



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON
DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE
A QUINUA”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del título:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR:
CRISTIAN BLADIMIR LEMA RAMOS.**

Riobamba – Ecuador

2015

Ing. M.C. Pablo Rigoberto Andino Nájera.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi, Ph.D.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 22 de Diciembre de 2015.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida y llenarme de bendiciones para así poder culminar con mis estudios, a mis padres Ángel Lema y Blanca Ramos por quererme y apoyarme en todo mi proceso estudiantil con consejos, amor y mucho cariño. A mis hermanos/as Javier, Leidy, Ligia, Ana Bella, Ángel, Natalia, Reinerio, Adrián, Jhonny, Diana y Sofía por compartir momentos felices, estar con migo y apoyarme siempre, a mis cuñados/as Alfonso Chicaiza, José Luis Toscano. Patricio Chimborazo y Rocío por apoyarme moral y económicamente para culminar con mis estudios. A mis sobrinos/as: Kevin, Mateo, Sebastián, Andy, Delix, Eimi, Siomara, etc. Por alegrarme la vida.

A mi hermana Marlene que en paz descansa por cuidarme desde que yo era niño y ahora que esta alado de Dios nos llena de bendiciones.

Un agradecimiento especial a Magali Rivera por apoyarme y hacerme feliz todos los días y además de darme el regalo más hermoso de la vida mi hijo Cristian Xavier Lema Rivera y en general a su familia que de alguna u otra forma me han apoyado.

A mis panas, amigos de barrio por apoyarme emocionalmente para poder culminar mi carrera, a mis panas, amigos/as de la universidad por compartir juegos, bailes y aventuras con amor y apoyarme siempre en mi formación.

Al doctor Nelson Duchi por ser un gran Director de tesis además de ser una gran persona y un gran amigo.

En si agradezco a mis vecinos familia que de alguna u otra forma han contribuido en mi formación como persona y ahora como profesional.

“lucha por lo que quieres, al final lo conseguirás”

Cristian Bladimir Lema Ramos.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a Dios y en especial a mis padres Ángel Lema y Blanca Ramos por aconsejarme y estar siempre conmigo en esos momentos difíciles y a toda mi familia que me han apoyado siempre gracias por comprenderme y creer en mí. A mi hijo Cristian Xavier Lema Rivera por ser mi vida y la razón de seguir adelante, a mi hermana Marlene que en su memoria dedico con todo cariño este trabajo y nos cuide y bendiga desde el cielo. En si dedico este trabajo a todos mis amigos, familiares, vecinos ,y demás persona que me han apoyado moral, económica y emocionalmente gracias por ser como son y nunca cambien.

“De los favores que tú haces olvídate, de los favores que ti te hacen acuérdate”

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. QUINUA	3
1. <u>Aportes potenciales de la quinua a la seguridad y soberanía alimentaria</u>	5
2. <u>Propiedades nutricionales</u>	5
3. <u>Composición y valor funcional</u>	6
a. Proteínas	7
b. Grasas	11
c. Carbohidratos	12
d. Minerales	13
e. Vitaminas	14
4. <u>Potencial forrajero de la quinua</u>	15
5. <u>Quinua de segunda calidad</u>	17
B. LA AVICULTURA	17
1. <u>Características de importancia</u>	17
C. SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES	19
1. <u>Pico</u>	19
2. <u>Glándulas salivales</u>	20
3. <u>Faringe</u>	20
4. <u>Lengua</u>	20
5. <u>Esófago</u>	21
6. <u>El buche</u>	21
7. <u>Estómago glandular</u>	22
8. <u>Estómago muscular o molleja</u>	22
9. <u>Intestino delgado</u>	22
a. Duodeno	22
b. Yeyuno	23

c. Íleon	23
10. <u>Intestino grueso</u>	23
a. Ciego	23
b. Colon y el recto	23
D. DESPLAZAMIENTO DE LA INGESTA Y pH EN EL TUBO DIGESTIVO	24
E. DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE NUTRIENTES EN LAS AVES	26
F. EL SISTEMA DIGESTIVO DEL AVE COMO MECANISMO INMUNE	27
G. POLLOS CRIOLLOS SEMI-PESADOS	28
1 <u>Origen</u>	28
2. <u>Características de los pollos</u>	29
3. <u>Clasificación Taxonómica.</u>	30
4. <u>Características generales del pollo criollo</u>	31
5. <u>Características funcionales de los pollos criollos.</u>	31
6. <u>Las características productivas</u>	32
H. TIPOS DE CAPONES	32
1 <u>Capón de Vilalba</u>	32
2. <u>Capón del Prat</u>	33
I. CASTRACIÓN EN POLLOS CRIOLLOS	33
1. <u>Tipos de pollos para la castración</u>	35
2. <u>Preparativos y desarrollo de la castración.</u>	35
3. <u>Equipo para la castración.</u>	36
4. <u>Instrumental quirúrgico</u>	36
a. Preparación de los pollos a castrar	37
b. Técnicas de castración.	39
c. Anestesia	40
d. Intervención quirúrgica.	40
e. Higiene de la castración y cuidados postoperatorios.	43
f. Regeneración de las gónadas.	44
g. Velocidad de castración.	45
h. Mortalidad operatoria y postoperatoria.	46
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	47
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	47
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	47
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	48

1. <u>Materiales</u>	48
2. <u>Herramientas</u>	48
3. <u>Equipos</u>	49
4. <u>Insumos</u>	49
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	49
1. <u>Raciones Experimentales</u>	50
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	52
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	52
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	53
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	55
1. <u>Comportamiento de los pesos (Kg)</u>	55
2. <u>Ganancia de peso total (kg)</u>	55
3. <u>Ganancia de peso cada 7 días (g)</u>	56
4. <u>Consumo de alimento (Kg)</u>	56
5. <u>Estimación de Energía Metabolizable (EM) kcal/Kg MS</u>	56
6. <u>Consumo de Energía Metabolizable (kcal día)</u>	56
7. <u>Consumo de calcio (g día)</u>	57
8. <u>Conversión alimenticia</u>	57
9. <u>Rendimiento a la canal (%)</u>	57
10. <u>Analíticas físico químicas para determinar calidad de carne (pH, Pérdidas por goteo, proteína, grasa)</u>	57
12. <u>Costo por kilogramo de carne USD</u>	58
13. <u>Beneficio/Costo</u>	58
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIONES.</u>	59
A. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS CUATRO DIETAS BALANCEADAS EXPERIMENTALES A BASE DE QUINUA UTILIZADAS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS.	59
1. <u>Peso inicial y final, (g)</u>	65
2. <u>Ganancia de peso diario y semanal, (g)</u>	67
3. <u>Conversión alimenticia</u>	69
C. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTO Y DE CALCIO.	71
1. <u>Consumo de alimento MS, (g)</u>	71
2. <u>Consumo de Energía Metabolizable, (kcal día)</u>	75
3. <u>Consumo de proteína, (g/día)</u>	76

4. <u>Consumo de calcio (g)</u>	80
D. <u>EVALUACIÓN DE LA CANAL Y SUS COMPONENTES.</u>	80
1. <u>Peso a la canal</u>	80
2- <u>Rendimiento a la canal</u>	82
E. <u>ANALÍTICAS FÍSICO QUÍMICAS PARA DETERMINAR CALIDAD DE CARNE.</u>	85
1. <u>pH de la carne</u>	85
2. <u>Proteína cruda, (PC), (%)</u>	85
3. <u>Grasa intramuscular, (GIM) (%)</u>	85
F. <u>ANÁLISIS ECONOMICO DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS ALIMENTADOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.</u>	87
1. <u>Costo/kg de carne, USD.</u>	87
2. <u>Beneficio/costo</u>	87
V. <u>CONCLUSIONES</u>	89
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	90
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	91
ANEXOS	103

RESUMEN

En la Unidad Académica de Investigación Avícola (Proyecto PROCAP), Facultad de Ciencias Pecuarias. Se evaluó el efecto de cuatro dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua de segunda en el rendimiento productivo de pollos capones criollos bajo un sistema intensivo de producción: T1 (2800Kcal EM/kg MS y 15% PB); T2 (2800 Kcal EM/kg MS y 17% PB); T3 (2800 Kcal EM/kg MS y 19% PB) y T4 (2800 Kcal EM/kg MS y 21% PB). Estos tratamientos tuvieron 25 repeticiones; bajo un Diseño Completamente al Azar. Los resultados más relevantes fueron: pesos finales con 1936,29, (T3) y 1905,14 (T2) \pm 6,91g respectivamente. El rango de consumo de materia seca (MS) g/día de las dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua fue de 52,25 (T4) a 71,70 (T1). Con la misma tendencia para el consumo de Proteína 11,12 a 12,50g/día y consumos de EM Kcal día 149,40 a 205,02, teniéndose que a medida que se incrementa el nivel de proteína en la dieta el consumo de materia seca y energía metabolizable disminuye, con una diferenciación con respecto al consumo de proteína se obtuvo el pico máximo con el 18,81% (T3). El mayor índice de beneficio costo fue de igual forma 1,44 USD (T3), entendiéndose que por cada dólar gastado se obtuvo 0,44 centavos. En conclusión la técnica de castración y la alimentación con 2860 Kcal EM/kg MS y 18,81% PB en base a quinua, resulta en una alternativa de producción de pollo capón criollo de traspatio.

ABSTRACT

In the Academic Unit of Poultry Research (PROCAP Project). Faculty of Animal Science. Four isoelectric diets and different protein levels based on quinoa of second class on the productive yield of creole capon chickens under intensive production system such as: T1 (2800Kcal ME/kg DM and 15% CP); T2 (2800 Kcal ME/kg DM and 17% CP); T3 (2800 Kcal ME/kg DM and 19% CP) y T4 (2800 Kcal ME/kg DM and 21% CP) were evaluated. These treatments had 25 repetitions; under a completely randomized design. The most significant results were: final weights with 1936, 29g (T3) and 1904,14g (T4) \pm 6,91g respectively. The range of consumption of dry matter (DM) g/day of the isoelectric diets and different protein levels based on quinoa were 52,25(T4) to 71,70(T1). The same tendency is to protein consumption 11,12 to 12,50g/day and consumption of ME kcal/day 149,40 to 205,02. As the level of protein level is increased in the diet, the intake of dry matter, and metabolizable energy decreases with a differentiation with respect to the crude protein (CP) intake in the maximum peak 18,81% (T3). The highest rate of benefit cost was equally 1,44 USD (T3) for every dollar spent 0,44 cents were obtained. The results of the research concluded that the castration technique and the feeding with 2860 kcal ME/Kg DM and 18,81% CP based on quinoa are alternatives of production of the creole capon chicken of backyard.

LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. COMPOSICIÓN DEL VALOR NUTRITIVO DE LA QUINUA EN COMPARACIÓN CON ALIMENTOS BÁSICOS (%).	6
2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA QUINUA.	7
3. CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE LA QUINUA.	9
4. CONTENIDO DE MINERALES (MGS/100GRS).	14
5. CONTENIDO DE VITAMINAS EN EL GRANO DE QUINUA (MG/100G DE MATERIA SECA, MS).	15
6. CONDICIONES METEREOLÓGICAS.	47
7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	50
8. FÓRMULA DE LAS CUATRO DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PRETEÍNA EN A BASE DE QUINUA UTILIZADA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS.	51
9. ESQUEMA DEL ADEVA.	53
10. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS DIETAS ISOELECTRICAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA BRUTA EN BASE A QUINUA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS.	60
11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS POR EFECTO DE LAS DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.	66
12. CONSUMO DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS POR EFECTO DE CUATRO DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.	72
13. RENDIMIENTO A LA CANAL DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS POR EFECTO DE CUATRO DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.	81
14. ANÁLISIS QUÍMICO DE CALIDAD DE CARNE EN EL MUSCULO PECTORAL (PECHUGA) DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS ALIMENTADOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.	86

15. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS
ALIMENTADOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES
DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.

88

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Manera adecuada de inmovilizar al ave para iniciar el proceso quirúrgico de castración.	41
2. Nutrient Requirements of Poultry (1994).	57
3. Tendencia de la regresión para la conversión alimenticia en pollos Capones criollos, alimentados con dietas isoeléctricas en función de los diferentes niveles de Proteína Bruta en base a quinua.	70
4. Tendencia de la regresión para el consumo de Materia Seca (g/día) en pollos Capones criollos, alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de Proteína Bruta en base a quinua	74
5. Tendencia de la regresión para el consumo de energía metabolizable (Kcal/día) en pollos Capones criollos, alimentados con dietas isoeléctricas y los diferentes niveles de proteína bruta en base a quinua.	77
6. Tendencia de la regresión para el consumo de proteína bruta en pollos Capones criollos, alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína bruta en base a quinua.	79
7. Tendencia de la regresión para el rendimiento a la canal en pollos Capones criollos, alimentados con dietas isoeléctricas en función de los diferentes niveles de proteína bruta en base a quinua.	84

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Análisis de varianza para las variables productivas de pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua.
2. Análisis de varianza para las variables consumo y aporte nutricional en pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua.
3. Separación de medias por Duncan, para las variables productivas de pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de PB en base a quinua.
4. Separación de medias por Duncan, para las variables consumo y aporte nutricional en pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de PB en base a quinua.
5. Análisis de varianza para las variables productivas de la canal de los pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de PB en base a quinua.
6. Análisis de varianza para las variables del análisis físico químico de los pollos capones comerciales alimentados con diferentes niveles de quinua.
7. Separación de medias por Duncan, para las variables productivas de la canal de los pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína bruta en base a quinua.
8. Separación de medias por Duncan, para las variables del análisis físico-químico de la carne de los pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína bruta en base a quinua.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de quinua en la provincia de Chimborazo, es de 2730 Ha, con una producción media de 2 tn/ha, de las cuales la quinua calificada para consumo humano representa del 92 al 95%, la diferencia 5 – 8% tn es quinua de segunda que al momento se destina para elaboración de compost. Siendo la quinua de segunda un subproducto cuyo contenido está dado por grano de menor diámetro y polvillo resultante de la pilación del grano de exportación; por lo tanto en esta investigación se trata de utilizar como materia primera en la formulación de dietas para aves, además de ofrecer valor al sistema de producción mejorando la renta per-cápita anual del productor de quinua y del pequeño y mediano productor avícola de traspatio. (Duchi, N. 2013).

La producción avícola no ha podido desarrollar su potencial, debido a que existen ciertas limitantes que afectan el comportamiento productivo de los pollos criollos, por la deficiente alimentación que es otorgada por parte del campesino lo que constituye una pérdida en sus ingresos económicos.

La producción de subproductos agrícolas en nuestro medio es cada vez más importante, en razón a la demanda de productos de exportación. La quinua actualmente es un producto con una demanda de exportación generando a la vez residuos viables y no viables para ser utilizados como fuentes de materia prima no convencional en la formulación de dietas, por lo que la quinua de segunda categoría es el subproducto que se va a utilizar en ensayos investigativos para luego generar tecnologías de nutrición animal acorde a nuestro entorno.

Si tan solo se practicara procedimientos quirúrgicos como el caponaje estamos hablando de nuevas formas de producir alimentos alternativos por la inocuidad y calidad de la carne.

Esta propuesta investigativa estuvo orientada a utilizar dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua en la alimentación de pollos capones criollos. Y con una perspectiva de generar carne de pollo inocua libre de hormonas y con adecuado aporte de proteína mismos que ayudaran a mejorar la

calidad de vida de la población como niños mujeres y adultos mayores especialmente.

En este estudio la utilización de dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua en la alimentación de pollos capones criollos mejoraron los parámetros productivos.

De acuerdo a lo mencionado se planteó los siguientes objetivos:

- Evaluar dietas isoeléctricas con diferentes niveles de proteína en base a quinua en sustitución de la proteína de la soya en la producción de pollos capones criollos.
- Determinar la composición química y aporte de nutrientes de cada dieta alternativa: T1 (2800kcal EM/Kg MS y 15% PB); T2 (2800kcal EM/Kg MS y 17% PB); T3 (2800kcal EM/Kg MS y 19% PB) y T4 (2800kcal EM/Kg MS y 21% PB).
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre el comportamiento productivo de pollos criollos capones.
- Determinar los costos de producción de cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. QUINUA

La quinua es un producto originario de Sudamérica en especial de las zonas altas al referirnos a esta especie se debe identificar su nombre científico el cual es *Chenopodium quinoa Willd*, su distribución es muy extensa extendiéndose desde el nivel del mar hasta los 4000 m.s.n.m en la zonas alto andinas, en estas regiones se encuentra uno de los más grandes centros de esta especie según indica (Lescano, J. 1994) es así que se identifican cuatro zonas que presentan las características agroecológicas para su desarrollo entre los cuales tenemos: valles interandinos, altiplano, salares y nivel del mar, los que presentan características botánicas, agronómicas y de adaptación diferentes (Astudillo, D. 2007).

La quinua se caracteriza por ser un alimento de gran valor nutritivo por dicha razón se recomienda su consumo con la finalidad de proporcionar todos los nutrientes necesarios en la alimentación básica de un ser vivo (Ayala, G., Ortega, L. y Morón, C. 2004).

Debido al contexto actual de la producción y distribución de alimentos el planeta presenta grandes desafíos con respecto a los principios de la seguridad alimentaria que son: disponibilidad, acceso, consumo y utilización biológica (Astudillo, D. 2007).

Por dicha razón la quinua se constituye en una alternativa que contribuye perfectamente con estos principios debido a su gran calidad nutritiva, amplia variabilidad genética, adaptabilidad y bajo costo de producción. (Lescano, J. 1994).

El cultivo de la quinua se ha ido estableciendo en una opción para que los países que tienen restricciones en la producción de alimentos, y por lo tanto se ven obligados a importarlos o recibir ayuda alimentaria, puedan cultivar la quinua y de esta forma producir su propio alimento. (Astudillo, D. 2007).

La quinua ha manifestado ser un cultivo con una alta viabilidad para contribuir a la seguridad alimentaria de diversas regiones del planeta, especialmente de aquellos países donde la población no tiene acceso a fuentes de proteína o donde las situaciones de producción son confinadas por la escasa humedad, el bajo acceso de insumos y la aridez, entre otros factores afectan a los cultivos ya tradicionales como el trigo, soya, etc. (Aroni, J., Aroni, G., Quispe R. y Bonifacio A. 2003).

La quinua es un grano que posee las siguientes características sobresalientes:

- De amplia variedad genética cuyo pool genético es extraordinariamente estratégico para desarrollar variedades superiores (precocidad, color y tamaño de grano, resistencia a factores bióticos y abióticos, rendimiento de grano y subproductos).
- La apta capacidad de adaptación a condiciones adversas, dado que pueden obtenerse cosechas desde el nivel del mar hasta los 4000 metros de altitud (altiplano, salares, puna, valles interandinos, nivel del mar) donde otros cultivos no pueden desarrollarse;
- Su alto valor nutritivo, representada por su composición de aminoácidos esenciales tanto en calidad como en cantidad, constituyéndose en un alimento funcional e ideal para el organismo.
- Su versatilidad en su uso de forma tradicional y no tradicional y en innovaciones industriales.
- Bajo costo de producción y baja utilización de mano de obra.

En cuanto a la producción de quinua Bolivia ocupa el primer lugar en exportar quinua seguido por Perú y Ecuador a nivel mundial en el año 2009 Bolivia realizó exportaciones por un total de US\$ 43 millones (Instituto Boliviano de Comercio Exterior - IBCE, 2010). El destino de la quinua Boliviana es a países como Estados Unidos (45%), Francia (16%), Países Bajos (13%), Alemania, Canadá, Israel, Brasil y Reino Unido. En el 2007, Perú exportó volúmenes algo mayores a 400 Toneladas de quinua en grano con valores equivalentes a US\$ 552 mil. El 2008 Ecuador muestra niveles de exportación similares: 304 Toneladas

equivalentes a US\$ 557 mil. Los consumidores de Norte América y Europa presentan una tendencia de mayor interés hacia el cuidado de la salud, el ambiente y la equidad social Food and Agricultural Organization Statistical (FAOSTAT. 2011).

1. Aportes potenciales de la quinua a la seguridad y soberanía alimentaria

En la actualidad la producción y distribución de alimentos ocasiona un grave problema para el planeta con referente a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria, por esta razón la quinua constituye un cultivo estratégico para remediar este problema debido a su gran adaptación y variabilidad, la quinua constituye una alternativa para países que tienen limitaciones a continuación se revisara las bondades tanto del cultivo como nutritivas de la quinua (Ayala, G., Ortega, L y Morón, C. 2004).

La seguridad alimentaria de diversas regiones del planeta, especialmente de aquellos países donde la población no tiene acceso a fuentes de proteína o donde las condiciones de producción son limitadas por la escasa humedad, la baja disponibilidad de insumos y la aridez (FAO/WHO. 2000).

2. Propiedades nutricionales

Son muchas las características bondadosas de la quinua en especial las atribuidas por su alto potencial nutritivo ya que su porcentaje de proteína va de 13,81 y 21,9% influenciados por la variedad.

Un alto contenido de aminoácidos de forma esencial hace que la quinua sea un alimento completo dentro de la dieta de cualquier organismo vivo. Y por tal razón es considerado como un alimento con un alto potencial nutricional por Food and Agriculture Organization (FAO/WHO. 2000). Con respecto Risi, J. (1991) indica que el balance de aminoácidos hace que la quinua sea superior al de otras gramíneas de las zonas alto andinas pudiéndose comparar con la proteína de la leche como indica el (cuadro 1).

Cuadro 1. COMPOSICIÓN DEL VALOR NUTRITIVO DE LA QUINUA EN COMPARACIÓN CON ALIMENTOS BÁSICOS (%).

Componentes (%)	Quinoa	Carne	Huevo	Queso	Leche vacuna	leche humana
Proteínas	13	30	14	18	3,5	1,8
Grasas	6,1	50	3,2		3,5	3,5
Hidratos de carbono	71	---	---	---	---	----
Azúcar	----	---	----	----	4,7	7,5
Hierro	5,2	2,2	3,2		2,5	---
Calorías 100 g	350	431	200	24	60	80

Fuente: Informe agroalimentario, (2009) MDRT-BOLIVIA.

3. Composición y valor funcional

En muchas poblaciones la inclusión de proteínas de buena calidad es difícil debido a su acceso a proteínas de diferente origen: animal y vegetal a un que el aporte de aminoácidos es adecuado las concentraciones no es suficiente, la característica más importante de la quinua es que sus partes hojas, flores y su grano son una fuente importante de proteína y con alto contenido de aminoácidos lisina y azufrados, en comparación con otros cereales que son deficientes en estos aminoácidos (Rojas, W., Pinto, M. Soto J y Alcocer. E. 2010).

Risi, J. (1991). Manifiesta que en varias investigaciones realizadas han determinado que los aminoácidos de la proteína en la harina cruda y sin lavar no son aprovechables, porque dominan sustancias que interfieren con la utilización biológica de los nutrientes estas sustancias son los glucósidos nombrados saponinas. Como indica el (cuadro 2).

Un alto porcentaje de fibra dietética total (FDT), posee la quinua el cual funciona como un depurador del cuerpo, logrando eliminar toxinas y residuos que puedan dañar el organismo. . Produce sensación de saciedad, la quinua en particular, tiene la participación de absorber agua y persistir más tiempo en el estómago (Ruales, J. y Nair. B. 1992).

Cuadro 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA QUINUA.

ELEMENTO	VALORES
Energía, calorías.	350
Humedad, %.	9,40 - 13
Carbohidratos, g.	53,50 – 74,30
Fibra, g.	2,10 – 4,90
Grasa Total, g.	5,30 – 6,40
Proteínas, %.	16 - 23
Saponinas, %.	0,1 - 5

Fuente: Ruales, J. y Nair. B. (1992).

a. Proteínas

Repo, R. (1991). Indica que la cantidad nutricional de un producto va a depender de la cantidad y calidad de los nutrientes disponibles, la quinua contiene un valor de 13,81 g/100 g de materia seca que, en contraste con trigo Manitoba 16,0 g/100 g y Triticale 15,0 g/100 g, no tiene un alto contenido de proteínas. (Jacobsen, S., Sherwood, y S. 2002).

Se realiza una comparación entre la composición de la quinua, trigo y arroz ya que son denominados como granos de oro lo cual determina que los valores promedios que reportan para la quinua son superiores a los tres cereales en cuanto al contenido de proteína, grasa y ceniza (Rojas, W., Pinto, J. 2010).

En nutrición humana se indica que cuatro aminoácidos esenciales: la lisina, la metionina, la treonina y el triptófano probablemente limiten la calidad de las dietas humanas mixtas al comparar la quinua con el arroz encontramos que con relación al aminoácido lisina, la quinua tiene 5,6 gramos de aminoácido/16 gramos de nitrógeno, comparados con el arroz que tiene 3,2 y el trigo 2,8g. (Rojas, W. y Pinto, J. 2010).

