



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLITAS CRIOLLAS
(ARAUCANA) EN LA ETAPA DE LEVANTE SUPLEMENTADAS
CON DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: YADIRA ESTEFANÍA AREVALO LUISATAXI

DIRECTOR: DR. NELSON ANTONIO DUCHI DUCHI., Ph. D

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Yadira Estefanía Arévalo Luisataxi

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, **Yadira Estefanía Arévalo Luisataxi**, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 21 de diciembre de 2022

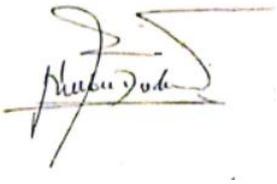
A handwritten signature in black ink, written in a cursive style. The signature appears to read 'Yadira Arévalo'.

Yadira Estefanía Arévalo Luisataxi

C.I. 0604022954

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, **“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLITAS CRIOLLAS (ARAUCANA) EN LA ETAPA DE LEVANTE SUPLEMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL”**, realizado por la señorita: **YADIRA ESTEFANÍA ARÉVALO LUISATAXI**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requerimientos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Pablo Rigoberto Andino.Nájera., MsC PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____	2022-12-21
Dr. Nelson Antonio Duchí Duchí., Ph D DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	2022-12-21
Ing. Santiago Fahureguy Jiménez Yáñez ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	2022-12-21

DEDICATORIA

Lleno de regocijo, de cariño y anhelo, dedico este triunfo, a la persona especial que me guió y creyó en mí siempre, mi querido padre Ángel Rodrigo que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos. A mi amado esposo Guido Enrique que ha sido el pilar principal durante toda mi carrera, a pesar de los momentos difíciles siempre me ha brindado su apoyo constante y amor incondicional. A mis hijos Tiffany y Dereck quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ellos. A mi querida madre Gloria y hermanos Carmen, Milton, Javier y Byron, quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante y siempre persiga mis metas con esfuerzo y dedicación.

Yadira

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios quién me ha guiado y me ha dado la fortaleza para concluir con éxito mi carrera, gracias a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme sus puertas y ser un profesional en lo que tanto me apasiona.

Un agradecimiento especial al Dr. Nelson Duchí por ser mi tutor y encaminarme hacia la realización de este proyecto.

A mis compañeros y amigas, esencialmente a Jofree, quien sin esperar nada a cambio compartió su conocimiento, alegrías y tristezas. Y a todas las personas de gran sabiduría quienes de una y otra forma me brindaron su apoyo para llegar al punto que me encuentro.

Yadira

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Generalidades de las Aves Araucanas.....	3
<i>1.1.1. Comportamiento y carácter de la gallina araucana.....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.2. Características físicas y morfológicas.....</i>	<i>4</i>
<i>1.1.3. Características productivas.....</i>	<i>5</i>
1.2. Periodo de Levante.....	6
1.3. Aparato reproductor de las gallinas.....	7
1.4. Huevo azul.....	8
<i>1.4.1. Descripción del huevo.....</i>	<i>8</i>
<i>1.4.1.1. Aspecto Externo.....</i>	<i>8</i>
<i>1.4.2. Características nutritivas del huevo azul.....</i>	<i>9</i>
<i>1.4.2.1. Balanceado nutricional del huevo.....</i>	<i>9</i>
<i>1.4.2.2. Pigmentación del huevo.....</i>	<i>9</i>
1.5. Manejo de las Aves de Postura.....	9
<i>1.5.1. Alimentación.....</i>	<i>9</i>
<i>1.5.2. Requisitos Nutricionales.....</i>	<i>10</i>
<i>1.5.2.1. Consumo de Alimento.....</i>	<i>10</i>
<i>1.5.2.2. Manejo alimenticio.....</i>	<i>10</i>
<i>1.5.3. Aportes Nutricionales.....</i>	<i>11</i>
<i>1.5.3.1. Energía.....</i>	<i>11</i>
<i>1.5.3.2. Proteína.....</i>	<i>12</i>
<i>1.5.3.3. Minerales.....</i>	<i>12</i>
<i>1.5.3.4. Vitaminas.....</i>	<i>12</i>
<i>1.5.3.5. Agua.....</i>	<i>13</i>
1.6. Sistema de Producción de Traspatio.....	13

1.6.1.	<i>Manejo del sistema de traspatio</i>	13
1.7.	Sanidad	13
1.7.1.	<i>Prevención y control</i>	14

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	15
2.1.	Localización y duración del experimento	15
2.2.	Unidades experimentales	15
2.3.	Materiales, equipos e instalaciones	15
2.3.1.	<i>Materiales de Campo</i>	15
2.3.2.	<i>Materiales de Oficina</i>	16
2.3.3.	<i>Equipos</i>	16
2.3.4.	<i>Instalaciones</i>	16
2.4.	Tratamiento y diseño experimental	16
2.4.1.	<i>Esquema del experimento</i>	17
2.5.	Mediciones experimentales	17
2.5.1.	<i>Variables Productivas</i>	17
2.5.2.	<i>Variables calidad nutritiva del alimento</i>	18
2.5.3.	<i>Variables económicas</i>	18
2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	18
2.6.1.	<i>Esquema del ADEVA</i>	18
2.7.	Procedimiento experimental	19
2.7.1.	<i>Descripción del Experimento</i>	19
2.8.	Metodología de la evaluación	20
2.8.1.	<i>Peso inicial, g</i>	20
2.8.2.	<i>Peso final, g</i>	20
2.8.3.	<i>Incremento de peso, g</i>	20
2.8.4.	<i>Ganancia de peso, g/día</i>	20
2.8.5.	<i>Consumo del concentrado MS, g/día</i>	20
2.8.6.	<i>Conversión alimenticia</i>	21
2.8.7.	<i>Eficiencia Alimenticia, kg</i>	21
2.8.8.	<i>Viabilidad, %</i>	21
2.8.9.	<i>Mortalidad, %</i>	22
2.8.10.	<i>Postura, %</i>	22
2.8.11.	<i>Peso del Huevo, g</i>	22
2.8.12.	<i>Consumo de proteína, g/día</i>	22

2.8.13.	<i>Consumo de energía metabolizable, Mcal/día</i>	23
2.8.14.	<i>Beneficio/costo</i>	23

CAPITULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
3.1.	Composición química de la dieta base y del balanceado comercial	24
3.2.	Comportamiento productivo	25
3.2.1.	<i>Peso Inicial, g</i>	25
3.2.2.	<i>Peso final, g</i>	25
3.2.3.	<i>Incremento de peso, g</i>	27
3.2.4.	<i>Ganancia de peso, g/día</i>	28
3.2.5.	<i>Conversión alimenticia</i>	29
3.2.6.	<i>Eficiencia Alimenticia, (kg)</i>	30
3.2.7.	<i>Postura, %</i>	31
3.2.8.	<i>Peso del Huevo, g</i>	32
3.2.9.	<i>Consumo de concentrado MS, g/día</i>	33
3.2.10.	<i>Consumo de proteína, g/día</i>	34
3.2.11.	<i>Consumo de energía metabolizable, Mcal/día</i>	35
3.3.	Variables económicas	36
3.3.1.	<i>Beneficio/costo</i>	36

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Nutrientes en la Alimentación de Ponedoras.....	10
Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas	15
Tabla 2-2:	Esquema del experimento	17
Tabla 3-2:	Esquema de ADEVA	18
Tabla 1-3:	Composición Bromatológica del alimento	24
Tabla 2-3:	Evaluación de los parámetros productivos de las aves Araucanas.....	26
Tabla 3-3:	Beneficio costo de las aves Araucanas	37

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1:	Comportamiento de la gallina araucana	3
Ilustración 2-1:	Características físicas y morfológicas de la gallina araucana	5
Ilustración 3-1:	Características productivas	5
Ilustración 4-1:	Aparato reproductor de la gallina	7
Ilustración 5-1:	Huevos azules de las gallinas araucanas	8
Ilustración 1-3:	Tendencia de regresión para el peso final (g).	27
Ilustración 2-3:	Tendencia de regresión para el incremento de peso (g).	28
Ilustración 3-3:	Tendencia de regresión para la ganancia de peso (g).	29
Ilustración 4-3:	Tendencia de regresión para la conversión alimenticia.	30
Ilustración 5-3:	Tendencia de regresión para la eficiencia alimenticia (kg)	31
Ilustración 6-3:	Tendencia de regresión para el índice de postura (%).	32
Ilustración 7-3:	Tendencia de regresión para el peso de huevo (g).	33
Ilustración 8-3:	Tendencia de regresión para el consumo del concentrado total (g).....	34
Ilustración 9-3:	Tendencia de regresión para el consumo de proteína (g/día)	35
Ilustración 10-3:	Tendencia de regresión para el consumo de energía metabolizable	36

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** CONSUMO ENERGÍA METABOLIZABLE (KCAL/DÍA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO B:** CONSUMO DE PROTEÍNA (G/DÍA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO C:** CONSUMO TOTAL DE CONCENTRADO (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO D:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO E:** EFICIENCIA ALIMENTICIA (KG), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO F:** GANANCIA DE PESO (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO G:** INCREMENTO DE PESO (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO H:** PESO INICIAL (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO I:** PESO FINAL (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO J:** PESO DEL HUEVO (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO K:** PORCENTAJE POSTURA (%), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.
- ANEXO L:** TOMA DE MUESTRAS DE CAMPO.

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el comportamiento productivo de pollitas de la línea Araucana de 12 a 24 semanas suplementadas de diferentes niveles de balanceado comercial 15, 30 y 45% sobre la dieta base (maíz partido), se determinó la composición química de las dietas experimentales, además se estudió el costo/beneficio de cada tratamiento; para este estudio se utilizó un diseño completamente al azar con tres tratamientos y un tratamiento control con 5 repeticiones cada uno, conformando cada repetición por 25 pollitas, dando un total de 500 aves por 120 días. Los datos fueron recolectados diariamente mediante registros con la finalidad de obtener los resultados de las variables de producción. Para el análisis estadístico se efectuó un análisis de varianza (ADEVA), la separación de medias con Tukey con probabilidad ($P < 0,05$) y si las variables presentaban significancia se realizó análisis de correlación y regresión. Se reportaron diferencias significativas, siendo el mejor tratamiento con 45% de inclusión de balanceado comercial (T4), para los siguientes parámetros productivos: peso final 1436,22 g, incremento de peso 574,45 g, ganancia de peso 6,84 g/día, consumo de proteína 9,82 g/día y consumo de energía 0,19 Mcal/día. Con respecto a la conversión alimenticia 3,18 y el consumo de alimento 62,74g/día el tratamiento T2 (15% de inclusión de balanceado comercial) presentó mejores valores. El tratamiento con mejor beneficio/costo fue el T4 con 1,18 USD a comparación al T1, T2 y T3 con 1,00 USD, 1,04 USD y 1,09 USD respectivamente. Se concluye que al utilizar balanceado comercial, el mejor tratamiento obtenido fue con T4 (45% de inclusión de balanceado comercial). Se recomienda la utilización de balanceado comercial sobre dieta base en los sistemas de producción de ponedoras en traspatio.

Palabras claves: <ARAUCANA> <COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO> <PARÁMETRO DE PRODUCCIÓN> <ENERGÍA METABOLIZABLE> <CONSUMO DE PROTEÍNA>



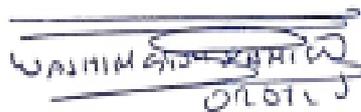
0106-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The objective was to evaluate the productive behavior of Araucana line pullets from 12 to 24 weeks of age supplemented with different levels of commercial feed 15,30 and 45% over the base diet (cracked corn), the chemical composition of the experimental diets was determined, and the cost/benefit of each treatment was studied; for this study, a completely randomized design was used with three treatments and a control treatment with 5 replicates each, each replicates consisting of 25 pullets, giving a total of 500 birds for 120 days. Data were collected daily employing records to obtain the results of the production variables. For the statistical analysis, an analysis of variance (ADEVA) was performed, the separation of means with Tukey with probability ($P < 0,05$) and if the variables were significant, correlation and regression analysis was performed. Significant differences were reported, being the best treatment with 45% inclusion of commercial feed (T4), for the following productive parameters: final weight 1436,22 g, weight gain 574,45 g, weight gain 6,84 g/day, protein intake 9,82 g/day and energy intake 0,19 Mcal/day. Regarding feed conversion 3,18 and feed consumption 62,74 g/day, treatment T2 (15% inclusion of commercial feed) presented better values. The treatment with the best benefit/cost was T4 with 1,18 USD compared to T1, T2 and T3 with 1,00 USD, 1,04 USD and 1,09 USD respectively. It is concluded that when using commercial feed, the best treatment obtained was T4 (45% inclusion of commercial feed). The use of commercial feed as a base diet in backyard layer production systems is recommended.

