleagridis* de tipo salvaje administrados por vía oral después de 1 día de edad no fueron infecciosos en los estudios actuales, pero la infección con cultivos de tipo salvaje podría inducirse por vía oral el día de la eclosión. La infección se logró de manera efectiva a través de la ruta intracloacal el día de la eclosión y en pavos mayores (d 21, d 28–29, d 35). Se demostró que la inoculación intracloacal de pavos con los aislamientos atenuados pasados como candidatos a vacunas en el día 14 produce una protección significativa ( $P < 0,05$ ) contra la mortalidad,

reducción del aumento de peso corporal, así como una reducción de las lesiones hepáticas y cecales en estos experimentos después del desafío con ya sea el aislado homólogo de tipo salvaje o de una cepa de tipo salvaje obtenida años después de un área geográficamente dispar de los Estados Unidos. La inoculación con aislamientos atenuados de *H. meleagridis* el día de la eclosión, ya sea por vía oral o por vía cloacal, no produjo una protección significativa contra la posterior exposición de tipo salvaje. Si bien ofreció una protección significativa con efectos negativos mínimos relacionados con la vacuna, la protección de la administración de la vacuna cloacal no fue significativamente sólida ni alentadora para la aplicación industrial utilizando los métodos evaluados en el presente manuscrito, ya que la mortalidad y las lesiones no se redujeron por completo, lo que podría permitir la transmisión desde infección residual y muda dentro de una parvada.

Machuca (2022), evaluó el manejo de cama en la prevención de histomoniasis y su influencia en los indicadores productivos y económicos de pavos de carne. Se utilizaron 240 pavos de un día de edad, los cuales se distribuyeron en seis tratamientos correspondiendo el T1 y T2 a un manejo de cama sin remoción desde el inicio hasta el final del estudio; los tratamientos T3 y T4 a un manejo de remoción de cama cada 14 días y los tratamientos T5 y T6 a un manejo de remoción de cama cada 28 días. Cabe indicar, que los seis tratamientos tuvieron las mismas condiciones de manejo y alimentación. Los pavos de los tratamientos T3 y T4 con manejo de cama cada 14 días obtuvieron los mejores incrementos de peso con 10,290 Kg y 7,243 Kg respectivamente. De igual manera el mayor consumo promedio de alimento lo presentan los tratamientos T3 y T4 con 82,26 Kg y 74,29 Kg respectivamente. Para el caso de la conversión alimenticia los tratamientos T5 y T6 con manejo de cama cada 28 días, presentan la mejor conversión con 1,86 y 1,96 respectivamente. De igual manera el mejor rendimiento de carcasa, lo presenta el tratamiento T5 con 80,10%. Así mismo

los pavos machos del experimento obtuvieron el mayor peso final promedio con 9,983 Kg en comparación a las hembras con 6,333 Kg. Económicamente la rentabilidad más alta lo obtienen los tratamientos T3 y T4 con rentabilidades de 56,15% y 18,14% respectivamente, siendo ambos tratamientos con manejo de cama cada 14 días. En cuanto a la prevención de Histomoniasis los tratamientos T1 y T2 sin remoción de cama presentan la mayor tasa de morbilidad con 32,5% y 30% respectivamente y los tratamientos T3 y T4 con manejo de cama cada 14 días la menor tasa de morbilidad con 12,5% y 22,5% respectivamente. La menor tasa de mortalidad lo presentan los tratamientos T3 y T4 con 7,5% en ambos casos y la mayor tasa de mortalidad lo presentan los tratamientos T1 y T2 sin remoción de cama con 12,5% y 17,5% respectivamente. Por lo que recomendamos que las estrategias de remoción de cama en la crianza de pavos de carne son efectivas en la prevención de la morbilidad y mortalidad a causa de histomoniasis de los pavos, ya que así lo demuestran los resultados obtenidos en el presente estudio.

## **CAPÍTULO V**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **5.1. LOCALIZACIÓN**

El presente trabajo de investigación se realizó en el galpón de aves de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, localizado en el caserío San José de Chuco, distrito de Jesús y provincia de Cajamarca, cuyos datos geográficos y climáticos son los siguientes:

Altitud	: 2564 m.s.n.m.
Clima	: templado cálido
Temperatura promedio anual	: 14°C
Precipitación promedio	: 678 mm
Humedad relativa promedio	: 79%

Fuente: página de la municipalidad de Jesús

#### **5.2. TIPO DE ESTUDIO**

Tipo de investigación: Experimental cuantitativo

Área de investigación: Producción animal

Línea de investigación: Manejo y sanidad avícola

#### **5.3. DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se utilizó el Diseño Completamente Randomizado en arreglo factorial 2 x 2, con 4 tratamientos y 6 repeticiones por tratamiento.