En varias zonas de producción los agricultores desamargan la quinua sometiendo a un proceso de calor al grano para posteriormente lavarlo. Este proceso de tostado con calor seco es utilizado por algunas empresas para eliminar la cáscara que contiene saponinas (Tapia, M. 1997).

Posterior al tostado los granos de la quinua adquieren una coloración marrón que es producto de la representación de azúcares reductores que producen una reacción de Maillard. La lisina en esta forma no es biológicamente útil (pierde su valor nutricional) (Rojas, W. 2003).

Entre el 16 y 20% del peso de una semilla de quinua lo constituyen proteínas de alto valor biológico, es decir aminoácidos esenciales aquellos que el organismo es incapaz de fabricar y los sintetiza a partir de los alimentos, la jerarquía de las proteínas de la quinua radica en la calidad. Las proteínas de quinua son principalmente del tipo albúmina y globulina. Estas, tienen una estructura balanceada de aminoácidos esenciales parecida a la composición amino-acídica de la caseína, la proteína de la leche para una mejor comprensión se presenta una comparación entre diferentes alimentos con relación a la quinua (cuadro 3). Se ha encontrado también que las hojas de quinua tienen alto contenido de proteínas de buena calidad. Además, las hojas son también ricas en vitaminas y minerales, especialmente en calcio, fósforo y hierro (Rojas, W. 2003).

Al realizar una equivalencia se puede determinar que cien gramos de quinua contienen casi el quíntuple de lisina, más del doble de isoleucina, metionina, fenilalanina, treonina y valina, y cantidades muy superiores de leucina (todos ellos aminoácidos esenciales junto con el triptófano) en contraste con 100 gramos de trigo. Además supera a éste en algunos casos por el triple en las cantidades de histidina, arginina, alanina y glicina además de contener aminoácidos no presentes en el trigo como la prolina, el ácido aspártico, el ácido glutámico, la cisteína, la serina y la tirosina (todos ellos aminoácidos no esenciales. (Repo, R. 1991).

Cuadro 3. CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE LA QUINUA.

AMINOACIDOS	QUINUA %	TRIGO %	LECHE %
Histidina	4,6	1,7	1,7
Isoleucina *	7,0	3,3	4,8
Leucina *	7,3	5,8	7,3
Lisina *	8,4	2,2	5,6
Metionina *	5,5	2,1	2,1
Fenilalanina *	5,3	4,2	3,7
Treonina *	5,7	2,7	3,1
Triptofano *	1,2	1,0	1,0
Valina *	7,6	3,6	4,7
Acido Aspártico	8,6	--	--
Acido Glutámico	16,2	--	--
Cisteína	7,0	--	--
Serina	4,8	--	--
Tirosina	6,7	--	--
Arginina *	7,4	3,6	2,8
Prolina	3,5	--	--
Alanina	4,7	3,7	3,3
Glicina	5,2	3,9	2,0

Fuente: Ruales, J. y Nair. B. (1992).

*Aminoácidos esenciales.

La quinua supera a éste en algunos casos posee el triple en las cantidades de histidina, arginina, alanina y glicina además de contener aminoácidos no presentes en el trigo como la prolina, el ácido aspártico, el ácido glutámico, la cisteína, la serina y la tirosina aminoácidos no esenciales (Repo, R. 1992).

Por su estructura de gran cantidad de aminoácidos hacen que la quinua adquiera ciertas propiedades terapéuticas al poseer lisina el aminoácido esencial más abundante en sus semillas, es muy alta mientras en el trigo, el arroz, la avena, el mijo o el sésamo es notablemente más bajo (Repo, R. 1991).

Con respecto a la isoleucina, la leucina y la valina intervienen, juntos, en la producción de energía muscular, mejoran los trastornos neuromusculares, previenen el daño hepático y permiten mantener en equilibrio los niveles de azúcar en sangre, entre otras funciones. En cuanto a la metionina se sabe que el

hígado la utiliza para producir s-adenosi-metionina, una sustancia especialmente eficaz para tratar enfermedades hepáticas, depresión, osteoartritis, trastornos cerebrales, fibromialgia y fatiga crónica, entre otras dolencias, además actúa como potente agente detoxificador que disminuye de forma considerable los niveles de metales pesados en el organismo y ejerce una importante protección frente a radicales libres. (Ahamed, T., Singhal, R. Kulkarni P. y Pal. M. 1998).

La quinua también contiene cantidades interesantes de fenilalanina (un estimulante cerebral y elemento principal de los neurotransmisores que promueven el estado de alerta y el alivio del dolor y de la depresión, entre otras funciones), de treonina (que interviene en las labores de desintoxicación del hígado, participa en la formación de colágeno y elastina, y facilita la absorción de otros nutrientes) y triptófano (precursor inmediato del neurotransmisor serotonina por lo que se utiliza con éxito en casos de depresión, estrés, ansiedad, insomnio y conducta compulsiva) (Ayala, G., Ortega, L y Morón, C. 2004).

La quinua en cuanto a los aminoácidos no esenciales posee cantidades triples de histidina que el trigo, sustancia que sí es en cambio esencial en el caso de los bebés ya que el organismo no la puede simplificar hasta ser adultos por lo que es muy recomendable que los niños la adquieran mediante la alimentación, especialmente en épocas de crecimiento. Además tiene una acción ligeramente antiinflamatoria y participa en el sistema de respuesta inmunitaria (Ahamed, T., Singhal, R. Kulkarni P. y Pal. M. 1998).

En varias investigaciones por parte de la (FAO/OMS, 2000) utilizando el método de balance en ratas, catalogaron los valores de la digestibilidad verdadera de la proteína en tres rangos: digestibilidad alta de 93 a 100% para los alimentos de origen animal y la proteína aislada de soya; digestibilidad intermedia con valores de 86 a 92% para el arroz pulido, trigo entero, harina de avena y harina de soya; y digestibilidad baja de 70 a 85% para diferentes tipos de leguminosas incluyendo frijoles, maíz y lentejas. De acuerdo a esta clasificación, el grano de la quinua se encuentra en la tercera posición, es decir con baja digestibilidad (Ayala, G., Ortega, L y Morón, C. 2004).

La Fundación PROINPA a través de varios proyectos realizó investigaciones en riqueza genética que posee el Banco Nacional de Germoplasma de Granos Andinos de Bolivia, con muestras de germoplasma que permiten cuantificar la variación genética respecto a estos caracteres y a partir de ahí promover su uso en función a las aptitudes intrínsecas de cada material genético. Es así que en el estudio de 555 accesiones de quinua se pudo observar que 469 accesiones tienen un contenido de proteína que varía de 12 a 16,9%, mientras que existe un grupo de 42 accesiones cuyo contenido fluctúa entre 17 a 18,9%. Este último grupo se forma una fuente importante de genes para impulsar el desarrollo de productos con altos contenidos de proteína (Astudillo, D. 2007).

b. Grasas

Es importante recalcar la cantidad relativamente alta de aceite en la quinua, aspecto que ha sido muy poco estudiado, que la convierte en una fuente potencial para la extracción de aceite (Repo, E. 1991). En estudios realizados en Perú se determinó la presencia de ácidos grasos presentes en este aceite es el Omega 6 (ácido linoleico), siendo de 50,24% para quinua, valores muy similares a los encontrados en el aceite de germen de maíz, que tiene un rango de 45 a 65%.

Un alto porcentaje de omega 9 (ácido oleico) se encuentra en segundo lugar, siendo 26,04% para aceite de quinua. Los valores encontrados para el Omega 3 (ácido linolénico) fueron de 4,77%, seguido del ácido palmítico con 9,59%. Encontramos también ácidos grasos en pequeña proporción, como el ácido esteárico y el eicosapentaenoico. La composición de estos ácidos grasos es muy similar al aceite de germen de maíz (Repo, E. 1991).

Wood, S. *et al.*, (1993) en una investigación realizada encontraron que el 11% de los ácidos grasos totales de la quinua eran saturados, siendo el ácido palmítico el predominante. Los ácidos linoleico, oleico y alfa-linolénico eran los ácidos insaturados predominantes con concentraciones de 52,3, 23,0 y 8,1% de ácidos grasos totales, respectivamente. Ellos encontraron también aproximadamente 2% de ácido erúico. Otros investigadores (Przybylski, R. y Eskin, N. 1994) encontraron que el ácido linoleico era el principal ácido graso (56%) en la quinua,

seguido por el ácido oleico (21,1%), el ácido palmítico (9,6%) y el ácido linolénico (6,7%). Según estos autores, el 11,5% de los ácidos grasos totales de la quinua son saturados (Wood, S. *et al.*, 1993).

La quinua se caracteriza por ayudar a disminuir los altos porcentajes de colesterol malo (LDL) y aumentar los niveles de colesterol bueno (HDL), gracias a su contenido en ácidos grasos omega 3 y omega 6 en algunos casos el 82,71% de ácidos grasos en el aceite de quinua pertenece a ácidos grasos insaturados. En las últimas décadas los ácidos grasos insaturados ha cobrado gran importancia por la actividad beneficiosa para el organismo que se les imputa, al permitir mantener la fluidez de los lípidos de las membranas (Ayala, G., Ortega, L y Morón, C. 2004).

En un estudio realizado en Bolivia con relación a la quinua se reportaron los siguientes valores de grasa entre 2,05 a 10,88% con un promedio de 6,39%. El rango superior de estos resultados es mayor al rango de 1,8 a 9,3% (Jacobsen, S. y Sherwood, S. 2002) indicando que el contenido de grasa de la quinua tiene un alto valor debido a su alto porcentaje de ácidos grasos insaturados (Repo, E. 1991).

c. Carbohidratos

En cuanto a la cantidad de carbohidratos la quinua posee entre un 58 y 68% de almidón y un 5% de azúcares, lo cual se convierte en una fuente de energía la cual se libera de manera lenta en el organismo por su cantidad de fibra (Llorente, J. 2008).

El contenido de almidón en la quinua es de 58,1 a 64,2% los gránulos de almidón de la quinua tienen un tamaño de 2 μm , existe escasa información acerca del almidón de la quinua en la literatura (Bruin, F. 1964).

El almidón de la quinua presenta una alta estabilidad al sometimiento de congelamiento y la retrogradación. Estos almidones podrían ofrecer una

alternativa interesante para sustituir almidones modificados químicamente (Repo, E. 1991).

En un estudio se determinó que el almidón de la quinua Boliviana fluctuó entre 1 a 28 μm , permitiendo esta variable dar una orientación agroindustrial para realizar las distintas mezclas con cereales y leguminosas y establecer el carácter funcional de la quinua (Rojas, W., Pinto, J. 2010).

d. Minerales

Al comparar la quinua con otras gramíneas como son: maíz, arroz, cebada, avena trigo, centeno. La quinua posee una mayor cantidad magnesio, calcio y zinc, el calcio que posee la quinua es de fácil absorción por parte del organismo poseyendo cuatro veces más contenido de calcio que el maíz y el trigo por lo que su consumo ayuda a evitar descalcificación y osteoporosis.

- Calcio: la quinua aporta de 114 a 228mg/día de calcio (Ca), con un promedio ponderado de 104 mg/100g de porción comestible. Ruales, J. y Nair, B. (1992), indican que el contenido de calcio en la quinua se encuentra entre 46 a 340 mg/100g de materia seca. El aporte diario recomendado de calcio es de 400 mg/día para niños de 6 a 12 meses a 1300mg/día para adultos La FAO/WHO. (2000).
- Hierro: contiene el triple que el trigo y el quíntuple que el arroz, careciendo el maíz de este mineral). Potasio (el doble que el trigo, el cuádruple que el maíz y ocho veces más que el arroz). Magnesio, en cantidades bastante superiores también al de los otros tres cereales.
- Fósforo: los niveles son parecidos a los del trigo pero muy superiores a los del arroz y, sobre todo, a los del maíz.
- Zinc: casi dobla la cantidad contenida en el trigo y cuadruplica la del maíz, no conteniendo el arroz este mineral). El contenido de zinc en el hombre adulto de 70 kg de peso es de 2 a 4g. El zinc actúa en la síntesis y degradación de

carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Si el aporte de zinc proveniente de los alimentos es aprovechable en un 20%, se recomienda un consumo de 8,3 y 11,3mg/día (niños y escolares), 15.5 y 19,5mg/día (adolescentes) y 14mg/día (adultos) (FAO/WHO, 2000). Por lo tanto, la quinua aporta 4,8mg/100 g de materia seca. Sin embargo, estas cifras pueden variar entre 2,1 a 6,1mg/ 100 g de materia seca (Ruales, J. y Nair, B. 1992).

- Manganeseo: sólo el trigo supera en este mineral a la quinua mientras el arroz posee la mitad y el maíz la cuarta parte. Pequeñas cantidades de cobre y de litio (Llorente, J. 2008).

En el (cuadro 4), Podemos apreciar la cantidad de minerales con respectos a otras especies.

Cuadro 4. CONTENIDO DE MINERALES (MGS/100GRS).

Elemento	Quinua	Trigo	Arroz	Maíz
Calcio	66,6	43,7	23,0	15,0
Fósforo	408,3	406,0	325,0	256,0
Magnesio	204,2	147,0	157,0	120,0
Potasio	1.040,2	502,0	150,0	330,0
Hierro	10,9	3,3	2,6	-----
Manganeseo	2,21	3,4	1,1	0,48
Zinc	7,47	4,1	-----	2,5

Fuente: Ruales, J. y Nair. B. (1992).

e. Vitaminas

Con respecto al contenido de vitaminas hay que destacar que la quinua la vitamina que mayor cantidad es la vitamina E, esta se caracteriza por sus propiedades antioxidantes e impide la per-oxidación de los lípidos, contribuyendo de esta forma a mantener estable la estructura de las membranas celulares y proteger al sistema nervioso, el músculo y la retina de la oxidación (Ayala, G., Ortega, L y Morón, C. 2004).

Según el (cuadro 5), la quinua reporta un rango de 4,60 a 5,90mg de vitamina E/100g de materia seca (MS). Posee vitamina A, que es importante para la visión, la diferenciación celular, el desarrollo embrionario, la respuesta inmunitaria, el gusto, la audición, el apetito y el desarrollo, está presente en la quinua en rango de 0,12 a 0,53mg/100g de (MS) (FAO/WHO, 2000).

Cuadro 5. CONTENIDO DE VITAMINAS EN EL GRANO DE QUINUA (MG/100G DE MATERIA SECA, MS).

Vitaminas	Rangos (mg./100 g MS)
Vitamina A (carotenos)	0,12 – 0,53
Vitamina E	4,60 – 5,90
Tiamina	0,05 – 0,60
Riboflavina	0,20 – 0,46
Niacina	0,16 – 1,60
Ácido ascórbico	0,00 – 8,50

Fuente: Ayala, G., Ortega, L y Morón, C. (2004).

La deficiencia de vitaminas en el consumo de alimentos básicos como (cereales, verduras, leguminosas, tubérculos, levaduras, vísceras de ganado vacuno y porcino, leche, pescados y huevos) en los países en desarrollo conduce a la avitaminosis (Ruales, J. y Nair. B. 1992).

4. Potencial forrajero de la quinua

La FAO indica que la quinua es una especie noble no solamente por su aporte nutricional si no por su adaptabilidad y bajas exigencias y su gran adaptación al cambio climático y avientes extremos, gracias a su diversidad genética que permite contar con varios eco-tipos las cuales permiten una gran adaptación a condiciones de suelos salinos, tolerar sequías y aclimatarse a temperaturas extremas, sean bajas o altas.

La quinua, denominada también “grano de oro”, tiene un ciclo de producción de entre 130 y 180 días hasta el momento de la cosecha, dependiendo de la variedad o eco-tipo (amarga, dulce, tuncaguan, pata de venado) que se utilice, según informe de la FAO.

En el género *Chenopodium* existen especies cultivadas como plantas alimenticias: destinadas a la producción de grano, *Chenopodium quinoa Willd.* y *Chenopodium pallidicaule Aellen*, en Sudamérica; como verduras *Chenopodium nuttalliae Safford* y *Chenopodium ambrosioides L.* en México; como verduras o medicinales *Chenopodium carnosolum Moq.* y *Chenopodium ambrosioides L.* en Sudamérica. El género *Chenopodium* ha sido cultivado en varias áreas geográficas del mundo: *Chenopodium álbum L.* en Europa; *Chenopodium giganteum D. Don*, o árbol de espinaca en Asia Central; *Chenopodium berlandieri Moq. var. Nuttalliae* en América Central; y *Chenopodium pallidicaule* y *Chenopodium quinoa* en América del Sur. Asimismo, *Chenopodium berlandieri* se encuentra distribuida en Norte América y *Chenopodium hircinum* en los Andes y la pampa Argentina de Sudamérica (Fuentes, F., Maughan y Jellen Y. 2009).

Es una planta la cual necesita cierta cantidad de nutrientes por lo que se recomienda realizar una rotación de cultivos en las zonas desde Ecuador hasta el altiplano Boliviano se realiza con maíz, trigo, alfalfa y papas. En aquellos casos que no se pueden hacer rotaciones se deja descansar los suelos por algunos ciclos de producción, para restituir la fertilidad natural de los mismos (Fuentes, F. *et al.*, 2006).

La quinua necesita como todo cultivo un control de malezas por periodos para de esta forma evitar la competencia por nutrientes, por lo que los deshierbes se realiza de manera manual (Gallardo, M. y Gonzalez. J. 1992).

En cuanto al rendimiento de la quinua se puede decir que para una hectárea de cultivo se debe sembrar 15Kg/hectárea y en condiciones adecuadas tiene un rendimiento máximo de 11 toneladas por hectárea, aunque comúnmente se consiguen rendimientos de entre 0,85 y 1,5 toneladas por ha (Gallardo, M. y Gonzalez. J. 1992).

La cosecha y pos cosecha son labores de mucha importancia en el proceso productivo, de ellas depende el éxito para la obtención de grano con calidad comercial.

5. Quinua de segunda calidad

La quinua en el Ecuador, es un alimento cultivado desde las poblaciones aborígenes antes de la llegada de los españoles. Se han realizado diferentes estudios e investigaciones relacionadas con el cultivo y uso de la quinua, por ser este uno de los cultivos que eran subutilizados en el país. Para agosto del año 2014, el 92% de la producción de quinua del país se distribuía en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, y Chimborazo, y el 8% restante entre otras provincias. (Peralta E., INIAP, 2009).

La quinua se produce en las provincias de la región interandina, a más de 2,500 a 3,600 m.s.n.m. Según el (MAGAP, 2015), la producción de quinua creció en aproximadamente el 52% al pasar de 950 TM en el 2000 a 1,453 TM en el 2012. Tanto las superficies destinadas a la producción como la producción en toneladas de quinua han aumentado paulatinamente entre 2009 y 2013.

Como resultado del periodo 2014-2015 la estrategia del fomento de la producción del MAGAP intervino en 5,878 hectáreas de producción de quinua, beneficiando a 5,458 productores. Actualmente se estima que existen 7,488 hectáreas de quinua cultivadas con una producción de alrededor de 10,000 TM³, según (MAGAP, 2015).

B. LA AVICULTURA

1. Características de importancia

En el tiempo actual, en la que se viven tiempos de globalización de mercados, la competencia nacional e internacional en la producción de proteína animal se hace cada día más demandante, por lo que producir bienes con características distintivas en el mercado se plantea como una necesidad, ante esto los avicultores nacionales han recurrido a esquemas de certificación que garanticen a los consumidores nacionales e internacionales productos sanos, inocuos y de calidad (AVIAGEN, 2002).

Las principales características que destacan al sector avícola sobre todo a la producción de carne son las siguientes:

El sector avícola a lo largo de los años se ha estancado en un solo tipo de pollo, como es el de línea broiler, sin embargo este concepto ha cambiado debido a los intereses de los consumidores por el consumo de productos y en especial la ingesta de proteína de tipo animal, que esta sea de tipo ecológico y orgánico que sea beneficioso tanto para el ecosistema como para el consumidor. (Quiles, A. y Hevia, M. 2004).

Cabe destacar las situaciones económicas actuales ha ocasionado un endurecimiento del mercado y las propias condiciones internas del subsector, han llevado a una clara reducción de los márgenes unitarios. El 60% de la producción es un ave de corral, en la Unión Europea, el 15 % se produce en los Estados del Sur y el 54% en Francia, España e Italia (AVIAGEN, 2002).

La alimentación es un factor preponderante en la producción de aves de tipo comercial ya que representa aproximadamente el 80% del costo de producción hecho que se traduce en bajos beneficios por unidad de producto y obliga a utilizar genotipos eficientes en el uso del alimento (Zhang, W. y Aggrey, S. 2003).

En contraste, Canet, Z. (2009) indica que la conversión alimenticia es un mostrador biológico y útil que se relaciona la tasa de crecimiento y el consumo de alimento. De las múltiples opciones disponibles para su expresión, las más importantes desde el punto de vista productivo son la eficiencia alimenticia (kg de peso ganado/kg de alimento consumido) o su inversa, la relación de conversión del alimento en biomasa.

Fernández, M. y Marso, M. (2003), dan a conocer que a mitad del siglo hasta la actualidad el progreso genético, nutricional, sanitario y en las prácticas de crianza permitieron a una especie con un ciclo de vida breve alcanzar performances productivas insospechadas. Es así que en la década de 1950 un ave tardaba 5 meses en llegar a la edad de faena con 2kg de peso, siendo necesarios 5kg de

alimento para producir 1kg de peso vivo. Hoy un ave alcanza 3kg en 50 días requiriendo solo 2,1kg de alimento por 1 kg de peso vivo (Rose, S. 1997).

Gracias a las nuevas tecnologías la producción avícola ha mejorado constantemente sin embargo el mercado sea vuelto exigente con temas relacionadas con bienestar animal y sobre todo la crianza de las aves para de esta forma tener un producto orgánico (AVIAGEN, 2002).

C. SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES

Para realizar la presente investigación es necesario conocer la fisiología digestiva de las aves ya que es muy diferente de otras especies de interés zootécnico como se detalla a continuación (Church, D. 2006).

- Cavidad bucal: pico, lengua, paladar duro y glándulas salivales.
- Faringe.
- Esófago y buche.
- Estómago glandular: pro ventrículo o ventrículo subcenturiado.
- Estómago muscular o molleja.
- Intestinos:
- Delgado: duodeno, yeyuno- ileón.
- Grueso: ciegos (dos), recto.
- Cloaca.
- Glándulas anexas: hígado y páncreas.

1. Pico

El sistema digestivo de las aves inicia a partir del pico cuya constitución hay que tomar en cuenta que la cavidad bucal está limitada por el pico que constituye el techo y base de la misma, las aves presentan ausencia de labios, carrillos y en remplazo de los dientes poseen vainas corneas y no poseen velo del paladar, la faringe está marcada por la última fila de papilas filiformes y linguales (Shively M.1993).

La lengua, cuya forma depende del pico, es estrecha en la gallina y la paloma, siendo más ancha y con la punta menos agudizada en el pato y en el ganso. Presenta un epitelio estratificado queratinizado en su base, con papilas filiformes muy hacia atrás. En la parte posterior, se localizan corpúsculos gustativos, semejantes a los mamíferos, pero que no están ubicados a nivel del paladar (Church, D. 2006).

Ocasionalmente, en aves enjauladas se produce un sobrecrecimiento exagerado de las valvas superior e inferior, que impide la normal ingestión de alimentos. Por lo general, se requiere al veterinario para el limado del pico. (Iji, P. Saki, A. y Tlvey, D. 2001).

2. Glándulas salivales

Las glándulas salivales están formando una capa continua en las paredes de la boca y faringe estas producen una secreción mucosa para lubricar los alimentos ingeridos bien desarrolladas en la gallina donde se disponen formando un gran número de glándulas: linguales, palatinas, crico-aritenoidas y angulares de la boca (Church, D. 2006).

3. Faringe

La faringe es la zona de paso común a las vías digestivas y respiratorias, pero por la ausencia del velo del paladar (excepto la paloma), resulta difícil establecer un límite entre la cavidad bucal y la faringe. Posee glándulas salivales a nivel de la submucosa (Shively M., 1993).

4. Lengua

La lengua se adapta a la forma del pico y esta provista de papilas filiformes, como en las palmípedas. Estas papilas, junto con las laminillas córneas del pico actúan como barrera para el filtrado del alimento. En las psitácidas destaca una lengua dura, carnosa (consta de músculos propios) y muy móvil, lo que parece ser facilita la emisión de sonidos y palabras, al no masticar las glándulas salivales

disminuyen considerablemente con excepción en aves de tipo insectívoros las cuales poseen unas glándulas que llegan a medir 7cm (Shively M., 1993).

5. Esófago

En su inicio, el esófago se sitúa entre la tráquea y los músculos cervicales, pero enseguida se desvía hacia la derecha, manteniendo esta posición en su recorrido por el cuello. Es un tubo hueco que se extiende desde la faringe hasta el estómago glandular. Presenta una porción dilatada, antes de la entrada del tórax, denominada buche. En la unión del esófago con el estómago glandular, existe una acumulación linfoglandular que forma una amígdala esofágica (Shively M., 1993).

