

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



EFFECTO DE UN SECUESTRANTE NATURAL (CARBÓN VEGETAL) Y UN SECUESTRANTE COMERCIAL (NOVASIL[®]) EN EL RENDIMIENTO DE POLLOS DE CARNE EN EL DISTRITO DE LAREDO - TRUJILLO

T E S I S

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

Presentada por la Bachiller

JOHANA DOLORES ORTIZ GALLARDO

Asesor:

Mg. M.V. CRISANTO JUAN VILLANUEVA DE LACRUZ

CAJAMARCA – PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



EFFECTO DE UN SECUESTRANTE NATURAL (CARBÓN VEGETAL) Y UN SECUESTRANTE COMERCIAL (NOVASIL®) EN EL RENDIMIENTO DE POLLOS DE CARNE EN EL DISTRITO DE LAREDO – TRUJILLO

TESIS

Para optar el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIO

Presentada por la Bachiller
JOHANA DOLORES ORTIZ GALLARDO

Asesor
Mg. M.V. CRISANTO JUAN VILLANUEVA DE LA CRUZ

CAJAMARCA – PERÚ
2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO



Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las tres de la tarde del nueve de julio del dos mil catorce, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada “**EFFECTO DE UN SECUESTRANTE NATURAL (CARBÓN VEGETAL) Y UN SECUESTRANTE COMERCIAL (NOVASIL ®) EN EL RENDIMIENTO DE POLLOS DE CARNE EN EL DISTRITO DE LAREDO-TRUJILLO**”, presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **Johana Dolores Ortiz Gallardo**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó a la sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las Pautas de Evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **DIECISÉIS (16)**.

Siendo las cuatro de la tarde del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

M.Sc. M.V. JOSÉ ANTONIO NIÑO RAMOS
PRESIDENTE

M.Cs. M.V. JORGE EDUARDO BURGA LEÓN
SECRETARIO

M.V. JESÚS JORGE LÓPEZ VERGARA
VOCAL

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Nacional de Cajamarca, por ser mi Alma Mater, por darme la oportunidad de estudiar y obtener los conocimientos necesarios para ser una profesional.

A mi profesor y asesor de tesis, Mg. M.V. CRISANTO JUAN VILLANUEVA DE LA CRUZ, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación, ha hecho posible que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional, porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

JOHANA

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento: Papá y Mamá.

A mi esposo, por su paciencia y comprensión, a mis hijos porque ellos son mi inspiración diaria para alcanzar todos los objetivos trazados, ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de ustedes, y por estar siempre a mi lado: Cesar, Sebastián y Marco.

JOHANA

RESUMEN

En las instalaciones de la granja avícola "Agropecuaria Santo Domingo" en el distrito de Laredo-Trujillo-La Libertad, se realizó el presente trabajo de investigación con el objetivo de evaluar el efecto de un secuestrante natural (carbón vegetal) frente a un secuestrante comercial (Novasil®) en el rendimiento productivo de pollos de carne, para lo cual se utilizó 300 pollos BB de la línea Cobb 500, los mismos que se agruparon en tres tratamientos (T_0 =concentrado sin secuestrante), (T_1 =concentrado con secuestrante comercial), (T_2 =concentrado con secuestrante natural), obteniéndose como pesos finales $T_0=2478.5$ g, $T_1=2597.1$ g, $T_2=2585.9$ g, para la ganancia de peso se obtuvo $T_0=406.05$ g, $T_1=425.82$ g, $T_2=423.96$ g, para consumo de alimento $T_0=682.5$ g, $T_1=683.83$ g, $T_2=683.94$ g, la conversión alimenticia fue $T_0=1.54$, $T_1=1.46$, $T_2=1.47$, y finalmente mérito económico $T_0=0.4610$, $T_1=0.5286$, $T_2=0.5216$. Concluyendo que el uso de un secuestrante comercial de micotoxinas (Novasil®) y de un secuestrante natural (carbón vegetal), son coadyuvantes que permiten el buen desarrollo corporal de los pollos, buen consumo de alimento y por lo tanto mejor conversión alimenticia y mayor mérito económico.

Palabras claves: Pollo, micotoxina, secuestrante.

ABSTRACT

On-site poultry farm "Agricultural Santo Domingo" in the district of Laredo-Trujillo - La Libertad, the present research was conducted in order to evaluate the effect of a natural scavenger (charcoal) versus a commercial sequestering (Novasil ®) on growth performance of broilers, for which 300 chickens of Cobb 500 BB line was used, they were grouped into three treatments (T₀ = concentrate without scavenger), (T₁ = concentrate with commercial sequestering), (T₂ = natural scavenger concentrate), yielding as final weights T₀ = 2478.5 g, T₁ = 2597.1g, T₂ = 2585.9 g, to gain weight was T₀ = 406.05 g, T₁ = 425.82 g, T₂ = 423.96 g, feed consumption = T₀ = 682.5 g, T₁ = 683.83 g, T₂ = 683.94 g, feed conversion was T₀ = 1.54, T₁ = 1.46, T₂ = 1.47, and finally economic merit T₀ = 0.4610, T₁ = 0.5286, T₂ = 0.5216. Concluding that the use of a commercial mycotoxin binder (Novasil ®) and a natural scavenger (charcoal), interveners are allowing the development of good body chicks, good food intake and therefore better feed conversion, and more merit economic.

Keywords: Chicken, mycotoxin, sequestrant.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

	Pág.
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	14
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	20
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	27
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	31
CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXO	35

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La alimentación animal es una cadena que transforma energía solar en energía de almidón, en alimento equilibrado y finalmente en una fuente de proteína para el hombre. Esta cadena comienza en la entrada de materias primas en la planta de alimento, y en la cual cada eslabón o etapa, añade un valor material. Esta cadena termina en el punto de mayor concentración de recursos, allí donde están el alimento terminado y el animal debe consumirlo, aprovechándolo.

El alimento cosechado se lleva con la mayor rapidez posible a los centros de proceso, donde se seca hasta una humedad considerada segura y posteriormente se almacena hasta su utilización. El secado del cereal (maíz) modifica su flora contaminante natural que pasa de flora de campo, compuesta de especies fúngicas que necesitan más del 22% de humedad para desarrollarse (*fusarium*, *alternaria*, *cladosporidium*, *helminthosporidium*), a flora de almacenamiento (*aspergillus* y *penicillium* principalmente). Estos géneros están especializados para desarrollarse en gran variedad de substratos y en condiciones ambientales de humedad y temperatura muy diversas (Vargas, 1998).

Los alimentos contaminados con micotoxinas afectan la palatabilidad de éstos y alteran la calidad nutricional de los mismos, ya que disminuyen la cantidad de almidón, se produce hidrólisis de la proteína, disminuye la cantidad de grasa y vitaminas, por lo tanto, animales que consumen estos alimentos sufrirán retrasos en el crecimiento, desmejora en la conversión alimenticia, inmunosupresión.

Controlar y prevenir el crecimiento de hongos, secando adecuadamente los granos, ensilando rápidamente y tratando con inhibidores de hongos, es la mejor manera de prevenir la formación de micotoxinas. Sin embargo, la formación de hongos es inminente si el control no es adecuado, por lo que se debe usar sustancias o productos que sean capaces de atrapar o adsorber las diferentes micotoxinas que se pudieran haber formado en los alimentos.

En la zona donde se desarrolló el presente trabajo se han reportado casos de micotoxicosis, aún haciendo uso de secuestrantes comerciales, se debe principalmente a que los insumos utilizados en la alimentación siempre tienen la misma procedencia y también puede existir fallas en el procesamiento, desde el almacenamiento hasta la obtención del alimento concentrado.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de un secuestrante natural (carbón vegetal) frente a un secuestrante comercial (Novasil®) en el rendimiento productivo de pollos de carne en el distrito de Laredo – Trujillo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la presencia de micotoxinas en las dietas de inicio crecimiento y acabado, mediante prueba de laboratorio.
2. Determinar el efecto del secuestrante comercial (Novasil®) y el carbón vegetal como adsorbente de micotoxinas, en los parámetros productivos del pollo de carne.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 POLLOS BROILLER

Tipo de ave, de ambos sexos, que tienen como características principales una elevada velocidad de crecimiento y la formación de unas notables masas musculares, principalmente en el pecho y los muslos. El hecho de que tenga un corto periodo de crecimiento y engorde, alrededor de 5-7 semanas, ha convertido al broiller en la base principal de la producción de carne de pollo de consumo (Barroeta y col., 2011).