Factores en estudio:

**Factor A:** Uso de nitarsona

A<sub>1</sub>: Alimento sin nitarsona

A<sub>2</sub>: Alimento con nitarsona

**Factor B:** Sexo

B<sub>1</sub>: Machos

B<sub>2</sub>: Hembras

Combinaciones:

Nº	TRATAMIENTOS
T <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> Alimento sin nitarsona – Machos
T <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> Alimento sin nitarsona – Hembras
T <sub>3</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> Alimento con nitarsona – Machos
T <sub>4</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> Alimento con nitarsona – Hembras

Esquema de análisis de varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	23
COMBINACION DE TRATAMIENTOS	3
FACTOR A	1
FACTOR B	1
INTERACCIÓN (AxB)	2
ERROR EXPERIMENTAL	19

### **Modelo estadístico:**

$$.Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

$i = 1 \dots p$  (niveles del factor A)

$j = 1 \dots q$  (niveles del factor B)

$k = 1 \dots r$  (repeticiones)

Dónde:

**$Y_{ijk}$**  = Cualquier unidad experimental

$\mu$  = Efecto medio general.

$\alpha_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo nivel del factor A

$\beta_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo nivel del factor B

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Efecto de la interacción del  $i$ -ésimo nivel del factor A en el  $j$ -ésimo nivel del factor B.

**$e_{ijk}$**  = Efecto del error experimental

### **5.4. AVES Y ALOJAMIENTO**

Se utilizó un total de 240 pavos (120 machos y 120 hembras), de un día de edad, de la línea Hybrid adquiridos de la empresa Gramobier, Lima. Una vez recepcionados fueron divididos en cuatro tratamientos con 60 pavos cada uno. De cada tratamiento se pesaron 6 pavos, identificados para su evaluación desde el inicio hasta el final del experimento. Los pavos fueron alojados en un galpón de 24m de largo por 8m de ancho, y subdividido en 4 partes iguales de 8 x 6 m. La temperatura en la zona de crianza fue de 35°C en la primera semana de edad, luego se disminuyó la temperatura en 3°C por semana. Concluida la quinta semana se retiró la calefacción artificial, consistente en campanas criadoras a gas.

## 5.5. ALIMENTACIÓN

El programa de alimentación contempló tres dietas, la primera de 1 a 5 semanas (INICIO), la segunda de 6 a 10 semanas (CRECIMIENTO), y la tercera de 11 a 14 semanas (ENGORDE). El alimento se suministró en dos horarios por la mañana a partir de las 8:00 a.m. y en las tardes a partir de las 3:00 p.m. La aplicación la nitarsona en el alimento se realizó en dos periodos el primero en la semana 6 y el segundo en la semana 10 del experimento. El producto comercial utilizado fue el Nitarpro, que contenía nitarsona al 0.2%. Se adicionó al alimento 50 g de Nitarpro por cada 100 kg de alimento. El antihistomoniásico fue adquirido de Montana SA.

Cuadro 1. Características básicas de los alimentos utilizados en el experimento

<b>ALIMENTO</b>	<b>PERIODO (Semanas)</b>	<b>CANTIDAD (gr.)</b>	<b>PC %</b>	<b>E°M (Kcal/Kg.)</b>
<b>Inicio</b>	0 – 5	Ad libitum	25.00	3015
<b>Crecimiento</b>	6 – 9	Ad libitum	22.00	3150
<b>Acabado</b>	10 – 14	Ad libitum	18.50	3250

## 5.6. VACUNACIONES

Los pavos recibieron la primera vacuna en la incubadora contra la enfermedad de Marek. A la primera semana fueron vacunados contra rinotraqueitis, vía ocular. La segunda semana fueron vacunados contra la enfermedad de Newcastle + bronquitis, vía ocular. La tercera semana se aplicó la vacuna contra díptero viruela aviar, por punción alar.