6. El buche

El buche es un depósito de almacenamiento del alimento este se caracteriza por ser una dilatación de paredes delgadas y distensibles que se ubican en la porción tercia del esófago antes de la entrada del torax de ubicación unilateral en las aves, el buche produce, durante el periodo de incubación y cría, una masa blanquecina y viscosa, rica en materiales proteicos, glucógeno, y grasa, llamada "leche del buche". Esto sucede porque, en estos estadios, la mayor cantidad de prolactina provoca la modificación metabólica del epitelio superficial, el que prolifera con acumulación de lípidos y glucógeno en el citoplasma. La descamación de estas células superficiales, forma una sustancia que sirve para nutrir a los pichones (Shively M., 1993).

El buche actúa como reservorio o depósito de los alimentos, regulando la cantidad que pasa al estómago glandular.

La secreción de las glándulas salivales y esofágicas produce el reblandecimiento e imbibición de los alimentos acumulados. No posee fermentos digestivos y la escasa actividad en el buche se debería a los microorganismos presentes o a las enzimas regurgitadas del estómago glandular (Iji, P. Saki, A. y Tlvey, D. 2001).

7. Estómago glandular

El estómago glandular denominado también pro-ventrículo o ventrículo subcenturiado se caracteriza por ser un órgano fusiforme que se sitúa al final del esófago y que comunica con la molleja mediante un conducto intermedio, este estomago caracterizado por ser asimilable al de los mamíferos, ya que posee un epitelio cilíndrico simple con la presencia de glándulas tubulares, estas glándulas forman numerosos lóbulos redondos o polimorfos (adenómeros) que desembocan en un conducto común, corto (terciario) que se unen para formar los conductos secundarios, los cuales se vuelven a unir para formar el conducto primario, que desemboca en la papila de la mucosa. Los cuales tienen las características de las células parietales y principales de los mamíferos, llamándose “oxíntico- pepticas”, o sea que segregan tanto ácido clorhídrico (HCl) como pepsinógeno (pre-enzima) (Shively M., 1993).

8. Estómago muscular o molleja

La molleja está relacionada con el hígado se encuentra más caudal es un órgano grande con gran desarrollo muscular presenta una mucosa que está cubierta de un epitelio columnar simple su acción es de poca importancia, debido al poco tiempo de permanencia de los alimentos en la cavidad bucal y la ausencia de fermentos en el buche. Tiene como función triturar el alimento en las especies que consumen alimentos duros, además de mezclarlo con las secreciones digestivas provenientes del proventrículo. Así los dos compartimentos tienen funciones complementarias (Shively M., 1993).

9. Intestino delgado

El intestino delgado en las aves consta de las siguientes partes:

a. Duodeno

El duodeno sale de la molleja por la parte anterior derecha y se dirige hacia atrás y abajo a lo largo de la pared abdominal derecha en el extremo de la cavidad

dobra hacia el lado izquierdo, se sitúa encima del primer tramo duodenal y se dirige hacia delante y arriba. De este modo se forma un asa intestinal, la llamada asa duodenal, en forma de "U", cuyas dos ramas están unidas por restos de mesenterio (Church, D. 2006).

b. Yeyuno

En el yeyuno puede ser apreciado el divertículo vitelino, resto del primitivo saco vitelino que durante los primeros días de vida nutrirá al pollito recién eclosionado (Church, D. 2006).

c. Íleon

El íleon cuenta con un pH de 7,59. Su función principal es la absorción de nutrientes (Church, D. 2006).

10. Intestino grueso

El intestino grueso se subdivide también en porciones, las cuales son:

a. Ciego

Los ciegos, aparte en las psitácidas, se abren en la zona de tránsito del intestino delgado al grueso. Su tamaño también va a depender del tipo alimentación, siendo muy corto en las granívoras y muy largo en las herbívoras. Parece ser que los ciegos facilitan la digestión de la celulosa, la absorción de agua, e incluso, en ciertas aves como las palomas, dada su riqueza entejeido linfoide actúan como auténticos órganos defensivos (Shively M., 1993).

b. Colon y el recto

En esta porción se realiza la absorción del agua y las proteínas de los alimentos que llegan a esa sección presentan un pH de 7, Siendo las dos últimas porciones del intestino grueso el segmento final (Shively M., 1993).

D. DESPLAZAMIENTO DE LA INGESTA Y pH EN EL TUBO DIGESTIVO

Cuando las aves están en una condición de ayuno el alimento ingerido recorre todo el tracto digestivo en tan solo tres horas bajo condiciones adecuadas, la ingesta normalmente pasa en aproximadamente doce horas, y el material es eliminada en un día (Sklan D., 2000).

Los nutrientes para que sean absorbidos deben ser digeridos en: proventrículo, molleja, intestino delgado dentro de los cuales existen los siguientes movimientos antiperistálticos (Uni, Z. y Noy, D. 1995).

- Un reflujo del alimento de la molleja hacia el proventrículo y buche.
- El contenido duodenal puede retornar hacia la molleja.
- El contenido del colon se mueve en un peristaltismo regresivo hacia los ciegos.

En las aves la ingesta de alimentos puede tener doble sentido en el transporte del alimento entre el proventrículo molleja y duodeno, por lo que no pasa al resto del tubo digestivo hasta que finalmente el alimento es reducido a una sustancia cremosa y se alcanza un pH adecuado (Sklan D., 2000).

Se debe considerar que una alteración del pH o una disminución en la absorción neta del agua son factores que permitirán un rápido pasaje del alimento lo que se traducirá como una ineficiente digestión y absorción de nutrientes, el intestino recibe el contenido gástrico que proviene de la molleja con un pH de 3.5 a 4,5 y debe ajustarse a un pH de 6 a 7 para que las enzimas actúen eficientemente (Uni, Z. y Noy, D. 1995).

El cambio de pH se debe a la acción del bicarbonato que proviene del páncreas, sales biliares y la capacidad inherente de amortiguación en el intestino, la absorción de aminoácidos es muy sensible al pH. Cuando el material está pobremente digerido se produce un estímulo en el duodeno que promueve el flujo hacia la molleja y retrasa el vaciado del jugo gástrico en la molleja. Si la molleja está vacía, la ingesta puede pasar directamente por el buche hasta la molleja,

para posteriormente retornar al buche. El pH de la molleja va de 2 a 3,5 y es casi el óptimo para una digestión peptídica (Sklan D, 2000).

Las aves escasean de amilasa en las secreciones salivales, pero la amilasa y otras enzimas actúan en el buche debido a un flujo regresivo de la ingesta, varios químicos son secretados para alterar la acidez y alcalinidad del aparato digestivo, de tal forma que las reacciones puedan efectuarse. Las bacterias también pueden representar un papel importante. En conjunto, el proceso digestivo es rápido, continuo y constante (Sklan D, 2000).

Varios investigadores concuerdan que todas las partes del conducto alimenticio son de tipo ácidas, con pH registrado en los intestinos 5,6 a 6,9 y valores inferiores presentados en la molleja 2,0 a 2,6, la molleja en las aves presenta un pH mayor que otras especies (Uni, Z. y Noy, D. 1995).

El valor del pH de ciertos órganos de los pollos es:

- Bucle 4,5.
- Proventrículo 4,4.
- Molleja 2,6.
- Duodeno 5,7 – 6,1.
- Yeyuno 5,8 – 5,9.
- Íleon 6,3 – 6,4.
- Recto o colon 6,3.
- Ciego 5,7.

En varias investigaciones realizadas se determinó que el pH del tubo digestivo no es estático y está cambiando continuamente. La acidez de la bilis aviar (pH 5 a 6,8) puede explicar en parte el pH inferior del tubo de las aves, cuando se compara con el de los mamíferos. El pH del tubo digestivo no está influido apreciablemente por las diferentes dietas (Uni, Z. y Noy, D. 1995).

E. DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE NUTRIENTES EN LAS AVES

Cadena, S. (2006), indica que las aves se orientan por la visión ya que el sentido del gusto y olfato no es lo suficientemente desarrollado su digestión no inicia como el de otras especies, como es el proceso de masticación pues en el desarrollo filogénico, en el cretáceo, tanto en las aves incapaces de volar como en las que volaban, la dentadura involucionó para aliviar el esqueleto de la cabeza.

En la parte superior e inferior del pico existen varias glándulas que destilan saliva rica en mucus lo que facilita la deglución, una vez deglutido el alimento no pasa rápidamente al estómago la mayor parte permanece en el buche que es un reservorio de alimento (Camiragua, M. 2001).

El líquido es obtenido a partir del agua y la saliva en las pausas de ingestión, el alimento para intermitentemente de este reservorio al estómago, proceso que regulan los reflejos de acuerdo con el llenado de este último. Las porciones pasan al estómago muscular, donde el alimento es sujeto a un intenso trabajo mecánico, tal ocurre en la masticación y rumia de los mamíferos. Por ello, este órgano se denomina también "estómago masticatorio" o molleja, el cual está constituido de manera tal que dos músculos de la capa circular se enfrentan entre sí; un par de ellos está especialmente desarrollado (Cadena, S. 2006).

En lateral, los músculos principales, muy potentes, están unidos por una fuerte fascia, y en el interior están recubiertos por una capa córnea, producto de las glándulas subyacentes (Sujeta, S. 2002).

Cadena, S. (2006), indica que a más del proceso mecánico de la molleja se complementa un proceso químico la porción anterior del tracto digestivo posee una mucosa de tipo glandular característico de los estómagos monocavitario.

Al igual que en éstos, esa mucosa secreta un jugo que contiene ácido clorhídrico y pepsinógeno, el que, a causa de la constitución anatómica, no permanece en el estómago glandular, sino que pasa al muscular donde desarrolla su acción enzimática sobre las proteínas del alimento.

Donde se realiza este proceso de la digestión química y de la absorción es el intestino delgado, comparativamente largo, en el que se producen procesos fundamentalmente similares a los que se observan en otras especies. En el pasaje al intestino grueso, se bifurcan los intestinos ciegos (pares en las gallinas), con una longitud puede tener un tamaño 20 cm (Church, D. 2006).

Los ciegos poseen bacterias entre ellas destaca la celulolíticas, en una investigación realizada se indica que en aves la digestibilidad de la fibra cruda es reducida, pero en particular la posibilita la flora de los ciegos. En las aves, la deposición de orina y materia fecal no se efectúa en forma separada, pues tanto el recto como los uréteres desembocan en la cloaca, la que vuelca al exterior una materia fecal verdosa, frecuentemente mezclada con ácido úrico blanco. (Díaz, O. y Fumero, E. 2004).

Este último es el principal componente de la excreción renal de las aves, ya que en ellas es el producto final del metabolismo proteico, al contrario de lo que ocurre en los mamíferos, en los que es la urea. Además hay vaciados de los ciegos que son untuosos, los que se diferencian de la materia fecal del recto, que es más firme. (Chávez, A. 2007).

F. EL SISTEMA DIGESTIVO DEL AVE COMO MECANISMO INMUNE

El sistema digestivo tiene las funciones de digestión absorción y eliminación de nutrientes, así como las defensas por ser este un órgano inmune posee mecanismos pasivos y activos que permiten que no ingresen microorganismos perjudiciales para el ave, la compleja interacción y el grado de combinación entre células del sistema inmune y las del aparato digestivo permiten expresar que el tubo digestivo es el órgano más grande del sistema inmune. Si de hecho la respuesta inmune es muy compleja (inmunidad pasiva, activa y adquirida), este concepto se agudiza en el aparato digestivo, debido a la gran cantidad de elementos y factores involucrados (Church, D. 2006).

En la actualidad hay mecanismos inespecíficos y específicos de acción, los primeros están mancomunados con su morfología y fisiología como son las

barreras físicas, condiciones fisicoquímicas y el proceso inflamatorio entre otros; en el caso de los mecanismos específicos se encuentran atañidos con el sistema inmune (células epiteliales, anticuerpos y células del sistema inmune), independientemente que la microbiota intestinal también interviene como estimulante inmune en los mecanismos de defensas del animal (Shively M. 1993).

Dado a que la inflamación puede involucrar a otras funciones del aparato digestivo por lo que la respuesta inmune del intestino tiene que ser eficiente es decir recurrir al mínimo hacia la inflamación. Al presentarse un cuadro de inflamación severo indica una invasión de tipo severo lo que indica que el sistema de defensa inicial está fallando (Shively M. 1993).

El sistema digestivo simboliza un medio adverso para la mayoría de los agentes infecciosos, sin embargo la coccidia se encuentra en todas las explotaciones comerciales, por lo que da la impresión que esa situación no aplica del todo para este protozooario, incluso da a pensar que es un medio adecuado para su reproducción, habiendo logrado eficientes métodos para adaptarse representando su control uno de los retos a prevenir y resolver por la industria (Crampton, E.y Harris, L.1974).

G. POLLOS CRIOLOS SEMI-PESADOS

1 Origen

Baker, C., Manwell, C. (1972).Indica que la gallina fue uno de los primeros animales que fueron domesticados los cuales son mencionados en la historia del hombre, su origen se instaura hace 5000 años en el sureste de Asia, cuando gallinas de tipo silvestre de bankiva (*Gallusbankiva*) fueron domesticadas hacia el año de 1400 a. C. en la parte septentrional de la India e Indochina convirtiéndose así en la especie que hoy conocemos como *Gallusgallus*.

Subsiguiente a la domesticación a partir de Asia se fueron introducidas a Egipto y Mesopotamia en relieves Babilónicos que datan del año 600 a.C. se han podido encontrar gallinas a finales del siglo VIII a.C. hizo su aparición en la iconografía

griega como un animal reconocidamente exótico (pájaros persas). Después su producción se extendió gracias a la colonización Romana y a partir de ese entonces nació la avicultura. (INCA. 2008).

En cuanto a creencias los romanos consideraban a la gallina un animal consagrado a Marte que representaba el Dios de la guerra de igual manera se enfatiza en su importancia en el viaje que realizo Cristóbal Colón, las jaulas para gallinas ocupaban un lugar importante porque eran la fuente de huevos y carne fresca para la tripulación (Baker, C. y Manwell, C. 1972).

2. Características de los pollos

Las principales características que destacan a los pollos dentro del sector avícola y en especial la destinada a la producción de carne son las siguientes (MANUAL HUBBARD. 2004).

- Se ha dado un sobreproducción del pollo de tipo broiler cual ha permitido que incremente la producción de otro tipo de aves, incluyendo el pollo ecológico.
- La tenacidad del mercado y las propias condiciones internas del subsector, han llevado a una clara reducción de los márgenes unitarios.
- El 60% de la producción de carne es de tipo de corral, en la Unión Europea, el 15% se produce en los Estados del Sur y el 54% en Francia, España e Italia.

Dentro de las características de importancia hay que destacar la del gallo o Gallus es un ave perteneciente al orden de los Galliformes y a la familia de las Fasiánidas o Phasianidae. El gallo incluye cuatro especies entre las que destaca en el continente europeo el Gallus gallus o Gallo rojo, siendo el único que puede hibridar y tener descendencia fértil con ejemplares domésticos. Las otras tres especies son Gallus lafayetii o Gallo de Sri Lanka, Gallus sonneratii o Gallo gris y Gallus varius o Gallo verde (Adema, M., Garmendia, Martin, M. 2009).

Se debe tener en cuenta que entre el gallo y la gallina es evidente un gran dimorfismo sexual siendo el macho con mayor peso (1,8kg de peso y 0,70 metros de altura para el gallo por 1,3kg y 0,50 para la gallina). Los colores de los gallos

suelen ser el negro para el pecho, parte media del ala y la cola (aunque esta última puede presentar colores azulados y verdosos con el reflejo de la luz); blanquecino en la esclavina, espalda y punta del ala; y rojo en las crestas y barbas (Adema, M., Garmendia, Martin, M. 2009).

En cuanto que la gallina presenta una coloración de tonos blancos en la zona inferior de su cuerpo y marrón en las plumas de la espalda, parte posterior del cuello y cola (Canet, Z. 2011).

El pollo es el ave gallinácea de cría tras su nacimiento su peso alcanza los 34g y el color de su plumón es generalmente amarillento. Al ser criado para consumo, se sacrifica con una edad mínima de 20 semanas, oscilando su peso entre 1 y 3kg (Casina, O. 2009).

3. Clasificación Taxonómica.

Al hablar del gallo y gallina cuyo nombre científico es *Gallus gallus domesticus* es una especie de ave galliforme perteneciente a la familia Phasianidae procedente del sudeste asiático. Los nombres comunes son: gallo, para el macho; gallina, para la hembra, y pollo, para los subadultos. Es el ave más numerosa del planeta, pues se calcula que supera los 13000 millones de ejemplares (Baker, C., Manwell, C. 1972).

Los gallos y gallinas son criados principalmente por su carne y por sus huevos. También se aprovechan sus plumas y algunas variedades se crían y entrenan para su uso en peleas de gallos y como aves ornamentales (Castelló, A. 2009).

Es un ave omnívora. Su esperanza de vida se encuentra entre los 5 y los 10 años, según la raza su clasificación es la siguiente

- Reino: Animalia.
- Subreino: Metazoos.
- Clase: Aves.
- Orden: Galliformes.

- Familia: Phasianidae.
- Género: Gallus.
- Especie: gallus.
- Subespecie: G. g. domesticus.

4. Características generales del pollo criollo

Los machos son de mayor tamaño pudiendo medir alrededor de 70cm y llegando a pesar hasta 1.5kg. Poseen una coloración llamativa respecto a la de las hembras, también tienen una gran cresta rojiza en la cabeza, la cual usan como símbolo de dominancia. Los ejemplares de gallo rojo salvajes poseen colores más brillantes que sus parientes domésticos (B.C.S. ECUADOR. 2000).

A partir del dorso desde el cuello hasta la espalda está constituida por una capa de plumas suaves, la cola está compuesta por plumas grandes en forma de arco que tienen una tonalidad de diferentes colores entre los que destacan el color azul, púrpura o verde bajo la luz. Bajo el pico presenta barbas rojas mucho más desarrolladas que las de las hembras. Además presenta vocalizaciones muy características especialmente a primeras horas de la mañana y ya caída la tarde, aunque algunos gallos suelen cantar de madrugada y es un comportamiento que se activa cuando oyen otros gallos cantar a la distancia, demostrando así el dominio que tienen sobre su territorio, (Fernández, M. y Marso, M. 2009).

5. Características funcionales de los pollos criollos.

<http://www.granjaonline.es/viewtopic.php> (2009), indica que los pollos capones son denominados de esta forma ya que han sido castrados quirúrgicamente en una edad temprana estos pollos son de carácter más dócil, menos agresivos su carne es de menor musculatura y un alto contenido de grasa en consecuencia por la castración estos pollos son más jugosos y sabrosos a diferencia de otras aves de tipo comercial.

6. Las características productivas

Los gallos sometidos a castración presentan un peso entre 1-1,5Kg entre las seis y diez semanas de edad y engordados en tres y cuatro meses, cuatro y seis meses (estirpes semipesados) u ocho y nueve meses (estirpes ligeras) con dietas hipercalóricos (base: maíz). Con las siguientes características (Bonino, M. 2005):

- Sacrificio a los 3,5 - 5,5kg PV.
- Base alimentación último mes de vida: maíz y leche en polvo.
- Carne de excelente calidad: tierna, jugosa y de gran sabor.
- Existen denominaciones de origen y el su consumo es muy estacional (Nadal).

H. TIPOS DE CAPONES

Existen varios tipos de capones a continuación se pasara a resaltar los diferentes tipos como sus características:

1 Capón de Vilalba

Para la obtención de este capón denominado de Vilalba inicia con una selección de los mejores machos, son seleccionados con un peso de 1 y 1,5kg de peso y de 45 a 60 días de vida son castrados quirúrgicamente y se dejan descansar unos días sin salir al campo. Siendo esté el proceso más crítico de todo el proceso de cría. Una semana después salen al aire libre para comenzar su engorde (Cobo, R. 2005).

Son alimentados de forma natural con base de cereales, verde, insectos etc., complementado con una actividad física para su desarrollo muscular lo que se traduce en una coloración oscura y un sabor agradable en su carne (Castelló, A. 2009).

El proceso termina con el cebado totalmente artesanal, adquiriendo con ello una carne más sabrosa y un color de piel dorado.

2. Capón del Prat

Se caracteriza por ser un ave de porte ligero y de gran rusticidad con gran resistencia a las altas temperaturas, con pesos de Gallo de 2,5 a 3,5kg, gallina de 2 a 2,5kg Pone unos 160 huevos anuales. El peso por huevo de 65 gr. De coloración crema rosado. Eclosión de los huevos 75%. Alrededor de un 15% de las gallinas incuban los huevos (Mather, F., Jacob, J y. García, J. C 2000).

Presenta las siguientes características:

- Cabeza moderadamente grande, ancha y alargada.
- Cresta simple, más bien grande, con cinco o seis dientes.
- Barbillas grandes y colgantes.
- Orejillas oblongas y de color blanco.
- Pico más bien largo y arqueado.
- Cuello más bien largo, erguido y arqueado.
- Tronco largo, ancho y ligeramente inclinado hacia la cola.
- Dorso más bien largo, ancho y plano.
- Pecho ancho, alargado y prominente.
- Cola llevada en ángulo de 40° a 45° sobre la línea del dorso.
- Alas grandes. Muslos más bien largos. Tarsos de talla mediana y de color azul pizarra.
- En la gallina: El pico menos arqueado, las barbillas casi redondas. La cresta caída hacia un lado. Está en plumaje leonado y blanco.

I. CASTRACIÓN EN POLLOS CRIOLLOS

La técnica de castración es un método que se ha venido practicando en varios países del mundo, por mucho tiempo con fines productivos, en la medida en que los lotes de pollos para carne fueron obteniéndose a partir de líneas genéticas precoces, se pensó que la producción avícola tradicional basada en razas puras desaparecería del mercado, al menos bajo una orientación comercial, y con ello también algunas técnicas de producción mancomunadas, como la caponización (García, M. 2010).

Para la obtención de capones se utilizan líneas livianas y semipesadas, pesadas por lo general se utilizan las aves de cada región la edad para realizar este procedimiento es variable, lo que se recomienda el a la cuatro semanas es una castración precoz y la castración tradicional entre ocho y diez semanas, debido a los cambios hormonales al realizar este proceso las carne del ave cambia sus características entre las que destacan la infiltración de grasa, otorgándole una ternura y sabor que la hace muy apreciada. (García, M. 2010).

La caponización promueve una mejora en la eficiencia alimenticia, lo que justificaría su aplicación práctica, existen investigaciones que ayudan a la comprensión de este proceso como la remoción de los testículos con la consecuente caída de la concentración de las hormonas sexuales masculinas, genera cambios en el comportamiento de las aves 4; estas se vuelven más dóciles y menos activas y la energía que normalmente se destina a ciertas actividades (interacciones agresivas, cortejo, demarcación y protección territorial) disminuye de manera significativa, aumentando su disponibilidad. Es probable que esto explique la mejora en la conversión alimenticia (García, E. 1988).

Por la acción hormonal que falta por las gónadas la cresta y barbilla llegan a secarse por lo que se recomienda recortar durante la castración (García, E. 1988).

Los machos castrados pierden la belicosidad que caracteriza a los gallos, aunque se den, a veces, escarceos guerreros entre capones. Se tornan mansos y hasta maternales, según algunas descripciones de convivencias entre capones y pollitos de corta edad (García, E. 1988).

En los machos, este proceso origina una ausencia de andrógenos en el organismo del animal. Y esto provoca varios efectos. Uno de ellos es la ralentización en el crecimiento de los huesos largos, por cuya razón el capón adquiere un aspecto "rechoncho", ya que sus patas son algo más cortas que las del gallo de su misma edad sin castrar. También los espolones crecen mucho más lentamente y se redondean en las puntas (García, M. 2010).

Pero, el cambio que más nos interesa es la infiltración grasa que se da en las masas musculares, hecho que proporciona una carne más jugosa, más melosa y de un sabor diferente a la del gallo (Bonino, M. 2005).

1. Tipos de pollos para la castración

Para la selección del gallo a someterse a este procedimiento debemos pensar en obtener un capón con un peso de 4 a 5Kg en su rendimiento a la canal, los gallos que se pueden obtener en el mercado se clasifican como “pesadas o superpesadas” de crecimiento muy rápido, las “semipesados” de crecimiento llamado “lento” y las ligeras de crecimiento aún más lento (Avellaneda, L. 2015).

Los gallos ligeros de características alargados lo cual dan una apariencia delgada, los semipesados son redondeados y su rendimiento a la canal es mejor y su proporción de hueso es más favorable. Las acusadas diferencias en la velocidad de crecimiento que hemos citado tienen también una acusada repercusión en la calidad del producto final. A mayor lentitud de crecimiento, mayor calidad general de la carne (Avellaneda, L. 2015).

