UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

"USO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DEL RIZOMA DE SACHA JERGÓN (*Dracontium spruceanum* Schott) EN EL AGUA DE BEBIDA DE POLLOS PARRILLEROS EN FASES DE INICIO Y CRECIMIENTO, EN TINGO MARIA"

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

JUAN DARÍO MENDOZA ISLA

TINGO MARÍA - PERÚ

2016

DEDICATORIA

A DIOS, ya que gracias a el he logrado concluir mi carrera, por iluminarme, protegerme y bendecirme durante mi existencia.

A mis padres: Eduardo Mendoza y Deysi Isla, por el amor y el apoyo incondicional, dándome los mejores consejos, guiándome y haciéndome una persona de bien.

A mis hermanas: Norma, Anguie y Anabel por el apoyo que siempre me brindo día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

A mis sobrinos: Alexander, Kiara y Melani por llenar mi vida de amor, alegría y respeto brindado.

AGRADECIMIENTO

- A DIOS, por su gran amor y por iluminarme a seguir en el buen camino.
- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en especial a los profesores de la Facultad de Zootecnia, que contribuyeron en mi formación profesional.
- Al Ing. Hugo Saavedra Rodríguez, Asesor del presente trabajo por su colaboración y ayuda durante el desarrollo del presente trabajo.
- Al M.V. Daniel Paredes López, Asesor del presente trabajo, mi agradecimiento, por su gran apoyo incondicional, quien con sus conocimientos y consejos contribuyeron en la culminación del presente trabajo de investigación.
- Al Dr. Rizal Alcides Robles Huaynate, por su apoyo de manera incondicional.
- A mis estimados amigos, Jairo Loayza, Abraham Rivera, Jack Nuñez, y Liz Ocas. con quienes compartí momentos inolvidables en mi formación académica y brindaron su apoyo en la realización del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

I. INTRODUCCIÓN……..... 1

II. REVISIÓN LITERARIA……..... ……..... 3

2.1. Estrés oxidativo en los pollos parrillero……..... 3

2.2. Generalidades del jergón sacha (*Dracontium spruceanum* **Schott***)* 6

2.2.1. Familia: Araceae 7

2.2.2. Género: Dracontium 8

2.3. Etnomedicina y propiedades farmacológicas del jergón sacha..... 9

2.4. Composición química del sacha jergón (*Dracontium Spruceanum* Schott)..... 10

2.5. Mecanismos de respuestas inmunitarias..... 11

2.6. Constantes hematológicas de aves..... 13

2.7. Índices productivos en pollos parrilleros..... 13

III. MATERIALES Y MÉTODOS 15

3.1. Lugar y duración del experimento 15

3.2. Tipo de investigación..... 15

3.3. Animales experimentales 15

3.4. Instalaciones y equipos 16

3.5. Dietas experimentales y alimentación 16

3.6. Sanidad..... 16

3.7. Materia prima (sacha jergón) en estudio y obtención del extracto etanólico 18

3.8. Variable independiente..... 18

3.9. Tratamientos experimentales 19

3.10. Variables dependientes 19

3.11. Metodología 20

3.11.1. Variables hematológicas 20

3.11.2. Desempeño productivo 21

3.11.3. Croquis de distribución de tratamientos 22

3.11.4. Diseño y análisis estadístico 22

IV. RESULTADOS 24

4.1. Variables hematológicas y bioquímicas 24

4.2. Variables productivas 26

V. DISCUSIÓN 27

5.1. Variables hematológicas y bioquímicas 27

5.1.1. Hematocrito 27

5.1.2. Hemoglobina 29

5.1.3. Eritrocitos 30

5.1.4. Proteína sérica 32

5.1.5. Glucosa sérica 33

5.2. Variables productivas 33

VI. CONCLUSIONES 36

VII. RECOMENDACIÓN 37

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 40

IX. ANEXOS 46

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

1. Dietas balanceadas para pollos parrilleros en diferentes fases 17
2. Parámetros hematológicos y bioquímicos de pollos parrilleros Con suplementación de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida a diferentes edades..... 24
3. Desdoblamiento del porcentaje de hematocrito en función de los factores dosis de extracto etanólico y edad de los pollos..... 25
4. Desdoblamiento de hemoglobina en función de los factores dosis de extracto etanólico y edad de los pollos 25
5. Desdoblamiento de número de eritrocitos x 10^6, en función de los factores dosis de extracto etanólico y edad de los pollos..... 25
6. Variables productivas de pollos parrilleros que consumieron agua de bebida suplementada con diferentes niveles de extracto etanólico de sacha jergón 26

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el área de aves de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), con el objetivo de evaluar los parámetros sanguíneos y productivos de pollos parrilleros que consumieron agua de bebida suplementada con diferentes concentraciones de extracto etanólico de rizoma de sacha jergón (EERSJ), para ello fueron utilizados 100 pollos parrilleros machos con un día de edad, con 46.1 ± 1.6 g de peso vivo. Los rizomas de sacha jergón fueron obtenidos de diferentes parcelas del distrito de Rupa Rupa, en seguida fueron procesados en los laboratorios de la UNAS, hasta obtener los extractos y posteriormente fue determinado el IC_{50}, para plantear los siguientes tratamientos: T1: Pollos sin suministro de EERSJ en el agua de bebida, T2: Pollos con suministro de 0.35 mg/mL de EERSJ en el agua de bebida y T3: Pollos con suministro de 0.70 mg/mL de EERSJ en el agua de bebida. Las aves fueron distribuidas en tres tratamientos, cinco repeticiones y cada repetición con seis pollos. Las variables sanguíneas y productivas, fueron sometidas en un diseño completamente al azar, con excepción para las sanguíneas, que fue con arreglo factorial 3 x 2 + 1 (tres dosis de EERSJ x dos edades + un control); los análisis de variancia fueron realizados con el programa estadístico estudiantil InfoStat (2016) y los promedios de los tratamientos fueron comprados por el test de Tukey 5%. Los resultados indican que los pollos que consumieron agua de bebida suplementada con 0.7 mg/mL de EERSJ presentaron ($p<0.05$) mayores concentraciones de hamatocrito, hemoglobina y eritrocitos, en relación a aquellos que no consumieron el EERSJ; entretanto, la proteína sérica y la

glucosa no fueron alterados ($p>0.05$) por la suplementación del EERSJ; sin embargo, las edades de los pollos influenciaron ($p<0.05$) sobre los parámetros sanguíneos. Las variables productivas no fueron influencias ($p>0.05$) por la suplementación de EERSJ en el agua de bebida; con excepción para el consumo de alimento, donde, los pollos que consumieron agua suplementada con 0.7 mg/mL de EERSJ, consumieron ($p<0.05$) menos alimento en relación a aquellos que bebieron agua sin EERSJ. Se concluye que la suplementación de 0.7 mg/mL de EERSJ en el agua de bebida de pollos machos de 1 a 35 días de edad reportaron mayores concentraciones de las células rojas y consumieron menos alimento.

Palabras clave: Consumo de alimento, Conversión alimenticia, Eritrocitos, Hematocrito, Hemoglobina, Suero sanguíneo.

I. INTRODUCCIÓN

La producción intensiva de animales domésticos, los somete a un proceso de estrés oxidativo e inflamaciones crónicas que son propias de este tipo de explotación, debido a las condiciones de manejo como el confinamiento, la densidad de cría, uso continuo de fármacos convencionales, etapa productiva, etc; los que generan producción excesiva de biomoléculas como citoquinas y oxidantes (óxido nítrico, peroxinitrito, radical OH, superóxidos). Para superar esta exigencia, el organismo como primera línea de acción, recurre a sus reservas de antioxidantes endógenos y el uso de nutrientes para aliviar los efectos negativos.

El avicultor, para mejorar los índices productivos, recurre al uso de fármacos que pueden desarrollar microorganismos resistentes a las drogas y también tener efectos colaterales para el consumidor. Es por eso que en la actualidad la industria viene introduciendo antioxidantes naturales, para coadyuvar en este proceso y tratar de aliviar los factores que afectan negativamente la producción. El fenómeno de estrés oxidativo ocurre en la vida de todas las especies animales, sobre todas en aquellas de crecimiento precoz como el pollo parrillero que, por sus características fisiológicas y actividad metabólica intensa, está permanentemente produciendo sustancias oxidativas.

El sacha jergón es un producto de la Amazonía Peruana, el cual se caracteriza por sus propiedades antioxidativas y antiinflamatorias es una posibilidad su uso en la alimentación de pollos parrilleros, por ello nos

proponemos la siguiente pregunta ¿Qué efectos ocasionan el consumo de diferentes dosis de extractos de sacha jergón en pollos parrilleros? y para ello planteamos la siguiente hipótesis: El consumo de agua suplementada con 0.35 mL de EERSJ ofrece mejores parámetros zootécnicos y sanguíneos; para ello nos planteamos los siguientes objetivos

Objetivo general:

Determinar el efecto del extracto etanólico del rizoma de sacha jergón (*Dracontium spruceanum Schott)* sobre los parámetros sanguíneos y productivos de pollos parrilleros bajo un sistema de crianza intensiva, suministrando en la etapa de inicio y crecimiento, en el agua de bebida, en Tingo María.