2.2 ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN POLLO COBB 500

- Esta línea se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos. Presenta plumaje blanco. Actualmente es la línea más explotada en el Perú, predomina en un 66.0% a nivel nacional (MINAG, 2013).
- Peso a la sexta semana de 2732 g, en una crianza mixta.
- Conversión alimenticia acumulada de 0.85, 1.01, 1.18, 1.37, 1.55 y 1.70 en la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta semana respectivamente.
- Consumo de alimento acumulado hasta la sexta semana de 4659 g.
- Incremento de peso de 135 g, 282 g, 432 g, 545 g, 631g, 665 g de la primera a la sexta semana respectivamente (Guía de Manejo Cobb 500, 2012).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales del pollo.

	Inicio	Crecimiento	Acabado
Proteína (%)	20.4	19.7	18.2
Energía (K/cal)	2988	3000	3010
Metionina (%)	0.52	0.5	0.47
Lisina (%)	1.2	1.1	1
Calcio (%)	1	0.9	0.8
Fósforo (%)	0.45	0.43	0.4

2.3 FISIOLÓGÍA INTESTINAL DEL AVE

A pesar de que el pollo de carne presenta un tracto digestivo corto en comparación con otros animales de granja, éste es muy eficiente para convertir alimento en carne. Sin embargo el grado de eficiencia que logre el animal, depende de su calidad genética y de las condiciones de crianza a las que será sometido, dentro de las cuales la alimentación es de fundamental importancia (Grepe, 2001).

El tracto gastrointestinal tiene como principal objetivo la degradación y absorción de nutrientes necesarios para el mantenimiento, crecimiento y reproducción, está caracterizado como un ambiente dinámico, constituido de interacciones complejas entre el contenido presente en el lumen intestinal, microorganismos y células epiteliales de absorción, las cuales proporcionan protección física y de defensa inmune (Tavernari, 2008).

2.4 SISTEMA DIGESTIVO DE AVES

Los órganos digestivos de las aves son:

- **Cavidad bucal:** Se hallan numerosas glándulas salivares. También se encuentra una pequeña cantidad de lipasa.
- **Lengua:** En la mucosa lingual hay corpúsculos nerviosos terminales, que sirven para la percepción táctil. La actividad funcional de la lengua consiste en la prensión, selección y deglución de los alimentos.
- **Esófago y buche:** Paso y almacenamiento de alimento para el remojo, humectación y maceración de éstos y regulación de la repleción gástrica. Además, colabora al reblandecimiento del alimento junto a la saliva y secreción esofágica.
- **Estómago:** Consta en las aves domésticas de dos porciones:
 - 1) Estómago glandular; contiene glándulas bien desarrolladas, visibles macroscópicamente, de tipo único, que segregan ácido clorhídrico (HCl) y pepsina.
 - 2) Estómago muscular; o molleja. La función principal de la molleja consiste en el aplastamiento y pulverización de granos.
- **Intestino delgado:** Es donde el jugo gástrico ejerce la mayor parte de su acción.
- **Intestino grueso:** Se realiza la absorción de agua y las proteínas de los alimentos que allí llegan.
- **Cloaca:** La cloaca es un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo.

(Pérez, 2010).

2.5 MICOTOXINAS

Los mohos crecen sobre materiales vegetales produciendo el deterioro de los mismos. Forman metabolitos secundarios que actúan como antibióticos favoreciendo la prevalencia del moho frente a otros microorganismos, muchos de los cuales son tóxicos para plantas y/o animales. Estos metabolitos que enferman o matan a los animales que los consumen se conocen como micotoxinas, y la afección se llama micotoxicosis. Las micotoxinas son compuestos ubicuos que difieren mucho en sus propiedades químicas, biológicas y toxicológicas (Carrillo, 2003).

Las aves son una especie sensible a las micotoxinas, pero dicha sensibilidad varía según el tipo de toxina. Es complicado entender las micotoxicosis aviares debido a la presencia de varias micotoxinas simultáneamente en el alimento para aves, a las interacciones entre micotoxinas y a síntomas inespecíficos. Es importante utilizar los indicadores económicos apropiados para evaluar el impacto de las micotoxinas en las aves, así como para evaluar la efectividad de los secuestrantes de micotoxinas (Haladi, 2010).

2.6 INTERACCIONES MICOTOXINAS-NUTRIENTES EN LA DIGESTIÓN

En primer término, los efectos de las Interacciones aflatoxinas-nutrientes han mostrado un deterioro de la digestión, acompañado de disminución de la actividad de las enzimas digestivas, lo cual ha constituido el eje de convergencia para tratar de explicar las Interacciones micotoxinas-nutrientes que se producen en el proceso de digestión de los alimentos. En este sentido, las Interacciones micotoxinas-lípidos de la dieta son las responsables de ocasionar las principales manifestaciones de desorden digestivo que resultan como una consecuencia del efecto inhibitorio que tienen muchas micotoxinas sobre las enzimas digestivas a consecuencia de sus efectos adversos sobre la síntesis de proteína. Estas manifestaciones son producto de la alteración del proceso de digestión

de las grasas, lo cual se expresa en un síndrome de mala absorción, donde la presencia de lípidos en heces es la principal evidencia del mismo. Las Interacciones aflatoxina-lípidos se dejaron notar en los estudios conducidos por Smith y Hamilton (1970), quienes encontraron pancreatomegalia y esteatorrea en pollos con aflatoxicosis acompañada de deficiencia de lipasa pancreática. La esteatorrea fue explicada sobre la base de una pobre digestión de lípidos (Jaramillo, 2013).

2.7 EFECTOS DE LAS MICOTOXINAS

Tabla 2. Efectos de las micotoxinas.

Micotoxinas	Hongos de Origen	Efectos sobre las Aves
Aflatoxina	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus parasiticus</i> <i>Aspergillus nominus</i> <i>Aspergillus pesudotamari</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce la ingesta de alimento y peso • Reduce eficiencia alimenticia • Reduce la inmunidad • Aumenta la mortalidad • Daño al hígado, hígado graso • Hemorragias en riñón e intestinos • Carcinogénica y Teratogénica
Fumonisina	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>Fusarium verticillioides</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Poco efecto a niveles moderados • Afecta metabolismo de esfingolípidos • Reduce inmunidad y produce daño al hígado en niveles superiores a 400 ppm • Produce hígado graso
Ocratoxina	<i>Aspergillus ochraceus</i> <i>Penicillium verrucosum</i> <i>Penicillium palitans</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce los rendimientos zootécnicos • Daño a los riñones y levemente al hígado • Teratogénica y Carcinogénica
Tricotíenos Deoxynivalenol Toxina T-2	<i>Fusarium graminearum</i> <i>Fusarium porotrichioides</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce ingesta de alimento y ganancia de peso • Disminuye la producción de huevos • Inmunosupresora • Lesiones orales y mucosa intestinal
Zearalenona	<i>Fusarium graminearum</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Poco efecto en aves muy dañina en mamíferos

(Chi, 2009).

2.8 SECUESTRANTES

Los agentes adsorbentes (sustancias del alto peso molecular) se unen con las micotoxinas que se encuentran en el alimento evitando su disociación, en el tracto digestivo del animal y de esta manera el complejo tóxina-adsorbente pasa a través del animal y es eliminado en las heces (Gimeno y Martins, 2007).

El nivel efectivo de inclusión en la dieta de los adsorbentes de micotoxinas dependerá de la capacidad secuestrante de micotoxinas del agente adsorbente en cuestión y del grado de contaminación del alimento. Una alta capacidad secuestrante minimizará el nivel de inclusión y minimizará la reducción en densidad de nutriente a consecuencia del uso del adsorbente. Además, la inclusión de niveles altos de adsorbentes puede alterar las propiedades físicas del alimento, lo cual perjudicaría su procesamiento como sería la formación de pellas, aparte de que alteraría la especificación misma de la dieta (Alltech, 2008).