Otra característica a tener en cuenta es el tipo de plumaje a un que este no es consumido. Por regla general, los capones se venden en canal conservando el plumaje del cuello y, a veces, también con parte del de la cola. Cuando se venden en vivo, como ocurre en muchos mercados, el comprador se fija mucho en el aspecto del plumaje. De ahí que, aparte del color, para el cual existen gustos muy diversos en nuestra geografía, importe mucho la presencia de plumaje sano, limpio, brillante, esplendoroso (Avellaneda, L. 2015).

2. Preparativos y desarrollo de la castración.

Como toda regla general la preparación oportuna para el gallo se deben preparar adecuadamente para obtener los beneficios esperados dentro de este punto se revisara los materiales así como procedimientos para realizar este procedimiento con la finalidad de reducir al mínimo el estrés del animal, propósito que debe ser el prioritario aleja los naturales temores y reparos del principiante ante un animal

vivo y un bisturí y proporciona seguridad, soltura, rapidez y fiabilidad en el proceso (Avellaneda, L. 2015).

3. Equipo para la castración.

Para iniciar esta práctica se requieren los siguientes elementos que son descritos a continuación (Avellaneda, L. 2015):

- Una mesa de medidas adecuadas para instalar los anteriores elementos.
- Una habitación fresca donde realizar las intervenciones.
- Jaulas de pollerías limpias y desinfectadas.
- Agua y electricidad al alcance.
- Cubos o sacos para depositar los restos de la castración.
- Un instrumental quirúrgico específico.
- Un “pupitre” de castración.
- Una lámpara que proporcione buena luz.

4. Instrumental quirúrgico

Se deberá disponer del siguiente instrumental descrito a continuación evidentemente esterilizado (Avellaneda, L. 2015).

- Pinzas.
- Separador.
- Polipotomo o bien cánula cónica o cilíndrica, cucharilla o pinzas obstétricas.
- Cuerdas de acero finas, en caso de usar cánula o polipotomo.
- Agujas curvas.
- Hilo de algodón resistente, preferentemente rojo.
- Jeringuilla, de uno o dos ml, para aplicación de un antibiótico.
- Tijeras de tamaño medio 18 cm curvas, para recortar plumas, tijeras más cortas de unos 15 cm también curvas exclusivamente para cortar crestas y barbillas.
- Bisturí de hoja intercambiable.

- Espátula.

Estos materiales se pueden complementar con recipientes en los que contenga sustancias para la desinfección adecuada preferible con base de yodo. La elección de instrumentos especializados de extripación cánula, polipotomo, cucharilla o pinzas obstétricas depende del método elegido y la del separador o fórceps de su manejabilidad. Sobre unos y otros es preciso hacer aquí algunos comentarios (Avellaneda, L. 2015).

La canula y polipotomo se ayudan de una cuerda de acero tipo lazo y corredizo de 1 a 2 cm de diámetro para extirpar el testículo u ovario mediante estrangulamiento, la cucharilla o la pinza obstétrica utilizadas por algunos facilitan el desprendimiento de los testículos por torsión repetida de los mismos lo que ralentiza la intervención, pero no sirven para extirpar el ovario de las pollitas (Avellaneda, L. 2015).

Lo mejor, a nuestro juicio, es proveerse de un polipotomo que, a la vez que imprime rapidez a la intervención, factor siempre importante y en especial cuando se trata de lotes numerosos de aves, permite trabajar con una sola mano, mientras la otra puede ser necesaria para mantener separados los intestinos con la espátula, cuando éstos no están suficientemente vaciados y obstaculizan la visión del campo operatorio. La cánula tradicional, aunque puede seguir siendo útil para algún caso concreto, debe manejarse con las dos manos, una para asirla y la otra para tirar de la cuerda de acero (Avellaneda, L. 2015).

a. Preparación de los pollos a castrar

Para la intervención de las aves a esta práctica quirúrgica deben poseer un excelente condición de salud para superar el proceso de castración se debe tener en cuenta que si han sufrido en los días anteriores algún problema respiratorio, digestivo, parasitario o de otra índole, por suave que fuera, es mejor aplazar la intervención lo cual puede afectar su desempeño después de la castración (Avellaneda, L. 2015).

Las aves seleccionadas deben ser sometidas a una preparación previa la cual es a base de medicamentos como de ayuno a base de alimentos sólidos con relación a los medicamentos se deben utilizar vitamina K a través del agua de bebida, para favorecer una coagulación rápida de la sangre en caso de hemorragias. El producto se administrará persistentemente durante los tres o cuatro días previos a la castración a la dosis de 1 o 2g/l de agua (Avellaneda, L. 2015).

Se puede añadir un antibiótico en la solución anterior por ejemplo erofloxacina entre otros se puede ayudar con la aplicación vía intramuscular de amoxicilina más gentamicina esto dependerá de la zona de igual manera dos días antes de la castración las aves deben someterse a un ayuno de alimentos sólidos, nunca de agua. Conviene que sus intestinos se hallen vaciados y relajados para facilitar la visión del campo operatorio. La falta de digestión reduce también el ritmo cardíaco del ave. Para conseguirlo, se retirarán los comederos y, en su caso, se suspenderá la salida a los parques (Avellaneda, L. 2015).

El sometimiento al ayuno, ocasionara una pérdida de peso del ave comprendida entre 100 y 150 g, aproximadamente, puede presentar en ocasiones algunos problemas, que hay que prevenir. Con el transcurso de las horas, el apetito crece y el nerviosismo se acentúa. Las aves empiezan a buscar algo que comer en la yacija y a ingerir partículas de la misma e, incluso, sus propias deyecciones, con lo que, un número importante de ellas presentará sus intestinos a medio vaciar.

Pueden darse problemas de picaje en las alas, en el obispillo y en la cloaca, derivando, a veces, en graves casos de canibalismo con muerte de algunos animales. La recuperación de algunas de las aves heridas puede ser difícil y si se castran, algunas de ellas llegan a morir (García, E. 1988).

Para aplicar un ayuno correctamente y sin problemas derivados, lo ideal es alojar a las aves en grupos de 10 o 15 por jaulas de pollería viva, elevándolas del suelo unos 10cm y acoplado un sistema de bebederos (Avellaneda, L. 2015).

Otra opción cuando se presentan los primeros signos de picaje, consiste en administrar durante el ayuno un alimento sólido de fácil y rápido tránsito intestinal

que, además de calmar el apetito y evitar el nerviosismo de las aves, impida la ingestión de partículas de la cama y de deyecciones (Avellaneda, L. 2015).

b. Técnicas de castración.

Una vez las aves ya preparadas se pueden iniciar en si la castración pero se debe tomar en cuenta las siguientes sugerencias (Avellaneda, L. 2015).

- Los testículos de un gallo se hallan arrimados a los riñones, a la altura de las últimas costillas y éstos a la columna vertebral. Por lo general, presentan una forma de judía, aunque a veces son alargados, como un gusanillo y de coloración amarillenta y, en un ave de 1-1,5kg, de peso, un tamaño de 1cm o más.
- Los testículos se consolidan mediante una membrana, que es el que debemos estrangular con el lazo de acero o retorcer con la cucharilla o las pinzas obstétricas.
- El teste derecho está ligeramente más adelante que el izquierdo, entre la penúltima y la antepenúltima costillas. Sin embargo, no es recomendable acceder a éste entre tales costillas, pues se corre el riesgo de lesionar el hígado y los pulmones. Para extraer ambos testículos deberá accederse a ellos a través del espacio comprendido entre las dos últimas costillas (García, E. 1988).
- Entre ambos testes, corren la arteria renal y la vena cava. Lesionar esas importantes conducciones de sangre significa la muerte del animal en pocos segundos. Deben extremarse las precauciones en el momento de la extirpación (García, E. 1988).
- La pollita posee un solo ovario funcional, situado en su lado izquierdo, a una altura similar a la de los testículos del gallito. Pero, en este caso, aferrado al riñón, sin un pedículo que lo separe de éste, lo cual confiere a su extirpación una especial dificultad y un alto porcentaje de riesgo (Avellaneda, L. 2015).

c. Anestesia

A pesar de la normativa de bienestar animal que en la actualidad se ha enfatizado no es necesario ni, recomendable anestesiar a los gallitos o pollitas a castrar. La anestesia total, para la que puede emplearse la “Ketamina” o algún producto similar, relentiza mucho el proceso, especialmente cuando se trata de lotes de aves numerosas, ya que el producto necesita un tiempo para actuar, lo que obliga a ir anestesiando aves de acuerdo con la velocidad de castración de que se disponga (Avellaneda, L. 2015).

La anestesia local no tiene sentido en la región operatoria en que intervenimos, poco sensible, al dolor y además, no ahorra al ave sus sensaciones de temor y el stress consiguiente al verse inmovilizada y manipulada (Avellaneda, L. 2015).

En varias investigaciones realizadas llevadas a cabo en el INRA - Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, en Nouzilly, Francia, parece que ninguno de los productos o de las técnicas que se utilizan para atenuar el estrés y el dolor al practicar el caponaje es eficaz. Las aves anestesiadas han mostrado reacciones comportamentales y fisiológicas igual de pronunciadas que los animales testigos a las que se efectuó el caponaje de forma clásica. Pero, más allá de la castración en sí parece, según los autores, que la sujeción y la inmovilización del animal sobre la mesa de operaciones ya genera estrés (Avellaneda, L. 2015).

d. Intervención quirúrgica.

Para empezar la parte quirúrgica se debe iniciar colocando al ave sobre una mesa posteriormente la sujetaremos con una cuerda y gancho por la base de las alas y con la otra las patas de tal manera que quede a la altura de los pies para sujetarlo sin estresar al animal (Avellaneda, L. 2015).

Se empezara desplumando y limpiándola con un desinfectante la región que rodea las ultimas costillas ubicadas por palpación se procederá a tensar la piel hacia la cola del ave y, a unos 2cm por debajo de la línea dorsal, se efectuará un corte con el bisturí de unos 2cm de longitud y en la misma dirección de las

costillas. Puede aparecer un poco de sangre, pero no hay que alarmarse porque es superficial. Se limpiará con un algodón y se proseguirá (Avellaneda, L. 2015). Debajo de la piel aparece el músculo intercostal, de color rojo violáceo. Con la espátula se separará para no lesionarlo y seguidamente se efectuará un corte más profundo de igual longitud que el anterior entre las dos últimas costillas. Como indica el (gráfico 1).

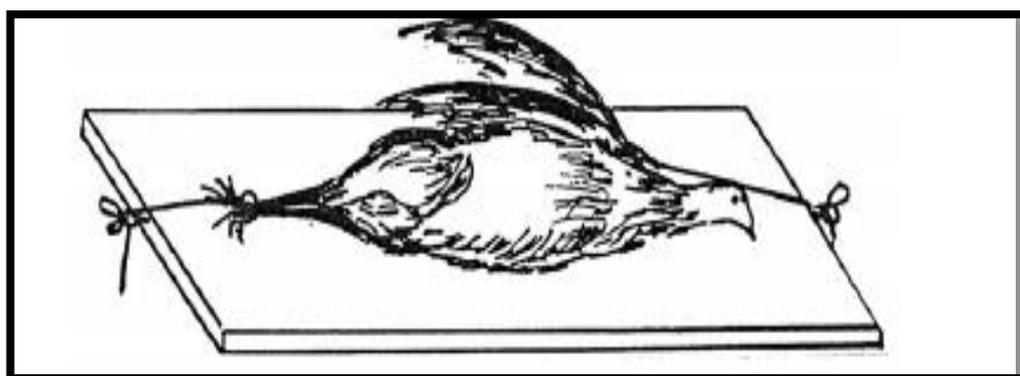


Gráfico 1. Manera adecuada de inmovilizar al ave para iniciar el proceso quirúrgico de castración.

Posteriormente con el separador abriremos el orificio, cuidando de no forzar en extremo y romper las costillas. Bajo éstas aparece una membrana transparente uno de los sacos aéreos que rasgaremos con la punta del bisturí hasta que nos permita ver el interior (Avellaneda, L. 2015).

Si se ha realizado un ayuno ha sido bien aplicado, los intestinos aparecerán replegados y el testículo o el ovario, del lado que estamos operando, será perfectamente visible. En muchas ocasiones, se ven los dos testículos desde un solo lado (Avellaneda, L. 2015).

Si se utiliza el polipotomo, procederemos a tomar el instrumento insertando el dedo pulgar en su anilla superior y los dedos índice y medio en las dos anillas inferiores. Acercaremos el lazo al testículo, lo rodearemos por su base apoyando incluso un poco el lazo en el riñón y, al propio tiempo que aproximamos a aquélla el extremo inferior de la pequeña cánula del instrumento, tiraremos hacía arriba de las dos anillas inferiores. El lazo se cierra y, al ser engullido por la cánula,

estrangula y secciona los tejidos mesentéricos que sostienen al testículo y éste se desprende y con las pinzas procederemos a retirar (Avellaneda, L. 2015).

El testículo caerá sobre los intestinos pero si este queda entre ellos no ocasionara problemas en el futuro lo que se debe tener en cuenta es que su extracción haya sido total, si quedo alguna parte deberá ser retirado de manera inmediata con mismo polipotomo o con el auxilio de las pinzas (Avellaneda, L. 2015).

Se retirara el separador y con una aguja curva enhebrada con un hilo de algodón procederemos a suturar por la parte central de las costillas para de esta manera unir firmemente que no quede ninguna abertura si no se realiza de maner adecuada su recuperación tardara más de lo esperado y se corre el riesgo puede salir por ella parte del intestino (Avellaneda, L. 2015).

Para asegurar la sutura en la piel se dará una puntada de igual manera por el centro del corte si se realiza adecuadamente cicatrizará rápidamente posterior se realizará una limpieza y desinfección con yodo si la abertura ha sido de gran tamaño, podremos realizar una puntada más para asegura siempre recordando dejar el hilo de 1 a 1,5cm- ya que comercialmente constituye algo así como un “sello de garantía” de ave castrada (Avellaneda, L. 2015).

De igual manera se realizará el mismo procedimiento para extraer el otro testículo a medida que se realiza esta práctica con el tiempo y experiencia se podrá extraer los testículos por un solo orificio lo cual permitirá simplificar la intervención, reduce los riesgos y el tiempo empleado y, lo que es más importante, el stress del ave (Avellaneda, L. 2015).

Pero la extirpación de ambos testículos por un solo lado aumenta el riesgo de mayor porcentaje de regeneraciones testiculares inconveniente principal de este tipo de producción aviar dada la mayor inexactitud con que se aprehende el testículo opuesto, si se desconoce el procedimiento correcto (Avellaneda, L. 2015).

En el caso de pollitas, aparte de lo ya indicado anteriormente, la extirpación del ovario debe hacerse, muchas veces, por fracciones, asegurándose de no dejar ningún resto que pueda regenerarse después. Para evitar o reducir esas regeneraciones, puede untarse ligeramente la base del ovario extirpado con nitrato de plata de uso tópico, que se vende en farmacias en forma de varillas (Avellaneda, L. 2015).

Como se mencionó anteriormente por la acción hormonal la cresta y la barbilla del gallo se seca o se atrofian lo que da un aspecto enfermizo. Por esta razón estética deben recortarse a nivel de su base en el momento de la castración, desinfectándolas con un producto yodado. En la pollita, no es necesario el corte de cresta, ya que el tamaño de ésta en el momento de la castración es muy pequeño (Avellaneda, L. 2015).

Para finalizar la cirugía se puede aplicar un antibiótico de amplio espectro por vía IM (intra muscular) de preferencia en la pechuga o en aerosol y se puede ayudar con vitamina K que actúa como coagulante de la sangre (Avellaneda, L. 2015).

e. Higiene de la castración y cuidados postoperatorios.

La castración en aves es una práctica que en sí no cumple con los requisitos del bienestar animal pero como en toda cirugía para tener éxito la higiene es un aparte fundamental del procedimiento, la cirugía se debe hacer lo más limpia posible con la precaución de evitar infecciones (Avellaneda, L. 2015).

La mesa de trabajo como el material instrumental y manos deben estar desinfectadas en su totalidad, se debe eliminar las plumas después de cada jornada de trabajo (Avellaneda, L. 2015).

Una vez castrado los animales estos deben colocarse en un lugar desinfectado y limpio para de esta forma evitar infecciones futuras de igual manera, la medicación después del procedimiento se deberá realizar con un antibiótico de gran espectro por el lapso de una semana (Avellaneda, L. 2015).

En cuanto a la alimentación se debe procurar no dar de comer enseguida tras la cirugía se puede empezar con pequeñas cantidades del equivalente a 25-30g por cabeza. Aunque no es frecuente, algunas aves ingieren pienso en exceso y pueden morir por indigestión (Avellaneda, L. 2015).

Las primeras 48 horas tras la intervención son las más críticas y en las que puede presentarse una infección severa si no se ha medicado adecuadamente. Durante ese tiempo, las aves se mostrarán silenciosas, poco activas, muchas postradas. Posteriormente las heridas iniciaran el proceso de cicatrización (Avellaneda, L. 2015).

Se puede apreciar que un ave se hinche de aire por uno o ambos costados. Esto se debe a una deficiente sutura de las costillas que, al quedar algo abiertas, dejan escapar el aire que circula por los sacos aéreos y que se acumula debajo de la piel, cuya herida se cierra en pocas horas. Para corregir el problema y salvar al ave debe practicarse un corte en la piel del tamaño de un ojal -no sirve pinchar con una aguja- para dejar salir al aire y, sin coser, desinfectar con yodo. Mientras la herida de las costillas no se haya cerrado por sí sola, el problema puede repetirse durante unos días, por lo que hay que vigilar a las aves afectadas y actuar del mismo modo (Avellaneda, L. 2015).

En un lapso de tres a cuatro días, se reanimará y sobre los ocho días puede considerarse superado el postoperatorio. Las costras de las heridas empezarán a desprenderse y el plumaje arrancado iniciará su recuperación. Ahora las aves deben crecer y engordar armoniosamente, sin precipitaciones, con el disfrute del pastoreo y en un entorno tranquilo y sosegado (Avellaneda, L. 2015).

f. Regeneración de las gónadas.

Después de algunos días las heridas habrán sanado y comenzará nuevamente el emplumaje de las zonas descubiertas las barbillas y cresta están sin costras y se tornaran de un tono rosado inconfundible Aproximadamente, poco más de un mes después de la castración podrá comprobarse la efectividad de la misma. Puede ocurrir que alguno de los pollos castrados no resulte ser el capón deseado. Es

decir, puede producirse una regeneración de uno o de ambos testículos, si éstos han sido extirpados incorrectamente, por inexperiencia o por dificultades del momento (Avellaneda, L. 2015).

En la regeneración testicular se verá influenciado notablemente, en la castración de ambos testículos por un solo lado puede significar para algunos porcentajes de regeneración comprendidos entre un 30 - 50%, si no se conoce la técnica adecuada para realizarla. Por el contrario, la castración por ambos lados reduce esas cifras a un 10 - 15% e incluso menos (Avellaneda, L. 2015).

La edad es otro factor que influye en que se castre al ave influye sobre el porcentaje de regeneraciones. Al ser más joven es el ave, más posibilidades hay de que se produzca una regeneración testicular. Con la regeneración de uno o ambos testículos, la cresta y las barbillas se desarrollan de nuevo, recobrando el color rojo que las caracteriza. Igualmente se recupera el canto, aunque con variables deformaciones y la agresividad propia de un gallo. Estos falsos capones desarrollan testículos deformes, generalmente pequeños (Avellaneda, L. 2015).

g. Velocidad de castración.

En cuanto a la velocidad del procedimiento son varios factores que influyen, desde materiales equipos utilizados para doblar el número de aves castradas es recomendable utilizar el polipotomo permite prácticamente doblar el número de aves castradas por unidad de tiempo, en comparación con la pinza obstétrica o la cucharilla. Con aquél instrumento, una sola persona puede castrar, por ambos lados, entre 8 y 10 aves por hora, incluyendo en ese tiempo todo el procedimiento descrito anteriormente (Avellaneda, L. 2015).

El factor humano debe contar con la asistencia de una persona que tome y deje aves, prepare agujas, suture, corte crestas y barbillas e inyecte el antibiótico, aquélla cifra puede oscilar entre los 15 - 20 pollos hora. Es decir, una jornada de 8 horas puede dar entre 120 y 160 capones (Avellaneda, L. 2015).

h. Mortalidad operatoria y postoperatoria.

Si se ha realizado un procedimiento adecuado desde la planificación de las actividades la mortalidad no superar el 1%, se debe tomar en cuenta que el contar con un equipo humano podrán superar las dificultades que se pudiesen presentar en la mesa de operaciones, Igualmente, el postoperatorio puede superarse sin ninguna baja y, por citar alguna, se h allegado a una mortalidad de hasta el 2% por problemas del ave que no pudo superar el estrés de la cirugía (Avellaneda, L. 2015).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó con el proyecto PROCAP, en la Unidad Académica de Investigación Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, situada en la Panamericana Sur Kilómetro 1½, parroquia Lizarzaburu, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, a una altitud de 2740 msnm, 78° 4' de longitud de Oeste y a una latitud de 1° 38' Sur. Las condiciones meteorológicas se detallan en el siguiente (cuadro 6).

Cuadro 6. CONDICIONES METEREOLÓGICAS.

Parámetros	Valores
Temperatura promedio, °C	13,50
Humedad relativa, %	60,50
Precipitación, mm/año	360,0

Fuente: Estación Agrometeorológica de la F.R.N., ESPOCH (2014).

La presente investigación tuvo una duración de 120 días, los cuales fueron distribuidos conforme a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir de la selección de los animales, pesaje de los animales, aplicación de las dietas balanceadas y toma de datos.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizó veinte y cinco aves por tratamiento con un total de cien unidades experimentales de pollos capones criollos.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- Pollos criollos.
- Corrales.
- Mallas.
- Lonas.
- Comederos.
- Bebederos automáticos.
- Cortinas.
- Bomba de mochila.
- Jeringas.
- Correas numeradas de identificación.
- Registros.
- Overol.
- Esferos.
- Libretas.
- Marcadores.
- Letrero de identificación.
- Mangueras de ½ pulgada.
- Letrero de identificación.

2. Herramientas

- Martillo.
- Palas.
- Alambre.
- Clavos.
- Pingos.
- Serrucho.
- Azadas.

3. Equipos

- Balanza de campo.
- Cámara fotográfica.
- Computadora.

4. Insumos

- Balanceado.
- Quinoa.
- Vacunas.
- Desparasitante.
- Antibióticos.
- Vitaminas y minerales.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

La investigación comprendió de cuatro tratamientos:

El T1 animales alimentados con 2800 kcal EM/Kg MS y 15% PB.

El T2 animales alimentados con 2800 kcal EM/Kg MS y 17% PB.

El T3 animales alimentados con 2800 kcal EM/Kg MS y 19% PB.

El T4 animales alimentados con 2800 kcal EM/Kg MS y 21% PB.

El número de repeticiones por tratamiento fue de veinte y cinco con un total de cien unidades experimentales de pollos criollos capones.

En la investigación se evaluó el comportamiento productivo de pollos capones criollos por efecto de la utilización de cuatro dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua respectivamente (15, 17, 19 y 21%), los que contaron con cuatro tratamientos experimentales con 25 repeticiones, que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA), y para su análisis se ajustó al siguiente modeló lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

- Y_{ij} : Valor estimado de la variable
 μ : Media general
 α_i : Efecto de los niveles de quinua
 ϵ_{ij} : Error Experimental

El esquema del experimento se plantea en el siguiente (cuadro 7).

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	T.U.E	Repeticiones	Animal/ Tratamiento
Balanceado con 2800 Mcal EM/kg MS y 15% PB	T1	1	25	25
Balanceado con 2800 Mcal EM/kg MS y 17% PB.	T2	1	25	25
Balanceado con 2800 Mcal EM/kg MS y 19% PB.	T3	1	25	25
Balanceado con 2800 Mcal EM/kg MS y 21% PB.	T4	1	25	25
TOTAL				100

T.U.E = Tamaño de la unidad experimental.

1. Raciones Experimentales

Los balanceados utilizados fueron elaborados en la planta de balanceados de Facultad de Ciencias Pecuarias para cada uno de los tratamientos cuyo aporte nutritivo se reporta en el (cuadro 8).

Cuadro 8. FÓRMULA DE LAS CUATRO DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PRETEÍNA EN A BASE DE QUINUA UTILIZADA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS.

Composición Química	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)
Maíz	39,70	21	15,20	11,70
Afrecho de trigo	10	5,80	0	0
Polvillo de arroz	22	18	7	0
Torta de soya	13	14,9	19	24
Sal yodada	0,35	0,35	0,35	0,35
Methionina	0,3	0,3	0,3	0,3
Fosfato monocálsico	0,90	0,90	0,90	0,90
Premezcla	0,30	0,30	0,30	0,30
Colina	0,10	0,10	0,10	0,10
Lisina	0,30	0,30	0,30	0,30
Secuestrante	0,30	0,30	0,30	0,30
Antimicótico	0,2	0,2	0,2	0,2
Calcio, carbonato	1,5	1,5	1,5	1,5
Aceite de palma	1	3	4,5	5
Quinoa segunda	10	33	50	53
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTAL	100	100	100	100

T1: Balanceado con 2800kcal EM/Kg MS y 15% PB.