Keywords: <ARAUCANA> <PRODUCTIVE PERFORMANCE> <PRODUCTION PARAMETER> <METABOLIZABLE ENERGY> <PROTEIN INTAKE> <PROTEIN CONSUMPTION>

0106-DBRA-UPT-2023



Lic. Washington Gustavo Mancero Orozco Mgs.

060181079-9

DOCENTE FCP ESPOCH

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es considerado un país autosuficiente en la producción avícola trayendo consigo buenas prácticas de manejo, una economía estable por el aumento del consumo de productos es así como la industrialización a lo largo del tiempo consigue tecnificarse en distintas áreas, especialmente en nutrición, ya que representan el mayor costo en la producción, reflejando así los rendimientos productivos zootécnicos (Ruiz, 2016, p.6).

En efecto, el sistema de producción dependerá de varios factores, siendo la clave la línea genética para la finalidad que se requiere obtener, siendo esta la obtención de huevos o carne, ya que de esto dependerá su consumo de alimento necesario para lograr dicho fin, conservando el peso ideal sin engordar, manteniendo su vida productiva de manera sana (Maldonado, 2019, p.69). La genética, dependerá estrictamente de la alimentación, ya que, gracias a las aves, estas responden adecuadamente a diferentes modificaciones de la dieta, obteniendo un excelente volumen, peso ideal, manifestando todo su potencial productivo en áreas de producción en aves livianas (Borrell, 2021, p.17).

Actualmente, la demanda de consumo de huevos ha hecho que la producción aumente en gran cantidad y por ende la población de gallinas ponedoras en nuestro territorio, siendo más eficiente en su crianza, desarrollo y levante. Por lo tanto, en la fase de pre-postura damos la oportunidad que el ave obtenga reservas en el hueso medular, para la calcificación del primer huevo producido, es así como el metabolismo del calcio en la madurez temprana debe ser un indicador al momento de seleccionar niveles de calcio en el periodo de pre-postura, siendo estos entre 2 a 2,6% Ca recomendado (Paz, 2020, p.28).

La producción avícola es el principal ingreso económico para las familias de zonas rurales de la comunidad Colaytus, esta comunidad se mantenía a los criaderos de gallinas criollas de postura en cantidades minoristas solo para el consumo familiar, pero sin ninguna tecnificación y su alimento era a voluntad ya que se pretendía criar aves por tradición, sin tener en cuenta el consumo de alimento por ave de acuerdo con su edad. Por tal motivo ha hecho que los productores del campo inviertan sin ningún beneficio para obtener sustentabilidad económica, al saber que el mayor costo de producción es sin duda los precios del balanceado, maíz, entre otros, convirtiéndose en un limitante.

Los datos referidos y obtenidos en este estudio de pollitas araucanas alimentadas con una dieta base con la suplementación de balanceado comercial en diferentes porcentajes, tuvo como

finalidad evaluar el rendimiento productivo, obteniéndose resultados positivos con la inclusión del 45% de balanceado. Estos datos preliminares van a ser útiles para recomendar y mejorar la productividad avícola de traspatio, de pequeños y medianos productores avícolas bajos un sistema de producción tipo camping.

Entre los objetivos que se buscó cumplir en la ejecución de este trabajo de investigación es:

- Determinar la composición química de la dieta base y balanceado comercial para cada tratamiento.
- Evaluar el comportamiento productivo de pollitas de línea Araucana de 12 a 24 semanas de edad suplementadas con 15, 30 y 45% de balanceado comercial sobre la dieta base.
- Valorar el costo de producción mediante la relación beneficio costo para cada tratamiento.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Generalidades de las Aves Araucanas

La característica más destacada de las aves araucanas es el color de sus huevos color azul verdoso en su cáscara exterior. La tonalidad del huevo depende de la postura de la gallina, en otras palabras, si el ave pone todos los días, los huevos asumirán una coloración más tenue, pero al contrario si su postura es leve su la tonalidad será mucho más fuerte (Escuela Agroecológica de Pirque, 2016, p.4).

Las aves araucanas de huevos azules demuestran además rusticidad y cloques, han manifestado tener una capacidad de adaptación al medio ambiente, esta tiene como respuesta los buenos rendimientos productivos, para el bienestar de la economía familiar (Moya, 2004, p.13).

1.1.1. *Comportamiento y carácter de la gallina araucana*

Esta ave es una gallina escurbadora, es decir, una gallina de pastoreo que prefiere remover al grano que se le da. Son muy atentas al peligro (depredadores), sus rápidos movimientos ayudan a tener un escape audaz, pero a la vez pueden ser muy confiadas de sus cuidadores. Al ser atrapadas no tienen un grito histérico, al contrario, esta permanece callado y tranquilo (Romero, 2016, p.23). (Ver figura 1-1).



Ilustración 1–1: Comportamiento de la gallina araucana

Fuente: Romero, A. 2016

1.1.2. Características físicas y morfológicas

Montero y Moya (2007, pp.49-50), nos mencionan que, debido a la incertidumbre del origen de esta raza, las características de estas aves suelen ser múltiples (ver figura 2-1), sin embargo, las características más sobresalientes de las gallinas araucanas son:

- **Tamaño:** El tamaño de estas aves van de mediano a pequeño, por lo cual, sus pesos de referencia en ejemplares adultos son de 2.7 kg en el gallo, 2.2 kg en la gallina, mientras que, de 2.3 en gallos jóvenes y 1.8 Kg en pollas jóvenes.
- **Cresta y Barbillas:** las crestas son pequeñas, de preferencia de tipo triple o arveja, aunque también se aceptan en rosa o cojín y la cresta simple, teniendo en cuenta que no sea caída en la hembra como en razas mediterráneas. Las barbillas son pequeñas.
- **Color del plumaje:** se reconoce la alta frecuencia de ejemplares mezclados blanco y negro, en blanco con rojo y negro, y completamente negro. También se describe plumajes azul pizarra y blancos salpicados de negro. Particularmente atractivo y deseado se da cuando la punta de las plumas es terminada en negro y rojo o blancas sobre negro.
- **Color de los tarsos:** suelen ser verde oliva, el que se prefiere sobre los demás colores (amarillo, blanco o azul pizarra). En aves de plumaje negro es frecuente que los tarsos sean del mismo color (negro).
- **Orejillas:** tienen un color rojo, a veces pueden presentarse pigmentación blanca ligero, pero debe evitarse la orejilla enteramente blanca, ya que son propias de las razas mediterráneas.