Objetivos específicos:

- Evaluar los niveles de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina de pollos parrilleros de diferentes edades que consumieron agua suplementada con diferentes dosis de EERSJ.
- Evaluar los niveles de proteína total sérica y glucosa sanguínea de pollos parrilleros de diferentes edades que consumieron agua suplementada con diferentes dosis de EERSJ.
- Evaluar el consumo de alimento, ganancia de peso y la conversión alimenticia de pollos parrilleros en fases de inicio y crecimiento que consumieron agua suplementada con diferentes dosis de EERSJ.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Estrés oxidativo en los pollos parrilleros

El término estrés oxidativo hace referencia al desequilibrio entre la generación de especies oxidantes (radicales libres y otras especies reactivas) y la capacidad de los sistemas de defensa antioxidante del organismo para hacer frente a la agresión oxidativa y sus efectos adversos (HALLIWELL, 1994).

El oxígeno es esencial para los organismos vivos. Sin embargo, la generación de especies reactivas del oxígeno (ROS) y radicales libres (RL) es inevitable en el metabolismo aeróbico. Estas especies oxidantes provocan daños acumulativos en moléculas fundamentales para el funcionamiento del organismo, tales como proteínas, lípidos y ADN. No obstante, el organismo tiene sus propios mecanismos de defensa para hacer frente a la acción de las especies oxidantes. En determinadas situaciones las defensas antioxidantes pueden verse desbordadas por la excesiva generación de ROS. Este desequilibrio entre especies oxidantes y antioxidantes se conoce como estrés oxidativo, el cual está asociado a numerosas enfermedades y al proceso normal de envejecimiento (LEE *et al*., 2004)

En las diferentes etapas de la vida de los animales, desde la concepción hasta la muerte, un gran número de factores afectan el estado redox. En primer lugar, el desarrollo temprano es una de las etapas en la que los organismos son especialmente vulnerables al estrés oxidativo, ya que a

edades tempranas la actividad metabólica es muy elevada como consecuencia de la alta demanda energética necesaria para el crecimiento (WHITTOW, 2000). Una elevada tasa metabólica conlleva una alta producción de radicales libres como consecuencia de la producción de ATP a nivel mitocondrial (SIES, 2000).

SURAI (2001) indica que los animales y en concreto las aves, experimentan altos niveles de estrés oxidativo debido al alto metabolismo. Además, en esta etapa del desarrollo, un gran número de factores ambientales (ej. elevada temperatura, disponibilidad alimento y parásitos) e incluso comportamentales (ej. relaciones paterno-filiales) pueden influir en el estado redox, lo cual puede tener efectos negativos a corto y largo plazo (MONAGHAN *et al*., 2009). En este contexto, cualquier mecanismo capaz de inducir cambios en el fenotipo tendría importantes consecuencias en la estrategia vital de los individuos. Existen dos mecanismos importantes que podrían influir en el ajuste fenotípico de las aves durante su desarrollo temprano: los efectos maternos y la exposición a condiciones estresante

Cuando se producen daños oxidativos en biomoléculas (ej. proteínas, lípidos y ADN), se generan ciertas sustancias de descomposición y metabolitos secundarios los cuales son empleados como biomarcadores de daño oxidativo (MATEOS Y BRAVO, 2007).

Los lípidos son una de las principales moléculas diana del estrés oxidativo. El ataque de las ERO a los lípidos da lugar a la peroxidación lipídica,

la cual a su vez genera un gran número de moléculas secundarias con capacidad oxidante. Los biomarcadores de peroxidación lipídica más empleados son el malondialdehido (MDA) y los F2-isoprostanos (HALLIWELL y GUTTERIDGE, 2007). Ambos compuestos son productos secundarios de descomposición de los ácidos grasos.

En el caso de las proteínas, el principal biomarcador de daño oxidativo es la determinación de los niveles de grupos carbonilo (=CO). Las principales metodologías para su detección, incluyen técnicas espectrofotométricas como las empleadas en el Capítulo III de esta tesis, ensayos de immunoabsorvancia (ELISA) así como electroforesis seguida de Western-blot (MATEOS Y BRAVO, 2007).

En el caso del ADN, el biomarcador de daño oxidativo más importante es la concentración de los nucleósidos 8-hidroxi-2'-deoxiguanosina (8-OHdG) y 8-oxoguanina (8- oxoG). Ambas moléculas son productos derivados de la oxidación de la guanina, la cual es la base nitrogenada más propensa a la oxidación. Las principales metodologías para su cuantificación están basadas en su detección mediante cromatografía líquida de alta resolución y detección electroquímica (HPLC-EC) (HALLIWELL Y GUTTERIDGE, 2007).

La dieta juega un papel importante en la prevención de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo, fundamentalmente a través del aporte de compuestos bioactivos de origen vegetal. Entre ellos, las vitaminas hidrosolubles y liposolubles, carotenoides y una gran variedad de

compuestos fenólicos, cuya actividad antioxidante y potenciales efectos beneficiosos están siendo ampliamente investigados en los últimos años (LAMPE, 1999 y PRIOR, 2003).

La defensa del organismo frente a estos radicales se basa en moléculas que los neutraliza, sofocan o depuran; son los llamados depuradores de radicales libres: vitamina C y E, β- caroteno y melatonina entre otros. También existen enzimas antioxidantes que transforman los radicales en compuestos estables, como la catalasa, glutatión peroxidasa (GPx), glutatión reductasa (Gred) y superoxido dismutasa (SOD) (SUN, 1990).

2.2. Generalidades del jergón sacha (*Dracontium spruceanum* Schott*)*

Conocida como Papa culebrera india o Jergón sacha es una planta herbácea de 1 a 2 m de altura, con una raíz tuberculosa que puede alcanzar el tamaño de una naranja, presenta hojas lobulares y el peciolo que está cubierto de anillos oscuros muy parecido al de la piel de las serpientes (COLLANTES *et al*., 2011). Es una especie nativa de América del sur, reporta como uso ornamental, alimenticios, rituales mágico-religioso y en la medicina popular (TEXEIRA, 1993; RENGIFO, 2007 y COLLANTES *et al*., 2011)

Este arbusto de hojas oblongas de 40 centímetros de largo que emergen de un tallo coloreado como el de los dibujos del cuerpo de la temida serpiente Jergón, le debe la mitad de su nombre a este ofidio. Ya que el vocablo Jergón unido a la palabra Sacha, significa en quechua “casi igual a una serpiente Jergón”. De frutos de un color anaranjado amarillento, este arbusto que se reproduce por bulbos o cormos tiene una composición química que

asombra a la comunidad científica. Las hojas llamadas dragoneas se presentan en tres secciones, algunas veces perforadas. La inflorescencia precedida por catafilis aparece antes o durante la formación de las hojas, el pedúnculo es muy corto o largo dependiendo la especie (MAYO *et al.,* 1997).

Asimismo, COLLANTES *et al*. (2011) indica que la clasificación taxonómica del sacha jergón es:

División XVII : Angiospermae

Clase : Monocotiledónea

Orden : Alismatales

Familia : Arácea

Subfamilia : Lasioideae

Género : Dracontium

Especie : *Dracontium spruceanum* (Schott)

Nombre común : Jergón sacha

2.2.1. Familia: Araceae

Esta familia de herbáceas y arbustos habita en diversas zonas predominantemente tropicales, pero también se encuentran especies en sitios medio sombríos o templados. Son plantas estacionarias a veces gigantescas o perennes, algunas son epífitas (anturio), litófitos, terrestres y especies acuáticas raramente flotantes (Pistia), se presentan con rizomas reptantes, algunas veces arbustos delgados trepadores o lianas con raíces aéreas. Generalmente de la gran variedad de especies que presenta esta familia se cultivan la gran mayoría (MAYO *et al*., 1997).

El tallo puede ser aéreo o subterráneo, erecto y dependiendo de la especie puede ser largo o corto con una raíz que muere después de la germinación y que sirve de acopio de agua, sus hojas a menudo basales presentan perforaciones y algunas especies de esta familia taxos el almidón está acompañado de mucílagos en cantidades considerables los cuales usualmente constan principalmente de glucomananos (HEGNAUER, 1987). Los estudios fitoquímicos de esta familia han mostrado que esta produce grandes cantidades de ácido oxálico depositado como cristales de oxalato de calcio embebidos en mucílagos dentro de idioblastos (MAYO *et al*., 1997).

2.2.2. Género: Dracontium

Dracontium pertenece a la familia Arácea, que se caracteriza por ser una familia con una amplia gama de recursos naturales propios de regiones tropicales húmedas, con importancia económica para las poblaciones nativas en América tropical. El género Dracontium constituye un importante recurso natural de las poblaciones nativas en los trópicos húmedos, debido al amplio uso de sus tubérculos, que se emplean como alimento y como planta medicinal (PITTIER, 1908; DUKE Y VÁSQUEZ, 1994).

Este género de dracontium distribuye en América tropical, se caracteriza por incluir plantas terrestres, tallos tuberosos, con tubérculos apicales abundantes en la parte superior y las hierbas casi siempre latentes estacionalmente, a veces gigantescas (ZHU Y CROAT, 2004). Este género está constituido por un grupo de plantas terrestres, con tallos tuberosos,

normalmente con presencia de pequeños tubérculos en la parte superior, y con pecíolo largo de solo una hoja. La inflorescencia nace en la axila basal (KUSMIN, 1997).