T2: Balanceado con 2800kcal EM/Kg MS y 17% PB.

T3: Balanceado con 2800kcal EM/Kg MS y 19% PB.

T4: Balanceado con 2800kcal EM/Kg MS y 21% PB.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Análisis químico nutricional de la dieta (humedad, materia seca, ceniza, materia orgánica, proteína, fibra, ELN, estimación de la energía metabolizable kcal/Kg / MS).
- Peso inicial, (Kg).
- Peso final (Kg).
- Ganancia de peso por periodo (semana) (g).
- Ganancia de peso por día (g).
- Conversión alimenticia.
- Consumo de alimento materia seca por día (g).
- Consumo de proteína (g/día).
- Consumo de calcio (g/día).
- Estimación de consumo de energía metabolizable kcal/día.
- Rendimiento a la canal.
- Costo por kilogramo de carne.
- Análisis físico químicas para determinar calidad de carne (pH, pérdidas por goteo, proteína, grasa).
- Beneficio/Costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados numéricos de campo y de laboratorio obtenidos en la investigación, se tabularon en el programa Excel office 2010, y el análisis de varianza (ADEVA), mediante el Software estadístico SPSS versión 18 (2010). Las estadísticas analizadas fueron:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias a través de la prueba de Waller Duncan a un nivel de significancia de $p < 0,05$ y $p < 0,01$.
- Análisis de correlación y regresión, (cuadro 9).

Cuadro 9. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Total	99
Tratamientos	3
Error	96

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Las actividades que se realizaron en el desarrollo de la presente investigación se indican a continuación:

1. Se realizó la desinfección del galpón con un lanza llamas, se procedió a flamear la parte interior y exterior del galpón, seguidamente se higienizó con agua y detergente las paredes, el piso, el techo.
2. A continuación se colocó las cortinas para el galpón, con el fin de controlar las corrientes de aire, y de igual forma controlar la temperatura.
3. Las camas para cada tratamiento fueron con cascarilla de arroz con un grosor 10 cm, y de igual forma fue desinfectada por medio de aspersion con formol y luego con el lanza llamas de forma que pueda a más de calentar la cascarilla, desinfectar la misma, en cuanto a las criadoras estuvieron instaladas 24 horas antes de la llegada de los pollos criollos, al igual que los comederos y bebederos previamente lavados y desinfectados.
4. A la recepción de pollos criollos de 21 días de edad, se les suministró agua fresca y alimento, manteniendo la temperatura ideal en las campanas se procedió y se registró el peso a cada una de las repeticiones.
5. La alimentación que se utilizó fue el balanceado con los cuatro dietas isoelectricas diferentes niveles de proteína en base a quinua. Para las etapas

de crecimiento, engorde y acabado en base a la tabla recomendada de suministro de alimento para pollos criollos semipesados.

6. Las aves antes de la caponización, deben estar en perfecto estado de salud, someterse a una preparación previa que comprende, medicación con vitamina K a través del agua de bebida, para favorecer una coagulación rápida de la sangre en caso de una hemorragia, y antibiótico para evitar infección en el momento de la cirugía y el ayuno de alimentos sólidos. El producto se debe administrar permanentemente durante 3 a 4 días previo a la caponización a la dosis de 1 a 2 g/litro de agua.

7. Para la intervención quirúrgica se coloca a la ave con las alas cruzadas, para evitar el aleteo, se recostará por un lado sobre el pupitre, sujetándola con una cuerda y su gancho por la base de las alas y con la otra por las patas, Se desplumará y limpiará con un desinfectante yodado, la región que rodea a las dos últimas costillas, se aplica anestésico local 1ml vía sub cutánea, se tensorá la piel hacia la cola del ave y a unos 2cm por debajo de la línea dorsal, se efectuará un corte con el bisturí de unos 2cm de longitud y en la misma dirección de las costillas, con el separador abriremos el orificio, cuidando de no forzar en extremo y romper las costillas Bajo éstas aparece una membrana transparente uno de los sacos aéreos que rasgaremos con la punta del bisturí hasta que nos permita ver el interior y despejar completamente el área de los testículos, con el polipotomo, tomaremos el instrumento insertando el dedo pulgar en su anilla superior y los dedos índice y medio en las dos anillas inferiores. Acercaremos el lazo al testículo, al ser engullido por la cánula, estrangula y secciona los tejidos mesentéricos que sostienen al testículo y éste se desprende, con las pinzas lo retiraremos. Se debe realizar de forma correcta de asir el testículo con el lazo para evitar su regeneración.

8. Retiraremos el separador y con la aguja curva enhebrada con el hilo de algodón, efectuaremos una sutura por el centro de las dos costillas, uniéndolas firmemente, sin que quede ninguna abertura o rendija. Esa herida cuesta más de cicatrizar y si permanece abierta varios días, puede salir por

ella parte del intestino. Por ello se debe realizar un cuidado pos quirúrgico para evitar problemas en la producción de la carne y la muerte de las aves.

9. Al finalizar el estudio se sacrificaron los animales para tomar el peso de la canal y de las vísceras, y establecer el rendimiento porcentual de la canal.
10. Antes de comenzar el estudio se flameó las jaulas y se desinfectó con Creolina en la proporción de 1ml/l de agua, además se pintó con una mezcla de cal, formol, amonio cuaternario y agua, también se realizaron desinfecciones periódicas de los equipos (comederos y bebederos) con Yodo control en una dosis de 1ml/l. El programa de vacunación que se empleó fue el siguiente:

7 días de edad	Bronquitis, Newcastle y Gumboro
21 días de edad	Bronquitis y Newcastle

11. A la entrada del galpón se dispuso de un área de desinfección (creso 4ml/litro), con la finalidad de desinfectar el calzado al momento del ingreso para el manejo habitual de los animales, como es: el suministro de alimento, control del consumo, limpieza de los comederos y bebederos, entre otras actividades.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Comportamiento de los pesos (Kg)

Para esta investigación se tomaron y se registraron pesos semanales por tratamiento y sus respectivas repeticiones.

2. Ganancia de peso total (kg)

Se determinaron por diferencias de pesos y estos fueron registrados de una forma individual, periódica y total.

$$GW = Pf - Pi.$$

Dónde:

GW= Ganancia de Peso

Pf= Peso final

Pi= Peso inicial

3. Ganancia de peso cada 7 días (g)

La ganancia de peso semanal se lo realizó por diferencia entre la ganancia de peso semanal menos el peso inicial para cada uno de los tratamientos.

4. Consumo de alimento (Kg)

El consumo de alimento se determinó mediante la sumatoria del consumo de balanceado por lote y dividido para el número de aves por tratamiento.

$$\text{Consumo de alimento, kg} = \frac{\text{Consumo de balanceado total (Período)}}{\text{Numero de aves (Periodo)}}$$

5. Estimación de Energía Metabolizable (EM) kcal/Kg MS

La estimación de energía se calculó tomando en consideración la composición química de cada dieta experimental a partir del contenido de carbohidratos, proteína y lípidos. El desglose de la energía basado en las pérdidas porcentuales en heces, orina e incremento calórico, (Gráfico 2).

6. Consumo de Energía Metabolizable (kcal/día)

El consumo de energía se calculó a partir del análisis proximal para cada uno de las dietas en relación al consumo de materia seca.

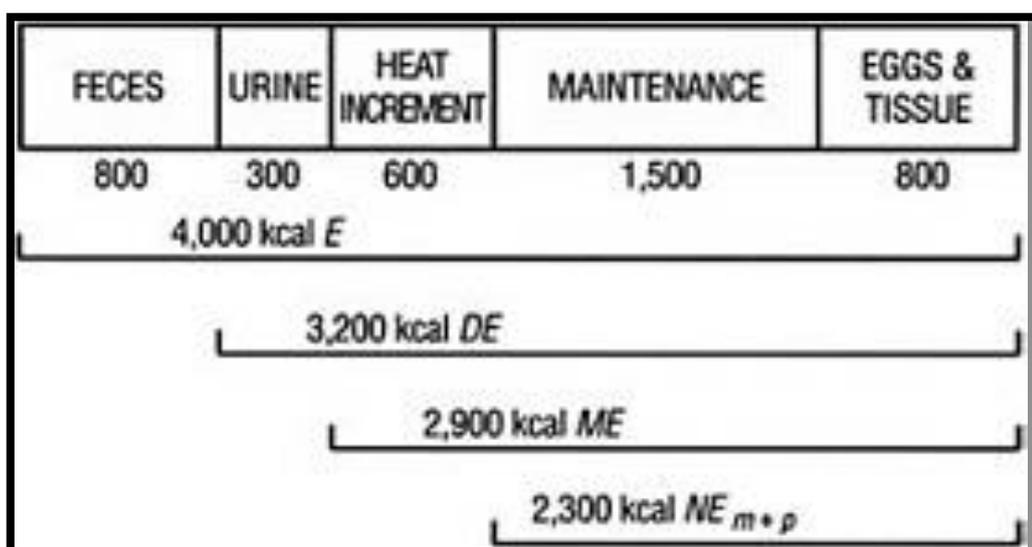


Gráfico 2. Nutrient Requirements of Poultry (1994).

7. Consumo de calcio (g día)

El consumo de calcio se calculó a partir del análisis proximal para cada una de las dietas en relación al consumo de materia seca.

8. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso.

9. Rendimiento a la canal (%)

Con el peso a la canal se determinaron el rendimiento a la canal en porcentaje.

10. Analíticas físico químicas para determinar calidad de carne (pH, Pérdidas por goteo, proteína, grasa)

La evaluación de la calidad de carne se realizó en el musculo pectoral los parámetros analizados fueron; peso vivo al sacrificio, peso de la canal, a las 24 horas pos-mortem perdidas por oreo, pH (pH metro), proteína y grasa (análisis proximal en el laboratorio).

12. Costo por kilogramo de carne USD

Multiplicando la conversión alimenticia por el costo por kilo de materia seca consumida se estimó el costo por kilo de ganancia de peso.

CKgC = conversión * costo/kg ms consumida.

13. Beneficio/Costo

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los Egresos Totales.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

A. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS CUATRO DIETAS BALANCEADAS EXPERIMENTALES A BASE DE QUINUA UTILIZADAS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS.

1. Energía Metabolizable (EM), Mcal/Kg MS

La energía metabolizable en las dietas Isoeléctricas y diferentes niveles de Proteína Bruta en base a quinua reportaron valores de 2,86Mcal/Kg MS para el T1, T2, T3 y T4 con el 15,75, 17,28, 18,81 y 21,29% de PB respectivamente (cuadro 10).

Desde el punto de vista del manejo de la alimentación, la estrategia ha sido suministrar las raciones ad libitum a los efectos de capitalizar el gran potencial de crecimiento que presentan estas aves. La energía y proteína son nutrientes muy importantes para los animales; la primera se requiere para el funcionamiento del cuerpo y la segunda es un constituyente esencial para todos los tejidos del organismo. A fin de asegurar la máxima utilización de todos y cada uno de los principios nutritivos, se requiere que estos se encuentren en una correcta proporción para lograr óptimo crecimiento y minimizar el excesivo uso de los componentes principales de una dieta. Como indica el cuadro 10. (Sujeta, S. 2002).

2. Energía Neta (ENm), Mcal/kg MS

Al analizar la variable Energía Neta (ENm), Mcal/Kg MS en la dietas para pollos capones criollos se logró valores de 2,32Mcal/Kg MS para el T2 con el (2860kcal EM + 17,28%PB), seguido por el tratamiento con 2,28Mcal/Kg MS para el T1 con el (2860kcal EM +15,75%PB); con 2,27Mcal/Kg MS para el T3 con el (2860kcal EM+18,81%PB) y finalmente encontrándose el menor valor en el T4 con el 2,20 Mcal/Kg MS con el (2860kcal EM+21,29%PB).

Cuadro 10. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS DIETAS ISOELECTRICAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA BRUTA EN BASE A QUINUA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS.

Elemento Nutricional	T1	T2	T3	T4
Energía Metabolizable (EM), Mcal/Kg MS	2,86	2,86	2,86	2,86
Energía Neta (ENm), Mcal/kg MS.	2,28	2,32	2,27	2,20
Materia Seca (MS), %	88,75	89,45	89,10	89,21
Materia Orgánica (MO), %	93,97	92,94	92,74	92,16
Proteína Bruta (PB), %	15,75	17,28	18,81	21,29
Grasa cruda (GC), %	8,70	11,13	11,54	10,76
Fibra bruta (FB), %	4,75	4,85	4,45	4,41
Humedad (H), %	11,25	10,55	10,09	10,79
Ceniza (C), %	6,03	7,06	7,26	7,84
Extracto Libre de Nitrógeno (ELN), %	46,48	50,87	52,15	55,09

ENm: Energía neta de mantenimiento

ELN: Extracto libre de nitrógeno

Para el cálculo de la Energía se consideró los coeficientes de aporte para carbohidratos y proteína $0,42 \text{ Kcal g}^{-1}$; y grasa $9,3 \text{ Kcal g}^{-1}$

La Energía Metabolizable (EM) se estimó a partir de la Energía bruta (EB) menos la energía perdida en heces y orina ($\text{EM Mcal kg}^{-1} \text{ MS} = \text{EB} - (\text{Energía Heces} + \text{Energía de Orina})$).

La Energía neta de mantenimiento se estimó (ENm) se estimó a partir de la Energía bruta (EB) menos la energía perdida en heces y orina $\text{EM Mcal kg}^{-1} \text{ MS} = \text{EM} - \text{Energía de incremento calórico}$.

La EN es igual a la EM menos el incremento calórico (IC) y el calor de la fermentación (CF). La EN de un alimento es aquella porción que se encuentra disponible en un ave para su mantenimiento o para efectuar varios fines productivos. La porción que se emplea para el mantenimiento se utiliza en el trabajo muscular, en el mantenimiento y reparación de los tejidos, en la conservación de una temperatura corporal estable y para llevar a cabo otras funciones corporales, la mayor parte se elimina por el cuerpo del animal en forma de calor. La que se utiliza con fines productivos se recupera como energía retenida en los tejidos o se emplea para realizar algún trabajo. (Church, D. 2006).

3. Materia seca, (MS) %

Se observó el aporte de materia seca en donde se registraron medias de 89,45; 89,21 y 89,10% MS, para los tratamientos con (2860kcal + 17,28%PB; 2860kcal + 21,29%PB; y 2860kcal + 18,81%PB) de utilización de diferentes niveles de PB en base a quinua (T2, T4 y T3), respectivamente; así presentando el menor valor de materia seca del 88,75% con la utilización del (2860kcal + 15,75%PB) de dietas isoelectricas y diferentes niveles de PB en base a quinua (T1).

4. Materia orgánica, (MO) %

El aporte de materia orgánica por los balanceados a ser suministrados en las dietas de los pollos capones criollos registró valores de 93,97, 92,94 y 92,74% de (MO) para los tratamientos, (2860kcal + 15,75%PB; 2860kcal + 17,28%PB y 2860kcal + 18,81%PB) de utilización de diferentes niveles de PB en base a quinua (T1, T2 y T3); así presentando el menor valor de materia orgánica para el (T4) con 92,16% con la utilización de (2860kcal + 21,16%PB) de dietas isoelectricas y diferentes niveles de PB en base a quinua .

El método empleado para determinar el contenido de materia orgánica en los alimentos o sus ingredientes. Su porcentaje es considerado como el contenido de minerales totales o material inorgánico en la muestra en este caso utilizando dietas isoelectricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua.

El porcentaje de materia orgánica es considerado como el contenido de minerales totales o material orgánico en la muestra en este caso de lo aportado por los diferentes niveles de nutrientes utilizados.

5. Proteína bruta, (PB), %

El aporte de proteína bruta, en la dietas para pollos capones criollos, logran valores de 15,75; 17,28; 18,81 y 21,29% de proteína bruta en los tratamientos (T1, T2, T3 y T4) de utilización de diferentes niveles de PB. La eficiencia de la proteína en aves es de vital importancia, pues en dependencia de su digestibilidad está dada la eficiencia de conversión de la proteína del alimento en proteína tisular. Generalmente la digestibilidad de la proteína para aves debe tener una digestibilidad aparente sobre el 80%.

6. Grasa cruda, (GC), %

En cuanto al aporte de grasa cruda en las dietas lograron valores de 11,54; 11,13 y 10,76% para (T3, T2 y T4), respectivamente con (2860kcal + 18,81%PB; 2860kcal + 17,28%PB y 2860kcal + 21,29%PB) de utilización de diferentes niveles de PB en base a quinua así presentando el menor valor 8,7% para el (T1) con la utilización del (2860kcal + 15,75%PB) de las dietas isoelectricas y diferentes niveles de PB en base a quinua.

A medida que aumenta la concentración de ácidos grasos libres en desmedro de los triglicéridos, disminuye la digestibilidad independientemente de la fuente lipídica. Este aspecto es importante cuando la concentración de ácidos grasos libres aumenta en una fuente lipídica por procesos oxidativos. (Sánchez, R. 2012).

7. Fibra cruda, (FC), %

La fibra cruda en las dietas isoelectricas con diferentes niveles de proteína, presentan valores de 7,9; 6,99; 4,53 y 3,73% para los tratamientos (T4, T3, T2, T1) con (2860kcal + 21,29% PB; 2860kcal + 18,81%PB; 2860kcal +17,28% PB y 2860kcal + 15,75%PB) respectivamente.

La fibra representa la porción no digerible de los alimentos, por consiguiente, mientras mayor sea su concentración en un producto dado, menor será su valor alimenticio en conjunto, aunque es importante recomendarlo para el buen funcionamiento del intestino. La naturaleza química de la fibra cruda, aún no está bien establecida, está constituida por celulosa, hemicelulosa y lignina. Los nutricionistas restringen elevados niveles de fibra sobre el 5% en las formulaciones de raciones para aves. (Sánchez, R. 2012).

8. Humedad, (H) %

Para la variable humedad, se observó valores de 11,25 y 10,79% para los tratamientos T1 y T4 (2860kcal + 15,75%PB y 2860kcal + 21,29% PB), seguido por el T2 cuyo valor fue de 10,55% con (2860kcal + 17,28% PB) y finalmente encontrándose el T3 (2860kcal + 18,81% PB), con 10,09% de humedad.

Durante el balanceo de la ración, es fundamental conocer el contenido de agua en cada uno de los elementos que la compondrán; así mismo, es necesario vigilar la humedad en el alimento preparado, ya que niveles superiores al 8% favorecen la presencia de insectos y arriba del 14%, existe el riesgo de contaminación por hongos y bacterias. (Sánchez, R.2012).

9. Cenizas, (C), %

Para la variable aporte de cenizas en las dietas isoeléctricas con diferentes niveles de proteína en base a quinua se logran medias de 7,84; 7,26 y 7,06% para los tratamientos T4, T3 y T2 (2860kcal + 21,29%PB; 2860kcal + 18,81%PB y 2860kcal + 17,28 %PB), respectivamente y reportando el menor aporte de cenizas en el T1 (2800kcal + 15,75%PB), con 6,06% de cenizas.

El método empleo para determinar el contenido de ceniza en los alimentos o sus ingredientes mediante la calcinación. Su porcentaje es considerado como el contenido de minerales totales o material inorgánico en la muestra en este caso de los aportados por los diferentes niveles de sustitución de proteína de quinua utilizados. (Sánchez, R. 2012).

10. Extracto libre de nitrógeno, (ELN), %

El extracto libre de nitrógeno presente en las dietas isoeléctricas con la adición de diferentes niveles proteína en base a quinua señalan valores que van de 55,09 y 52,15% para los tratamientos T4 y T3 con (2860kcal + 21,29%PB y 2860kcal + 18,81%PB), seguido por el tratamiento T2 (2860kcal + 17,28%PB), con 50,87% de ELN y finalmente encontrándose el T1 (2860kcal + 15,75%PB), con 46,48%. Lo que nos indica que conforme los niveles de proteína aumentan en las dietas se ve alterado positivamente el porcentaje del ELN.

Dentro de este concepto se agrupan todos los nutrientes no evaluados con los métodos analíticos señalados anteriormente dentro del análisis proximal, constituido principalmente por carbohidratos digeribles, así como también vitaminas y demás compuestos orgánicos solubles no nitrogenados; debido a que se obtiene como la resultante de restar a 100 los porcentos calculados para cada nutriente, los errores cometidos en su respectiva evaluación repercutirán en el cómputo final. Sin embargo la calidad del almidón es fundamental en nutrición avícola, debido a la relación de amilasa y amilopectinas que contienen los cereales principalmente con fuentes de almidón provenientes del trigo que por su alto contenido de amilopectinas forma películas gelatinosas en el tracto gastrointestinal inhibiendo la absorción principalmente de proteínas. (Sánchez, R. 2012).

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.

1. Peso inicial y final, (g)

Los resultados reportados en el (cuadro 11), se pudo observar que los pollos capones criollos al inicio de la investigación presentó diferencias ($p < 0,02$), estableciéndose un valor promedio para el (T1; T2; T3 y T4) de 772,64; 737,64; 770,50 y 678,29g, respectivamente con una dispersión para cada media de $\pm 4,73$ g de peso vivo, en pollos criollos tratados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con (2860kcal de EM/Kg MS y 15,75; 17,28; 18,81 y 21,29% de PB), respectivamente.

Pazmiño, A. (2015), pudo observar que los pollos criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más mananoligosacáridos (Actigen) y selenio-metionina (Sel-plex) al inicio de la investigación no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), registrándose así promedio de 581,60; 15,52; 566,00 y 543,00 g de peso promedio en pollos criollos semipesados tratados con diferentes tipos de dietas.

Juárez, A. (2001), al estudiar el comportamiento de los pollos criollos, observaron que el peso vivo al nacimiento en relación a los machos la variación fue de 36,7 a 38,5 g al nacimiento y de 988 a 1203 g a las 12 semanas de edad.

Jull, M (2010), recomiendan un peso vivo para la castración de 680 a 1130 g para aves de doble propósito, algo similar a la presente investigación.

Al finalizar la investigación de pollos criollos caponados, no registraron diferencias significativas ($p > 0,30$), estableciendo un valor promedio de T3: 1936,29g, T2: 1905,14g, T1: 1899,64g, y T4: 1843,50g, con una dispersión para cada media de $\pm 6,91$ g de peso vivo, en pollos criollos tratados con dietas isoeléctricas y diferentes

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS POR EFECTO DE LAS DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.

VARIABLES	T1	T2	T3	T4	EE	PROB
OBSERVACIONES	25	25	25	25		
Peso Inicial (g)	772,64a	737,64ab	770,5a	678,29b	4,73	0,02
Peso Final (g)	1899,64a	1905,14a	1936,29a	1843,5a	6,91	0,3
Ganancia de peso/día (g)	15,02a	15,57a	15,54a	15,54a	0,06	0,54
Ganancia de peso/semanal (g)	105,19a	108,97a	108,81a	108,75a	0,43	0,54
Conversión alimenticia	4,85a	4,46b	4,31b	3,40c	0,02	0,01

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM/Kg de MS y 18,81%; 17,28%; 15,75% y 21,29% de PB, respectivamente.

Pazmiño, A. (2015), los pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más manoligosacáridos (Actigen) y selenio–metionina, (Sel-plex) presentaron diferencias estadísticas ($p < 0,04$), estableciendo un promedio de 3723,65; 3580,80; 3470,65g, con una dispersión para cada media de $\pm 85,19$ g. en pollos alimentados con diferentes tipos dietas.

Juárez, A. (2001), al estudiar el comportamiento de los pollos criollos, observaron q el peso vivo al nacimiento en relación a los machos la variación fue de 36,7 a 38,5g al nacimiento y de 988 a 1203g a las 12 semanas de edad.

Mas, N. et al. (2013), al utilizar levadura de cerveza en la alimentación de los capones obtuvo pesos promedio final de 3993,20g en un periodo de 22 semanas que duro esa investigación.

Villa et al. (2001) reportó $3040,67 \pm 265,78$ g. y $3.025,00 \pm 97,92$ g. Al realizar estudios en pollos capones vs pollos enteros. Comparando los resultados obtenidos en las aves bajo un ensayo realizado existió una tendencia a la mayor ganancia de peso por parte de las aves castradas.

2. Ganancia de peso diario y semanal, (g)

En cuanto a la ganancia de peso diario de pollos capones criollos durante la investigación no presentó diferencias estadísticas ($p > 0,54$), registrándose así promedios de T2: 15,57g, en cuanto a los T3 y T4 se registró un valor de 15,54g, registrándose el menor valor para el T1 con 15,02g día con una dispersión para cada media de $\pm 0,06$ g en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM/Kg MS y 17,28; 18,81; 21,29 y 15,75 de PB, respectivamente.