## 5.7. INDICADORES PRODUCTIVOS EVALUADOS

### ➤ **Peso corporal**

Se realizó el control de peso semanalmente el mismo día y la misma hora, los sábados por la mañana. El peso inicial se realizó de los pavos identificados con plumones indelebles, luego semanalmente se pesaron los pavos identificados, utilizando una balanza digital de 20 kg de capacidad y con una precisión de 5 gramos.

### ➤ **Incremento de peso**

Con la obtención de los pesos semanales, se determinó el incremento de peso promedio semanal, considerando la diferencia entre el peso actual con el peso de la semana anterior en gramos.

$$\text{I.P.} = \text{Peso corporal actual} - \text{peso de la semana anterior}$$

### ➤ **Rendimiento de carcasa (%)**

Para determinar el rendimiento de carcasa se consideró los pesos al sacrificio, pesando a los animales momentos antes de ser beneficiados y luego pesados pero desprovistos de buche, proventrículo, intestinos y sangre y plumas. Se consideró como parte de la carcasa el corazón, hígado y molleja lavada. El porcentaje de rendimiento de carcasa se determinó con la siguiente fórmula:

$$\text{R.C. (\%)} = \frac{\text{Peso de la Carcasa}}{\text{Peso final antes del beneficio}} \times 100$$

## CAPÍTULO VI

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 6.1. PESO CORPORAL FINAL

En el cuadro 2 y gráfico 1 se muestra los resultados de pesos obtenidos al finalizar el experimento a las 14 semanas de edad, al análisis estadístico se observa que para el factor A, los tratamientos T3 y T4 correspondiente a los tratamientos con nitarsona presentan el mejor peso logrado promedio con 8,77 kg superior estadísticamente a los tratamientos sin nitarsona, cuyo peso logrado promedio fue de 7.47 kg existiendo diferencia significativa a  $p < 0,05$  para este factor. Cuando analizamos el factor B encontramos que los machos obtuvieron pesos superiores con valores promedios de 9,89 kg y las hembras con peso promedio de 6,35 kg encontrando diferencia significativa a  $p < 0,05$  a favor de los machos, lo que demuestra que el sexo influye en el peso logrado. Finalmente, cuando analizamos los resultados de la interacción (AxB), encontramos que no existe interacción entre ambos factores.

Cuadro 2. Pesos logrados al final del experimento (Kg)

	<b>MACHOS</b>		<b>HEMBRAS</b>	
<b>Tratamientos</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T2</b>	<b>T4</b>
<b>Muestra</b>	6	6	6	6
<b>Sumatoria</b>	56,14	62,54	33,45	42,70
<b>Promedio</b>	9,36	10,42	5,57	7,12
<b>Factor A</b>	7,47 <sup>b</sup>		8,77 <sup>a</sup>	
<b>Factor B</b>	9,89 <sup>a</sup>		6,35 <sup>b</sup>	
<b>AxB</b>	No existe interacción			