2.3. Etnomedicina y propiedades farmacológicas del jergón sacha

Se define a la etnobotánica como el campo interdisciplinario que comprende el estudio e interpretación del conocimiento, significación cultural, manejo y usos tradicionales de los elementos de la flora, es decir, aquellos conocimientos que han sido hechos suyos y trasmitidos a través del tiempo por un grupo humano caracterizado por su propia cultura (BARRERA, 1979).

Dracontium spruceanum Schott es una planta que en la medicina tradicional se asocia con tratamientos contra microorganismos y su uso etnobotánica se centra en el tratamiento de mordeduras de serpientes (DESMARCHELIER Y SCHAUS, 2000) y como antidiarreico y como antibacteriano mostrando acción inhibitoria baja contra tres tipos de bacterias Gram positivas (Bacilus cereus, Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus) y ninguna Gram negativa del estudio (KLOUCEK *et al*., 2005).

También presentan actividad antioxidante, esto se debe a la presencia de compuestos aromáticos como los taninos, flavonoides, esteroles, triterpenoides y alcaloides (RENGIFO, 2007). Algunos pueblos indígenas de la región amazónica reportan usos para contrarrestar síntomas o enfermedades como temblor de las manos, epilepsia, diarrea, herpes, SIDA, hernia, cáncer, acné, picaduras de rayas, extracción de gusanos en la piel y con propiedades afrodisiacas (RENGIFO, 2007 y COLLANTES *et al.,* 2011).

Esta milagrosa herbácea de nuestra Amazonía permite revertir las infecciones bacterianas asociadas al VIH, sirviendo como un gran estimulante inmunológico. Constituye también un potente anticanceroso, antitumoral y antiinflamatorio, revelándose sumamente útil en el tratamiento de la influenza, el asma y otras enfermedades bronquiales. Esta singular especie brinda la posibilidad de vencer múltiples enfermedades, incluso incurables.

La ciencia médica del siglo XXI descubre pues que las sustancias químicas del Sacha Jergón, siendo naturales, son idénticas a lo que se denomina los retrovirales. Es decir, los inhibidores de la Proteasa, sustancia que bloquea a las enzimas protectoras de todos los virus, abriendo así la posibilidad de usarlo sin peligro de contraindicaciones en el tratamiento del VIH (RIVAROLA, 2008).

2.4. Composición química del sacha jergón (*Dracontium spruceanum* Schott)

Los compuestos químicos aislados obtenidos a partir del análisis de esta especie contienen flavonas, flavononas, antranoles, fenoles simples, esteroides, saponinas, xantonas y alcaloides, que actúan como inhibidores de las defensas de los virus y bacterias. Constituyéndose así en un potente medicamento tradicional utilizado como antiofídico, antireumático, inmunoestimulante y para el tratamiento de úlceras gastrointestinales, hernias y tumores malignos (RIVAROLA, 2008).

Al comparar los resultados obtenidos para Papa culebrera india (PCI) conocida como jergón sacha con una papa común llamada: Leche sande,

Sande o Yanchama colorada, se observa que la primera tiene una mayor proporción de lípidos (COLLANTES *et al.,* 2011), pero menor de proteína, lo que indica que no es muy nutritiva pero los lípidos aportan características organolépticas apreciables y mayor energía. También se puede inferir que en PCI el porcentaje de carbohidratos es más elevado con respecto a la papa común, esto puede ser a que esta especie presenta como su carbohidrato mayoritario la glucosa, aunque también reporta presencia de sacarosa (COLLANTES *et al*., 2011).

2.5. Mecanismos de respuestas inmunitarias

Los animales tienen numerosos mecanismos de defensas en donde participan antioxidantes, pero estas defensas no son perfectas, por ejemplo, el ADN se oxida. El daño de la oxidación al ADN se repara por enzimas que eliminan las lesiones y es excretada en la orina Shigenaga (1998) citado por GARCÍA (2003).

La exposición de los animales a sustancias extrañas puede originar cambios en los procesos fisiológicos normales, que incluso pueden llegar a producir la muerte. Las células fagocíticas destruyen las bacterias o virus que infectan a las células con un estallido oxidante, óxido nítrico (NO), O_2, H_2O_2, Y OCL. La infección crónica por virus, bacterias, o parásitos en una actividad de fagocitosis y la inflamación crónica consecuente son un factor de riesgo mayor para el cáncer (RADI Y FREKMAN, 1996).

Puede considerarse, que los requerimientos básicos del sistema inmunitario incluyen cuatro componentes: Primero, un método de atrapar y

procesar el antígeno. Segundo, un mecanismo para reaccionar específicamente frente al antígeno. Tercero, células que produzcan anticuerpos o que participan en la respuesta inmunitaria mediada por células. Cuatro, células que retengan en memoria de lo sucedido y reaccionen de manera específica frente al antígeno en encuentros futuros (TIZAR, 1989).

En control de enfermedades, se pueden observar que hay algo más que la inflamación y la respuesta celular directa. Los granulocitos, agranulocitos, macrófagos monocitos y linfocitos, son los que mantiene libre al cuerpo de material extraño y organismos invasores, pero no realizan su trabajo de defensa, llamado mecanismos inmunes, que se compone de anticuerpos; complementos y otras sustancias de defensa (BONE, 1983).

Las células fagociticas destruyen las bacterias o uno que infectan a las células con un estallido del oxidante, óxido nítrico (N0), O_2, H_2O_2 y OLC: La infección crónica por virus, bacterias, o parásitos en una actividad de fagocitosis por la inflamación crónica consecuente son a factor de riesgo mayor para el cáncer, las infecciones crónicas son particularmente prevalentes en los países del tercer mundo Frekman (1996) citado por GARCÍA (2003).

2.6. Constantes hematológicas de aves

Según DUKES y SWENSON (1981) el nivel de eritrocitos de las aves varía entre 2.5 a 3.2 millones por mL. Asimismo, BONE (1983), menciona que los eritrocitos de las aves son capaces de sintetizar hemoglobina durante su vida en la corriente sanguínea, mientras que los mamíferos no pueden. El contenido de hemoglobina en gallinas es 11 % y en palomas 13%, estos porcentajes son comparables a los niveles encontrados en mamíferos; el nivel de leucocitos en pollos es de 29.4 miles/mL.

Los eritrocitos de las aves poseen núcleo a diferencia de los mamíferos. La función específica de los glóbulos rojos es transporte del oxígeno desde los pulmones a los tejidos a lo que se denomina respiración tisular y del dióxido de carbono desde el lugar donde se produce hasta los pulmones, para ser expulsado. Los eritrocitos de las aves son destruidos tras una existencia de 30 a 40 días. HOFFMAN Y VOLKER (1969) indica, además, el porcentaje de hemoglobina en pollos es de 11.2 % que el nivel de eritrocitos en gallinas es de 3.0 a 4.0 millones/ml y de 20 a 30 miles/ml de leucocitos en gallina y de 20.3 miles/ml en pollos.

2.7. Índices productivos en pollos parrilleros

VELA (1992) en trabajo realizado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María, donde evaluó insumos no tradicionales en la alimentación de pollos en la etapa de inicio - crecimiento; en la dieta convencional que fue el tratamiento control con 3070 kcal de EM y 19.2 % de PT, obtuvo resultados de consumo de alimento de 2.22 kg por pollo en la etapa

de acabado que duro 21 días, igualmente la ganancia de peso fue de 1.01 kg y la conversión alimenticia 2.2; al reajustar estos resultados a 15 días se obtiene 1.59 Kg, 0.72 kg y 2.21 para el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia respectivamente

JIMÉNES (1993) al evaluar el efecto de la restricción alimenticia en la producción de pollos de carne, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María, usando raciones convencionales también con 3070 kcal de EM y 19.2 de PT, en el tratamiento control (sin restricción) obtuvo consumo de alimento de 2.51 kg por pollo en los 21 días de la etapa de acabado, ganancia de peso de 1.28 kg y conversión alimenticia de 2.02. Estimando datos para 15 días de engorde se obtiene consumo de alimento de 1.85 kg por pollo, 0.92 kg de ganancia de peso y conversión alimenticia de 2.01

ALVAN (1995) evaluando raciones proteicas con diferente niveles de energía en la fase de acabado en pollos de carne en la Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María, en el tratamiento 2 que tenía 3000 kcal de EM y 20 de PT, el consumo de alimento en la etapa de acabado, ajustado a 15 días fue 2.13 kg por pollo; de igual manera, la ganancia de peso fue de 1.0 kg por pollo y la conversión alimenticia de 2.13.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y duración del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en la unidad experimental de aves y en el Laboratorio de Sanidad Animal, ambas de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; localizadas en el Departamento de Huánuco, Provincia de Leoncio Prado, ciudad de Tingo María; geográficamente está ubicada a 09º 08' 17" de latitud sur 75º 59' 52" longitud oeste, con una altitud de 660 msnm, temperatura media anual de 24.5 ºC, precipitación pluvial media de 3200 mm y humedad relativa de 83.6 %, ecológicamente considerado como bosque sub-tropical húmedo (UNAS, 2010). El trabajo tuvo una duración de 35 días, ejecutándose en los meses de mayo a junio del 2015.

3.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo experimental.