2.9 LAS ARCILLAS

Son aquellas sustancias terrosas formadas principalmente por silicatos aluminicos con materia coloidal y trozos de fragmentos de rocas, que se han formado mediante la desintegración química de las rocas aluminicas. Los silicatos, es el grupo más abundante de los minerales formadores de rocas donde el anión está formado por grupos de silicatos del tipo $(\text{SiO}_4)^{4-}$. Más del 90% de los minerales que forman las rocas son silicatos, compuestos de silicio y oxígeno y uno o más iones metálicos. Cada uno de los silicatos tiene como compuesto básico, un ion complejo de forma tetraédrica; este tetraedro consiste en una combinación de un ion de silicio con cuatro átomos de oxígeno (Tapia y col., 2010).

2.10 CARBÓN ACTIVADO

El carbón activado es un polvo no soluble formado por pirólisis de varios compuestos orgánicos y elaborados por procesos de activación que permite el desarrollo de estructuras altamente porosas. La capacidad secuestrante del carbón activado depende del tamaño del poro, área de superficie, estructura de la micotoxina y la dosis. Existe el carbón superactivado, el cual a diferencia del carbón activado presenta una superficie de área mucho mayor (Tapia y col., 2010).

En Cajamarca a 2650 msnm se trabajó con 180 pollitos bb de la línea Cobb 500, concluyéndose que los pesos obtenidos en los pollos a lo largo del experimento fueron estadísticamente iguales sin embargo, numéricamente si existió diferencia, siendo el T3 (grupo que fue alimentado con alimento comercial con 0.5% de carbón vegetal, (1750.8 g), este tratamiento fue el que obtuvo los pesos más altos seguido por T1 (los cuales fueron alimentados con alimento comercial sin aditivo, 1737.5 g), finalmente el T2 (fueron alimentados con alimento comercial y el 0.5% de arcilla, 1724 g). En cuanto la conversión alimenticia los tres tratamientos tuvieron los mismos resultados (Huaripata, 2010).

2.11 NOVASIL®

Es un efectivo secuestrante de Micotoxinas para ser utilizado en el alimento terminado de todas las especies animales: Aves (pollos, ponedoras y reproductoras), bovinos, cerdos, y mascotas.

Es una arcilla smectita de calcio única, que adsorbe con gran fuerza las micotoxinas en el tracto intestinal y por lo tanto, previene los efectos dañinos y mejora el desempeño de los animales.

Es excepcionalmente bueno para “atrapar” a las aflatoxinas, que son las más peligrosas de todas las micotoxinas. Las propiedades físico-químicas de las superficies entre capas, de la arcilla de calcio

smectitadel Novasil®, le permiten atrapar únicamente moléculas de micotoxinas. Esto significa que los nutrientes esenciales como vitaminas y minerales traza u otros componentes como antibióticos y aditivos, permanecen disponibles para el animal sin afectar el estatus nutricional del alimento.

• COMPOSICIÓN

Al ₂ O ₃	14.8 - 18.2 %
SiO ₂	62.4 - 73.5 %
CaO	3.2 - 4.8 %
Na ₂ O	0.10 - 0.30 %

• MODO DE ACCIÓN

Las moléculas de aflatoxinas y novasil forman un complejo quelado mediante el sistema de dicarbonilo de las aflatoxinas y la superficie en las regiones inter-capas de la arcilla. Este complejo se mantiene estable a varios niveles de pH, temperatura y finalmente es excretado a través de las heces.

Este tipo de unión se conoce como adsorción química. El respaldo de muchos años de investigación, confirman su eficacia e inocuidad en todo tipo de animales de granja e incluso humanos.

• DOSIS

POLLO BROILER

Inicio: de 0 - 21 días 2.5 Kg/Tm de alimento.

Crecimiento y Engorde: 22 - 43 días en adelante 1.25 Kg/Tm de alimento.

POSTURA COMERCIAL Y REPRODUCTORAS:

Inicio: 0 - 6 semanas 2.5 Kg/Tm de alimento.

Crecimiento y Postura: 7 semanas en adelante 1.25 Kg/Tm de alimento.

Dependiendo del grado de contaminación la dosis puede duplicarse, pero no exceder los 5 Kg/Tm de alimento. Considerar siempre que los animales jóvenes, en todas las especies son los más sensibles a las Aflatoxinas.

2.12 ELECCIÓN DE UN PRODUCTO SECUESTRANTE DE MICOTOXINAS

Para usarse como un adsorbente de micotoxinas en los alimentos de uso pecuario, los secuestrantes deberán cumplir con las siguientes características (Bueno, 2011).

- Alta capacidad de adsorción de la(s) micotoxina(s) en cuestión (especificidad).
- Bajo nivel de desorción de dicha(s) micotoxina(s).
- Amplio espectro de adsorción para cubrir el mayor número de micotoxinas.
- Nula afinidad para minerales, vitaminas, pigmentos, aminoácidos, etc.
- Inocuidad (toxicidad nula).
- Libre de contaminantes (metales pesados, dioxina, plaguicidas, bacterias y hongos).
- Granulometría homogénea y alto poder de mezcla.
- Baja capacidad higroscópica.
- Bajo nivel de inclusión.
- Disponibilidad y bajo costo.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en la empresa Agropecuaria Santo Domingo S.A.C., en el Caserío de Santo Domingo, Distrito de Laredo, Provincia de Trujillo, Departamento La Libertad. Cuyas características geográficas y meteorológicas para el 2013 son:

Clima	: semicálido
Altitud	: 89 msnm
Latitud sur	: 8° 08' 30"
Longitud oeste	: 79° 15' 00"
Humedad Relativa	: 83% (Promedio Anual)
Temperatura	: Mínima: 11 °C
	: Máxima: 30 °C

3.2 MATERIALES

3.2.1 Material biológico

300 pollos BB (Coob-500), de un día de edad, sin sexar.

3.2.2 Material del experimento

Carbón vegetal

Secuestrante comercial (Novasil®)

3.2.3 Material de campo

Mantas

Comederos (tipo BB, tipo tolva)

Cama (cascara de arroz y papel)

Bebedores (tipo BB, canaleta)

Tanque para agua

Campanas de calefacción

Gas propano

Balanza (5 Kg de capacidad y sensibilidad de 1 g)

Letreros de identificación

Mallas

Desinfectante

Mochila de desinfección

Baldes

Libreta de apuntes

3.2.4 Material De Laboratorio

Aflacheck test kit®

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 DE LA PREPARACIÓN DE INSTALACIONES

Se realizó la limpieza y desinfección, tanto del galpón así como del equipo que se utilizó. Para la desinfección se usó Ucarsan® (gluteraldehído) en dosis de 10 ml/L de agua.

Se acondicionó el galpón con una cámara interna y otra externa, para una mejor conservación del calor, desde luego éstas son hecha con mantas de diferentes medidas; a la vez sirven para controlar la ventilación del galpón.

La cama del galpón fue a base de cáscara de arroz de aproximadamente 5 cm de espesor recubriendo posteriormente con papel.

Un día antes de recibir los pollos BB se desinfectó la cama y todo el equipo que se utilizó (comederos, bebederos, cama) ya instalado.

3.3.2 DE LA RECEPCIÓN DEL POLLO BB

Unas horas antes de la llegada del pollo BB, se realizó el encendido de las campanas de calefacción con una temperatura entre 30° y 33°C. Luego se llenó los bebederos tipo BB con agua pura.

A la recepción de los pollitos de ambos sexos, aparentemente sanos, se los dividió en tres grupos de 100 pollitos cada uno, correspondiente a cada tratamiento, cada grupo con su campana de calefacción, los pollitos llegaron con un peso promedio de 42.1 g.

Se vacunó para la enfermedad de Newcastle (cepa la sota) y bronquitis infecciosa (cepa massachusetts) a las dos semanas de edad, al ojo. El tiempo que duró el trabajo fue de 42 días (6 semanas).