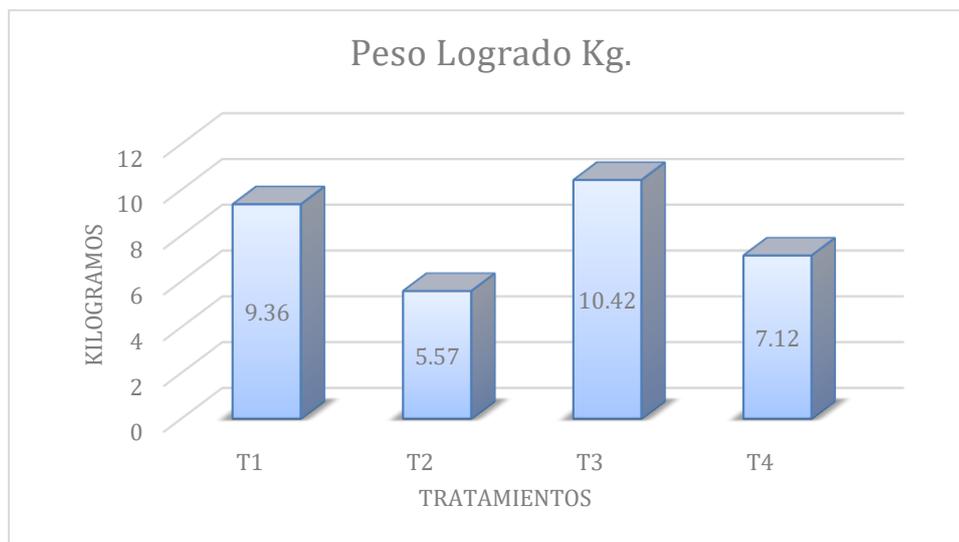


Gráfico 1. Peso Logrado a las 14 semanas

La diferencia de pesos finales de los pavos que consumieron nitarsona con el de los pavos que no consumieron nitarsona es de 1.06 y 1.55 kg en machos y hembras a favor de los que consumieron el aditivo arsenical, lo que estaría de acuerdo con los hallazgos de Sullivan y Al-Timini (1972) quienes encontraron en varios estudios beneficios del uso de la nitarsona sobre los pesos corporales finales. Esto estaría en concordancia también con los resultados de Abraham et al. (2013), quienes en dosis bajas de nitarsona encontraron igualmente beneficios en el peso de los pavos. Al comparar los pesos logrados de nuestro experimento con los pesos del estándar HYBRID (2008), vemos que los pesos obtenidos se encuentran muy por debajo del estándar en la semana 14 de edad. Posiblemente debido a que las condiciones de manejo y medioambiente del experimento y del estándar son diferentes, antes que por la presencia de la nitarsona en la alimentación del pavo de engorde. Aunque una posible depresión ocasionada por la infestación del parásito contribuyen a un crecimiento deficiente como lo indica Guidobono (1985). Comparando el incremento total de peso de Machuca (2022), se observa mejores resultados que los de nuestro experimento ya que ella obtiene 10,29 Kg en machos y 7,24 Kg en hembras en los tratamientos con manejo de

cama cada 14 días, posiblemente debido a mejores condiciones sanitarias en la crianza.

## 6.2. RENDIMIENTO DE CARCASA

El cuadro 3 y grafico 2 muestra los resultados del rendimiento de carcasa al beneficio de los pavos terminado el experimento. Al analizar el factor A, vemos que los tratamientos que usaron nitarsona T3 y T4, tienen un promedio de rendimiento de carcasa (86,85%) similar al de los tratamientos T1 y T2 con 86,50%, no existiendo diferencias estadísticas a  $p>0,05$ . Para el caso del factor B, los machos presentan ligeramente un mejor rendimiento con 87,20 % respecto a las hembras con 86,15 %, pero al análisis estadístico no existe diferencia significativa a  $p>0,05$ . Finalmente, no existe interacción entre los factores en estudio.

Cuadro 3. Rendimiento de carcasa (%)

	<b>MACHOS</b>		<b>HEMBRAS</b>	
<b>Tratamientos</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T2</b>	<b>T4</b>
<b>Muestra</b>	6	6	6	6
<b>Sumatoria</b>	521,10	524,90	430,30	517,40
<b>Promedio</b>	86,90	87,50	86,10	86,20
<b>Factor A</b>	86,50		86,85	
<b>Factor B</b>	87,2		86,15	
<b>AxB</b>	No existe interacción			



Gráfico 2. Rendimiento de carcasa del experimento

Tal como finalmente concluyen Beer et al. (2020a), Beer et al. (2020b) y Beer et al. (2021), quienes evaluaron diferentes estrategias para mitigar el problema de histomoniasis, no se ha podido sustituir la nitarsona, con algunos compuestos químicos. Pero con nuestros resultados acerca del rendimiento de carcasa, podemos afirmar la nula influencia de la nitarsona sobre este parámetro productivo de gran importancia económica.

## **CAPITULO VII**

### **CONCLUSIONES**

La nitarsona, un antihistomoniásico de reconocida eficacia en el control de *Histomonas meleagridis*, muestra en el presente estudio su beneficio y propiedad promotora de crecimiento en el pavo, aun cuando su uso se restrinja sólo a dos semanas alternadas en el proceso de engorde. De otro lado podemos concluir que la nitarsona no tiene ninguna influencia benéfica ni adversa en el rendimiento de carcasa del pavo de carne.

## **CAPITULO VIII**

### **RECOMENDACIONES**

En base a las conclusiones obtenidas en este estudio planteamos las siguientes recomendaciones: Realizar otras investigaciones y establecer nuevas estrategias para mejorar los indicadores productivos y la prevención de la histomoniasis de los pavos en los sistemas intensivos de crianza, ya que puede conllevar a pérdidas económicas para los avicultores de la región.