3.3. Animales experimentales

Se trabajó con 90 pollos bebé machos, de la línea COBB VANTRESS 500, procedentes de la región Lima, con un peso promedio de 46.11 ± 1.6 g; los cuales fueron distribuidos en tres tratamientos, con cinco repeticiones y cada repetición con seis aves, donde fueron criados con similares condiciones de manejo.

3.4. Instalaciones y equipos

El trabajo se realizó en los galpones del Centro de Capacitación e Investigación Granja Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, cuyas características son: largo: 19.60 m, ancho 7.76 m y 4 m de altura; piso de cemento con 3 % de pendiente y zócalo de 0.60 m, el piso y zócalo son de material noble; presentan una puerta de acceso, instalaciones eléctricas; vigas y postes de madera, el techo es de calamina a dos aguas superpuestas con claraboya, sus paredes son de malla metálica. El suministro del extracto etanolico de sacha jergón será colocado en los bebederos, los 100 pollos fueron recibidos en un solo.

3.5. Dietas experimentales y alimentación

Se formularon tres dietas balanceadas cuya composición porcentual fue según ROSTAGNO *et al*. (2011), las cuales se presenta en el Cuadro 1.

3.6. Sanidad

El galpón y las jaulas fueron lavados y desinfectados con detergentes, lanza llama, fumigación con formol, también se desinfectaron los comederos, bebederos y las mantadas, luego se pintó las paredes y el piso con cal viva; en la entrada del galpón se colocó un pediluvio con cal viva como mecanismo preventivo contra enfermedades.

Cuadro 1. Dietas balanceadas para pollos parrilleros en diferentes fases

	Fases		
Ingredientes	Inicio	Crecimiento	Acabado
Maíz amarillo molido	54.901	56.751	59.078
Torta de soja, 45%	38.012	35.713	32.728
Afrecho de trigo	0.00	0.00	0.00
Aceite de soja	2.514	3.475	4.502
Carbonato de calcio	1.186	1.164	1.075
Fosfato monodicalcico	1.785	1.456	1.245
Sal común	0.507	0.482	0.458
Premezcla vit+min.	0.100	0.100	0.100
Lisina	0.310	0.244	0.227
Metinina	0.229	0.197	0.187
Treonina	0.106	0.066	0.050
Coccidiostato	0.050	0.050	0.050
Aflaban	0.050	0.050	0.500
Zinc bacitracina	0.100	0.100	0.100
BHT	0.050	0.050	0.050
Cloruro de colina	0.100	0.100	0.100
Total	100.00	100.00	100.00
Valores nutricionales[1]			
Enegía metabolizable, kcal/kg	2960	3050	3 150
Proteína bruta, %	22.00	21.00	19.00
Grasa, %	5.150	6.136	7.193
Fibra bruta, %	2.964	2.875	2.757
Calcio, %	0.920	0.841	0.758
Fósforo disponible, %	0. 470	0.401	0.354
Sodio, %	0.220	0.210	0.200
Lisina digestible, %	1.324	1.217	1.131
Metionina digestible, %	0.516	0.475	0.452

[1] ROSTAGNO et al. (2011).

3.7. Materia prima (sacha jergón) en estudio y obtención del extracto etanólico

El sacha jergón (*Dracontium spruceanum* Schott) fue cosechada de de diferente parcelas del distrito Rupa Rupa – región HUANUCO y procesada en los laboratorios de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Se suministró en las fases de inicio y crecimiento, hasta los 21 días de edad, los rizomas de sacha jergón se secó por 24 horas bajo sombra y luego en estufa a 65 °C por 48 horas y luego trituradas para obtener el extracto etanólico.

La obtención del extracto etanólico del rizoma de sacha jergón (*Dracontium spruceanum* Schott) se hizo siguiendo el procedimiento establecido por el CIPNA-UNAS, el mismo que consiste en colocar en un frasco de 200 g de muestra del rizoma seco triturada, luego se adiciona etanol al 75 % para enrazar a un L y dejarlo por 48 horas en maceración. Posteriormente se agitó la infusión y se filtró con algodón. La sustancia filtrada conteniendo el extracto, se sometió a evaporación del etanol usando un rotavapor y finalmente se completó el secado en estufa a 65 °C. El extracto etanólico obtenido fue envasado y almacenado.

3.8. Variable independiente

Extracto etanólico del rizoma de Sacha Jergón (EERSJ).

3.9. Tratamientos experimentales

- T1 Control: Pollos sin suministro de EERSJ en el agua de bebida.
- T2: Pollos con suministro de 0.35 mg/mL de EERSJ en el agua de bebida.
- T3: Pollos con suministro de 0.70 mg/mL de EERSJ en el agua de bebida.

3.10. Variables dependientes

a).- Variables hematológicos

- Recuento total de eritrocitos
- Nivel de hemoglobina
- Nivel de hematocrito

b).- Variables bioquímicas

- Proteína total sérica (g/dL)
- Glucosa (g/dL)

c).- Variables productivos

- Consumo de alimento (g)
- Ganancia de peso (g)
- Conversión alimenticia (g/g)

3.11. Metodología

3.11.1. Variables hematológicas:

Se utilizaron diez pollos por tratamiento (2/repetición), en los días 1, 14 y 28 de edad, fueron tomados muestras de sangre por punción de la vena alar; fue tomada en dos tubos de ensayo estériles uno sin anticoagulante para determinar variables bioquímicas y otro con anticoagulante para determinar variables hematológicas, las muestras obtenidas fueron llevados al laboratorio para los siguientes análisis:

Proteína total.- Para esta prueba se utilizaron tres tubos de ensayo respectivamente rotulados; B (blanco), S (standard) y D (desconocido). Luego se colocó 50 uL de agua destilada en el tubo B, 50 uL de suero, patrón en la S y en la D 50 uL de la muestra; después se añadió 3.5 mL de reactivo EDTA/Cu a los tres tubos, se procedió a mesclar con una varilla, y luego a incubar a 37 °C por 15 minutos. Por último, se procedió a leer los resultados en un espectrofotómetro a 540 nm en fotocolorímetro con filtro verde (520-560 nm) llevando a cero con el Blanco de reactivo.

Hemoglobina.- Se preparó el reactivo de trabajo 1:10 con agua destilada, se tomaron dos tubos de ensayo respectivamente rotulados (blanco y muestra); al tubo muestra se le agregó 0.01 mL de sangre, luego se adicionó 2.5 mL de reactivo de trabajo a ambos tubos, se mezclaron e incubaron por tres minutos a temperatura ambiente (sobre 20°C), luego se procedió a leer las absorbancias llevando a cero el equipo con el blanco

reactivo. El color obtenido fue estable por una hora. Luego se procedió a calcular con las fórmulas siguientes:

Factor = 18 / Absorbancia Standard

Hemoglobina (g/dl) = Factor x Absorbancia Desconocido

Hematocrito.- Con la muestra de sangre extraída se llenó el tubo de hematocrito hasta llegar a tres cuartos del mismo, luego se selló el extremo posterior con plastilina, posteriormente los tubos de hematocrito conteniendo la sangre fueron centrifugados a 10 000 rpm por 3 minutos para luego realizar la lectura.

3.11.2. Desempeño productivo:

Consumo de alimento.- Se determinó mediante la diferencia de alimento ofertado y el alimento sobrante, el cual se calculó para cada fase evaluada.

Ganancia de peso.- Se determinó la ganancia de peso promedio en gramos, a partir de los pesos iniciales y finales de cada fase, también se calculó la ganancia de peso en el periodo total de 1 a 35 días de edad.

Conversión alimenticia.- la conversión alimenticia se determinó utilizando la siguiente formula:

$$\mathrm{CA} = \frac{\text{Alimento consumido (Kg)}}{\text{Ganancia de peso (Kg)}}$$

3.11.3. Croquis de distribución de tratamientos

T3R4 UE=6	T1R1 UE=6	T2R1 UE=6	T3R3 UE=6	T1R4 UE=6
T2R5 UE=6	T2R2 UE=6	T3R5 UE=6	T2R4 UE=6	T1R5 UE=6
T1R2 UE=6	T3R3 UE=6	T2R3 UE=6	T1R3 UE=6	T3R1 UE=6

3.11.4. Diseño y análisis estadístico:

Las variables hematológicas fueron sometidas a un Diseño Completamente al Azar DCA con arreglo factorial de 3 x 2 + 1 (tres dosis de extracto de sacha jergón x 2 edades + 1 control). Los análisis de variancia fueron realizados con el programa estadístico estudiantil InfoStat (2016) y los promedios fueron comparados por el test de Tukey (5%), cuyo modelo aditivo lineal es:

$$\mathrm{Yijk} = \mathrm{U} + \mathrm{Di} + \mathrm{Ej} + (\mathrm{DxE})\mathrm{ij} + \mathrm{e\ ijk}$$

Dónde:

Yijk: Observaciones individuales que corresponden al i-ésimo nivel de inclusión del extracto etanólico de sacha jergón (0, 0.35 y 0.70 mg/mL).

U: Media general o media de población

Di: Efecto del i-ésimo nivel de dosis de inclusión de extracto etanólico de sacha jergón (0, 0.35 y 0.70 mg/mL).

Ej: Efecto de la j-ésima edad del pollo (1-14-28 días)

(DxE)ij: Interacción de los variables en estudio.

Eijk: Error experimental de la j-ésima observación en el i-ésimo nivel de inclusión.