3.3.3 DE LA ALIMENTACIÓN

Se utilizó tres tipos de alimento balanceado (inicio, crecimiento, acabado), desde la llegada, los pollitos recibieron la ración de inicio hasta los 21 días (hasta la 3ra semanas), luego se cambió por la ración de crecimiento hasta los 35 días (4ta y 5ta semana), para finalmente cambiar a la ración de acabado hasta la venta.

3.3.4 DE LOS TRATAMIENTOS

En el presente trabajo de investigación se formaron tres tratamientos de 100 pollos cada uno.

T0: Concentrado sin secuestrante.

T1: Concentrado + 0.15% de secuestrante comercial (NOVASIL®).

T2: Concentrado + 0.15% de secuestrante natural (carbón vegetal).

3.3.5. DE LOS PARÁMETROS EVALUADOS

3.3.5.1. Peso corporal: Estos pesos fueron tomados semanalmente y se presenta en forma de promedio, como no se pudo pesar los pollos en su totalidad, se tomaron 20 pollos al azar por tratamiento y se sacó el promedio.

3.3.5.2. Ganancia de peso: Los animales fueron pesados semanalmente y por diferencia de peso entre la última semana y la anterior, se determinó la ganancia de peso, también en forma de promedio.

3.3.5.3. Consumo de alimento: El alimento se proporcionó ad libitum y el consumo se determinó diariamente por diferencia de peso entre la cantidad suministrada menos el residuo de alimento que quedó al día siguiente, este consumo se presenta semanalmente.

3.3.5.4. Conversión alimenticia: se aplicó la siguiente formula:

$$C.A. = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

3.3.5.5. Mérito económico: Se obtuvo mediante la siguiente formula:

$$M.E. = \frac{\text{Valor final} - (\text{Valor inicial} + \text{Gasto alimentacion})}{(\text{Valor inicial} + \text{Gasto alimentacion})}$$

Dónde:

Valor final = Peso promedio x precio de kg de pollo vivo.

Valor inicial = Costo pollo BB.

Gasto de alimentación = Kg alimento consumido x costo de Kg de alimento balanceado.

3.3.5.6. Análisis de micotoxinas: Se utilizó una prueba de fluorescencia, que en este caso el nombre comercial del kit fue "Aflacheck test kit[®]", que es una prueba rápida y sencilla que se puede hacer en campo pues no necesita de instrumentos o equipos especiales, este kit determina la presencia de micotoxinas,

específicamente la aflatoxina, de manera cualitativa, a 20 ppb; dada las recomendaciones del kit es que se hizo el análisis al maíz, torta de soya y polvillo de arroz, por ser dichos insumos los de mayor inclusión en las formulas alimenticias.

3.3.6 DISEÑO ESTADÍSTICO

Se realizó Análisis completamente al azar medido en el tiempo, con dos repeticiones, se utilizó la prueba de Tukey al 0,05 de significancia.

Tabla 3. Distribución de pollos por tratamiento y repeticiones.

T0		T1		T2	
R1	R2	R1	R2	R1	R2
50 pollos	50 pollos	50 pollos	50 pollos	50 pollos	50 pollos
Sin aditivo	Sin aditivo	0.15% de Novasil®	0.15% de Novasil®	0.15% de carbón vegetal	0.15% de carbón vegetal

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

A. PESOS CORPORALES

Tabla 4. Peso vivo promedio (g)/tratamiento/pollo/semana.

Semana	T0	T1	T2
0	42,2 a	42,13 a	42,13 a
1	160,2 a	172,4 a	172,5 a
2	416,7 a	439,3 a	436,1a
3	808,4 a	854,7 a	848,2 a
4	1305,6 a	1365,5 a	1352,4 a
5	1881,2 a	1966,6 a	1957,2 a
6	2478,5 b	2597,1a	2585,9 a

Letras diferentes (a, b) en una misma fila indican significancia ($P < 0,05$, Tukey).

Se observa que los pesos vivo promedios de T_1 y T_2 , fueron estadísticamente diferentes a T_0 , siendo T_1 y T_2 , aquellos pollos que fueron alimentados con concentrado, más secuestrante natural y secuestrante comercial respectivamente. Diferencia que fue observada a la sexta semana de iniciado el experimento.

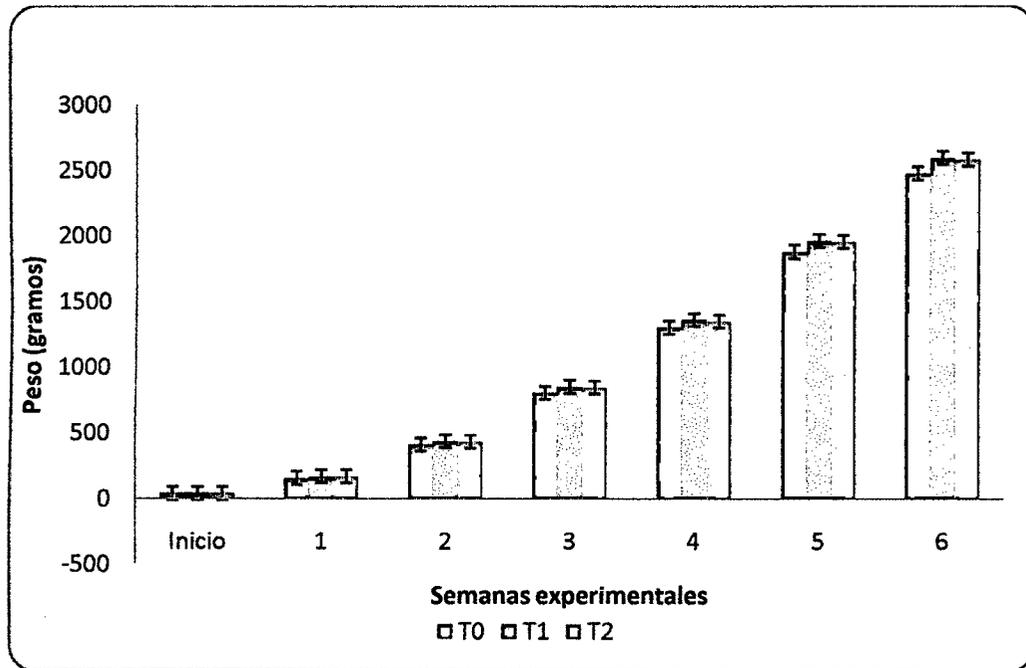


Fig 1. Peso vivo promedio (g)/tratamiento/pollo/semana.

B. GANANCIA DE PESO

Tabla 5. Ganancia de peso vivo promedio (g)/tratamiento/pollo/semana.

Semana	T0	T1	T2
1	118,0 a	130,2 a	130,3 a
2	256,5 a	266,9 a	263,6 a
3	391,7 a	415,4 a	412,1 a
4	497,2 a	510,8 a	504,2 a
5	575,6 a	601,1 a	604,8 a
6	597,3 a	630,5 a	628,7 a
Promedio	406,05± 182	425,82± 188	423,96± 188

Letras diferentes (a, b) en una misma fila indican significancia ($P < 0,05$, Tukey).

La Tabla 5, indica los incrementos de peso promedio de pollos (g) por semana la cual fue estadísticamente diferente, siendo el tratamiento 1 y tratamiento 2 similares y diferentes al testigo.