Romero (2016, pp.28-30), manifiesta que, la gallina araucana posee abundante plumaje alrededor de la cara y el oído (simulando aretes), carencia de glándula uropigiana y vértebras coccígeas.

Además, debemos tomar en cuenta las siguientes características:

- **Ojos:** Son negros o bien oscuros (colores melánicos). Algunos poseen color naranja.
- **Cuerpo:** Liviano, delgado y cilíndrico.
- **Tronco:** De preferencia largo o medio, porque los troncos cortos dificultan la fecundación natural por no encontrar sus cloacas para el apareamiento.

- **Cuello:** Tiene un cuello largo que le permite mirar sobre el pastizal para estar alerta de los depredadores como el quique, el zorro, el puma, etc.
- **Ala:** Son largas, del tipo voladora como sus antecesores polinésicos. El gallo las utiliza para el equilibrio durante el apareamiento con el objetivo de concretar la unión.



Ilustración 2-1: Características físicas y morfológicas

Fuente: Romero, A. 2016

1.1.3. Características productivas

Sus huevos tienen un peso promedio de 59,5 gramos por lo que no presenta mayores diferencias con los huevos comunes, su producción anualmente va entre 120 y 130 huevos. La cáscara es más gruesa por ello la pérdida de agua es menor, esto ayuda a que el huevo azul se conserve más fresco y por más tiempo (Escuela Agroecológica de Pirque, 2016, p.19). (Ver figura 3-1).



Ilustración 3-1: Características productivas

Fuente: Romero, A. 2016

1.2. Periodo de Levante

La crianza, manejo y explotación de las ponedoras comprende tres etapas:

1. Etapa de cría
2. Etapa de levante
3. Etapa producción

Las fases de cría y levante son responsables del buen o mal desarrollo de las gallinas araucanas, pudiendo ser afectados por numerosos factores, que obstruyen en el consumo de alimento, tales como:

- Medio Ambiente
- Genética de la progenie
- Requerimiento nutricional
- Sanidad

➤ **Etapa de cría**

Comprende desde un día de edad hasta 8 semanas. En este período se destacan cuidados especiales de la pollita durante la etapa de calor (1-4 semanas) (Chiliquinga, 2011, pp.17-25).

➤ **Etapa de levante**

Abarca desde la novena semana, hasta las 18 semanas y se destaca por el control de pesos y la uniformidad. Para que el ave tenga un buen proceso óseo y muscular sin acumulación de grasa, se debe tener en cuenta el desarrollo y ganancia de peso, mediante el consumo de alimento. Por ello, deben tener un espacio adecuado, tanto de alojamiento como de equipo (Chiliquinga, 2011, pp.17-25).

➤ **Etapa de producción**

Habitualmente dura entre 12 y 14 meses luego de las 22 semanas o a partir de la semana que rompe postura, en esta etapa se realiza ajustes tomando en consideración los aspectos productivos y sanitarios de las etapas anteriores (Chiliquinga, 2011, pp.17-25). Es importante resaltar que, durante esta etapa, van a presentar diferencias importantes en los requerimientos nutricionales donde se aprecia en el porcentaje de postura, diferenciaciones en el peso corporal del ave y en el tamaño del huevo (Arjona, 2020, p.4).

1.3. Aparato reproductor de las gallinas

Las dos partes principales del aparato reproductor está formado por el ovario y el oviducto. En el ovario se encuentran los folículos, en una pollita puede encontrarse hasta 4.500. Los folículos maduran paulatinamente a lo largo de la puesta y la vida de la gallina. Estos folículos para deslizarse al oviducto donde termina de formarse el huevo deben de llegar a la madurez, y tener el tamaño de la yema de huevo (García et al., 2009: p. 16).

El oviducto está formado por cuatro partes (infundíbulo, mágnium, istmo y útero). El folículo desarrollado (yema) cae en el infundíbulo donde termina de formarse la membrana vitelina, en el mágnium se presenta la secreción de las proteínas del albumen, consecutivamente pasa al istmo donde se crean las membranas que recubren al albumen, y por último en el útero se genera la hidratación del albumen por ende la formación de la cáscara. Durante la puesta una porción vaginal del oviducto se proyecta al exterior a través de la cloaca, con lo cual el huevo se pone limpio. Finalmente, la cutícula que envuelve a la cáscara se endurece al contacto con el aire y evita de esta forma que puedan penetrar bacterias en el interior del huevo (García et al., 2009: p. 17). (Ver figura 4-1).

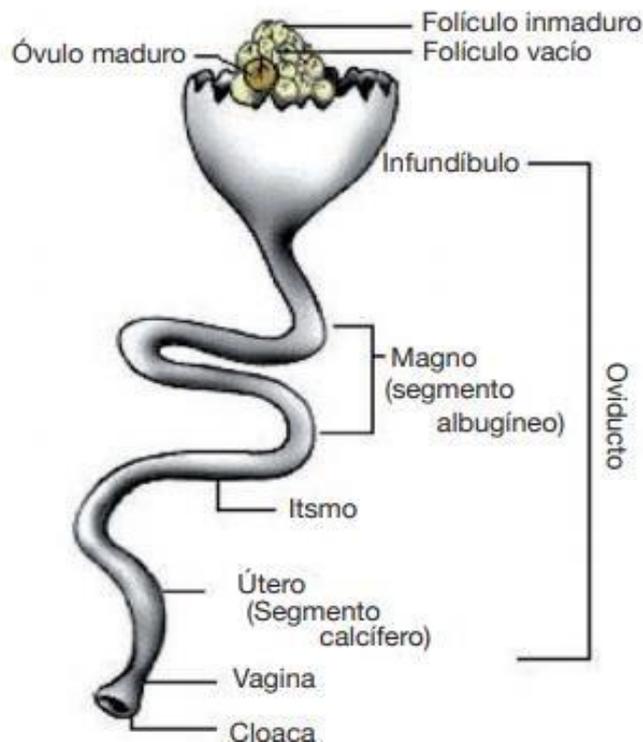


Ilustración 4-1: Aparato reproductor de la gallina

Fuente: García, R. et al., 2009.