## IX. BIBLIOGRAFIA CITADA

- Abraham, M., L. R. McDougald, and R. B. Beckstead (2013) "Blackhead Disease: Reduced Sensitivity of *Histomonas meleagridis* to Nitarsone In Vitro and In Vivo," *Avian Diseases* 58(1), 60-63. <https://doi.org/10.1637/10635-080913-Reg.1>
- Beer L.C.,\* B. D. M. Graham,\* T. L. Barros,\* J. D. Latorre ,\* G. Tellez-Isaias ,\* A. L. Fuller,y B. M. Hargis,\* and C. N. Vuong, (2022). Evaluation of live-attenuated *Histomonas meleagridis* isolates as vaccine candidates against wild-type challenge. *Poultry Science* 101:101656 <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101656>
- Beer L.C., B. M. Hargis, and C. N. Vuong (2021). Evaluation of quinine as a chemoprophylactic candidate against histomoniasis in turkeys. *Poultry Science* 100:101469 <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101469>.
- Beer L.C., J. D. Latorre, S. J. Rochell, X. Sun, G. Tellez, A. L. Fuller,y B. M. Hargis, and C. N. Vuong (2020a). Evaluation of deoxycholic acid for antihistomonal activity. *Poultry Science* 99:3481–3486 <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.03.049>
- Beer L.C., C. N. Vuong, T. L. Barros, J. D. Latorre, G. Tellez, A. L. Fuller,y and B. M. Hargis. (2020b). Evaluation of boric acid as a chemoprophylaxis candidate to prevent histomoniasis. *Poultry Science* 99:1978–1982 <https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.12.003>
- Callait M.P, C. Granier, C. Chauve, and L. Zenner. (2002). In Vitro Activity of Therapeutic Drugs against *Histomonas meleagridis* (Smith, 1895). *Poultry Science* 81:1122–1127.
- Guidobono, L. (1985). EL PAVO Cría. Incubación. Patología. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 303 pp.
- Hybrid (2018). Objetivos de rendimiento del pavo Hybrid Converter. Disponible en [www.hybridturkeys.com](http://www.hybridturkeys.com).

Liebhart, D., P. Ganas, T. Sulejmanovic, and M. Hess. (2017). Histomonosis in poultry: previous and current strategies for prevention and therapy. *Avian Pathol.* 46:1–18. <https://doi.org/10.1080/03079457.2016.1229458>

Machuca, T. (2022). El manejo de cama, en la prevención de histomoniasis y su influencia en los indicadores productivos de pavos de carne en el distrito de Jesús, Cajamarca. Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca.

Sullivan T. W., and Ali A. Al.-Timimi. (1972). Safety and Toxicity of Dietary Organic Arsenicals Relative to Performance of Young Turkeys. *Poultry Science* 51: 1582-1586.

## ANEXOS

### Anexo 1. Pesos logrados (Kg)

Muestra	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2
1	9,04	5,54	10,39	6,85
2	9,44	5,44	10,44	7,05
3	9,14	6,04	10,54	7,54
4	9,54	5,54	10,69	7,44
5	9,64	5,24	10,14	6,53
6	9,34	5,64	10,34	7,29
<b>Sumatoria</b>	56,14	33,45	62,54	42,70
<b>Promedio</b>	<b>9,36</b>	<b>5,57</b>	<b>10,42</b>	<b>7,12</b>
<b>S</b>	0,23175	0,26588	0,18619	0,38457
<b>CV%</b>	2,47686	4,76965	1,78628	5,40438

### ANVA para Pesos logrados

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05
Tratamientos	3	6,76	1,352	2,6459*	2,67
Factor A	1	4,4496	2,2248	5,3125*	
Factor B	1	2,108960	2,108960	5,1342*	
Interacción	2	0,201439	0,10071978	0,1783	
Error	19	7,04	0,3911		
<b>TOTAL</b>	23	13,80			