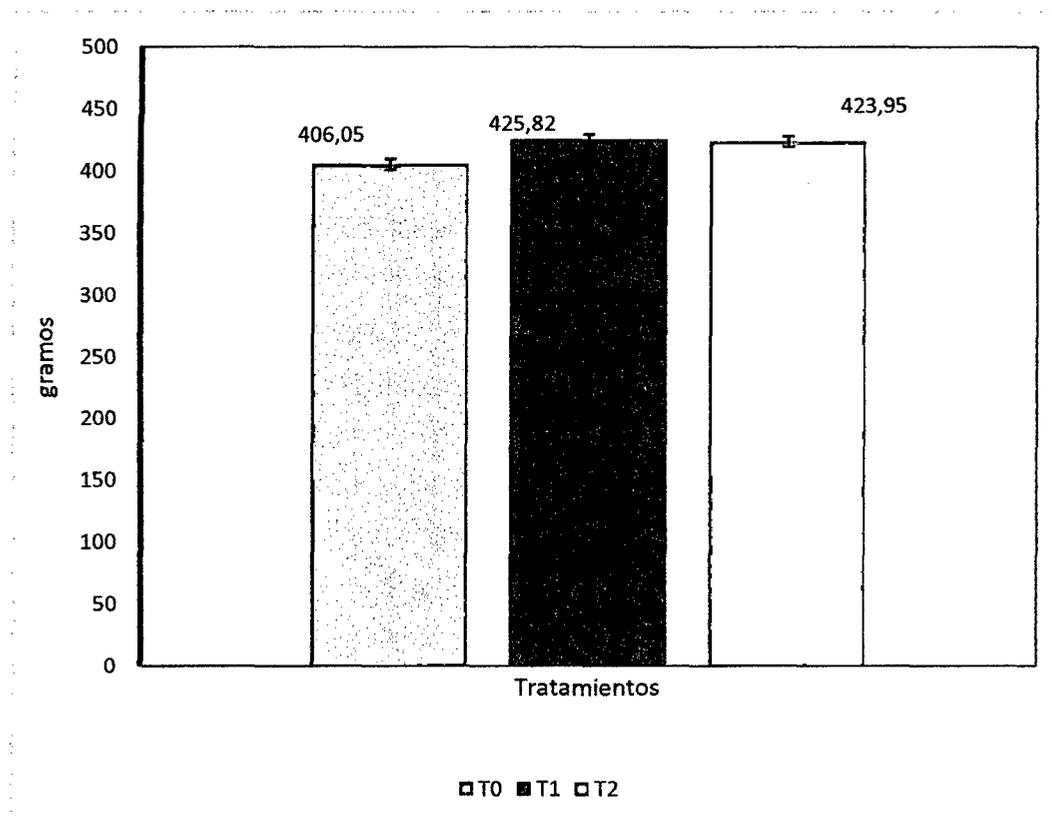


Fig 2. Ganancia de peso promedio (g)/tratamiento/pollo.

C. CONSUMO DE ALIMENTO

Tabla 6. Consumo de alimento (g)/tratamiento/pollo/semana.

Semana	T0	T1	T2
1	128 a	132 a	131 a
2	285 a	283 a	282 a
3	541 a	539 a	542 a
4	810 a	817 a	813 a
5	1110 a	1112 a	1116 a
6	1221 a	1220 a	1220 a
Consumo acumulado (g)	4095	4103	4104

Letras similares en una misma fila no indican significancia ($P > 0,05$ - F).

El consumo de alimento fue numéricamente diferente pero estadísticamente similar en los tres tratamientos.

D. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Tabla 7. Conversión alimenticia promedio por tratamiento por semana.

Semana	T0	T1	T2
1	1,09 a	1,01 a	1,01 a
2	1,11 a	1,06 a	1,07 a
3	1,38 a	1,30 a	1,32 a
4	1,63 a	1,60 a	1,61 a
5	1,95 a	1,87 a	1,86 a
6	2,06 a	1,94 a	1,95 a
Promedio	1,54 ± 0,4	1,46 ± 0,39	1,47 ± 0,39

Letras similares en una misma fila no indican significancia ($P > 0,05$ - F).

Tal como se observa en la tabla, no hay diferencia estadística en las conversiones alimenticias en los tres tratamientos, sin embargo se ve una pequeña diferencia numérica.

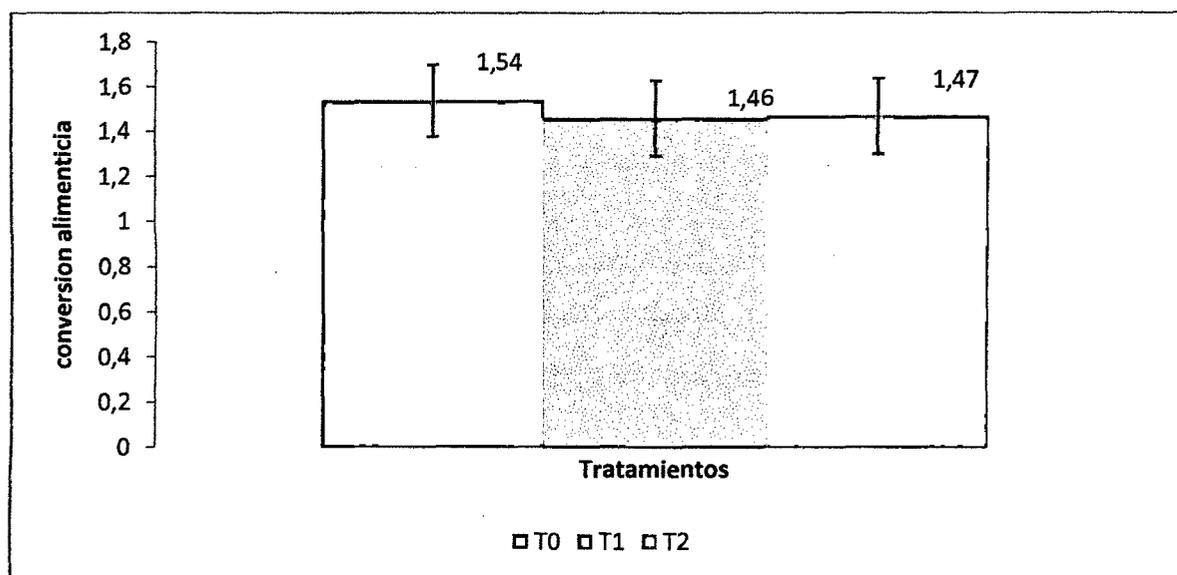


Fig 3. Conversión alimenticia promedio por tratamiento.

E. MÉRITO ECONÓMICO

Tabla 8. Mérito económico/tratamiento.

Tratamiento	Valor inicial (S/.)	Valor final (S/.)	Gasto alimentación (S/.)	Mérito económico (%)
T ₀	120	847.5	460.07	46.10
T ₁	120	888.2	461.05	52.86
T ₂	120	884.4	461.2	52.16

En la Tabla 8, se señala el mérito económico por tratamiento por pollo. El menor mérito económico se obtiene en el tratamiento T0 (46.10%), siendo los de mayor méritos económicos, los tratamientos T1 (52.86%) y T2 (52.16%), superando el T1 a T2 solo por un 0.7%.