En forma cíclica se da la formación del huevo dentro de un tiempo de 24 y 26 horas, a partir de la ovulación hasta cuando el huevo sea puesto, generalmente no es posible que exista dos huevos dentro del oviducto, ya que, existe un retraso de 20 a 30 minutos entre puestas, por lo cual, la gallina puede poner un huevo diario durante varios días a esto se le conoce como serie de puesta. Una vez transcurrida una serie de puesta la gallina deja de poner entre 2 y 3, estos días se lo decreta como, periodo de descanso o pausa (García et al., 2009: pp. 17-18).

1.4. Huevo azul

El color del huevo característico de la gallina araucana es azul. (Ver figura 5-1).



Ilustración 5-1: Huevos azules de las gallinas araucanas

Fuente: PolloTeo, 2020

1.4.1. Descripción del huevo

1.4.1.1. Aspecto Externo

- Peso promedio de huevos: 59,5 gr., y no presenta diferencias significativas con huevos castaños.
- En el índice morfológico entre la longitud y altura del huevo es del 72,8% siendo este menor a comparación de los huevos castaños que poseen un índice de 74 %.
- Los huevos azules, muestran mayor tenacidad a la compresión que los huevos castaños, con un promedio de 3,1 kg/cm.
- Consistencia de la cáscara (grosor medido con tornillo micrométrico en el ecuador y en cada polo). La cáscara de los huevos azules es de un grosor de 0,6 mm, mayor que la que tienen los huevos castaños (Moya, 2004, p. 11).

1.4.2. Características nutritivas del huevo azul

El sabor y color de la yema de huevo azul depende netamente del régimen de alimentación de las aves. Estos huevos son orgánicos, ya que son alimentadas de una forma sana y natural, obteniendo una mayor cantidad de vitamina A, por lo cual existe, mayor cantidad de betacaroteno. Dando como resultado un color amarillo dorado más intenso que lo normal en la yema, proporcionándole un sabor diferente al huevo industrial pero muy similar al huevo de campo. Al mismo tiempo, la acción de los carotenoides ayuda a proteger al organismo de procesos degenerativos como cáncer, diabetes o cataratas, así como de las enfermedades cardiovasculares (Escuela Agroecológica de Pirque, 2016, p. 19).

1.4.2.1. Balanceado nutricional del huevo

Balance nutricional del huevo orgánico:

- 13% de Proteínas
- 9,1% de grasas muy digestibles
- 12,2% de minerales (azufre, hierro, fósforo) y vitaminas comprendidas en la clara y en la yema encontramos A, D, B1 Y B2.

Se concederá que este huevo sí tiene menor cantidad de grasas que el común, por lo que son mucho más sanos (Escuela Agroecológica de Pirque, 2016, p. 20).

1.4.2.2. Pigmentación del huevo

La pigmentación es de color celeste claro hasta verde oliva semi-oscuro, la cual se debe a una enzima que se secreta en la parte distal del oviducto, que transforma la hemoglobina en biliverdina, pigmento que se incorpora al huevo al formarse la cáscara (Moya, 2004, p. 12).

1.5. Manejo de las Aves de Postura

1.5.1. Alimentación

En el ámbito de alimentación la gallina de postura considera a ciertos factores muy importantes, con el propósito de dar un resultado eficiente en los rendimientos de estas aves. Entre los factores más importantes están alimentación durante el desarrollo y el factor ambiental (Flores, 1994, p.3-5).

1.5.2. Requisitos Nutricionales

1.5.2.1. Consumo de Alimento

Las aves de postura consumen alimento para satisfacer su apetito, de manera que los programas de manejo deberán encaminarse a estimularse el apetito, una solución práctica a largo plazo consiste en levantar aves con un peso y reservas corporales ideales de comienzo de la producción (González, 2020, p.3).

El resultado del consumo de alimento se ve alterado por: Textura del alimento, desbalances nutricionales, peso corporal, temperatura del alojamiento, nivel de energía, pico de producción (Delgado, 2016, p.25).

1.5.2.2. Manejo alimenticio

Las pollitas tendrán un riguroso control de manejo nutritivo y alimenticio durante el crecimiento para evitar una madurez sexual precoz de tal manera que su alimentación ayudará a llegar a un peso óptimo. (Guía de manejo para pollitas ponedoras, 2011, p. 8). Su alimentación está establecida por maíz, pasto, verduras e insectos. Las vitaminas y minerales, un poco más difícil de incluir naturalmente, se puede suministrar como un suplemento comprado y que está mezclado con un alimento balanceado (Escuela Agroecológica de Pirque, 2016, p.8).

En la tabla 1-1 se indica los nutrientes en la alimentación de ponedoras.

Tabla 1-1: Nutrientes en la Alimentación de Ponedoras

NUTRIENTE	PROPIEDAD
Proteínas	Beneficia la musculatura y el desarrollo integral del cuerpo del ave.
Carbohidratos y grasas (energía)	Junto a las proteínas permiten integrarse las funciones vitales y productivas del huevo.
Minerales y Vitaminas	Complementan a los demás nutrientes para lograr un mejor alimento y producción. Los minerales como Calcio y Fósforo desarrollan huesos sólidos y fuertes, además de formar huevos sin defectos y resistentes. Las vitaminas proveen enfermedades.

Fuente: Escuela Agroecológica de Pirque, 2016

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

- Maíz

El maíz está compuesto por 3 partes importantes: Con el 5,5% encontramos el pericarpio (capa exterior de cubierta protectora, dura y fibrosa, que encierra al grano), compuesta principalmente, por almidón, proteínas y fibra; el 11,5% del grano está en el embrión, este conformado por lípidos, proteínas, azúcares, almidón y materia mineral, y por el ultimo con el 83% tenemos el endosperma, que está formada por almidón y proteínas. El maíz en la alimentación en las aves es toma un papel importante ya que este constituye el 60% de una dieta de pollos de corte por lo cual en las formulaciones aporta unos 20 al 30% de proteína y aminoácidos. (Rodrigues et al., 2013, p.2).