Pazmiño, A. (2015), al estudiar la ganancia de peso diario de pollos capones criollos semipesados presentó diferencias estadísticas ($p < 0,01$), registrándose así

promedios de 43,85; 32,10; 29,00g/día con una dispersión para cada media de \pm 2,59g en pollos criollos semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas

Beltran, R. (2009), al evaluar manaligosacaridos (MOS) en la cría y acabado de pollos de ceba registra ganancia de pesos acumulada entre 2553,70 y 2541,29g respectivamente. En general se puede apreciar que las ganancias de peso/ave/día van 2,09 a 53,89g; siendo interesante considerar que la presencia de MOS de hecho no mejora la oportunidad de aprovechamiento de nutrientes en todos los casos debiéndose probablemente a que el organismo del animal no asimila de la misma manera los manoligosacaridos.

Velastegui, L. (2010), al utilizar promotor natural en la cría y acabado de pollos de campo pio pio, alcanzó pesos que fluctuaron entre 3242,20 y 3517,71g, coincidiendo cercanamente a los pesos y ganancia de peso registradas en el presente experimento.

La ganancia de peso semanal de pollos capones criollos durante la investigación no presentó diferencias ($p>0,54$), registrándose así promedios de T2: 108,97g, T3: 108,81g, T4: 108,75g y T1: 105,19g/semana con una dispersión para cada media de \pm 0,43g en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua 2800kcal EM/Kg MS con 17,28; 18,81; 21,29 y 15,75% de PB respectivamente.

Padilla, L. (2015), reportó que la ganancia de peso semanal de pollos capones comerciales durante la investigación presentó diferencias estadísticas ($p<0,001$), registrándose así promedios de T3: 289,27g, T2: 286,23g, T4: 283,61g, T1: 278,65g, y T0: 177,67g/semana con una dispersión para cada media de \pm 6,39g en pollos capones comerciales alimentados con un balanceado convencional con 0, 25, 50, 75, 100% de quinua en la dieta respectivamente.

Velastegui, L. (2010), al utilizar promotor natural en la cría y acabado de pollos de campo pio pio, alcanzó pesos que fluctuaron entre 3242,20 y 3517,71g, coincidiendo cercanamente a los pesos y ganancia de peso registradas en el presente experimento.

Beltrán, R. (2009), al evaluar mananoligosacaridos en la cría y acabado de pollos de ceba registra ganancia de pesos acumulada entre 2553,70 y 2541,29g respectivamente. En general se puede apreciar que las ganancias de peso/ave/día van 42,09 a 53,89g; siendo interesante considerar que la presencia de MOS de hecho no mejora la oportunidad de aprovechamiento de nutrientes en todos los casos debiéndose probablemente a que el organismo del animal no asimila de la misma manera los mananoligosacaridos.

3. Conversión alimenticia

En cuanto a la variable conversión alimenticia en pollos capones criollos presentó diferencias ($p < 0,01$), registrándose así promedios de conversión alimenticia para T1: 4,85; T2: 4,46; T3: 4,31 y para el T4: 3,40 con una dispersión para cada media de $\pm 0,02$ en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM/Kg de MS y 15,75; 17,28; 18,81; y 21,29% de PB, respectivamente.

Tercic D, (2007), reportó una conversión alimenticia de 3,13 al realizar investigaciones con capones de tres fenotipos diferentes la duración del ensayo fue de 150 días.

Por su parte mediante análisis de regresión (gráfico 3) se estableció un modelo lineal para la predicción de la conversión alimenticia en pollos capones criollos en función de los niveles de proteína bruta evaluados, obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

$$CA = 5,3823 - 0,4503(PB\%)$$

$$R^2 = 0,50$$

$$r = 0,71$$

$$p = 0,01$$

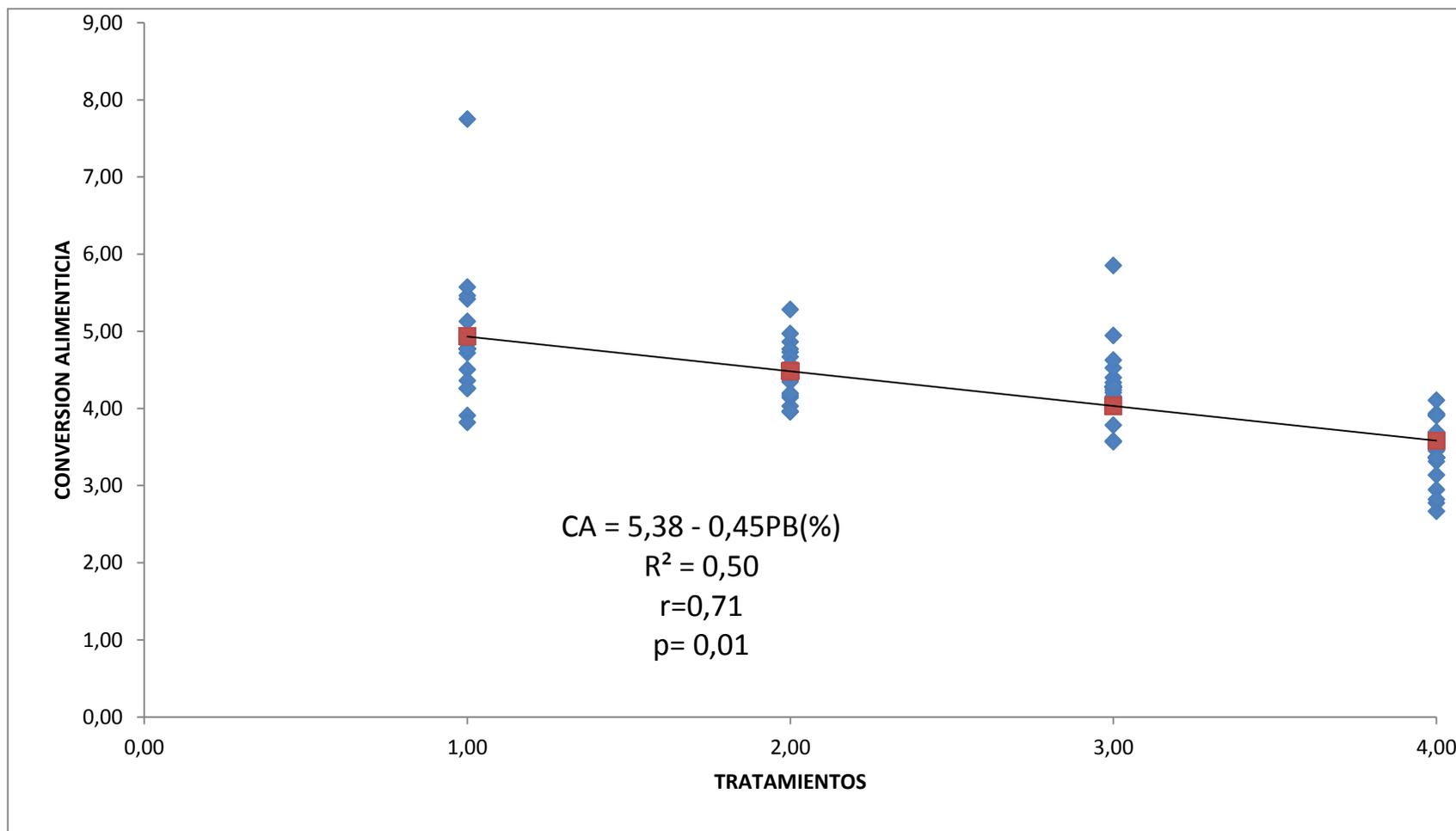


Gráfico 3. Tendencia de la regresión para la conversión alimenticia en pollos Capones criollos, alimentados con dietas isoeléctricas en función de los diferentes niveles de Proteína Bruta en base a quinua.

Dónde:

CA: Conversión Alimenticia

PB: Nivel de Proteína Bruta (%)

R²: Coeficiente de determinación

r: Coeficiente de correlación

p: Probabilidad

En base al modelo de regresión entre la conversión alimenticia de pollos capones criollos y los niveles de proteína de las dietas están relacionadas ($p < 0.01$), se proyectó una línea de tendencia lineal, con lo que la conversión alimenticia se ve disminuida en 0,45, por cada nivel de proteína bruta aumentado, presentando un coeficiente de determinación de 50% que indica la cantidad de varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,71.

C. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTO Y DE CALCIO.

1. Consumo de alimento MS, (g)

En cuanto al consumo de MS en pollos capones criollos durante la investigación, presentó diferencias significativas ($p < 0,01$), registrándose así el mayor consumo de materia seca fue de 71,70g para el T1, los promedios para T2: 69,09g; T3: 66,46g y para el T4: 52,25g día con una dispersión para cada media de $\pm 4,67 \times 10^{-16}$ g en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM por Kg de MS y 15,75; 17,28; 19,81; y 21,29% de PB, respectivamente. (Cuadro 12).

Las medias de consumo total de alimento durante los 75 días de investigación en pollos capones criollos presentó diferencias significativas ($p < 0,01$), registrándose así el mayor consumo de alimento fue de 5377,80g para el T1, los promedios para T2: 5181,60; T3: 4984,30 y para el T4: 3918,80g; con una dispersión para cada media de $\pm 3,37 \times 10^{-14}$ g en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM por Kg de MS y 15,75; 17,28; 19,81 y 21,29% de PB, respectivamente.

Cuadro 12. CONSUMO DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS POR EFECTO DE CUATRO DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.

Variables	T1	T2	T3	T4	EE	PROB
OBSERVACIONES	25	25	25	25		
Porcentaje de PB %	15,75d	17,28c	18,81d	21,29a	1,04x10 ⁻¹⁶	0,01
Energía Metabolizable, Kcal/kg MS.	2860a	2860a	2860a	2860a	2,69x10 ⁻¹⁴	1,00
Energía Metabolizable, Mcal/kg MS.	2,86a	2,86a	2,86a	2,86a	2,69x10 ⁻¹⁴	1,00
Consumo de alimento MS, (g/día).	71,70a	69,09b	66,46c	52,25d	4,67x10 ⁻¹⁶	0,01
Consumo de proteína bruta PB, (g/día).	11,29c	11,94b	12,50a	11,120d	7,65x10 ⁻¹⁷	0,01
Consumo de materia orgánica MO, (g/día).	67,38a	64,21b	61,63c	48,15d	5,06x10 ⁻¹⁶	0,01
Consumo de EM, Kcal/día.	205,02a	197,54b	190,02c	149,40d	8,1x10 ⁻¹⁶	0,01
Consumo de calcio Ca, (g/día).	0,57a	0,55b	0,54c	0,43d	3,94x10 ⁻¹⁸	0,01
Consumo total de alimento, (g).	5377,80a	5181,60b	4984,30c	3918,80d	3,37x10 ⁻¹⁴	0,01

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

EE: Error estándar.

Pazmiño, A. (2015), el consumo de alimento en pollos capones criollos semipesados durante la investigación presentó diferencias estadísticas ($p < 0,01$), así el mayor consumo promedio se registró de $124,83 \pm 0,01$ g/día para el T0, seguidos por $123,65$ g/día para el T1, y finalmente con el menor consumo de alimento promedio de $118,75$ g día⁻¹ para los animales tratados con el T2, respectivamente. Las medias de consumo total de alimento al finalizar la investigación en pollos capones criollos semipesados presentó diferencias estadísticas ($p < 0,01$), así el mayor consumo promedio se registró de $13106,63$ g (T0) seguido por $12982,95$ g (T1) y $12468,56$ g (T2) con una dispersión para cada media de $\pm 0,01$ g para cada tratamiento.

Velastegui, L. (2010), reporta en su investigación las medias del consumo total ya que las cantidades consumidas fueron de $7981,91$ y $6721,26$ g por animal, que corresponde a los grupos de las aves que recibieron el balanceado con y sin Sel-Plex, respectivamente, notándose además que los consumos de alimento están en función del peso final alcanzado.

Quiguiri, J. (2014), reportó en su investigación al evaluar tres tipos balanceados comerciales en pollos capones pio pio las cantidades consumidas fueron de T1: $156,93$ g día⁻¹; T3: $156,29$ g día; T2: $156,09$ g día notándose además que los consumos de alimento están en función del peso final alcanzado.

Por su parte mediante el análisis de regresión se estableció un modelo de tercer grado para la predicción del consumo de materia seca (g/día) en pollos capones criollos en función de los niveles de Proteína Bruta evaluados, (gráfico 4), obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

$$\text{CMS (g/día)} = 85,872 - 23,797(\text{PB}\%) + 11,557(\text{PB}\%)^2 - 1,9272(\text{PB}\%)^3$$

$$R^2 = 97 \%$$

$$r = 0,99$$

$$p = 0,01$$

Dónde:

CMS: Consumo de Materia Seca (g/día)

PB: Nivel de Proteína Bruta (%)

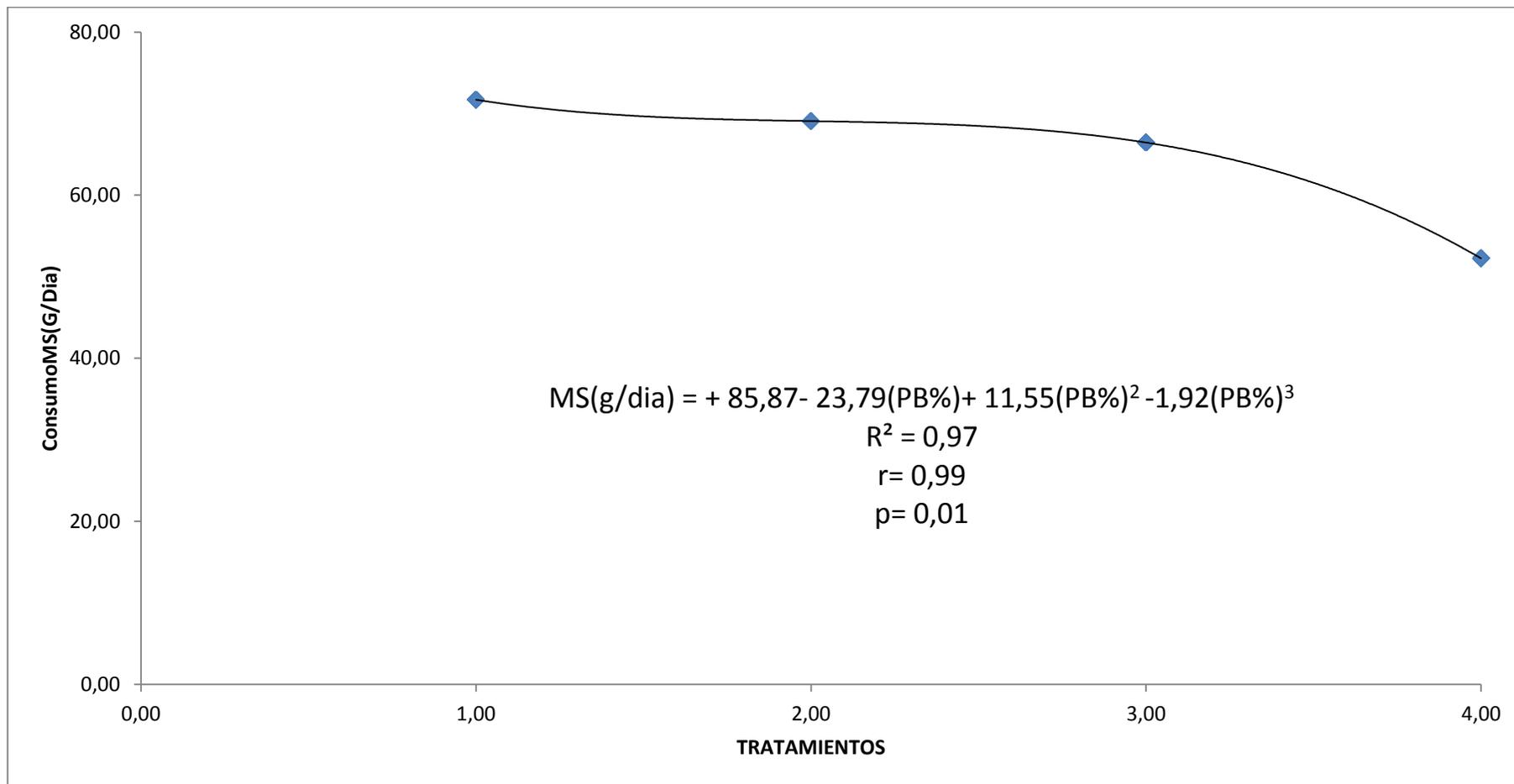


Gráfico 4. Tendencia de la regresión para el consumo de Materia Seca (g/día) en pollos Capones criollos, alimentados con dietas isoelectricas y diferentes niveles de Proteína Bruta en base a quinua.

- R²: Coeficiente de determinación
r: Coeficiente de correlación
p: Probabilidad

En base al modelo de regresión entre el consumo de materia seca de pollos capones criollos y los niveles de proteína bruta de las dietas están relacionadas ($p < 0,01$), se proyectó una línea de tendencia cubica, con lo que el consumo de materia seca se ve disminuido en 23,79g, por cada nivel de proteína bruta aumentada en la dieta con un coeficiente de determinación de 97% que indica la cantidad de varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,99.

2. Consumo de Energía Metabolizable, (Kcal/día)

Al finalizar la investigación el consumo de energía metabolizable en pollos capones criollos durante la investigación presentó diferencias significativas ($p < 0,01$), registrándose así el mayor consumo de energía fue de 205,02kcal día para el T1, los promedios para T2: 197,54; T3: 190,02 y para el T4: 149,40kcal día con una dispersión para cada media de $8,10 \times 10^{-16}$ kcal en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeletricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM por Kg de MS y 15,75; 17,28; 19,81 y 21,29% de PB, respectivamente.

Quiguiri, J. (2014), reportó T3: 0,47 y T1: $0,45 \pm 0,01$ Mcal/día, al realizar estudios en pollos capones pio pio alimentados con tres tipos de dietas balanceadas.

Padilla, L. (2015), reportó consumo de Energía Metabolizable en pollos capones comerciales con diferencias estadísticas ($p < 0,01$), de 490,17kcal/día para el T1, los promedios para T3: 463,88; T2: 461,44; T0: 451,92 y para el T4: 451,48 kcal día con una dispersión para cada media de 0,01 en pollos capones comerciales alimentados con un balanceado convencional con 0, 25, 50, 75, 100% de quinua en la dieta respectivamente.

Por su parte mediante análisis de regresión se estableció un modelo de segundo grado para el consumo de energía metabolizable (Kcal/día) en pollos capones criollos en función de los niveles de proteína bruta evaluados, obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

$$\text{CEM (Kcal/día)} = 187,67 + 23,98(\text{PB}\%) - 8,28(\text{PB}\%)^2$$

$$R^2 = 0,97$$

$$r = 0,91$$

$$p = 0,01$$

Dónde:

CEM: Consumo de energía metabolizable (Kcal/día).

PB: Nivel de Proteína Bruta (%).

R²: Coeficiente de determinación.

r: Coeficiente de correlación.

p: Probabilidad.

En base al modelo de regresión entre el consumo de energía metabolizable de pollos capones criollos y los nivel de proteína bruta de la dieta están relacionadas ($p < 0,01$), se proyectó una línea de tendencia cuadrática, con lo que el consumo de energía metabolizable (Kcal/día) se ve aumentado en 23,98Kcal, por cada nivel de proteína bruta aumentado en la dieta, presentando un coeficiente de determinación de 97% que indica la cantidad de varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,91, gráfico 5.

3. Consumo de proteína, (g/día)

Al finalizar la investigación el consumo de Proteína Bruta en pollos capones criollos durante la investigación presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$), registrándose así el mayor consumo de proteína fue de 12,50g/día para el T3, los promedios para (T2; T1 y T4) con valores de 11,94; 11,29 y 11,12 g/día

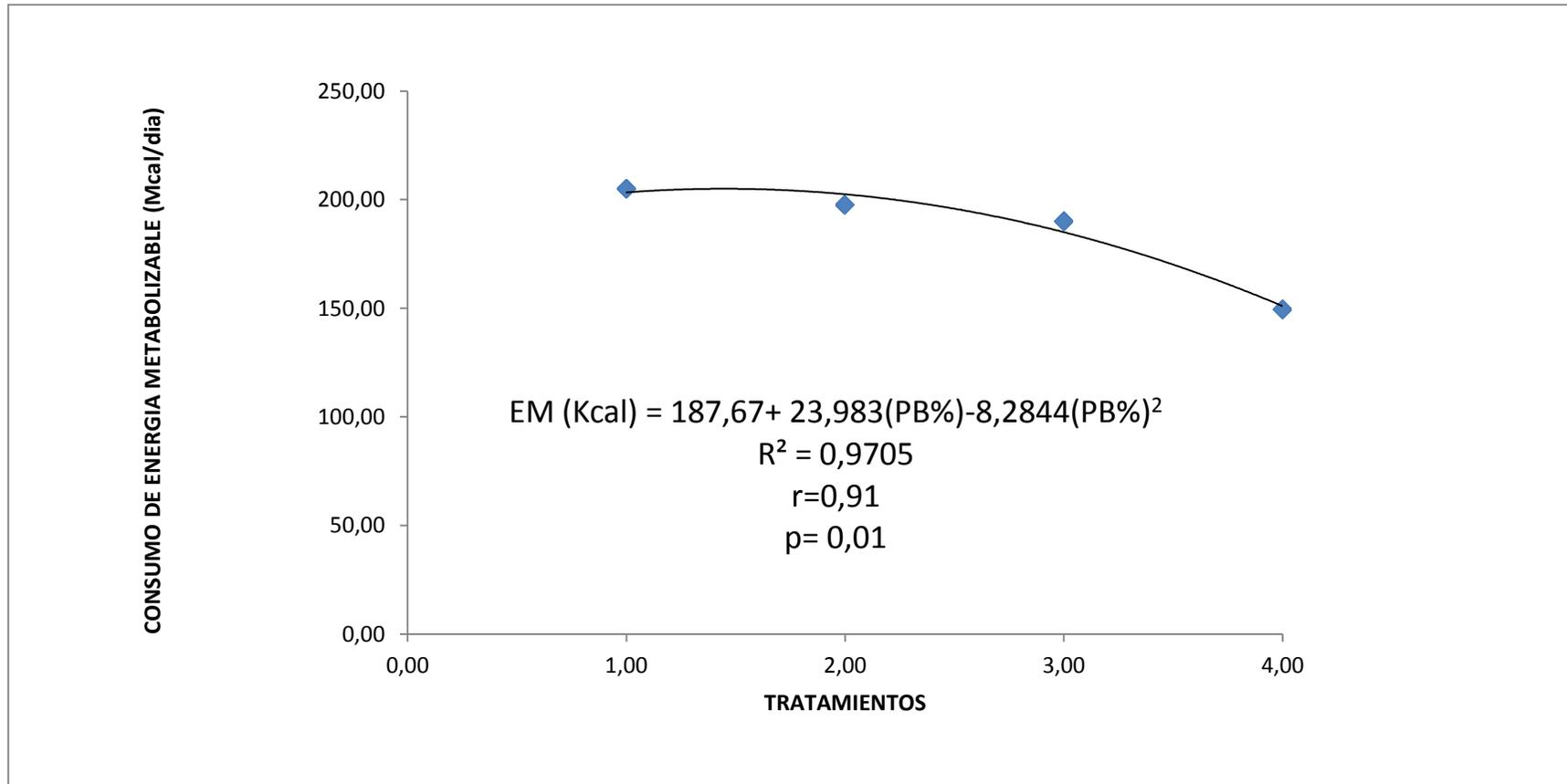


Gráfico 5. Tendencia de la regresión para el consumo de energía metabolizable (Kcal/día) en pollos Capones criollos, alimentados con dietas isoelectricas y los diferentes niveles de proteína bruta en base a quinua.

respectivamente con una dispersión para cada media de $\pm 7,65 \times 10^{-17}$ g en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas (2860kcal EM/KMS) y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 18,81; 17,28; 15,75 y 21,29% de PB, respectivamente.

Quiguiri, J. (2014), reportó en su investigación al evaluar tres tipos balanceados comerciales en pollos capones pio pio las cantidades consumidas de proteína fueron de T3: 33,42g día; T1: 30,9842g día; T2: 29,8342g día, con una dispersión de $\pm 0,0042$ g día para cada media.

Por su parte mediante análisis de regresión se estableció un modelo de tercer grado para la predicción del consumo de proteína bruta (g/día) en pollos capones criollos en función de los niveles de proteína bruta evaluados, obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

$$PB (g) = 12,422 - 2,6344(PB\%) + 1,815(PB\%)^2 - 0,3094(PB\%)^3$$

$$R^2 = 1,00$$

$$r = 0,99$$

$$p = 0,01$$

Dónde:

CPB: Consumo de proteína bruta (g/día).

PB: Nivel de Proteína Bruta (%).