Las variables de desempeño fueron sometidas a un Diseño completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos, cuatro repeticiones y cada repetición con seis pollos. Los análisis de variancia fueron realizados con el programa estadístico estudiantil InfoStat (2016) y los promedios fueron comparados por el test de Tukey (5%), cuyo modelo aditivo lineal es:

$$\mathrm{Yij} = \mathrm{U} + \mathrm{Di} + \mathrm{Ej} + \mathrm{e\ ij}$$

Dónde:

Yij: Observaciones individuales que corresponden al i-ésimo nivel de inclusión del extracto etanólico de sacha jergón.

U: Media general o media de población

Di: Efecto del i-ésimo nivel de dosis de inclusión de extracto etanólico de sacha jergón (0, 0.35 y 0.70 mg/mL)

Eij: Error experimental de la j-ésima observación en el i-ésimo nivel de inclusión.

IV. RESULTADOS

4.1. Variables hematológicas y bioquímicas

En el Cuadro 2 se detallan la cantidad de eritrocitos en pollos parrilleros de diferentes edades y que bebieron agua suplementada con extracto etanólico de sacha jergón.

Cuadro 2. Parámetros hematológicos y bioquímicos de pollos parrilleros con suplementación de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida a diferentes edades.

Factores	Hematocrito %	Hemoglobina g/dL	Eritrocito x 10^6	Proteína sérica g/dL	Glucosa g/l
Dosis	0.027	0.008	0.012	0.978	0.111
Edad	0.011	0.001	0.001	0.007	0.012
D x E	0.002	0.032	0.049	0.411	0.756
cv (%)	9.57	19.35	21.83	18.78	6.47
Dosis de extracto de sacha jergón					
0.00 mg/mL	24.84 b	8.12 b	1.28 b	2.33	195
0.35 mg/mL	25.53 a	8.98 b	1.72 a	2.29	205
0.70 mg/mL	26.54 a	10.39 a	1.89 a	2.27	200
Edad en días					
1 día	25.73 ab	6.87 c	0.743 c	2.49 a	192 b
14 días	26.37 a	8.31 b	1.36 b	2.44 a	196 b
28 días	24.61 b	10.44 a	2.08 a	2.10 b	206 a

Debido a que existe interacción entre los factores en estudio dosis del extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida y edad de los pollos, se procedió a desdoblar las variables hematocrito, hemoglobina y eritrocito, tal como se muestra en los Cuadros 3, 4 y 5.

Cuadro 3. Desdoblamiento del porcentaje de hematocrito en función de los factores dosis de extracto etanólico y edad de los pollos

Dosis	Edad en días		
	1 día	14 días	28 días
0.00 mg/mL	25.73 A	26.90 A	21.90 Bb
0.35 mg/mL		25.61	25.44 a
0.70 mg/mL		26.58	26.50 a

AB,ab: Letras mayúsculas diferentes en la misma fila y minúsculas en cada columna indican diferencia estadística (SNK 5%).

Cuadro 4. Desdoblamiento de hemoglobina en función de los factores dosis de extracto etanólico y edad de los pollos

Dosis	Edad en días		
	1 día	14 días	28 días
0.00 mg/mL	6.87 B	6.99 Bb	10.51 A
0.35 mg/mL		7.82 Bb	10.15 A
0.70 mg/mL		10.12 a	10.67

AB,ab: Letras mayúsculas diferentes en la misma fila y minúsculas en cada columna indican diferencia estadística (SNK 5%).

Cuadro 5. Desdoblamiento de número de eritrocitos x 10^6, en función de los factores dosis de extracto etanólico y edad de los pollos

Dosis	Edad en días		
	1 día	14 días	28 días
0.00 mg/mL	0.743 C	1.29 B	1.82 Ab
0.35 mg/mL		1.42 B	2.02 Ab
0.70 mg/mL		1.38 B	2.41 Aa

AB,ab: Letras mayúsculas diferentes en la misma fila y minúsculas en cada columna indican diferencia estadística (SNK 5%).

4.2. Variables productivas

En el Cuadro 6 se presentan las variables productivas de pollos parrilleros en diferentes fases y periodo total, alimentados dieta balanceada y agua de bebida suplementada con diferentes niveles de extracto etanólico de sacha jergón.

Cuadro 6. Variables productivas de pollos parrilleros que consumieron agua de bebida suplementada con diferentes niveles de extracto etanólico de sacha jergón.

Fase de inicio: 1 a 7 días de edad					
Trat.	PI	PF	GDP	CDA	CA
0.00 mg/mL	46.00	212.00	28.00	28.00	1.04
0.35 mg/mL	45.00	207.00	27.00	27.00	1.03
0.70 mg/mL	47.00	213.00	28.00	29.00	1.04
p-valor	0.15	0.52	0.52	0.84	0.99
cv (%)	3.10	3.57	4.57	12.67	13.19
Fase de crecimiento: 8 a 21 días de edad					
0.00 mg/mL	212.00	1028.00	58.00	97.00	1.66
0.35 mg/mL	207.00	1029.00	59.00	96.00	1.64
0.70 mg/mL	213.00	994.00	56.00	94.00	1.69
p-valor	0.52	0.26	0.26	0.38	0.78
cv (%)	3.57	3.33	4.20	3.19	6.63
Fase de acabado: 22 a 35 días de edad					
0.00 mg/mL	1028.00	2242.00	87.00	159.00 a	1.83
0.35 mg/mL	1029.00	2193.00	84.00	156.00ab	1.87
0.70 mg/mL	994.00	2227.00	86.00	155.00 b	1.80
p-valor	0.26	0.58	0.58	0.042	0.62
cv (%)	3.33	3.33	6.15	1.62	6.10
Periodo total: 1 a 35 días de edad					
0.00 mg/mL	46.00	2247.00	63.00	108.00 a	1.72
0.35 mg/mL	45.00	2170.00	61.00	107.00ab	1.76
0.70 mg/mL	47.00	2245.00	63.00	105.00 b	1.68
p-valor	0.15	0.29	0.29	0.039	0.39
cv (%)	3.10	3.51	3.58	1.61	4.55

V. DISCUSIÓN

5.1. Variables hematológicas y bioquímicas

5.1.1. Hematocrito

El porcentaje de hematocrito en pollos parrilleros fue influenciado ($p<0.05$) por la suplementación de diferentes niveles de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida y por la edad de las aves (Cuadros 2 y 3). Observándose que cuando las aves no fueron suplementadas con el extracto de sacha jergón ocurrió semejante ($p>0.05$) porcentaje de hematocrito en los días 1 y 14, y estos fueron mayores ($p<0.05$) en relación al día 28 donde el porcentaje fue menor; los cuales son contrastes al trabajo de VÁSQUEZ *et al*. (2012) quienes notaron aumento progresivo del porcentaje de hematocrito cada vez que los pollos tuvieron mayor edad. Sin embargo, cuando se suplementaron el extracto en dosis de 0.35 y 0.70 mg/mL los porcentajes de hematocrito fueron semejantes a 14 y 28 días de edad.

A los 14 días de edad, sin y con suplementación de 0.35 y 0.70 mg/mL de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida para pollos parrilleros, no influenciaron el porcentaje de hematocrito, posiblemente al corto tiempo (14 días) de consumo del extracto, el cual no alteró dicho porcentaje.

Entretanto, a los 28 días de edad, o sea 28 días de consumo del extracto de sacha jergón, se observa que las aves sin suplementación del extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida mostraron ($p<0.05$) menor porcentaje de hematocrito (21.90%) en relación a los pollos suplementados con 0.35 y 0.70 mg/mL del extracto en el agua de bebida, quienes reportaron 25.44 y 26.50 % de hematocrito, respectivamente; indicando que la suplementación del extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida de pollos parrilleros de 1 a 28 días de edad generó mayor porcentaje de glóbulos rojos en la sangre. Estos resultados se asemejan al estudio de SANDOVAL (2012) quien verificó aumento progresivo del porcentaje de hematocrito de pollos parrilleros cada vez que aumento el IC_{50} del extracto acuoso del atomizado de uña de gato en el agua de bebida.

Posiblemente, estos datos se relacionan a los compuestos fitoquímicos que tienen, tanto la uña de gato como el sacha jergón (WAGNER *et al*., 1985 y LOVERA *et al*., 2006, VIELMA *et al*., 2014) para modular sobre el sistema inmune, dicha activación del sistema inmune, genera una serie de reacciones de respuesta del organismo del pollo, provocando mayor metabolismo y con ello mayor necesidad de oxígeno, obviamente se da la activación del sistema de producción de glóbulos rojos y consecuentemente aumento del porcentaje de hematocrito.

Los resultados del presente trabajo están dentro del rango normal de porcentaje de hematocrito (UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, 2012). Entretanto, el porcentaje de hematocrito del presente trabajo son menores a los

reportados por REÁTEGUI (2012) quien determinó 26.4 y 28.5 % de hematocrito a los 2 y 21 días de edad en pollos Cobb Vantres; asimismo, OCAMPO *et al*. (2012) evaluaron los valores hematológicos de pollos parrilleros de la línea Cobb Vantres y Ross, ambos de 34 días de edad criados comercialmente en granjas en la ciudad de Lima, donde determinaron 25.84 % para pollos cobb Vantres y 29.39 % para pollos Ross y SANDOVAL (2012) determinó 32.01 y 31.78 % de hematocrito en pollos parrilleros de 21 y 42 días de edad, respectivamente.