- Balanceado

La gallina productora de huevos no solo demanda de dietas balanceadas si no de un programa de nutrición que garantice la obtención del peso óptimo y que ayude a la madurez a una edad rentable; por lo cual, “durante la fase de postura suministra los nutrientes necesarios para mantenimiento, crecimiento y producción de huevo” (Excibal, 2020, p.4).

Las pollas deben de comer de las cuatro a las 16 semanas un alimento comercial con 16 % de proteína y 2800 kilocalorías, con un consumo por día comenzando con 48 a 50 gramos hasta los 70 a 75 gramos en la semana 16 donde se cambiará la alimentación por un alimento comercial de pre postura con un 16 a 18 % de proteína y 2850 kilocalorías, este alimento debe consumirlo hasta que ponga los primeros huevos , comenzando con los 75 gramos por pollita al día y terminando la semana 24 con 125 a 130 gramos por pollita al día. El consumo de agua debe ser a libre acceso y de ser posible para un mejor desarrollo suplementar con vitaminas de tres a cinco días cada tres semanas como mínimo (Guía de manejo para pollitas ponedoras, 2011, p.8).

1.5.3. Aportes Nutricionales

1.5.3.1. Energía

La iniciación de la puesta del huevo puede aumentar la ingestión del alimento en un 60- 95%, más del requerido para mantenimiento, el alimento incrementado contribuirá el aporte de energía que se necesita para la producción del huevo, cada elemento necesita aproximadamente el 50% de la energía ingerida por encima del mantenimiento; es recomendable, por ello, las dosis para

gallina ponedoras deben contener por lo menos 2830 kcal metabolizable por kilo de alimento (González, 2020, p.4).

Las aves necesitan energía con el fin de que sus funciones vitales sean óptimas. El aporte de energía no se suministra en cantidades fijas como las vitaminas o minerales; esta es proporcionada por algunos de los alimentos más usados en la alimentación (maíz, soya, etc.), por lo cual, se deberá calcularse mediante la composición de la dieta. El conjunto de ingredientes de la dieta proporcionará el total. Los valores de cada ingrediente en términos de energía metabolizable han sido recopilados en cuadros que se usan para estimar el valor de cada dieta (Cuca, 1963, p.50).

1.5.3.2. Proteína

La proteína se determina especialmente por la producción y composición de los huevos, a su vez, es importante también la energía contenida en la dosis, ya que, eleva la tasa energética, la proteína de los huevos es de muy alto valor biológico (González, 2020, p.3).

La importancia de las proteínas en la nutrición se demuestra por las numerosas funciones que desarrollan en el organismo animal. Son componentes imprescindibles de todos los tejidos, también en la sangre, las plumas, los músculos, entre otros. Conforman alrededor de la quinta parte del peso del ave y cerca de la séptima parte del peso del huevo (Cuca, 1963, p.50).

1.5.3.3. Minerales

Los huevos tienen cantidades estimables de fósforo, calcio, cobre y hierro. El extracto seco del huevo contiene un 15% de calcio. Esta es la razón de que las gallinas ponedoras tengan unas necesidades tan elevadas de calcio (González, 2020, p.4).

El calcio y el fósforo son elementos básicos para la formación de los huesos; el calcio es el trascendental componente del cascarón del huevo, mientras que, el hierro es el compuesto necesario de la hemoglobina de la sangre; el manganeso es esencial para la reproducción y desarrollo normal de los huesos (Cuca, 1963, 51).

1.5.3.4. Vitaminas

En la etapa de inicio y de crecimiento los aportes de las vitaminas deben ser suministradas en una forma adecuada, de las cuales tenemos las siguientes: vitamina D3, riboflavina, cloruro de colina,

vitamina A, ácido pantoténico y niacina. También la vitamina K, biotina, piridoxina y ácido fólico son componentes usados para la formulación de raciones (Cuca, 1963, p.50).

1.5.3.5. Agua

El consumo de agua tiene como base la relación agua-alimento sabiendo que las aves ingieren el doble de agua que de alimento. Sin embargo, cada 4 gallinas necesitan 1 litro diario de agua, se adiciona cloro al agua (2 ml/20 lt agua) que se proporciona a las aves. (Ordoñez y Lasso, 2010; citados en Condo, 2011).

1.6. Sistema de Producción de Traspatio

La característica transcendental de los sistemas de producción de traspatio es la crianza de animales en los patios de las casas, especialmente en la zona rural; los traspacios son medios de producción dentro de los hogares, que aseguran una mejora en la alimentación de la familia (Toapanda et al. 2018, p.19).

Toapanda et al. (2018, p.20), manifiesta que la importancia de este tipo de sistemas recae en la elaboración de productos alimenticios con un alto valor de calidad nutricional, por lo cual, el sistema de traspatio cumple dos finalidades, el autoconsumo y ahorro, los excedentes de producción se destinan a la venta.

1.6.1. Manejo del sistema de traspatio

En nuestro país, los sistemas de traspatio en avicultura se destacan por la escasa inversión en el alimento, infraestructura, y manejo. Estas labores son realizadas mayormente por mujeres, en su vivir diario como complemento de las tareas del hogar (Taopanta et al., 2019, p.18). Lo que emplea este sistema es los escasos de manejo técnico, la alimentación está basada en el pastoreo, las instalaciones son toscas y rudimentarias (Cuca et al., 2015, pp.31-35).

1.7. Sanidad

Delgado, (2016, p.18), nos menciona que, las enfermedades en una granja avícola es uno de los mayores problemas que pueden presentarse, por eso un buen manejo permite mantener la salud de las aves, para ello se recomienda lo siguiente:

- Prestar atención al comportamiento de las gallinas para poder identificar síntomas de enfermedad.
- Mantener limpio el gallinero.
- Eliminar las ratas.
- No permitir el ingreso a personas no autorizadas al galpón.
- En la entrada del galpón debe existir un desinfectante.
- Suministrar agua y alimento limpios.
- Tratar que exista corrientes de aire y humedad.