## Anexo 2. Ganancias de pesos (Kg)

<b>Muestra</b>	<b>A1B1</b>	<b>A1B2</b>	<b>A2B1</b>	<b>A2B2</b>
<b>1</b>	8,97	5,48	10,33	6,79
<b>2</b>	9,37	5,38	10,38	6,99
<b>3</b>	9,08	5,98	10,48	7,48
<b>4</b>	9,48	5,48	10,63	7,38
<b>5</b>	9,58	5,18	10,08	6,47
<b>6</b>	9,28	5,58	10,28	7,23
<b>Sumatoria</b>	<b>55,75</b>	<b>33,09</b>	<b>62,15</b>	<b>42,34</b>
<b>Promedio</b>	<b>9,29</b>	<b>5,51</b>	<b>10,36</b>	<b>7,06</b>
<b>S</b>	0,23175	0,26588	0,18619	0,38457
<b>CV %</b>	2,49418	4,82154	1,79749	5,45033

## ANVA para Ganancia de Peso

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F0,05</b>
Tratamientos	3	9,2692	2,1924	8,2325*	1,81
Factor A	1	7,8394	4,0217	10,0431*	
Factor B	1	2,173581	2,158473	7,2336*	
Interacción	2	0,630327	0,380164	2,8095	
Error	19	6,7328	0,346544		
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>16,870</b>			

Anexo 3. Consumo de Alimento por semanas (Kg)

<b>SEMANAS</b>	<b>A1B1</b>	<b>A1B2</b>	<b>A2B1</b>	<b>A2B2</b>
1	7,00	3,80	6,67	3,37
2	10,10	7,60	10,22	8,60
3	14,80	10,40	14,85	10,10
4	20,25	15,10	18,33	17,10
5	28,50	21,30	23,05	24,30
6	36,80	28,65	34,00	32,65
7	45,20	37,50	49,10	44,40
8	59,64	49,30	71,46	60,20
9	69,03	58,05	77,90	67,05
10	85,00	72,20	95,10	82,40
11	125,33	65,10	130,10	105,50
12	188,15	126,80	176,00	136,21
13	225,10	144,20	208,50	154,90
14	258,86	200,00	255,40	205,39
<b>Cons Total</b>	1173,76	840,00	1170,68	952,17
<b>Con Pro Sem</b>	83,84	60,00	83,62	68,01
<b>Con Pro/pavo</b>	20,96	15,00	20,91	17,00
<b>S</b>	83,63	58,71	80,26	62,09
<b>CV %</b>	99,75	97,85	95,98	91,30

#### Anexo 4. Conversión Alimenticia

<b>SEMANAS</b>	<b>A1B1</b>	<b>A1B2</b>	<b>A2B1</b>	<b>A2B2</b>
1	1,29	1,26	1,26	1,2
2	1,41	1,46	1,38	1,4
3	1,47	1,49	1,51	1,45
4	1,53	1,58	1,54	1,5
5	1,74	1,61	1,61	1,73
6	1,88	1,75	1,73	1,82
7	1,98	1,97	1,83	1,95
8	2,18	2,28	2,02	2,18
9	2,33	2,37	2,12	2,32
10	2,41	2,54	2,19	2,31
11	2,47	2,6	2,37	2,48
12	2,56	2,83	2,65	2,61
13	2,69	2,92	2,79	2,72
14	2,91	3,05	2,89	2,82
<b>Sumatoria</b>	<b>28,85</b>	<b>29,71</b>	<b>27,89</b>	<b>28,49</b>
<b>Promedio</b>	<b>2,06</b>	<b>2,12</b>	<b>1,99</b>	<b>2,04</b>
S	0,52	0,61	0,53	0,53
CV	25,30	28,59	26,65	26,10

## Anexo 5. Rendimiento de carcasa (%)

<b>Muestra</b>	<b>A1B1</b>	<b>A1B2</b>	<b>A2B1</b>	<b>A2B2</b>
<b>1</b>	86,38	86,57	88,27	86,18
<b>2</b>	87,29	86,38	89,33	86,36
<b>3</b>	86,74	84,88	88,01	87,33
<b>4</b>	87,24	87,05	87,22	87,39
<b>5</b>	87,05	85,45	85,88	86,13
<b>6</b>	86,41	86,06	86,14	84,01
<b>Sumatoria</b>	<b>521,1</b>	<b>430,3</b>	<b>524,9</b>	<b>517,4</b>
<b>Promedio</b>	<b>86,9</b>	<b>86,1</b>	<b>87,5</b>	<b>86,2</b>
<b>S</b>	0,40	0,88	1,32	1,23
<b>CV %</b>	0,46	1,02	1,51	1,42