Estos trabajos muestran porcentajes de hematocrito más altos en relación a los pollos del grupo control del presente trabajo, posiblemente se debe a las diferencias de edades, de los climas y a los protocolos y métodos utilizados en los laboratorios.

5.1.2. Hemoglobina

El nivel de hemoglobina en pollos parrilleros fue influenciado ($p<0.05$) por la suplementación de diferentes niveles de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida y por la edad de las aves (Cuadros 2 y 4). Observándose, que las aves que no fueron suplementadas con el extracto de sacha jergón, mostraron incremento progresivo ($p<0.05$) del nivel de hemoglobina en los días 1, 14 y 28 de edad de las aves; los cuales coinciden con el estudio de SANDOVAL (2012), quien reportó 7.79 y 12.98 g/dL de hemoglobina en pollos parrilleros de 21 y 42 días de edad. Entretanto, REÁTEGUI (2012) apenas observó incremento de hemoglobina a los 48 días

de edad (12.23 g/dL) siendo bajos en los días 2, 12 y 21 (9.6, 8.0 y 7.8 g/dL, de hemoglobina, respectivamente).

Cuando la suplementación fue de 0.35 mg/mL, las aves a los 14 días tuvieron ($p<0.05$) menor nivel de hemoglobina en relación a los mismos pollos a los 28 días de edad. Entretanto cuando la suplementación fue de 0.70 mg/mL, del extracto de sacha jergón, las aves mostraron ($p>0.05$) semejante nivel de hemoglobina a los 14 y 28 días de edad; indicando que cuando la suplementación es alta 0.70 mg/mL las aves no muestran diferencia en el nivel de hemoglobina a 14 y 28 días de edad.

A los 14 días de edad, las aves sin y con suplementación de 0.35 mg/mL de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida no mostraron diferencia ($p>0.05$) en el nivel de hemoglobina; entretanto, cuando las aves consumieron agua de bebida con 0.70 mg/mL de extracto de sacha jergón, presentaron ($p<0.05$) mayor nivel de hemoglobina en relación a los otros niveles de suplementación. Sin embargo, a los 28 días de edad, la suplementación de diferentes niveles de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida no influenció sobre los niveles de hemoglobina.

5.1.3. Eritrocitos

El número de eritrocitos x 10^6, en pollos parrilleros fue influenciada ($p<0.05$) por la suplementación de diferentes dosis de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida y por la edad de las aves (Cuadros 2 y 5). Observándose, que cuando las aves no fueron suplementadas con el extracto de sacha jergón, ocurrió un incremento progresivo ($p<0.05$) del

número x 10^6 de eritrocitos en los días 1, 14 y 28 de edad de las aves; asimismo, cuando la suplementación fue con dosis de 0.35 y 0.70 mg/mL, las aves a los 14 días tuvieron ($p<0.05$) menor número de eritrocitos en relación a los mismos pollos a los 28 días de edad.

A los 14 días de edad, las aves sin y con suplementaciones de 0.35 y 0.70 mg/mL de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida, no mostraron diferencia ($p>0.05$) en el número de eritrocitos. Sin embargo, a los 28 días edad, las aves que consumieron agua de bebida sin y con 0.35 mg/mL de extracto de sacha jergón, presentaron ($p<0.05$) menor número de eritrocitos en relación a los pollos que consumieron agua de bebida con 0.70 mg/mL de extracto de sacha jergón, los cuales reportaron 2.41 x 10^6 de eritrocitos, indicando que altas dosis de extracto de sacha jergón provocó incremento en el número de eritrocitos de pollos parrilleros. También, el número de eritrocitos de pollos parrilleros del tratamiento control sin suplementación del extracto del sacha jergón están dentro del rango normal citado por DUKES y SWENSON (1981).

Hubo diferencia estadística entre hematocrito, Eritrocitos y hemoglobina debido que el sacha jergón contienen propiedades antioxidantes lo que ayuda que los eritrocitos prolonga la vida de los eritrocitos y aumente el nivel de hemoglobia.

5.1.4. Proteína sérica

En el Cuadro 2, se detalla los valores de proteína total sérica de pollos parrilleros que consumieron agua de bebida suplementada con diferentes dosis de extracto etanólico de sacha jergón y en diferentes edades; observándose, que la suplementación de 0, 0.35 y 0.70 mg/mL de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida no alteró ($p>0.05$) los valores de proteína sérica de pollos parrilleros, datos semejantes fueron mostrados por SANDOVAL (2012), quien evaluó dosis crecientes de extracto acuoso de atomizado de uña de gato en el agua de bebida de pollos parrilleros.

Entretanto, la edad de los pollos influenció ($p<0.05$) sobre los niveles de proteína sérica, notándose que cuando los pollos tuvieron 1 y 14 días de edad presentaron ($p>0.05$) semejante concentración de proteína sérica (2.49 y 2.44 g/dL, respectivamente). Entretanto, los pollos de 28 días de edad presentaron ($p<0.05$) menor concentración de proteína sérica (2.10 g/dL) en relación a los pollos de 1 y 14 días de edad; asimismo, SANDOVAL (2012) reportó disminución del nivel de proteína total sérica en pollos parrilleros de 21 y 42 días de edad. También, indicamos que los valores de proteína total sérica de pollos parrilleros del presente trabajo están dentro de los rangos normales citados por UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (2012).

5.1.5. Glucosa sérica

En el Cuadro 2, se detalla los valores de glucosa sérica de pollos parrilleros que consumieron agua de bebida suplementada con diferentes dosis de extracto etanólico de sacha jergón y en diferentes edades; observándose, que la suplementación de 0, 0.35 y 0.70 mg/mL de extracto etanólico de sacha jergón en el agua de bebida no alteró ($p>0.05$) los valores de glucosa sérica de pollos parrilleros. Entretanto, la edad de los pollos influenció ($p<0.05$) sobre los niveles de glucosa sérica, notándose que cuando los pollos tuvieron 1 y 14 días de edad presentaron ($p>0.05$) semejante concentración de glucosa sérica (192 y 196 g/L, respectivamente); entretanto, los pollos de 28 días de edad presentaron ($p<0.05$) mayor concentración de glucosa sérica (206 g/L) en relación a los pollos de 1 y 14 días de edad, estos datos son contrastantes con los resultados de GONZÁLES *et al*. (2001), quienes mostraron decremento del nivel de glucosa sérica en pollos parrilleros según aumentó la edad.

5.2. Variables productivas

En el Cuadro 6 se muestra las variables de ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de alimento (CDA) y conversión alimenticia (CA) de pollos parrilleros machos en fases de inicio, crecimiento, acabado y periodo total, que consumieron agua de bebida suplementada con 0, 0.35 y 0.70 mg/mL de extracto etanólico de sacha jergón.

También, se verifica que las concentraciones del extracto de sacha jergón, no influenciaron ($p>0.05$) sobre las variables productivas de los pollos,

con excepción para el consumo diario de alimento en las fases de acabado y periodo total, observándose que en ambas fases los pollos consumieron más alimento ($p<0.05$) en relación a aquellos que consumieron agua suplementada con la mayor concentración de extracto de sacha jergón (0.70 mg/mL), entretanto, los pollos que consumieron agua suplementada con 0.35 mg/mL, consumieron semejante cantidad de alimento con respecto a los pollos que consumieron agua sin y con 0.70 mg/mL de suplementación de extracto de sacha jergón.

En la Fase de inicio de 1 a 7 días de edad, los pollos del tratamiento control o los que consumieron agua sin suplementación, reportaron 28 g de ganancia diaria de peso y 28 g de consumo diario de alimento, valores altos en relación al tratamiento control del estudio de SANDOVAL (2012) quien reportó 17 y 20 g de ganancia diaria de peso y consumo diario de alimento, respectivamente; entretanto la conversión alimenticia fue semejante para ambos trabajos (1.04 y 1.16, respectivamente).

En la Fase de crecimiento de 8 a 21 días de edad, los pollos del tratamiento control o los que consumieron agua sin suplementación, reportaron 58 g de ganancia diaria de peso, el cual fue semejante al tratamiento control del trabajo de SANDOVAL (2012) quien reportó 61.9 g de ganancia diaria de peso, entretanto, el consumo diario de alimento y la conversión alimenticia del presente trabajo 97 g y 1.66, respectivamente fue deficiente con respecto al trabajo de SANDOVAL (2012) quien reportó 72.7 y 1.17 de consumo diario de alimento y conversión alimenticia, respectivamente.

En la Fase de acabado de 22 a 35 días de edad, los pollos del tratamiento control o los que consumieron agua sin suplementación, reportaron 159 g de consumo diario de alimento, el cual fue semejante al tratamiento control del trabajo de ROBLES (2014) y ARÉVALO (2014) quienes reportaron 157 y 159 g de consumo diario de alimento, respectivamente; entretanto, la ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia del presente trabajo fue de 87 g y 1.83, respectivamente, el cual fue eficiente con respecto a los trabajos de ROBLES (2012) y ARÉVALO (2014) quienes reportaron 74 g y 2.14, y 76 g y 2.1 de ganancia diaria de peso y conversión alimenticia, respectivamente.