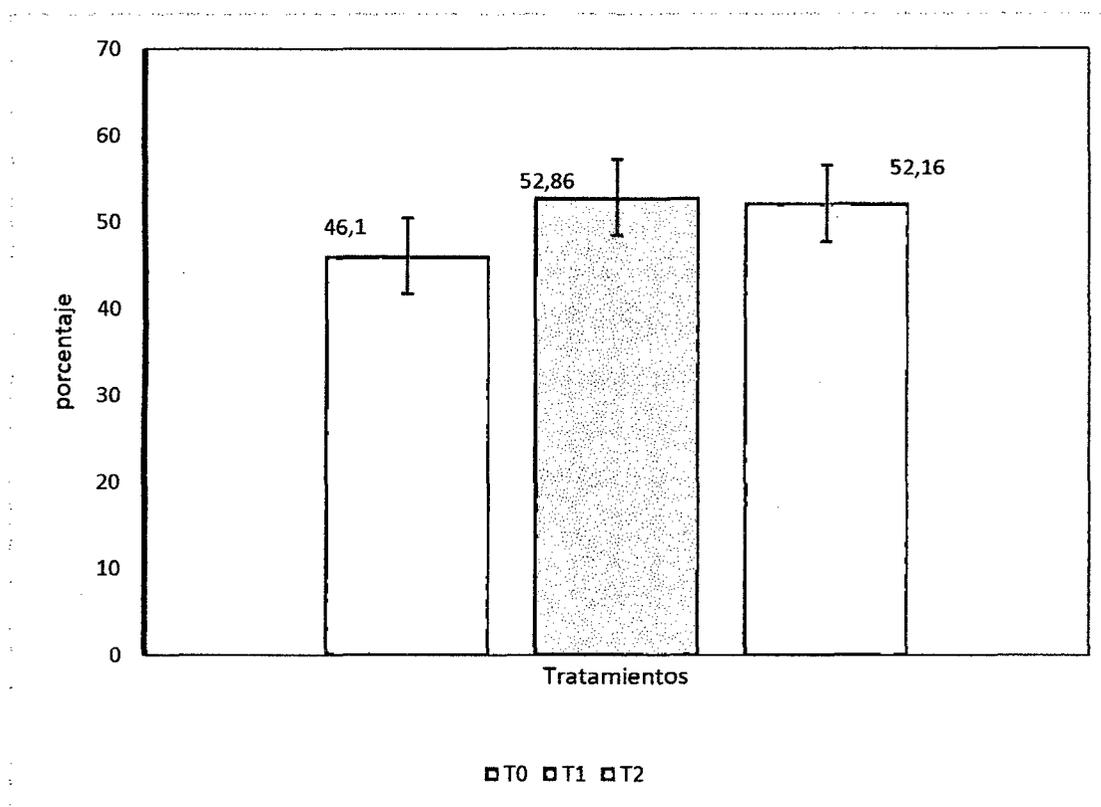


Fig 4. Mérito económico/tratamiento.

F. ANÁLISIS DE MICOTOXINAS

Los resultados obtenidos fueron:

Maíz molido: negativo

Torta de soya: negativo

Polvillo de arroz: positivo

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

a) DE LOS PESOS CORPORALES DE LOS POLLOS

Al realizarse la comparación entre los tratamientos T1 y T2 no se aprecia diferencia estadística significativa ($P>0.015$), sin embargo existe diferencia estadística y numérica con el T₀, habiéndose obtenido el mayor peso en el tratamiento T₁ (2597.1 g), que corresponde a pollos en cuya dieta alimenticia se adicionó secuestrante comercial. Así mismo en el tratamiento T₀ se obtuvo 2478.5 g como peso final para los animales que no tuvieron ningún aditivo (Ver Tabla 4).

Comparando los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación con los estándares de producción de la línea COBB 500, los cuales indican, un peso promedio (hembras y machos) a la sexta semana de edad es de 2732 g, se observa que estos son mayores, mostrando una diferencia de 134.9 g a favor del estándar. Esto posiblemente se debe a que la línea COBB 500, en sus requerimientos de crianza exige en las primeras semanas de edad de mayores horas de luz, la que en la granja donde se ejecutó el trabajo de investigación no cuenta con energía eléctrica en horario nocturno, así mismo posiblemente ha influido las diversas condiciones ambientales en las cuales se criaron los animales.

Aguilar (2008), obtuvo peso corporal de 2730.6 g al final de su experimento, en donde adicionó un promotor de crecimiento (Oligosacaridosmanano) a la dieta de los pollos. Este resultado es

mayor al que se obtuvo en el presente experimento. De igual modo Silva(2008), obtuvo un peso de 2397.72 g quien evaluó un cultivo de levadura (Yea-Sacc 1026) como aditivo de raciones de pollo de carne. Finalmente, Mendoza (2008) obtuvo 2262.24 g usando el reactivo Sudan III, esta diferencia posiblemente se debe a las diferentes condiciones en se realizaron los trabajos ya mencionados. Además en estos trabajos se usaron promotores de crecimiento a diferencia del presente experimento en donde no se usó ningún promotor de crecimiento. Así mismo, la compañía ILLENDER CORP (1998), reporta que los secuestrantes naturales interfieren en la absorción de algunos nutrientes.

b) DE LA GANANCIA DE PESO VIVO DE LOS POLLOS

Los resultados obtenidos a la sexta semana en los tratamientos fueron: T0=597.3 g, T1=630.5 g, T2=628,7 g, para los animales en cuya alimentación no se usó aditivo, secuestrante comercial, carbón vegetal, respectivamente (Ver Tabla 5), comparando estos resultados con el trabajo realizado por Silva (2008), quien obtuvo a la sexta semana 720 g se aprecia que hubo una diferencia que posiblemente se deba a problemas de iluminación durante la crianza especialmente en las tres primeras semanas de edad, así mismo como a otros factores ambientales. Se sabe que las micotoxinas afectan el funcionamiento hepático, esto se suma que los secuestrantes a base de arcillas, adsorben nutrientes esenciales como aminoácidos, vitaminas y minerales. Durante la respuesta inmunológica generada por la presencia de micotoxinas, el metabolismo basal aumenta y la síntesis de proteína disminuye, resultando en la disminución de crecimiento. Cuando se produce un estrés por la presencia de micotoxinas, disminuye los niveles de lisina. Este aminoácido no es muy requerido para una respuesta inmune, pero si es muy importante para la ganancia de peso, además que los animales se encuentran impedidos de aumentar la síntesis de proteína (Tavernari, 2008).

c) **DEL CONSUMO DE ALIMENTO POR LOS POLLOS**

Durante el ensayo el consumo de alimento promedio hasta la sexta semana fue: 4095 g, 4103 g, 4104 g, para los animales de los grupo T0, T1, T2, respectivamente (Ver Tabla 6).

Al comparar con los estándares de la línea Cobb 500 (4659 g), se observa una diferencia que posiblemente se debió a la falta de estímulo para el consumo de alimento principalmente la iluminación. Por otro lado se sabe que los secuestrantes no interfieren negativamente en la palatabilidad del alimento concentrado, pero las micotoxinas si afectan la palatabilidad del alimento, en el caso del T0 en el que no se usó secuestrante en el alimento, el consumo fue similar ($P>0.05$) comparado con los tratamientos 1 y 2 estos resultados posiblemente se deben a una carga baja de micotoxinas.

Se sabe que las aves adaptan el funcionamiento de su tracto intestinal a las características del contenido digestivo y por lo tanto a la composición del alimento. Las aves ajustan la liberación de enzimas y modifican la velocidad del tránsito del contenido digestivo a fin de maximizar la digestión de los alimentos y la absorción de los nutrientes. Cuando la capacidad del sistema inmune es insuficiente, las respuestas fisiológicas hormonales e inmunológicas conducen a una disminución del apetito y a diarreas mecánicas con la finalidad de reducir o en su caso eliminar la causa del problema (micotoxinas). (Tavernari, 2008).

El estrés inmunológico causado por el desafío de la micotoxicosis tiene un efecto bastante profundo e importante sobre el consumo del alimento. Aunque las enfermedades entéricas tienen efectos obvios sobre la reducción del consumo del alimento, cualquier antígeno (patógeno o vacuna) que produzca una respuesta inmune va disminuir el apetito. La respuesta inmune innata es más demandante nutrimentalmente y adversa al consumo de alimento, que la respuesta

inmune adquirida. Alrededor del 70% del desempeño reducido que ocurre durante el desafío infeccioso puede atribuirse a un consumo de alimento disminuido y el 30% que permanece es debido a ineficiencias en la absorción y utilización de nutrientes (Gernat, 2006).

d) DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS POLLOS

La mejor conversión obtenida a la sexta semana fue de 1.94 correspondiente al T1, que al comparar con el estándar de la línea que es de 1.70, se puede decir que se debió a una pequeña baja en la ganancia de peso, pero que de todas maneras es una conversión aceptable (Ver Tabla 7).

e) DEL MÉRITO ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS

Se señala el mérito económico por tratamiento. El de menor mérito económico se obtiene en el tratamiento T0 (0.4610), siendo los mejores méritos económicos en los tratamientos T1 (0.5286) y T2 (0.5216), superando el T1 a T2 solo 0.7%, por lo que hubo mayor rentabilidad en los tratamientos que incluyen en su plan alimenticio secuestrantes sean comerciales o naturales (Ver Tabla 8).

f) DEL ANÁLISIS DE MICOTOXINAS

Al obtener los resultados del laboratorio, se observa que no existe la presencia de aflatoxinas en el maíz y torta de soya, pero si en el polvillo de arroz, este insumo por la cantidad utilizada en las fórmulas, posiblemente haya alterado la inocuidad del alimento balanceado, resultando en un concentrado con presencia de aflatoxinas.