## ANVA para Rendimiento de Carcasa

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F0,05</b>
Tratamientos	3	11,0572	2,3594	1,6531	3,20
Factor A	1	8,8936	4,2157	2,8514	
Factor B	1	2,4713	2,5843	2,8396	
Interacción	2	0,0322	0,3816	3,0118	
Error	19	5,7843	0,1954		
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>16,86</b>			

## SEMANA 5

**SERVICIOS VETERINARIOS M&C**  
**Laboratorio de Parasitología Veterinaria**  
Jr. Bélgica 271. La Colmena - Cajamarca

---

Nombre : Aves      Sexo: M y H      Edad: 35 días      Especie: *Meleagris gallopavo*  
Raza: Línea BUTA (Turkey)  
Propietario : Williams Cordova Bada  
Tipo de muestra : Heces  
Dirección : Jesus  
Teléfono :      Email:  
Remitente :  
Análisis requerido : Parasitológico  
Fecha de recepción : 22/10/2020

### RESULTADO

ID	Nematodos ( <i>Heterakis gallinarum</i> )	Coccidia
Muestra 1	Negativo	Negativo
Muestra 2	Negativo	Negativo

Hpg: huevos por gramo de heces.

Cajamarca, 23 de octubre del 2021



M.V. Cristian Angel Hobán Vergara  
C.M.V.P. 10427

## SEMANA 8

**SERVICIOS VETERINARIOS M&C**  
**Laboratorio de Parasitología Veterinaria**  
Jr. Bélgica 271. La Colmena - Cajamarca

Nombre : Aves      Sexo: M y H      Edad: 56 Días      Especie: *Meleagris gallopavo*  
Raza: Línea BUTA (Turkey)  
Propietario : Williams Cordova  
Tipo de muestra : Heces  
Dirección : Jesus  
Teléfono :      Email:  
Remitente :  
Análisis requerido : Parasitológico  
Fecha de recepción : 10/11/2021

### RESULTADO

#### Flotación

ID	Nematodos ( <i>Heterakis gallinarum</i> )	Coccidia
Muestra 1	Negativo	Negativo
Muestra 2	Negativo	Negativo
Muestra 1	Negativo	Negativo
Muestra 2	Negativo	Negativo

Hpg: huevos por gramo de heces.

#### Ziehl neelsen:

ID	<i>Histomona spp.</i>	Coccidia
Hisopo 1	Negativo	Negativo
Hisopo 2	Negativo	Negativo

Cajamarca, 13 de noviembre del 2021



M.X. Cristian Angel Hobán Vergara  
C.M.V.P. 10627

## SEMANA 10

**SERVICIOS VETERINARIOS M&C**  
**Laboratorio de Parasitología Veterinaria**  
Jr. Bélgica 271. La Colmena - Cajamarca

---

Nombre : Aves  
Edad: 70 días Especie: *Meleagris gallopavo* Linea: Línea BUTA (Turkey)  
Propietario : Alexis Williams Córdoba Bada  
Tipo de muestra : Heces  
Dirección : Jesus  
Teléfono : Email:  
Remitente :  
Análisis requerido : Parasitológico  
Fecha de recepción : 22/11/2021

### RESULTADO

#### Flotación

ID	Nematodos ( <i>Heterakis gallinarum</i> )	Coccidia
Experimental	Negativo	Negativo
Testigo	Negativo	Negativo
Experimental	100	Negativo
Testigo	Negativo	Negativo

Hpg: huevos por gramo de heces.

#### Ziehl neelsen:

ID	<i>Histomona spp.</i>	Coccidia
Experimental	Negativo	Negativo
Testigo	Negativo	Negativo