NAVARRO (2014) evaluó el desempeño productivo de pollos parrilleros de 21 a 36 días de edad y en el tratamiento control observó 72 g de ganancia diaria de peso, 144 g de consumo diario de ración y 1.9 de conversión alimenticia, estos resultados son deficientes en relación al presente trabajo, probablemente debido a los efectos climáticos, la calidad de los pollitos bb y a la diferencia de dos años que presentan estos trabajos.

En el Periodo total de 1 a 35 días de edad, los pollos del tratamiento control o los que consumieron agua sin suplementación, reportaron 63 g de ganancia diaria de peso y 108 g de consumo diario de alimento, el cual fue mejor al tratamiento control del trabajo de CAMASCA (2013) quien reportó 43 g de ganancia diría de peso y 69 g de consumo diario de alimento; entretanto, la conversión alimenticia fue más eficiente (1.63) en relación al presente trabajo (1.71).

VI. CONCLUSIONES

- El consumo de agua de bebida suplementada con 0.70 mg/ml de extracto etanólico del rizoma del sacha jergón genero mayor concentración de hematocrito, hemoglobina y eritrocitos (6.87%,127.96%, 79.6%) en la sangre de pollos parrilleros machos en comparación al tratamiento control.
- El consumo de agua de bebida suplementada con 0, 0.35 y 0.70 mg/ml de extracto etanólico del rizoma del sacha jergón no influencio en los niveles de proteína y glucosa sérica de pollos parrilleros machos.
- El consumo de alimento de pollos parrilleros de 1 – 35 días de edad fue menor, cuando se suplemento 0.70 mg/ml de extracto etanólico del rizoma del sacha jergón en el agua de bebida.

VII. RECOMENDACIONES

- Determinar los diferentes lugares que produce la planta sacha jergón, asimismo determinar los compuestos fitoquímicos.
- Realizar más trabajos de investigación con sacha jergón en presentación de extracto etanolito del rizoma del sacha jergón en la alimentación de pollos parrilleros

ABSTRACT

The current research work took place in the Bird area in the Zootecnic Faculty at the National Agrarian University of the Jungle (UNAS – acronym in Spanish). The objective was to evaluate the sanguineous and productive parameters of broiler chickens which drank water that was supplemented with different concentrations of the ethanolic extract Sacha Jergon rhizome (EERSJ – acronym in Spanish). To do this, 100, one day old male broiler chickens with a live weight of 46.1 ± 1.6 g were used. The Sacha Jergon rhizomes were obtained from different parcels in the district of Rupa Rupa and processed in the UNAS' laboratories until the extracts were obtained. Lastly, the IC 50 was determined in order to propose the following treatments: T1 – Chickens that were given drinking water with no EERSJ, T2 – Chickens that were given drinking water with 0.35 mg/ml of EERSJ, and T3 – Chickens that were given drinking water with 0.70 mg/ml of EERSJ. The birds were distributed into three treatments with five repetitions and six chickens per repetition. The sanguineous and productive variables were submitted to a completely random design with the exception of the sanguineous variable which was done with a factorial arrangement of 3 x 2 + 1 (three doses of EERSJ for two ages plus one control). The variance analysis was done with the student statistical program InfoStat (2016) and the averages of the treatments were compared using the Tukey 5% test. The results indicate that the chickens which consumed drinking water that was supplemented with 0.7 mg/ml of EERSJ presented greater concentrations ($p>0.05$) of hematocrit, hemoglobin and erythrocytes with

relation to those that did not consume EERSJ. Meanwhile, the serum protein and the glucose were unaltered ($p<0.05$) with the supplementation of EERSJ; however, the age of the chickens did influence the sanguineous parameters ($p>0.05$). The productive variables were not influenced ($p<0.05$) by the supplementation of EERSJ in the drinking water with the exception of the food consumption, where the chickens that consumed water supplemented with 0.7 mg/ml of EERSJ consumed less food ($p<0.05$) with relation to those that drank water with no EERSJ. It can be concluded that the supplementation of 0.7 mg/ml of EERSJ in the drinking water of male chickens, ages one to thirty five days, showed a greater concentration of red cells and consumed less food.

Key Words: Food Consumption, Feed Conversion, Erythrocytes, Hematocrit, Hemoglobin, Blood Serum

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAN, L. 1995. Uso de raciones proteicas con diferentes niveles de energía en la fase de acabado en pollos de carne. Tesis. Ing. Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. p. 47.

ARÉVALO, D. 2014. Inclusión de harina de semillas de canavalia (canavalia ensiformes) sometida a diferentes procesos físico químicos, en la ración de pollos de carne en fase de acabado. Tesis Ingeniero Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. p. 64.

BARRERA, A. 1979. La etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva. Cuadernos de Divulgación, Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos A.C. México. p. 51.

BONE, J. 1983. Fisiología y anatomía animal. México, México, manual moderno. p. 494.

CAMASCA, K. 2013. Evaluación de tres formas físicas de presentación de raciones para pollos machos, procesadas en la planta de alimentos balanceados de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tesis Ingeniero Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. p. 34.

COLLANTES, I., GONCALVES, G. Y YOSHIDA, M. 2011. Constituyentes químicos del túbero de Dracontium spruceanum (Schott) G. Zhu ex Dracontium loretense Krause (Araceae). Revista Sociedad Química de Perú. v. 77, n. 2, p. 117-126.

DESMARCHELIER, C. Y SCHAUS, F. 2000. Sixty medicinal plants from the Peruvian Amazon, Ist. Ed. Lima, Perú. p. 81-243.

DUKES, H. Y SWENSON, M. 1981. Fisiología de los animales domésticos. 1. Ed. México, México, FOCET Universal S.A. p. 1054.

DUKE, A. Y VÁSQUEZ, R. 1994. Amazonian Ethnobotanical dictionary. CRC Press, Boca Ratón. p. 215.

GARCIA, J. 2003. Comparativo de la actividad antioxidativa de la hoja de uña de gato (*Uncaria tomentosa*) Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Huánuco, Perú. p. 69.

GONZÁLES, F., HAIDA, K., MAHL, D., GIANNESI, G. Y KRONBAUER, E. 2001. Incidencia de doencas matabólicas em frangos de corte no sul do brasil e uso do perfil bioquímico sanguíneo para seu estudo. Rev. Bras. Cienc. Avic. v. 3, n. 2, p. 52 -63.

HALLIWELL, B. Y GUTTERIDGE, J. 2007. Free Radicals in Biology and Medicine. Oxford University Press. p. 56.

HALLIWEL, B. 1994. Free radicals and antioxidants: A personal view. Nutr. Rev. v. 52, p. 253-265.

HEGNAUER, R. 1987. Phytochemistry and chemotaxonomy of the *Araceae.* Aroideana. n. 10, p. 17-19.

HOFFMANN, G., VOLKER, H. 1969. Anatomía y fisiología de las aves domésticas Ed. Acribia, Zaragoza, España. p. 190.

JIMÉNES, R. 1993. Efecto de la restricción alimenticia en engorde de aves de carne. Tesis. Ing. Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. p. 41.

KLOUCEK, P., POLESNY, Z., SVOBODOVA, B., VLKOVA, E. Y KOKOSVA, L. 2005. Antibacterial screening of some peruvian medicinal plantas used in Calleria District. Journal of Ethnopharmacology. v. 99, p. 303-312.

KUSMIN, V. 1997. Dracontium sp (Araceae): un estudio etnobotánico con los indígenas Cabécar de Costa Rica. ACM Tropical Field Research. Colorado College. San José, Costa Rica. p. 61.

LAMPE, J. 1999. Health effects of vegetables and fruit: assessing mechanisms of action in human experimental studies. American Journal Clinical Nutrition. v. 70, p. 475 - 490.

LEE, J., KOO, N. Y MIN, D. 2004. Reactive oxygen species aging, and antioxidative nutraceuticals. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. v. 3, p. 21-33.

LOVERA, A., BONILLA, C. Y HIDALGO, J. 2006. Efecto neuralizador del extracto acuoso de Dracontium loretense (Jergón Sacha) sobre la actividad letal del veneno de Bothrops atrox. Rev. Perú Med. Exp. Salud Pública. v. 23, n. 3, p. 177 – 181.

MATEOS, R. Y BRAVO, L. 2007. Chromatographic and electrophoretic methods for the analysis of biomarkers of oxidative damage to

macromolecules (DNA, lipids, and proteins). J. Sep. Sci. v. 30, p. 175 - 191.

MAYO, S., BOGNER, J., OBICE, P. 1997. The Genera of Araceae. Royal Botanic Gardens. p. 370.

MONAGHAN, P., METCALFE, N. Y TORRES, R. 2009. Oxidative stress as a mediator of life history trade-offs: mechanisms, measurement and interpretation. Ecol Lett. v. 12, p. 75–92.

NAVARRO, M. 2014. Inclusión de harina de granos tostados de canavalia (*Canavalia ensiformis* L.) en raciones de pollos parrilleros en la fase de acabado en Tingo María. Tesis Ingeniero Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. p. 68.

OCAMPO, R., VÁSQUEZ, M., CUEVA, S., AYÓN, M., LIRA, B., RODRÍGUEZ, J. Y FALCÓN, N. 2012. Valores eritrocíticos, presión arterial pulmonar y peso del ventrículo derecho en pollos parrilleros de dos líneas comerciales bajo crianza intensiva a nivel el mar. Rev. Inv. Vet. Perú. v. 23, n. 4, p. 406 – 413.