1.7.1. *Prevención y control*

Para evitar riesgos es indispensable vacunar a las pollas para que puedan ser inmunes contra una enfermedad; suministrarse correctamente, por lo que se deben seguir las instrucciones adecuadamente. Algunas recomendaciones para llevar a cabo la vacunación son: de preferencia aplicar la vacuna el mismo día que se adquiere, debe permanecer o transportarse en frío de 4 a 7°C; la vacuna no debe estar caducada y no debe exponerse al sol; lavarse las manos con agua y jabón antes y después de la vacunación; cuando se prepara la vacuna debe utilizarse en un lapso de dos horas; vacunar bajo sombra y por la mañana. Después de vacunar a las aves, no se pueden entrar a sacrificio; no podemos aplicar dos o más vacunas simultáneamente, dejar que pasen por lo menos 10 días (Barroeta et al., 2009: citado en Delgado, 2016).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de COLAYTUS de la parroquia San Antonio de Bayushig, cantón Penipe, Provincia de Chimborazo y tuvo una duración de 120 días distribuidas de la siguiente manera: 10 días de organización infraestructural en la comunidad, 6 días de adaptación de alimento, 84 días de investigación de campo y 20 días para el procesamiento de datos, escrito y presentación de trabajo final.

Se describen los principales parámetros meteorológicos del sector en el que se llevara a cabo la investigación. (Ver tabla 1-2).

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas

PARÁMETRO	UNIDAD	PROMEDIO
Temperatura	°C	8 – 10
Precipitación	mm	500 -750
Altitud	msnm	2800 - 3200

Fuente: PDOT Bayushig (2019)

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

2.2. Unidades experimentales

Se utilizaron 500 pollitas de la línea araucana de 12 semanas de edad, distribuidas en 4 tratamientos con 5 repeticiones incluido el tratamiento control y con un tamaño unidad experimental de 25 aves por galpón para su respectivo manejo.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones

2.3.1. *Materiales de Campo*

- Alimento balanceado
- Botas
- Overol
- Libreta de campo

- Esferos
- Cámara fotográfica
- Hojas de registro
- Balanza

2.3.2. Materiales de Oficina

- Computadora
- Calculadora
- Esferos
- Hojas de papel
- Memoria flash
- Libreta
- Impresora

2.3.3. Equipos

- Comederos
- Bebederos
- Bomba de mochila

2.3.4. Instalaciones

- Galpones

2.4. Tratamiento y diseño experimental

El diseño experimental para el análisis de las variables se dio la aplicación de un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 4 tratamientos y cinco repeticiones cada uno, incluido el tratamiento control T1 (dieta base), T2 (dieta base + 15%), T3 (dieta base + 30%) y T4 (dieta base + 45%). En la siguiente se indica el modelo lineal:

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

Dónde:

Y_{ij} =Variable respuesta de la ij -ésima unidad experimental

μ = media general

α_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

ξ_{ij} = Error experimental

2.4.1. Esquema del experimento

El esquema de experimento se utilizó en el desarrollo de la presente investigación experimental se detalla a continuación en la tabla 2-2:

Tabla 2-2: Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	Código	Repeticiones	T.U.E	Rep/Trat
Tratamiento control (dieta base).	T1	5	25	125
Dieta base + 15% Balanceado	T2	5	25	125
Dieta base + 30% Balanceado	T3	5	25	125
Dieta base + 45% Balanceado	T4	5	25	125
TOTAL				500

TUE: Tamaño Unidad Experimental.

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

2.5. Mediciones experimentales

Las variables experimentales que se evaluaron en el presente trabajo fueron las siguientes:

2.5.1. Variables Productivas

- Peso Inicial, g
- Peso final, g
- Incremento de peso, g
- Ganancia de peso, g/día
- Conversión alimenticia
- Eficiencia Alimenticia, kg
- Mortalidad, %

- Viabilidad, %
- Postura, %
- Peso de Huevo, g
- Consumo de concentrado MS, g/día
- Consumo de proteína, g/día
- Consumo de energía metabolizable, Mcal/día

2.5.2. Variables calidad nutritiva del alimento

- Composición química de la dieta base
- Composición química del balanceado comercial

2.5.3. Variables económicas

- Beneficio/costo.

2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

En la presente investigación se realizaron los siguientes análisis estadísticos

- Análisis de Varianza (ADEVA) para determinar las diferencias $P < 0.05$.
- Prueba de Tukey para la separación de medias a la probabilidad $P < 0,05$.
- Análisis de correlación y regresión para variables que presenten significancia.

2.6.1. Esquema del ADEVA

En el esquema del ADEVA de la tabla 3-2, se indica:

Tabla 2-2: Esquema de ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	19
Tratamientos	3
Error Experimental	16

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

2.7. Procedimiento experimental

2.7.1. Descripción del Experimento

Las actividades que se realizaron en la investigación fueron:

- El Municipio de Penipe, hizo la entrega de los semovientes, esto es 25 pollitas a cada pequeño productor de la zona de Bayushig.
- Se selecciono a 20 productores con quienes se socializó la propuesta de estudio de inclusión de niveles de balanceado en la alimentación de pollitas.
- Se preparó el refugio de las aves, con material propia de la zona (malla, madera, lamina, cartón, etc.), y debidamente cercado para evitar que las gallinas se dispersen y facilitar el manejo.
- Delimite el número de aves por cada repetición, se designó el nombre de cada tratamiento T1, T2, T3, T4 por ende con su respectiva repetición.
- Se colocaron hojas de registro en cada galpón para registrar el incremento de peso de cada animal por tratamiento y el peso de los sobrantes.
- La alimentación se realizó diariamente tomando en cuenta los tratamientos que se estableció, para el T1 se proporcionó solo maíz, el T2 el 85% de maíz incorporando 15% de balanceado, el T3 se estableció el 70% de maíz y el 30% de balanceado y para el último tratamiento T4 fue 55% de maíz y el 45% de balanceado cabe mencionar que empezaron con 62 g por ave en la primera semana, para la siguiente semana se aumentaba el consumo de alimento; se suministró agua limpia y fresca cotidianamente utilizando bebederos colocados en cada lugar.
- Se alimentaba a las aves 2 veces al día en a horas fijas a las 8 am y a las 4 pm, teniendo en cuenta la proporción de alimento para cada tratamiento. A su vez se pesaba a las aves en la mañana mediante una balanza digital y se anotaba en su registro igualmente si existía sobrantes de alimento.
- Se recolectó los huevos a partir de la semana 20 y se procedió anotarlos para conocer el porcentaje de postura de las aves. Luego se recogió una muestra con el fin de estar al tanto con el peso del huevo de cada tratamiento.
- La limpieza y el mantenimiento del lugar se efectuó cada quince días, con el fin de evitar los malos olores y garantizar el bienestar de las aves dentro del área de investigación.
- Cumplidas las semanas de investigación se procedió a tabular, interpretar y concluir todos los datos obtenidos por lo cual primero se aplicó la metodología con el fin de proporcionar información de las variables establecidas del trabajo.