Cabe resaltar que esta prueba detecta específicamente aflatoxinas en concentraciones de 20 ppb a más, por lo que si hubiera presencia de aflatoxinas en los insumos en concentraciones menores a 20 ppb esta prueba nos dará un resultado negativo.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

- Al finalizar el presente trabajo de investigación se concluye que:
 1. Si hubo presencia de micotoxinas en uno de los insumos utilizados, por lo que las raciones de inicio, crecimiento y acabado estuvieron contaminados con micotoxinas.
 2. El uso de un secuestrante comercial de micotoxinas (Novasil®) y de un secuestrante natural (Carbón vegetal), son coadyuvantes que permiten el buen desarrollo corporal de los pollos, buen consumo de alimento y por lo tanto mejor conversión alimenticia y mayor mérito económico.

CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFÍA

1. Alltech. 2008. Adsorventes y secuestrantes de micotoxinas. Disponible en: <http://www.knowmycotoxins.com/es/npoultry14.htm>. (Consultada el 24 de marzo del 2013).
2. Barroeta, A.; Izquierdo, D.; Pérez, J. 2011. Manual de avicultura. Disponible en: http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf. (consultada el 23 de marzo del 2013).
3. Bueno, D. 2011. Utilización de secuestrantes de micotoxinas. Disponible en: http://www.wattagnet.com/Utilizaci%C3%B3n_de_secuestrantes_de_micotoxinas.html. (Consultada el 24 de marzo del 2013).
4. Calnek, B.; Barnes, J.; Breard, C.; Reid, W.; Joder, H. 1995. Enfermedades de las aves. 1ra Edición. Editorial el Manual Moderno S.A. México. Pag 49.
5. Carrillo, L. 2003. Micotoxinas. Disponible en: <http://www.unsa.edu.ar/matbib/micragri/micagricap6.pdf>. (Consultada el 24 de marzo del 2013).
6. Chi, F.; Broomhead, J. 2009. Micotoxinas y aves. Disponible en: http://www.amlan.com/spanish/downloads/WP_Poultry_SP.pdf. (Consultada el 22 de marzo del 2013).

7. Gimeno, A.; Martins, M. 2007. Micotoxinas y micotoxicosis en animales y humanos. © 2006 by SPECIAL NUTRIENTS, INC. 2766 SW Douglas Road, Miami, FL 33133 USA. Traducciones Victor Mireles, Ciudad de México, México. Julio 2007. Pág. 128.
8. Grepe, N. 2001. Pollos de carne. Primera Edición. Editorial Iberoamericana S.A. México. pag 51-53, 55-57.
9. Guía de manejo Cobb 500. 2012. Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde. Disponible en: http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500-guides/cobb500_bpn_supp_spanish.pdf?sfvrsn=2. (consultada el 23 de marzo del 2013).
10. Haladi, S. 2010. Micotoxinas y la producción avícola, disponible en: <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/micotoxinas-y-la-produccion-avicola>. (Consultada el 19 de marzo del 2013).
11. Huaripata, H. 2010. Efectos de secuestrantes naturales de micotoxinas en el engorde de pollo de carne. Tesis para optar Título Profesional de Médico Veterinario, Facultad de Ciencias Veterinarias. Cajamarca – Perú. Pág. 36.
12. Jaramillo, M. 2013. Interacciones micotoxina – nutrientes. Disponible en: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3549/ARTICULOSAVE-ARCHIVO/Interacciones-micotoxinas---nutrientes-hallazgosrelevantes.html>. (Consultada el 24 de marzo del 2013).
13. MINAG, 2013. Aves. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/aves?start=6>. (Consultada el 23 de marzo del 2013).

14. Perez, A. 2010. Digestión en aves de engorde. Disponible en: <http://alejandrajaimeperez.wordpress.com/2010/03/11/digestion-en-aves-de-engorde/>. (Consultada el 24 de marzo del 2013).
15. Tapia, M.; García, O.; Nieto, M.; Ricque, D.; Villarreal, D.; Cruz, L. 2010. Uso de secuestrantes para disminuir la toxicidad de micotoxinas en alimentos para acuicultura, Disponible en: http://www.uanl.mx/utilecrias/nutricion_acuicola/X/archivos/20-MireyaTapia.pdf. (Consultada el 21 de marzo del 2013).
16. Tavernari, F. 2008. Nutrición, patología y fisiología digestiva en pollos. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/87-nutricion.pdf. (Consultada 22 de marzo del 2013).

ANEXO

ANEXO A

Cuadro A-1. Completamente al azar medido en el tiempo de los peso de los pollos.

FV	GL	SC	CM	F	P
Modelo	26	48220516,79	1854635,26	2131,41	<0,0001
Tratamiento	2	30262,37	15131,18	17,39	<0,0001
Tratamiento por repetición	6	10309,66	1718,28	1,97	0,0952
 semana	6	48160406,09	8026734,35	9224,61	<0,0001
Tratamiento por semana	12	19538,66	1628,22	1,87	0,0728
Error	36	31325,17	870,14		
Total	62	48251841,96			

R-Square	Coeficiente de Variación	Root MSE	Peso medio
0,999351	2,83	29	1.044.046

Pruebas de hipótesis mediante el tipo III MS para tratamientos por repeticiones como un término de error.

Fuente	DF	Tipo III SS	Media cuadrática	F	Valor Pr > F
Tratamiento	2	30262.36603	15131.18302	8.81	0.0164

El procedimiento GLM

Prueba de rango residual (HSD) de Tukey para peso

NOTA: Esta prueba controla el tipo I, tasa de error por experimento, pero por lo general tiene un mayor

Tipo II tasa de error de REGWQ.

Alfa	0, 05
Grados de libertad del error	6
Error Cuadrático	1718.277
Rango valor crítico de residuos	4.33902
Diferencia Mínima Significativa	39.249

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes

Agrupamiento Tukey promedio N tratamiento

	A	1062.53	21	secuestrante
A		1056.35	21	carbón vegetal
	B	1013.26	21	sin secuestrante

Cuadro A-2. Completamente al azar medido en el tiempo de los incrementos de peso de los pollos.

FV	GL	SC	CM	F	P
Modelo	23	1699418,720	73887,770	29,34	<.0001
Tratamiento	2	4292,717	2146,359	0,85	0,4365
Tratamiento por repetición	6	595,272	99,212	0,04	0.9997
semana	5	1693476.292	338695,258	134,49	<.0001
Tratamiento por semana	10	1054,439	105,444	0,04	1.0000
Error	30	75553.561	2518,452		
Total	53	48251841.96			

R-Square	Coefficiente de variación	Root MSE	peso promedio
0,957434	11,98	50,18	418,6130

Pruebas de hipótesis mediante el tipo III MS para tratamientos por repeticiones como un término de error

Fuente	DF	Tipo III SS	Media cuadrática	F Valor	Pr > F
tratamiento	2	4292.717037	2146.358519	21.63	0.0018

El procedimiento GLM

Prueba de rango residual (HSD) de Tukey para peso

NOTA: Esta prueba controla el tipo I, tasa de error por experimento, pero por lo general tiene un mayor

Tipo II tasa de error de REGWQ.

Alfa	0.05
Error grados de libertad	6
Error cuadrático	99.21204
Rango valor crítico de residuos	4.33902
Diferencia mínima significativa	10.187

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes

Agrupamiento Tukey	promedio	N	tratamiento
A	425.828	18	secuestrante
A	423.961	18	carbón vegetal
B	406.050	18	sin secuestrante

Cuadro A-3. Completamente al azar medido en el tiempo del consumo de los pollos.