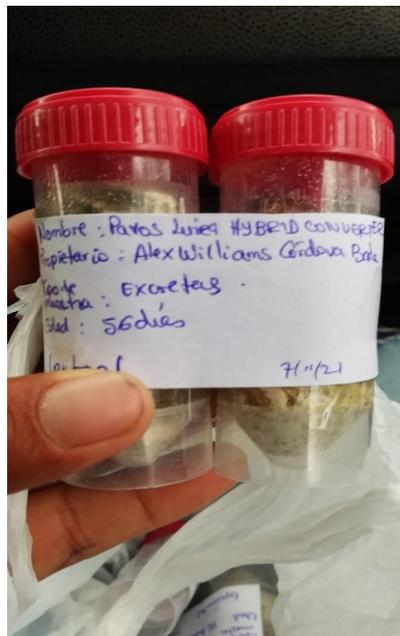
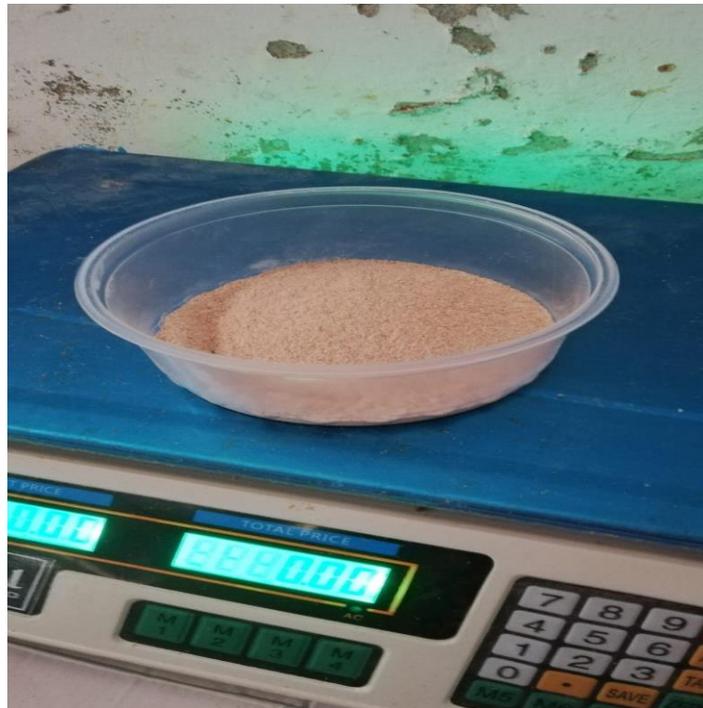
Cajamarca, 26 de noviembre del 2021



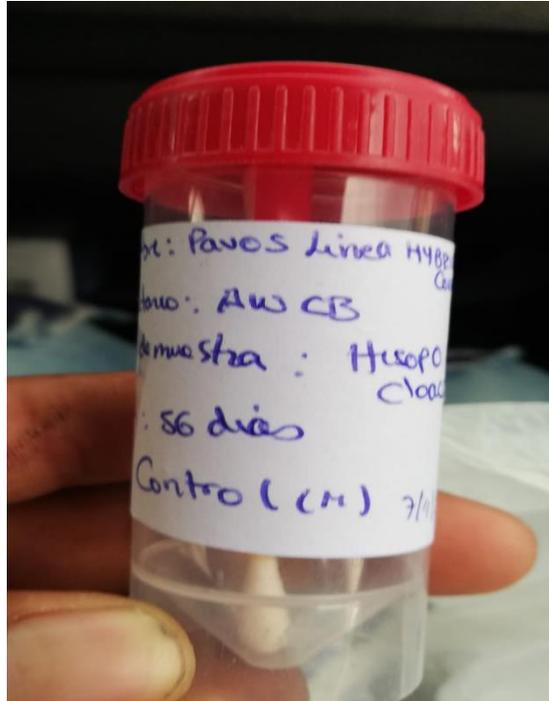
M.C. Cristian Angel Hobbe Vergara  
C.M.V.P. 10627

## PANEL FOTOGRAFICO

### Pesado de Nitarsona



## Muestra de hisopado



## Consumo de agua



## Ficha técnica comercial

### NITARPRO® 20%

**Descripción:** Antiparasitario interno.

**Composición:** Contiene Nitarsona al 20%.

**Indicación:** Indicado para la prevención de la histomoniasis o cabeza negra en pavos y pollos causado por *Histomonas meleagridis*.

**Beneficios:** La nitarsona es el único fármaco aprobado para el control de este parásito.

**Especies:** Aves.

**Dosis:**

1 kg/t de manera continua en el alimento terminado.

**Presentación:** Bolsa por 25 kg.

N°	NUMERO DE REGISTRO	NOMBRE COMERCIAL	ORIGEN	EMPRESA RESPONSABLE DEL REGISTRO	FECHA DE VENCIMIENTO DE REGISTRO
3777	F6470N0044	NITARPRO 20%	PERU	MONTANA S A	23/05/2022