R²: Coeficiente de determinación.

r: Coeficiente de correlación.

p: Probabilidad.

En base al modelo de regresión (gráfico 6) entre el consumo de proteína bruta de pollos capones criollos y los nivel de proteína bruta de la dieta están relacionadas ($p < 0,01$), se proyectó una línea de tendencia cubica, con lo que el consumo de proteína (g/día) se ve disminuido en 2,63g, por cada nivel de proteína bruta aumentado en la dieta, presentando un coeficiente de determinación de 100% que

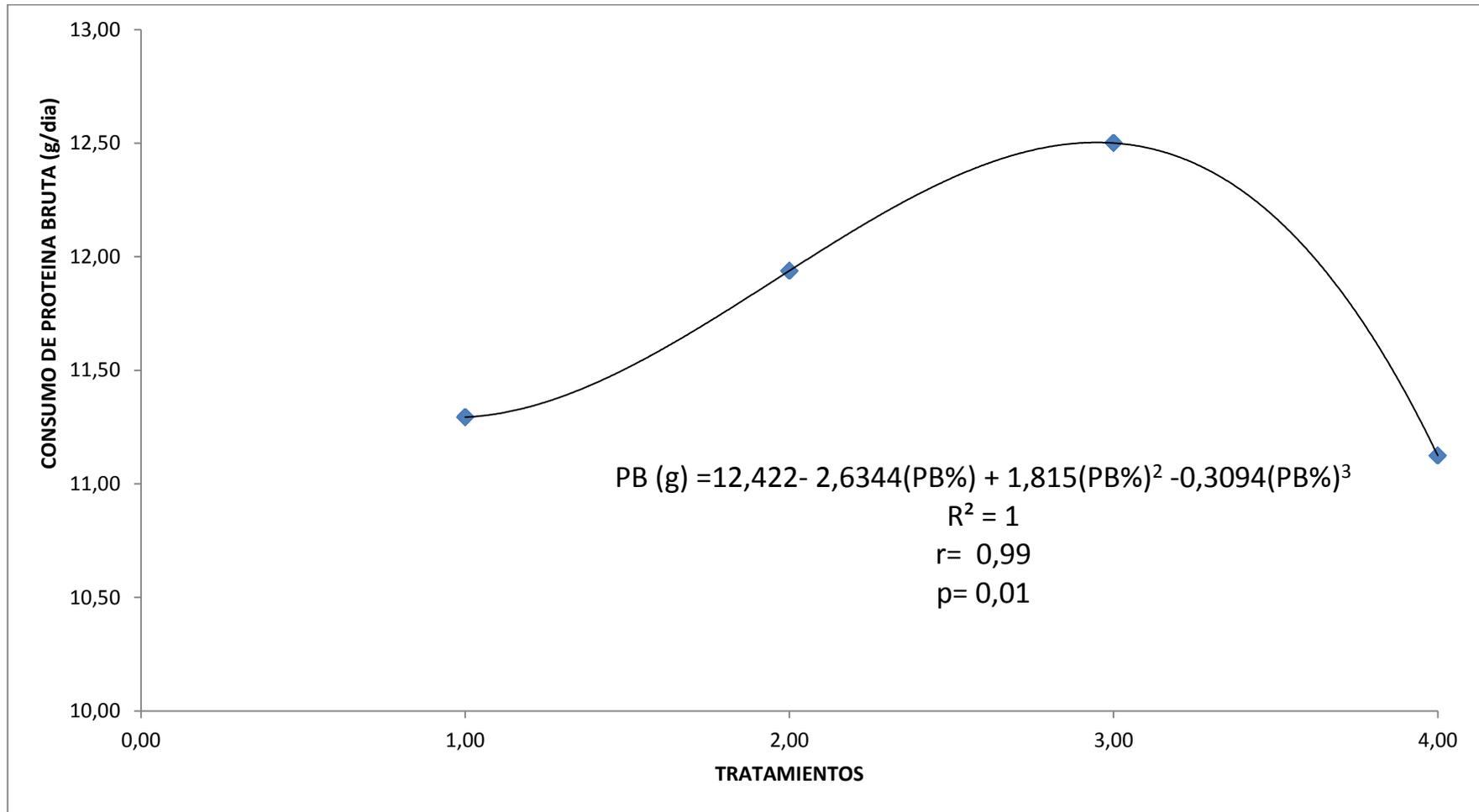


Gráfico 6. Tendencia de la regresión para el consumo de proteína bruta en pollos Capones criollos, alimentados con dietas isoelectricas y diferentes niveles de proteína bruta en base a quinua.

indica la cantidad de varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,99.

4. Consumo de calcio (g)

Al finalizar la investigación el consumo de calcio en pollos capones criollos durante la investigación presentó diferencias ($p < 0,01$), registrándose así el mayor consumo de calcio fue de 0,57g día para el T1, los promedios para T2: 0,55; T3: 0,54 y para el T4: 0,43g día con una dispersión para cada media de $3,94 \times 10^{-18}$ g en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM/Kg de MS y 15,75; 17,28; 18,81 y 21,29% de PB, respectivamente.

D. EVALUACIÓN DE LA CANAL Y SUS COMPONENTES.

1. Peso a la canal

Al momento de medir la eficacia de la prueba a través de la evaluación del peso a la canal de pollos capones criollos durante la investigación no presentó diferencias ($p > 0,69$), registrándose así los siguientes pesos a la canal de 1492,10g para el T3, los promedios para T4: 1475,40g; T2: 1377,10g; y para el T1: 1367,00g con una dispersión para cada media de $\pm 8,28$ g en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM/Kg de MS y 18,81; 21,29; 17,28 y 15,75% de PB, respectivamente, como indica el (cuadro 13).

Pazmiño, A. (2015), el peso a la canal de pollos capones criollos semipesados durante la investigación presentó diferencias estadísticas ($p < 0,01$), registrándose así promedios de 3539,50g para los pollos capones alimentados con el T0, mientras que para los pollos capones alimentados con el T1, se obtuvo una media de 3284,30g; y finalmente para los pollos capones alimentados con EL T2, se obtuvo una media de 3062,10g.

Cuadro 13. RENDIMIENTO A LA CANAL DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS POR EFECTO DE CUATRO DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.

VARIABLES	T1	T2	T3	T4	E. E.	Prob.
OBSERVACIONES	254	25	25	25		
Peso vivo faenamiento, gr	1919,60a	1917,40a	2038,60a	2020,00a	9,87	0,80
Peso Canal, g	1367,00a	1377,10a	1492,10a	1475,40a	8,28	0,687
Canal Estándar, g	1227,10a	1204,60a	1273,20a	1217,00a	7,16	0,93
Peso Oreo 24 horas, g	1397,47a	1374,50b	1456,99c	1402,59d	8,17	0,93
Rendimiento a la canal, %	71,24a	71,72a	73,01a	72,80a	0,09	0,543
Rendimiento de plumas, %	26,00b	27,35ab	27,88ab	29,98a	0,11	0,17
Rendimiento de viseras, %	13,31a	11,95a	10,56a	11,72a	0,11	0,51
Rendimiento de sangre, %	7,58a	9,36a	9,04a	8,84a	0,05	0,20
Estimación total de sangre, %	12,64a	15,60a	15,06a	14,73a	0,09	0,20

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Poto, A., Galian, M., Peinado, B (2004), indica que el peso de la canal del capón de la raza Murciana que es una pollo criollo se obtuvo una media de 2370g con $\pm 0,24$ g, estos animales fueron alimentados con una dieta comercial de 3300 Kcal Kg de EM y un 20% de proteína bruta.

Tercic, D. (2007), reporta pesos a la canal de a partir de tres diferentes genotipos de capones de raza, Prelux, Estiria y Sulmtaler 3006,87g ± 42.24 ; 2853,15 $\pm 42,00$; 2351.30 ± 46.53 g respectivamente duración su ensayo que fue de 156 días.

2- Rendimiento a la canal

Rendimiento a la canal por esta en función del peso vivo final y el peso a la canal, las medias de los rendimientos a la canal determinados, no registraron diferencias ($p > 0,54$), registrándose así promedios de 73,01; 72,80; 71,73 y 71,24%, para los (T3; T4; T2 y T1), respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 0,09\%$ en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM/Kg de MS y 18,81; 21,29; 17,28 y 15,75% de PB, respectivamente.

Castelló, J. (2011), al finalizar la crianza de pollos capones obtuvo un peso vivo de 6kg. Se comercializan eviscerados, pero con cabeza, patas y molleja, lo que significa un rendimiento de un 82%, quedando unas canales limpias de unos 2800 gr.

Miguel, J.A. *et al*, (2001), en España se viene desarrollando sistemas de producción de carne de pollo en régimen semiintensivos, con animales de crecimiento lento valorando su capacidad productividad y características de la canal a las 33 semanas de vida fueron sacrificados los capones con pesos de 2424,4g, y pollos enteros con pesos obteniendo un rendimiento a la canal de 83,92% vs pollos enteros que se obtuvo un rendimiento de 83,61% respectivamente.

Sánchez, L. (2010), los resultados obtenidos en el Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria, de la Universidad Autónoma de Barcelona España, las características de la producción de carne en los capones permiten deducir la obtención de pollos con una velocidad de crecimiento sostenida entre la raza Moss 4074g y un rendimiento de 85,10% vs un pollo híbrido comercial 5650 g con un rendimiento de 85,30% la duración del ensayo tuvo un tiempo de 28 semanas.

Mosquera, M. (2009), manifiesta que rendimientos a la canal en pollos de carne fue para T0: 74.075%, siendo T1:70.06; T2: 69,96; T3: 70,73% con 0; 10; 20 y 30%; de inclusión de quinua utilizados en la alimentación de pollos machos Ross 308.

Por su parte mediante análisis de regresión (grafico 7).se estableció un modelo lineal para la predicción del rendimiento a la canal (%) en pollos capones criollos en función de los niveles de proteína bruta evaluados, obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

$$RC = 75,32 - 1,25PB (\%)$$

$$R^2 = 0,25$$

$$r = 0,50$$

$$p = 0,01$$

Dónde:

RC: Rendimiento a la Canal (%)

PB: Nivel de Proteína Bruta (%)

R²: Coeficiente de determinación

r: Coeficiente de correlación

p: Probabilidad

En base al modelo de regresión entre la conversión alimenticia de pollos capones criollos y los niveles de proteína de las dietas están relacionadas ($p > 0,01$), se proyectó una línea de tendencia lineal, con lo que el rendimiento a al canal se ve

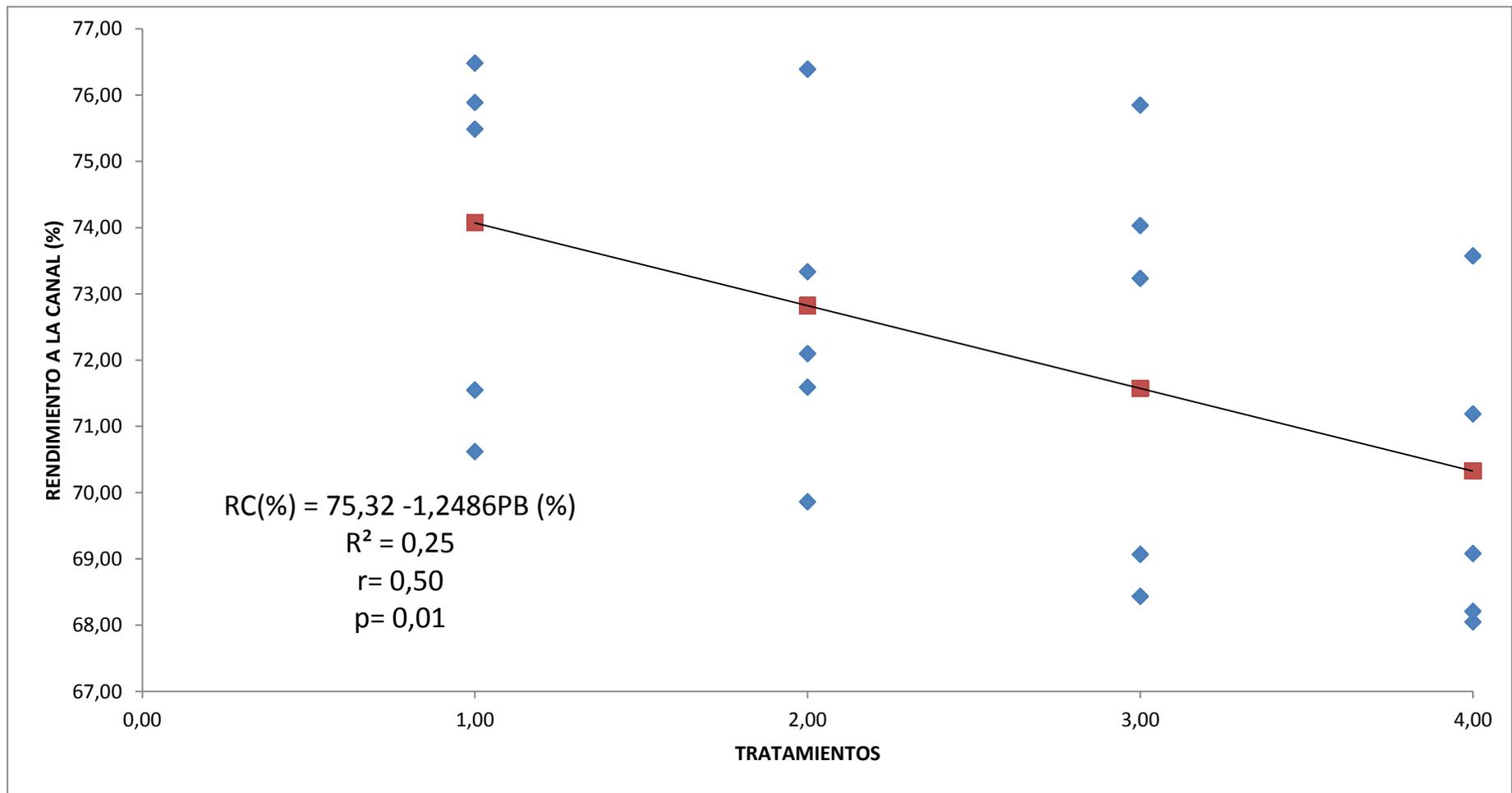


Gráfico 7 Tendencia de la regresión para el rendimiento a la canal en pollos Capones criollos, alimentados con dietas isoeléctricas en función de los diferentes niveles de proteína bruta en base a quinua.

Disminuido en 1,24%, por cada nivel de proteína bruta incrementado, presentando coeficiente de determinación del 25% que indica la cantidad de la varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,50.

E. ANALÍTICAS FÍSICO QUÍMICAS PARA DETERMINAR CALIDAD DE CARNE.

1. pH de la carne

Se determinó calidad de carne lo cual el pH, es un indicador importante de calidad, presentando diferencias significativas ($p < 0,01$), registrándose así un pH de 6,00 para el T1 y T4, lo que nos indica que el pH no difiere en estos dos tratamientos a diferencia de los promedios para T2: 5,90; T3: 5,80; que difieren significativamente desacuerdo al contenido de proteína de las dietas con una dispersión para cada media de $\pm 0,01$ en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM/Kg de MS y 15,75; 21,29; 17,28 y 18,81% de PB, respectivamente como indica el (cuadro 14).

2. Proteína cruda, (PC), (%)

Se determinó la proteína de la carne encontrándose diferencias ($p < 0,01$), registrándose así valores de 24,52% para el (T1), los promedios para (T3, T4 y T2) fueron 23,78; 23,49; y 23,39%; con una dispersión para cada media de $\pm 0,01$ en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua con 2860kcal de EM por Kg de MS y 15,75% ; 18,81%; 21,29% y 17,28% de PB, respectivamente como indica el (cuadro 14).

3. Grasa intramuscular, (GIM) (%)

Se determinó grasa intramuscular la misma que presentó diferencias ($p > 1,00$), registrándose así el contenido de grasa intramuscular 1,65% para el T1; T2, T3: y T4; con una dispersión para cada media de $\pm 0,01\%$ en pollos capones criollos

Cuadro 14. ANÁLISIS QUÍMICO DE CALIDAD DE CARNE EN EL MUSCULO PECTORAL (PECHUGA) DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS ALIMENTADOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.

VARIABLES	T1	T2	T3	T4	E. E.	Prob.
pH 24, horas	6,00a	5,90b	5,80c	6,00a	0,00	0,01
Proteína cruda, %	24,52a	23,39d	23,78b	23,49c	0,00	0,01
Grasa intramuscular, %	1,65a	1,65a	1,65a	1,65a	0,00	1,00
costo por kilogramo de carne	8,08a	7,77a	6,74a	7,1580a	0,04	0,245

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.
 EE: Error estándar.

alimentados con dietas isoeletricas y diferentes niveles de proteina en base a quinua con 2860kcal de EM por Kg de MS y 15,75%; 17,28%; 18,81% y 21,29% de PB, respectivamente.

F. ANALISIS ECONOMICO DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS ALIMENTADOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.

1. Costo/kg de carne, USD.

En la evaluación del costo/kg de carne presentó diferencias ($p > 0,25$), al finalizar la investigación se registró así el mayor valor para T1 con una media de \$8,08; mientras tanto para los T2 y T4 se registraron medias de \$7,77 y \$7,15, respectivamente; es así que el menor costo/kg de carne fue para el T3 con una media de \$6,73 USD con una dispersión para cada media de $\pm 0,04$, en pollos capones criollos alimentados con dietas isoeletricas (2860 kcal/Kg de MS) y diferentes niveles de proteina en base a quinua con 15,75; 17,28; 21,29 y 18,81% de PB de la dieta respectivamente, con lo que se pueden realizar estimaciones muy importantes para efectos de producción, industrialización, comercialización, gastronomía y otras actividades de emprendimiento.

2. Beneficio/costo

Para el análisis económico de pollos capones criollos, luego de utilizar dietas isoeletricas y diferentes niveles de proteina en base a quinua se consideraron, los egresos establecidos por los costos de producción en los diferentes niveles evaluados y los ingresos obtenidos con la venta de los pollos capones y abono producido, obteniéndose los mejores valores para los pollos capones alimentados con 2860 Kcal de EM/Kg MS y 18,81%PB en base a quinua, con índice de Beneficio/Costo de 1,44 USD, lo que quiere decir que por cada dólar gastado en la producción de pollos capones criollos durante la fase de producción se tiene una recuperación de 0,44 USD o el 44% de rentabilidad, (cuadro 15).

Cuadro 15. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS ALIMENTADOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN BASE A QUINUA.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	T1	T2	T3	T4
Pollos 1	unidad	25	2	50	50	50	50
	kilogramos	127,25	0,5	63,625			
Balanceado inicial 2		121,65	0,49		59,6067		
		117,48	0,5			58,7375	
		92,25	0,7				64,57383
Vacuna mixta (N + BI) 3	unidad	1	3,5	1,17	1,17	1,17	1,17
Vitamina + Electr4	unidad	1	5,49	1,37	1,37	1,37	1,37
Caponaje 5	unidad	25	6	150	150	150	150
Yodo 6	l	1	10	3,33	3,33	3,33	3,33
Cal 7	Kg	4	0,15	0,3	0,3	0,3	0,3
Mano de Obra 8	horas	35	2,27	79,45	79,45	79,45	79,45
Materiales 9	Kit	3	70,18	70,18	70,18	70,18	70,18
TOTAL EGRESOS				369,425	365,4067	364,5375	370,3738
Venta de Pollos 10	unidad	25	19,14	478,45			
	unidad		19,28		481,985		
	unidad		20,89			522,235	
	unidad		20,66				516,39
Venta de Pollinaza 11	sacos	1	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
TOTAL INGRESOS				480,7	484,235	524,485	518,64
B/C				1,30	1,33	1,44	1,40

1. Costo de Pollos \$ 2,00/pollo.

2. Costo de Balanceado I \$ 0,7/Kg.

3. Costo de Vacuna mixta \$ 3,50/100dosis.

4. Costo de Vitaminas \$ 5,49/100ml.

5. Costo de Caponaje \$6,00/pollo.

6. Costo de Yodo \$ 10/1lt.

7. Costo de la Cal \$ 0,15/lb.

8. Costo de Mano de Obra \$ 340/mes.

9. Costo de Materiales \$ 210,54/total.

10. Costo de Venta de Pollos \$ 14,00/pollo.

11. Venta de Pollinaza \$ 12/total.

V. CONCLUSIONES

Luego de analizar las diferentes variables en pollos capones criollos, manejados con cuatro dietas isoeletricas y diferentes niveles de proteina en base a quinua, se concluye lo siguiente:

- La concentración de energía metabolizable para cada tratamiento fue de 2,86 Mcal/Kg MS. En tanto el aporte de proteína bruta de 15,75 a 21,29% de MS que se enmarcan dentro de la propuesta de estudio, mismos que suplan los requerimientos nutritivos.
- El consumo de nutrientes tales como materia seca, proteína y energía marcaron diferencias, teniéndose que a medida que se incrementa el nivel de proteína en la dieta el consumo de materia seca y energía metabolizable disminuye, con una diferenciación con respecto al consumo de proteína que se obtuvo el pico máximo de consumo cuando la proteína de la dieta fue de 18,81% en el T3. Esta tendencia de consumos se reflejó en una mejor ganancia de peso final para este mismo tratamiento.
- En cuanto a variables tecnológicas de calidad de carne, el contenido proteína tuvo una similitud siendo ligeramente superior en el T1 (15,75% PB en la dieta), la grasa en carne fue idéntica en cada tratamiento (1,65% de grasa muscular). El costo de producción por kilo de carne en este estudio tuvo un rango de 6,73 a 8,08 USD.
- Mediante el análisis económico se determinó que el mayor índice de beneficio costo fue de 1,44 USD en el T3 (dieta isoeletrica con el 18,81% en base quinua de segunda), lo que significa que por cada dólar gastado se obtuvo 0,44 centavos; a lo que equivale a una rentabilidad del 44%.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados de la presente investigación, se llega a determinar las siguientes recomendaciones:

- Elaborar dietas para pollos capones criollos, considerando el porcentaje de proteína en base a quinua de segunda del T3 (2860kcal y 18,81% PB) en dietas isoeléctricas en base a quinua, ya que mejora parámetros productivos y económicos con la utilización de este nivel.
- Realizar estudios investigativos para determinar el nivel óptimo de quinua de segunda en la dietas para aves comerciales y criollas relacionado perfiles de aminoácidos y aceites esenciales.
- Socializar la información obtenida en la presente investigación a nivel de Granjas ecológicas recomendando la utilización de quinua en dietas para pollos capones criollos, para mejorar los parámetros productivos y calidad de la canal

VII. LITERATURA CITADA.

1. ADEMA, M. GARMENDIA, MARTIN, M. 2009. Criadero de pollos parrilleros. [http://www.agro.unlpam.edu.ar. %5D.htm](http://www.agro.unlpam.edu.ar/%5D.htm). bajado el 15 Febrero, 2015.
2. AHAMED, T., SINGHAL, R. KULKARNI P. y PAL. M. 1998. A lesser-known grain, Chenopodium quinoa: review of the chemical composition of its edible parts. Food and Nutrition Bulletin. Vol. 19. No.1. The United Nations University.
3. ARONI, JC., ARONI, G QUISPE R. Y BONIFACIO A. 2003. Catálogo de Quinoa Real. Fundación PROINPA. SIBTA – SINARGEAA. Fundación Altiplano. Fundación Mcknight. COSUDE. LaPaz, junio 2003. p 51.
4. ASTUDILLO, D. 2007. An Evaluation of the role of quinoa in the livelihoods of the households in the Southern Bolivian Altiplano: a Case Study in the Municipalities of Salinas and Colcha K. Rome: Bioversity International & Fundación PROINPA.
5. AVELLANEDA, L. 2015. Ventajas y desventajas del manejo de Castración de Aves (gallos) Técnico Agropecuario y Docente en Producción Animal en la Escuela Técnica Agropecuaria Adolfo Navas Coronado. Venezuela disponible en [http://www. Engormix.html](http://www.Engormix.html) consultado (noviembre del 2015)
6. AVIAGEN, 2002. Manual de manejo de pollos de engorde. [http://www.aviagen.com/docs/broiler20%manual20%\(spanish\).pdf](http://www.aviagen.com/docs/broiler20%manual20%(spanish).pdf), (consultado el 20 de octubre, 2015).
7. AYALA, G., ORTEGA, L Y MORÓN, C. 2004. Valor nutritivo y usos de la quinoa. In: Mujica, A, Jacobsen, S, Izquierdo, S y Marathee, JP (eds). Quinoa: Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro. FAO. UNA. CIP. Santiago, Chile. pp 215-253.