FV	GL	SC	CM	F	P
Modelo	23	8795257	382402,506	396,31	<.0001
tratamiento	2	23,259	11,630	0,01	0,9880
Tratamiento por repetición	6	12439,111	2073,185	2,15	0,0729
semana	5	8782629,648	1756525,930	1820,30	<.0001
Tratamiento por semana	10	165,630	16,536	0,02	1.0000
Error	30	28947.556	964,919		
Total	53	8824205,204			

R-Square	Coefficiente de Variación	Root MSE	peso promedio
0,996717	4,55	31,06314	683,4259

Pruebas de hipótesis mediante el tipo III MS para tratamientos por repeticiones como un término de error

Fuente	DF	Tipo III SS	Media cuadrática	F Valor	Pr >
FTratamiento	2	23.25925926	11.62962963	0.01	0.9944

Cuadro A-4. Completamente al azar medido en el tiempo de la conversión alimenticia de los pollos.

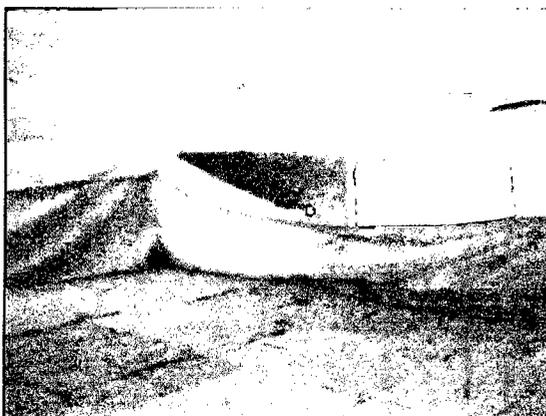
FV	GL	SC	CM	F	P
Modelo	23	7.50840926	0.32645258	20.48	<.0001
tratamiento	2	0.055867037	0.00802963	1.84	0.01763
Tratamiento por repetición	6	0.04817778	0.00802963	0.50	0.8006
semana	5	7.39154259	1.47830582	92.72	<.0001
Tratamiento por semana	10	0.01001852	0.00100185	0.06	1.0000
Error	30	0.47828889	0.05194296		
Total	53	7.98669815			

R-Square	Coefficiente de Variación	Root MSE	peso promedio
0,940114	8.473138	0.126265	1.490185

Pruebas de hipótesis mediante el tipo III MS para tratamientos por repeticiones como un término de error

Fuente	DF	Tipo III SS	Media cuadrática	F Valor	Pr >
FTratamiento	2	8.473138	0.00100185	0.06	0.0917

ANEXO B: FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Se observa la cámara externa e interna, la cama revestida con papel.



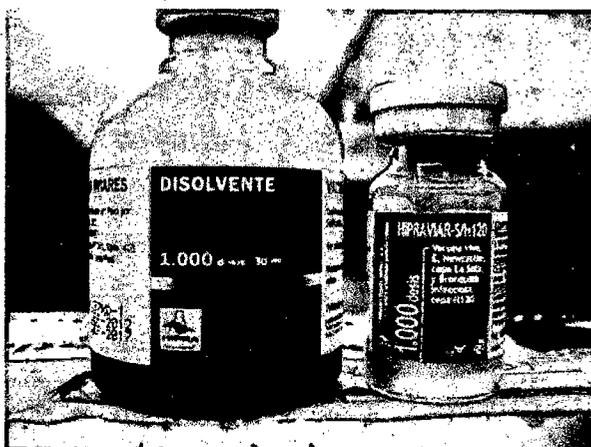
Fotografía 2. Se observa la preparación de los comederos bebederos y campana a gas para su respectiva desinfección.



Fotografía 3. Se observa el recibimiento del pollo bb, que son extraídos de las cajas con los cuidados necesarios.



Fotografía 4. Se observa que los pollos están reunidos buscando calor.



Fotografía 5. La vacuna utilizada fue contra enfermedad de Newcastle y bronquitis infecciosa de laboratorio Hipra.



Fotografía 6. Se observan los pollos aparentemente sanos de 10 días aproximadamente.



Fotografía 7. Vemos la forma como se pesaba cada semana de edad.



Fotografía 8. Vemos pollos del T_0 de 38 días, aparentemente sanos.



Fotografía 9. Se observan pollos del T_1 aparentemente sanos.

Anexo C. Fórmula alimenticia por etapa y tratamiento.

Insumos y aditivos	Etapas								
	Inicio (1-21 días)			Crecimiento (22-35 días)			Acabado (36-42 días)		
	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Maíz	63.3	63.3	63.3	65.8	65.8	65.8	68.6	68.6	68.6
Torta de soya	18.5	18.5	18.5	17	17	17	14	14	14
Afrecho de trigo	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Polvillo de arroz	2	2	2	3	3	3	8	8	8
Soya integral	6	6	6	4	4	4	-	-	-
Phosbic (fósforo)	1.32	1.32	1.32	1.1	1.1	1.1	0.9	0.9	0.9
Carbonato de calcio	1.1	1.1	1.1	0.94	0.94	0.94	0.73	0.73	0.73
Sal común	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Metionina	0.17	0.17	0.17	0.15	0.15	0.15	0.13	0.13	0.13
Cloruro de colina	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Premix (pollo)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Lysina	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04
Bicarbonato de sodio	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Secuestrante	-	0.15	-	-	0.15	-	-	0.15	-
Carbón vegetal	-	-	0.15	-	-	0.15	-	-	0.15

Anexo D. Aporte nutricional del concentrado utilizado.

	Inicio	Crecimiento	Acabado
Proteína (%)	20 - 21	19 – 20	18- 19
Energía K/cal	3000	3180	3080
Metionina (%)	0.5	0.48	0.43
Lisina (%)	1.32	1.19	1.05
Calcio (%)	0.9	0.84	0.76
Fosforo (%)	0.45	0.42	0.38

Anexo E. Procedimiento de laboratorio para la detección de micotoxinas. Aflacheck test kit®.

- Se pesa 5 g de la muestra y se agrega al tubo de extracción de 40 ml.
- Se mide 20 ml de metanol al 70% en el cilindro graduado y se vierte a la solución en el tubo de extracción de 40 ml.
- Se tapa el tubo de extracción de 40 ml y se mezcla a mano durante 3 minutos.
- Debemos esperar 3 minutos para que el sólido de la muestra se sedimente en el fondo del tubo.
- En un tubo de dilución, añadir 250 uL de agua destilada. Utilizando otra pipeta se agrega al mismo tubo 250 ul del extracto de la muestra.
- Se tapa el tubo de dilución y se agita hasta mezclar el contenido.
- Se inserta una tira reactiva Aflacheck.
- Se lee: La presencia de dos líneas de color rosa indica un resultado negativo o un nivel de menos de 20 ppb.
- Si la línea de la prueba no ha aparecido, el resultado es positivo.

ANEXO F: RESULTADOS DE LABORATORIO

**LABORATORIO
MEDIVET E.I.R.L.**
TRUJILLO - PERU

RESULTADOS DE LABORATORIO

REMITE: Agropecuaria Santo Domingo

EXM.SOLICITADO EL: 19-10-13

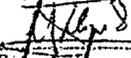
MUESTRA: maiz molido

Aflacheck test kit

NEGATIVO

Trujillo, 22 de Octubre del 2013

Laboratorio Medivet E.I.R.L.


M.V. Cesar A. Ilagpe Quiroz
CMVP 3898
GERENTE GENERAL

Av. 09 de OCTUBRE N° 751 URB. LAS QUINTANAS - TRUJILLO**Teléfono: 044- 208548 / Celular: 94 9480266
laboratoriomedivet@gmail.com**



**LABORATORIO
MEDIVET E.I.R.L.**
TRUJILLO - PERU

RESULTADOS DE LABORATORIO

REMITE: Agropecuaria Santo Domingo

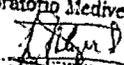
EXM.SOLICITADO EL: 19-10-13

MUESTRA: polvillo de arroz

Aflachek test kit

POSITIVO

Trujillo, 22 de Octubre del 2013

Laboratorio Medivet E.I.R.L.

M.V. César A. López Quiroz
CMVP 3078
GERENTE GENERAL

Av. 09 de OCTUBRE N° 751 URB. LAS QUINTANAS - TRUJILLO

Teléfono: 044- 208548 / Celular: 94 9480266
laboratoriomedivet@gmail.com