PITTIER, H. 1908. Plantas usuales de Costa Rica. San José, Costa Rica, Editorial Costa Rica. p. 309.

PRIOR, R. 2003. Fruits and vegetables in the prevention of cellular oxidative damage. American Journal Clinical Nutrition. v. 78, p. 570-578.

RADI, R. Y FREKMAN, B. 1996. Free Radical Biology. The Scientist. v. 10 [18]: 13.http://www.the–scientist.com, research, sep.2011.

REÁTEGUI, R. 2012. Efecto de diferentes niveles de torta de sacha inchi (plukenetia volúbilis) precocida sobre el hígado y el perfil bioquímico sangíneo de pollos de carne. Tesis. Ing. Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. p. 85.

RENGIFO, E. 2007. Las ramas floridas del bosque “Experiencias en el manejo de plantas medicinales amazónicas”. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana IIAP. Perú. p. 49.

RIVAROLA, M. 2008, Sacha Jergón, Revista Médica Peruana. Publicación del 2008. p. 34.

ROBLES, J. 2014. Respuesta bioeconómica de pollos parrilleros en fase de acabado alimentados con raciones con inclusión del 10% de semillas de canavalia (canavalia ensiformis) sometida a diferentes procesos fisicoquímicos, en Tingo María. Tesis Ingeniero Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. p. 52.

ROSTAGNO, H. ALBINO, L.; DONZELE, J.; GOMES, P.; DE OLIVEIRA, R.; LOPEZ, D.; FERREIRA, A.; BARRETO, S. Y EUCLIDES, R. 2011. Tablas Brasileñas para aves y cerdos. Composición de alimentos y requerimientos nutricionales. 3ª Edición. Universidad Federal de Viçosa – Departamento de Zootecnia. p. 259.

SANDOVAL, C. 2012. Capacidad antioxidante del extracto atomizado de uña de gato (Uncaria tomentosa) y efecto sobre los perfiles bioquímicos sanguíneos, constants hematológicas y parámetros productivos en

pollos de carne. Tesis. Ing. Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. p. 77.

SIES, H. 2000. What is oxidative stress? In: Oxidative Stress and Vascular Disease, Kluwer Academic. p. 6

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. SAS users guide: Statistics. SAS. Cary, 1998.

SURAI, P. 2007. Natural antioxidants in Poultry Nutrition: New developments. 16 European Symposium on Poultry Nutrition. p. 8.

TEXEIRA, J. 1993. Contribución al estudio farmacognóstico de Dracontium loretense Krause (Jergón sacha). Tesis de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. p. 78.

TIZAR, D. 1989. Inmunología veterinaria. 1 ed. Monterrey, México, Interamericana S.A. p. 414.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA. UNAS. 2010. Centro Meteorológico. Datos no publicados.

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. 2012. Valores hematológicos normales. [en línea]: CEA UNIZAR.ES (http://cea.unizar.es./disenos experimentales/sangre pdf. 15 de abril del 2012.

VÁSQUEZ, M., CUEVA, S., LIRA, B., AYÓN, M., RODRÍGUEZ, J., ANGULO, P. Y FALCÓN, N. 2012. Rol del óxido nítrico en la hipertrofia arteriolar pulmonar y ventricular cardiaca derecha en pollos a nivel el mar y expuestos a hipoxia de altura. Rev. Inv. Ve. Perú. v. 23, n. 1. p. 1-12.

VELA, B. 1992. Alimentación de pollos de carne utilizando insumos no tradicionales en la fase de acabado. Tingo María. Tesis. Titulo Ing. Zootecnista. UNAS. Tingo María. p. 55.

VIELMA, H., HERNÁNDEZ, L., RODRÍGUEZ, C. Y RIVERA, L. 2014. Propiedades inmunomoduladoras de la uña de gato. Planta. año 9, n. 18., p. 38 – 40.

WAGNER, H., KREUTZCAMP, B. y JURIC, K. 1985. Alkaloides of Uncaria tomentosa and their phagocytosis increasing.Effect. Plant. Med. v. 51, p. 25 – 31.

WHITTOW, G. 2000. Sturkie's avian physiology. Academic Press, San Diego, California. p. 25.

ZHU, G. Y CROAT, T. 2004. A revision of the genus Dracontium (Araceae). Ann. Missouri Bot. Gard. v. 91, p. 593 - 667.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de análisis de varianza para hematocrito

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Dosis	2	45.92572333	22.96286167	3.84	0.0266
Edad	2	57.76495500	28.88247750	4.84	0.0111
Edad*Dosis	2	79.18807000	39.59403500	6.63	0.0024

Anexo 2. Cuadro de análisis de varianza para hemoglobina

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Dosis	2	31.58406333	15.79203167	5.19	0.0082
Edad	2	91.85723333	45.92861667	15.08	<.0001
Edad*Dosis	2	22.26520333	11.13260167	3.66	0.0315

Anexo 3. Cuadro de análisis de varianza para eritrocito

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Dosis	2	1146179.43	573089.72	4.80	0.0115
Edad	2	12193783.22	6096891.61	51.03	<.0001
Edad*Dosis	2	753382.90	376691.45	3.15	0.0495

Anexo 4. Cuadro de análisis de varianza para proteína total sérica

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Dosis	2	0.00766333	0.00383167	0.02	0.9797
Edad	2	2.00449500	1.00224750	5.37	0.0070
Edad*Dosis	2	0.33703000	0.16851500	0.90	0.4108

Anexo 5. Cuadro de análisis de varianza para glucosa sérica

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Dosis	2	759.505630	379.752815	2.28	0.1108
Edad	2	1589.289542	794.644771	4.77	0.0118
Edad*Dosis	2	93.670990	46.835495	0.28	0.7559

Anexo 6. Cuadro de análisis de varianza para peso inicial

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	9.06070370	4.53035185	2.22	0.1514

Anexo 7. Cuadro de análisis de varianza para peso a los siete días de edad

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	77.84340550	38.92170275	0.69	0.5216
Cov PI	1	42.57115460	42.57115460	0.76	0.4032

Anexo 8. Cuadro de análisis de varianza para peso a los 21 días de edad

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	3528.933112	1764.466556	1.54	0.2571
Cov P2	1	5923.108314	5923.108314	5.17	0.0440

Anexo 9. Cuadro de análisis de varianza para peso a los 35 días de edad

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	17104.35436	8552.17718	1.41	0.2853
Cov. P3	1	23221.33421	23221.33421	3.83	0.0764

Anexo 10. Cuadro de análisis de varianza para ganancia diaria de peso en la fase de inicio

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	2.16231682	1.08115841	0.69	0.5216
Cov. P1	1	0.06887775	0.06887775	0.04	0.8376

Anexo 11. Cuadro de análisis de varianza para consumo diario de alimento en la fase de inicio

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	4.48244083	2.24122042	0.17	0.8424
P1	1	20.69957694	20.69957694	1.61	0.2308

Anexo 12. Cuadro de análisis de la varianza para conversión alimenticia en la fase de inicio

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	0.00053969	0.00026985	0.01	0.9856
Cov. P1	1	0.02449971	0.02449971	1.32	0.2757

Anexo 13. Cuadro de análisis de varianza para ganancia diaria de peso en la fase de crecimiento

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	18.00476078	9.00238039	1.54	0.2571
Cov. P2	1	13.38994831	13.38994831	2.29	0.1583

Anexo 14. Cuadro de análisis de varianza para consumo diario de alimento en la fase de crecimiento

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	19.69768347	9.84884173	1.06	0.3794
Cov. P2	1	4.00714518	4.00714518	0.43	0.5249

Anexo 15. Cuadro de análisis de varianza para conversión alimenticia en la fase de crecimiento

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	0.00619050	0.00309525	0.25	0.7798
Cov. P2	1	0.02187466	0.02187466	1.80	0.2069

Anexo 16. Cuadro de análisis de varianza para ganancia diaria de peso en la fase de acabado

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	32.10421666	16.05210833	0.57	0.5787
Cov. P3	1	6.81673533	6.81673533	0.24	0.6309

Anexo 17. Cuadro de análisis de varianza para consumo diario de alimento en la fase de acabado

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	35.07117943	17.53558971	2.70	0.1110
Cov. P3	1	5.77890660	5.77890660	0.89	0.3656

Anexo 18. Cuadro de análisis de varianza para conversión alimenticia en la fase de acabado

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	0.01232590	0.00616295	0.49	0.6241
Cov. P3	1	0.00840136	0.00840136	0.67	0.4301

Anexo 19. Cuadro de análisis de varianza para ganancia diaria de peso en el periodo total

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	13.96273826	6.98136913	1.41	0.2853
Cov. P1	1	20.20771237	20.20771237	4.08	0.0685

Anexo 20. Cuadro de análisis de varianza para consumo diario de alimento en el periodo total

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	16.13758415	8.06879207	2.73	0.1090
P1	1	3.36061077	3.36061077	1.14	0.3092

Anexo 21. Cuadro de análisis de varianza para conversión alimenticia en el periodo total

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	2	0.01253089	0.00626544	1.02	0.3915
Cov. P1	1	0.02383712	0.02383712	3.89	0.0742