8. B.C.S. ECUADOR. 2000. Reglamento CEE N° 2092/91, Del consejo sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios compilación no oficial actualizada al 30 de septiembre, 2000.
9. BAKER, C.M.A.; MANWELL, C. 1972. Molecular genetics of avian proteins. XI. Egg proteins of Gallus gallus, G. sonnerati and hybrids. Animal Blood Groups and Biochemical Genetics,3, 101-7
10. BONINO, M. 2005, Comparación organoléptica del pollo y capón del Prat con el pollo convencional., (en línea) Barcelona, boletín N.2. Consultado el 18 de Abril 2015: <http://www.recercat.net/bitstream/Pollastre+Prat.pdf>.
11. BRUIN, F, 1964. Code of best agricultural practices to optimize fertilizer use. International Fertilizer Industry Association/European Fertilizer Manufacturers Association, París, pp 4.
12. BELTRAN, R. (2009). Utilización de Mananos Oligosacáridos en Cría y Acabado de Pollos de Ceba Como Promotor de Crecimiento. Riobamba Facultad de Ciencias Pecuarias 2009. Descripción: 43 tablas 34.
13. CADENA, S. 2006. Pollos Microcríaderos Intensivos .se. 3a ed. Quito, Ecuador.se.pp. 15.
14. CAMIRAGUA, M. 2001. Recomendaciones nutricionales básicas para la alimentación de aves de ceba, sn. st. sl. Edit. Acribia, pp. 154-159.
15. CANET, Z. 2009. El fenómeno del pollo campero. INTA de Pergamino, Cuenca, Argentina. Http/www.agrobit.com/.../I_1_1_avicultu%5C264_mi000013av%5B1
16. CANET, Z. 2011. Cría de pollo campero. Disponible en <http://www.inta.gov.ar> (Consultado noviembre 2015).

17. CASINA, O. 2009. Cría de pollos camperos. Disponible en: <http://www.comercializar.jujuy.gov.ar>. (Consultado noviembre 2015).
18. CASTELLÓ, A. 2009. Pollo campero o de corral, Las alternativas de producción (Secciones avícolas), Consultado el 3 de Noviembre del 2013. Disponible:<http://www2.avicultura.com/sa/063-067-AA-Granja-pollos-corral/pdf>.
19. CHURCH, D. 2006. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales, Editorial Limusa, Quinta Reimpresión, México. pp. 98, 137-142, 217 - 256.
20. COBO, R. 2005. (Los capones, una especie muy demandada en la alta cocina), (en línea) Barcelona. Colegio Oficial de Veterinarios, (Consultado 11 abr. 2014) Disponible en: <http://www.5.colvet.es/aehv/pdf/Congreso%20barna%20redux.pdf>.
21. CRAMPTON, E.W.; HARRIS, L.E. 1974. Nutrición Animal Aplicada. Editorial Acribia. Zaragoza (España). 756 pp.
22. DÍAZ, O. Y FUMERO, E. 2004. Universidad Agraria de la Habana. Facultad de Medicina veterinaria Departamento de Producción Animal. Instituto de Investigaciones Avícolas. Departamento de Genética, Cuba. p 19.
23. DUCHI, N. 2013. Alternativas de Producción pollos capones comerciales y criollos Autóctonas en Chimborazo. Proyecto PROCAP – ESPOCH.
24. ECUADOR, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH) 2008. Departamento Agrometeorológico de la Facultad de Recursos Naturales. Riobamba, Ecuador.
25. FAO/WHO, 2000. Informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Centro Internacional de la Papa (CIP).

26. AOSTAT. 2011. Número de hectáreas de quinua por país. Recuperado de: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QA/S> (Consultado: enero, 2015).
27. FERNÁNDEZ, M. Y MARZO, M. 2003. Estudio del valor de la carne en Tres dimensiones: valor nutricional, representación social y formas de Preparación. Tesis Licenciatura en Nutrición, Buenos Aires, Instituto Universitario de Ciencias de la Salud Fundación H. A: Barceló. 74 p.
28. FUENTES, F., E. MARTINEZ, J. DELATORRE, P. HINRICHSEN, E. JELLEN Y J. MAUGHAN. 2006. Diversidad genética de germoplasma chileno de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) usando marcadores de microsatélites SSR. In: A. Estrella, M. Batallas, E. Peralta y N. Mazón (eds). Resúmenes XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. 24 al 27 de julio de 2006. Quito, Ecuador.
29. FUENTES, F., J. MAUGHAN Y E. JELLEN Y. 2009. Diversidad genética y recursos genéticos para el mejoramiento de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). Revista Geográfica de Valparaíso N° 42/2009. ISSN 0716 – 1905. pp 20-33.
30. GALLARDO, M.G. Y GONZALEZ. J.A. 1992. Efecto de algunos factores ambientales sobre la germinación de *Chenopodium quinoa* W. y sus posibilidades de cultivo en algunas zonas de la Provincia de Tucumán (Argentina). LILLOA XXXVIII, 55-64.
31. GARCIA, E. M. 1988."Caponés y pseudocaponés (III Seminario de producción de carnes de aves :diferentes al pollo broiler)
32. GARCÍA, M. 2010. Cría de pollos camperos, capones y pulardas (parte I), Asociación Española de Ciencia Avícola – WPSA, Consultado el 3 de Noviembre del 2015. Disponible en URL:http://www.wpsaaeca.es/articulo.php?id_articulo= 351.

33. <http://www.granjaonline.es/viewtopic.php>
34. IJI, PA. SAKI, A. y TIVEY, DR. 2001. Body and intestinal growth of broiler chicks on a comercial starter diet. 1. Intestinal weight and mucosal development. Br Poultry Sci. 42:505-513.
35. INSTITUTO BOLIVIANO DE COMERCIO EXTERIOR. 2010. Perfil de Mercado de la Quinoa Grano nativo de los Andes. Comercio Exterior 183:3 - 8.
36. JACOBSEN, S. AND SHERWOOD, S. 2002. Cultivo de granos andinos en Ecuador. Informe sobre los rubros de quinoa, chocho y amaranto. CIP y FAO Global IPM Facility. Editorial Abya Yala. Quito, Ecuador.
37. JUAREZ, C.A. 2001. Comportamiento de la parvada de gallinas criollos con condiciones naturales del medio rural. Ciencia Nicolaita 35.
38. JULL, M.A., 1966. Avicultura, Ed. Revolucionaria, La Habana. Pp.197-289.
39. LESCANO, J.L. 1994. Genética y mejoramiento de cultivos altoandinos: quinoa,kañihua, tarwi, kiwicha, papa amarga, olluco, mashua y oca. Programa Interinstitucional de Waru Waru,Convenio INADE/PELT - COTESU. 459 p.
40. LLORENTE, JOSÉ RAMÓN. 2008. (mk3@dsalud.com) (septiembre,) Quinoa: Un auténtico Superalimento. Discovery dsalud. Consulta del 3 de junio, 2015, de <Http://www.dsalud.com/index.php?Pagina=articulo&c=218>.
41. MAGAP. 2015. Programa de Granos Andinos, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador. Recuperado de: <http://www.agricultura.gob.ec/>. (Consultado: noviembre, 2015.)

42. MANUAL DE AVICULTURA CAMPERA POLLOS DE ENGORDE. INCA 2008. Reportes Técnicos de INCA. Guayaquil, Ecuador. Disponible en <http://es.wikipedia.org>.
43. MANUAL HUBBARD. 2004. Especificaciones para Dietas de Pollos de Engorde. Disponible en la Página Web: www.hubbardbreeders.com. pp. 57-58. GUAPI, R. 2012. "ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE".
44. MATHER, F.B., JACOB J.P. Y. GARCÍA J. C 2000. Producción de Capones Reviewed Agosto, 2001. p.
45. MIGUEL, J.A. *et al*, (2001), "Comparación de la composición de la canal de pollos de la raza Castellana Negra con pollos procedentes del cruce de la raza Penedesenca Negra y gallinas de la raza Castellana Negra". IX Jornadas sobre producción animal, Volumen Extra, Numero 22- Tomo II (2001) pp. 670-673.
46. MOSQUERA, M. (2009), evaluación del efecto nutricional de la quinua (*Chenopodium quinoa willdenow*) con diferentes niveles de inclusión en dietas para pollos de engorda. Facultad de ciencias Agropecuarias. Vol. 1 Enero-junio 2009.
47. NORTH, M. 2005 Manual de producción avícola. Tercera edición, México. pp113.
48. PRZYBYLSKI, R. CHAUHAN & N ESKIN. 1994. Characterization of quinoa (*Chenopodium quinoa*) lipids. Food Chemistry 51: 187-192.
49. PERALTA E., INIAP, La Quinoa en Ecuador "Estado del Arte", 2009.
50. POTO, A., GALIAN, M., PEINADO, B (2004), Estudio de la ganancia de peso vivo de gallinas de raza Murciana pertenecientes a tres líneas diferentes. IV Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales y

II Reunión de la Sociedad Portuguesa de Recursos Genéticos Animales. Poster. Ponte de Lima Portugal. 145-17 de Septiembre.

51. PADILLA, LUZ. 2015. Comportamiento productivo en pollos capones comerciales en base a dietas con diferentes niveles de quinua. Riobamba Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2015.
52. PAZMIÑO, A. (2015). Comportamiento Productivo de pollos criollos caponados semipesados alimentados con diferentes tipos de dietas más manoligosacáridos (Actigen) y selenio–metionina, (Sel-plex). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2015.
53. QUILES, A. y HEVIA, M.L. 2004. El pollo campero. Depto. de Producción Animal, Fac. de Veterinaria, Univ. de Murcia. http://www.produccionbovina.com.ar/produccion_avicola/11pollo_campero. Bajado el 3 de Febrero, 2015.
54. QUIGUIRI, J. 2014. Efecto de tres tipos de dietas balanceados comerciales en el rendimiento productivo de pollos capones (Pio-Pio) bajo un sistema intensivo de producción. Disponible en: dspace.esPOCH.edu.ec.
55. REPO-CARRASCO, R. 1991. Contenido de aminoácidos en algunos granos andinos. En: Avances en Alimentos y Nutrición Humana. Programa de Alimentos Enriquecidos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Publicación 01/91.
56. REPO-CARRASCO, R. 1992. Andean Crops and Infant Nourishment. University of Helsinki. Institute of Risi, J. 1991. La Investigación de la quinua en Puno. In: L. Arguelles y R. Estrada (eds) Perspectivas de la investigación agropecuaria para el Altiplano. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Proyecto de Investigación en Sistemas Agropecuarios Andinos. Convenio ACIDI-CIID-INIAA. Lima, Perú. pp 209-258.

57. RISI, J. 1991. La Investigación de la quinua en Puno. In: L. Arguelles y R. Estrada(eds)Perspectivas de la investigación agropecuaria para el Altiplano. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Proyecto de Investigación en Sistemas Agropecuarios Andinos. Convenio ACIDI-CIID-INIAA. Lima, Perú. pp 209-258.
58. RISI, J. 1997. La quinua: actualidad y perspectivas. In: Taller sobre desarrollo sostenible de la quinua. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA, Camara de Exportadores. La Paz, Bolivia. 21 de noviembre de 1997.
59. ROJAS, W. 2003. Multivariate analysis of genetic diversity of Bolivian quinoa germplasm. Food Reviews International. Vol. 19 (1-2): 9-23.
60. ROJAS, W. PINTO, J. 2010. Valor nutricional, agroindustrial y funcional de los granos andinos. In: W. Rojas, M. Pinto, JL. Soto, M. Jagger y S. Padulosi (eds). Granos Andinos: Avances, logros y experiencias desarrolladas en quinua, cañahua y amaranto en Bolivia. Bioersity International, Roma, Italia. pp 151- 164.
61. ROJAS, W., PINTO, M. SOTO J Y ALCOCER. E. 2010. Valor nutricional, agroindustrial y funcional delos granos andinos. In: W. Rojas, M. Pinto, JL. Soto, M. Jagger y S. Padulosi (eds). Granos Andinos: Avances, logros y experiencias desarrolladas en quinua, cañahua y amaranto enBolivia. Bioersity International, Roma, Italia. pp 151- 164.
62. ROSE, S. 1997. Principios de la Ciencia Avícola. Editorial Acribia. Zaragoza, ES. 156 p. citado por Cáceres, J. et al. 2005. Elaboración y evaluación de una ración alimentaria para pollos de engorde en un sistema bajo pastoreo con insumos del trópico húmedo. Universidad EARTH Las Mercedes de Guácimo, Limón, Costa Rica Tierra Tropical 2 (2): 113-120.

63. RUALES, J. Y NAIR. B.M. 1992. Effect of processing on the digestibility of protein and availability of starch in quinoa (*Chenopodium quinoa willd*) seeds. Department of Applied Nutrition, University of Lund, Sweeden. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador. 23 p.
64. SHIVELY M.J., 1993. Anatomía Veterinaria, básica, comparativa y clínica. Ed. Manual Moderno.
65. SKLAN D, Y NOY. 2000. Hydrolysis and absorption in the small intestines of posthatch chicks. *Poult Sci* 79:1306-1310.
66. SUJETA, S. 2002. Effect of quantitative feed restriction on compensatory gain and carcass composition of broiler. *Pesq. agropec. bras.*, 37 (7): 903-908.
67. SÁNCHEZ, L. (2010). Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria, España. Características de la producción de carne capones.:www.recercat.net/bitstream/handle.pdf.
68. TAPIA, M. 1997. Cultivos Andinos Subexplotados y su Aporte a la Alimentación. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
69. TERCIC, D., PUHAR, J., VADNJAL, R., HOLCMAN, A., GASPERLIN, L., RAJAR, A. AND ZLENDER, B. 2007. Production results of free range broiler chickens. *Acta Agraria Kaposvariensis*, (Lubljana, Slovenia) 3(2): 177-183.
70. UNI Z, Y NOY, D SKLAN. 1995. Posthach changes in morphology and function of the small intestines in heavy- and light-strain chicks. *Poult Sci* 74:1622-1629.

71. VILLA et al. (2001) realizó estudios de comportamiento productivo en pollos capones vs pollos enteros: <https://www.avicolacampinuela.com/el-pollo-capon>.
72. VELASTEGUÍ, L. (2009). Utilización de promotor natural Sel Plex en cría y acabado de pollos de campo pío pío. Riobamba.
73. WOOD, S., L. LAWSON, D. FAIRBANKS, L. ROBISON & W. ANDERSEN. 1993. Seed lipid content and fatty acid composition of three quinoa cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis*. United Nations University. 6(1) p. 41-44.
74. ZHANG, W. & AGGREY, S. 2003. Genetic variation in feed utilization efficiency of meat-type chickens. *Poult. Sci.* 59: pp 328- 329.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para las variables productivas de pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua.

ANOVA

ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO INICIAL DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS YDIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
PINICIAL	Inter-grupos	145246,614	3	48415,538	3,467	,019
	Intra-grupos	1340606,693	96	13964,653		
	Total	1485853,307	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO FINAL DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS YDIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
PFINAL	Inter-grupos	111908,761	3	37302,920	1,251	,296
	Intra-grupos	2862899,193	96	29821,867		
	Total	2974807,954	99			
ANALISIS DE VARIANZA DEL INCREMENTO DE PESO EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS YDIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
INCREP	Inter-grupos	28833,823	3	9611,274	,723	,540
	Intra-grupos	1275626,215	96	13287,773		
	Total	1304460,038	99			
ANALISIS DE VARIANZA DE LA GANANCIA DE PESO DIARIO EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS YDIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
GPDIA	Inter-grupos	5,110	3	1,703	,721	,542
	Intra-grupos	226,949	96	2,364		
	Total	232,059	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA LA GANANCIA DE PESO SEMANAL DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS YDIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
GPSEM	Inter-grupos	251,069	3	83,690	,723	,541
	Intra-grupos	11113,316	96	115,764		
	Total	11364,385	99			

Anexo 2. Análisis de varianza para las variables consumo y aporte nutricional en pollos capones criollos con dietas isoelectricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua.

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CTOTALAL	Inter-grupos	31818097,595	3	10606032,532	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	31818097,595	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE LA MATERIA SECA SEMANAL EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CMSSEM	Inter-grupos	277186,987	3	92395,662	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	277186,987	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE LA MATERIA SECA DIARIA EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
	Inter-grupos	5656,243	3	1885,414	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	5656,243	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CA	Inter-grupos	28,361	3	9,454	40,115	,000
	Intra-grupos	22,624	96	,236		
	Total	50,984	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE PROTEINA DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CPB	Inter-grupos	30,037	3	10,012	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		

Total		30,037	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE MATERIA ORGANICA EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CMO	Inter-grupos	5369,967	3	1789,989	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	5369,967	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE GRASA EN POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CGRASA	Inter-grupos	81,372	3	27,124	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	81,372	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE FIBRA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CFIBRA	Inter-grupos	19,553	3	6,518	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	19,553	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CELN	Inter-grupos	2965,047	3	988,349	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	2965,047	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE CALCIO EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CCa	Inter-grupos	,297	3	,099	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	,297	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE FOSFORO EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						

CP	Inter-grupos	,095	3	,032	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	,095	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE ENERGIA NETA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CEN	Inter-grupos	37612,412	3	12537,471	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	37612,412	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE ENERGIA METABOLIZABLE EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CEM	Inter-grupos	46240,808	3	15413,603	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	46240,808	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DEL CONSUMO DE LA PROTEINA EN LA ALIMENTACION DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
XPBDIETA	Inter-grupos	418,547	3	139,516	#####	,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	418,547	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE ENERGIA METABOLIZABLE DE LA DIETA EN BASE A QUINUA DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELECTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
EMDIETA	Inter-grupos	,000	3	,000	,000	1,000
	Intra-grupos	,000	96	,000		
	Total	,000	99			

Anexo 3. Separación de medias por Duncan, para las variables productivas de pollos capones criollos con dietas isoelectricas y diferentes niveles de PB en base a quinua.

PESO INICIAL

TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	
Duncan ^{a,b}	4,00	25	467,7600 A
	2,00	25	475,6000 A
	3,00	25	485,8800 A
	1,00	25	491,2800 A
	Sig.		501,5270 A
	Sig.		,190

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica =25.

PESO FINAL

TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	
Duncan ^a	4,00	25	1843,4976
	1,00	25	1899,6428
	2,00	25	1905,1416
	3,00	25	1936,2876
	Sig.		,085

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

INCREMENTO PESO

TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	
Duncan ^a	1,00	25	1127,0000
	4,00	25	1165,2124
	3,00	25	1165,7876
	2,00	25	1167,5000
	Sig.		,264

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

GANANCIA DE PESO DÍA

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
	1,00	25	15,0280
	4,00	25	15,5376
	3,00	25	15,5420
	2,00	25	15,5684
	Sig.		,264

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
			4,00	25	3918,8000	
	3,00	25		4984,3000		
	2,00	25			5181,5500	
	1,00	25				5377,8300
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,192.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

c. Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

Anexo 4. Separación de medias por Duncan, para las variables consumo y aporte nutricional en pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de PB en base a quinua.

CONSUMO DE MATERIA SECA DÍA

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
	4,00	25	52,2500			
	3,00	25		66,4600		
	2,00	25			69,0900	
	1,00	25				71,7000
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.
- Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.
- Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

CONSUMO DE MATERIA SECA DÍA

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
	4,00	25	52,2500			
	3,00	25		66,4600		
	2,00	25			69,0900	
	1,00	25				71,7000
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.
- Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.
- Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
	4,00	25	3,4004		
	3,00	25		4,3136	
	2,00	25		4,4596	
	1,00	25			4,8540
	Sig.		1,000	,290	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

c. Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

CONSUMO DE PROTEINA

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
	4,00	25	11,1200			
	1,00	25		11,2900		
	2,00	25			11,9400	
	3,00	25				12,5000
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

c. Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

CONSUMO DE ENERGÍA METABOLOZABLE (EM)

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
	4,00	25	149,4000			
	3,00	25		190,0200		
	2,00	25			197,5400	
	1,00	25				205,0200
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.
- Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados
- Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

ENERGÍA METABOLOZABLE (EM) DIETA

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
	1,00	25	2859,2400
	2,00	25	2859,2400
	3,00	25	2859,2400
	4,00	25	2859,2400
	Sig.		1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

PORCENTAJE DE PROTEÍNA DE LA DIETA

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
	1,00	25	15,7500			
	2,00	25		17,2800		
	3,00	25			18,8100	
	4,00	25				21,2900
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.
- Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.
- Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

Anexo 5. Análisis de varianza para las variables productivas de la canal de los pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de PB en base a quinua.

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO VIVO DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
PESOVIVO	Inter-grupos	62260,200	3	20753,400	,341	,796
	Intra-grupos	1,091E7	95	114875,227		
	Total	4,352E7	99			
ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO DE LAS PLUMAS DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
WCANAL	Inter-grupos	18149,300	3	6049,767	,141	,934
	Intra-grupos	685191,400	16	42824,463		
	Total	703340,700	19			
ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CANAL ESTANDAR DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
CANALESTAN	Inter-grupos	13439,538	3	4479,846	,140	,935
	Intra-grupos	512257,700	16	32016,106		
	Total	525697,238	19			
ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DEL RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
XRC	Inter-grupos	41,130	3	13,710	1,879	,174
	Intra-grupos	116,771	16	7,298		
	Total	157,901	19			
XSANGRE	Inter-grupos	9,087	3	3,029	1,737	,200
	Intra-grupos	27,903	16	1,744		
	Total	36,990	19			

Anexo 6. Análisis de varianza para las variables del análisis físico químico de los pollos capones comerciales alimentados con diferentes niveles de quinua.

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PH DE LA CARNE DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
Ph	Inter-grupos	,437	3	,146	#####	,000
	Intra-grupos	,000	16	,000		
	Total	,437	19			
ANALISIS DE VARIANZA PARA LA GRASA DE LA CARNE DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
GRASCARN	Inter-grupos	,000	3	,000	,000	1,000
	Intra-grupos	,000	16	,000		
	Total	,000	19			
ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PROTEINA DE LA CARNE DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
PROTECAR	Inter-grupos	3,915	3	1,305	#####	,000
	Intra-grupos	,000	16	,000		
	Total	3,915	19			
ANALISIS DE VARIANZA PARA EL COSTO POR KILOGRAMO DE CARNE DE POLLOS CAPONES CRIOLLOS CON DIETAS ISOELÉCTRICAS Y DIFERENTES NIVELES DE PB EN BASE A QUINUA.						
COSTOKGCARNE	Inter-grupos	,666	3	,222	,612	,617
	Intra-grupos	5,804	16	,363		
	Total	6,470	19			

Anexo 7 Separación de medias por Duncan, para las variables productivas de la canal de los pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína bruta en base a quinua.

PESO VIVO

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
	2,00	5	1917,4000
1,00	5	1919,6000	
4,00	5	2020,0000	
3,00	5	2038,6000	
Sig.		,486	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25,000.

PESO DE CANAL

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
	2,00	5	1394,3000
4,00	5	1417,4000	
1,00	5	1419,4000	
3,00	5	1476,1000	
Sig.		,574	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

CANAL ESTANDAR

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
	2,00	5	1204,6000
4,00	5	1217,0000	
1,00	5	1227,1000	
3,00	5	1273,2000	
Sig.		,585	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

ESTIMACIÓN TOTAL DE LA SANGRE

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
	1,00	5	12,6420
4,00	5	14,7340	
3,00	5	15,0620	
2,00	5	15,6020	
Sig.		,067	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

Anexo 8. Separación de medias por Duncan, para las variables del análisis físico-químico de la carne de los pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína bruta en base a quinua.

Ph

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
	2,00	5	6,2000			
3,00	5		6,4000			
4,00	5			6,5000		
1,00	5				6,6000	
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

c. Razón de seriedad del error de tipo 1/tipo 2 = 100

GRASA DE LA CARNE

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
	1,00	5	1,6500
2,00	5	1,6500	
3,00	5	1,6500	
4,00	5	1,6500	
Sig.		1,000	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

PROTEÍNA DE LA CARNE

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
	2,00	5	23,3900			
4,00	5		23,4900			
3,00	5			23,7800		
1,00	5				24,5200	
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

COSTO POR KILOGRAMO DE CARNE

Duncan ^a	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
	3,00	5	3,8780
4,00	5	4,2820	
1,00	5	4,2980	
2,00	5	4,3160	
Sig.		,306	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

GRASA DE LA CARNE

	TRAT	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	1,00	5	1,6500
	2,00	5	1,6500
	3,00	5	1,6500
	4,00	5	1,6500
	Sig.		1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Cristian Bladimir Lema Ramos**, declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que proviene de otra fuente están debidamente citados y referenciados,

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 22 de Diciembre del 2015.

Cristian Bladimir Lema Ramos.

C.I. 180465727-6

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Cristian Bladimir Lema Ramos**, declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que proviene de otra fuente están debidamente citados y referenciados,

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 22 de Diciembre del 2015.

Cristian Bladimir Lema Ramos.

C.I. 180465727-6

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Cristian Bladimir Lema Ramos**, declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que proviene de otra fuente están debidamente citados y referenciados,

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 22 de Diciembre del 2015.

Cristian Bladimir Lema Ramos.

C.I. 180465727-6