2.8. Metodología de la evaluación

2.8.1. Peso inicial, g

El peso se inició recolectando los datos de cada tratamiento a través de una balanza digital con la capacidad de soportar de 5 kg, se registró los pesos mediante una libreta de campo, se tomaron apuntes de los 4 tratamientos con sus 5 repeticiones respectivas, para establecer el peso al finalizar la investigación.

2.8.2. Peso final, g

Los datos del peso final de cada tratamiento se recolecto semanalmente hasta finalizar la investigación.

2.8.3. Incremento de peso, g

El peso total que alcanzaron las aves al terminar la investigación se resta del peso inicial con el que empezó a formar parte de nuestra investigación refiriéndose a un incremento. (Itza, 2020, p.3).

$$\text{Incremento } W (g) = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

2.8.4. Ganancia de peso, g/día

Para la determinación de la ganancia de peso, se obtuvo el incremento de peso dividido para los 84 días de ejecución de la investigación. La ganancia de peso es un parámetro se calcula de la siguiente manera: (Itza, 2020, p.4).

$$\text{Ganancia diaria de peso } \left(\frac{g}{\text{día}} \right) = \frac{\text{Promedio del peso (kg) final del ave en pie}}{\text{Edad (días totales de crianza)}}$$

2.8.5. Consumo del concentrado MS, g/día

En la administración de alimento, se tomó en cuenta la tala de consumo por edad específicamente para las gallinas araucanas desde la semana 12 hasta la semana 24, iniciando con peso 761g y finalizando con 1490g, dosificando el alimento de acuerdo las necesidades ave/día, en dos

porciones el 50% en la mañana y el otro 50% en tarde, existió sobrante la cual se vio reflejado en su desperdicio. Debemos tener en cuenta que el consumo de alimento representa entre el 60 al 70% de los costos fijos de producción. También nos permite conocer la cantidad de alimento que se ofertará a la cantidad de aves de la investigación (Itza, 2020, p.5).

$$\text{Consumo del Concentrado MS } \left(\frac{g}{\text{día}} \right) = \frac{\text{Total de alimento ofrecido (kg)} * 1000}{\text{Existencia inicial de aves (n)}}$$

2.8.6. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia nos indica que cuanto menor sea el índice de conversión, más eficiente es el animal, porque requiere menos kilogramos de alimento para ganar la misma cantidad de peso en carne (Mamani, 2017, p. 63). Para la obtención de la conversión se realiza la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Alimento en kilogramos}}{\text{Peso ganado por el animal}}$$

2.8.7. Eficiencia Alimenticia, kg

La eficiencia alimenticia es la cantidad en kilogramos de pollo en pie que se producen con una tonelada de alimento (1000 kg) (Itza, 2020, p.5). y se deduce de la siguiente forma:

$$\text{Eficiencia Alimenticia (kg)} = \frac{100 \text{ kilogramos alimento}}{\text{Conversión Alimenticia}}$$

2.8.8. Viabilidad, %

La viabilidad es el análisis de la investigación experimental, donde se toma en cuenta el factor económico, el buen manejo técnico y la planificación de alimentación, para conocer la existencia de las aves (Mamani, 2017, p.64). La viabilidad (%) que se expresa como:

$$\text{Viabilidad (\%)} = \frac{\text{Existencia actual aves (n)}}{\text{Existencia inicial aves (n)}} \times 100$$

2.8.9. Mortalidad, %

La mortalidad nos permite conocer el número de animales muertos, pero solamente durante una fase o estadio de desarrollo del animal durante el proceso productivo (Mamani, 2017, p.65). Se expresa como:

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de muertos}}{\text{Total criados}} \times 100$$

2.8.10. Postura, %

Es la relación porcentual entre la media diaria del número de huevos producidos en un periodo y la media diaria de aves en producción para ese periodo (Mamani, 2017, p.64). Se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Postura (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de huevos producidos}}{\text{N}^\circ \text{ de aves}} \times 100$$

2.8.11. Peso del Huevo, g

Con el peso del huevo podemos conocer si existe posibles problemas que estén afectando la calidad, especialmente el tamaño y el plantel de aves, para este propósito se pesan al azar 10% de los huevos día por medio (Mamani, 2017, p.65). Se expresa de la siguiente condición:

$$\text{Peso del huevo (g)} = \frac{\text{Kg de huevo}}{\text{N}^\circ \text{ de huevos pesados}}$$

2.8.12. Consumo de proteína, g/día

El consumo de proteína es primordial en la alimentación del ave donde ayudara al fortalecimiento del organismo, ya que constituye una parte esencial para las plumas, sangre y músculos (Mamani, 2017, p.64). Para la obtención del consumo de proteína se realizó la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de proteina g/dia} = \frac{(\text{Proteina Bruta \%} * \text{C.M.S.})}{100}$$

2.8.13. Consumo de energía metabolizable, Mcal/día

Naula (2014, p.39), menciona que, la energía metabolizable se la resume como EM, y la fórmula empleada para su cálculo fue:

$$EM\left(\frac{\text{Mcal}}{\text{día}}\right) = \frac{\text{Consumo de alimento} * \text{energía de la dieta}}{1000}$$

2.8.14. Beneficio/costo

El beneficio costo como indicador de rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales realizados en cada una de las unidades experimentales (venta de gallinas, venta de huevos, venta de sacos de gallinaza), determinándose por cada dólar gastado. (Mamani, 2017, p. 66).

$$B/C = \frac{\text{Ingresos Beneficio}}{\text{Costo de Producción}}$$

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron en las aves de postura alimentadas en los diferentes niveles de alimento son los siguientes:

3.1. Composición química de la dieta base y del balanceado comercial

Los análisis realizados para la dieta base y el balanceado se los envió al Servicio de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios (SETLAB), para comprender la calidad nutritiva a través de un Análisis bromatológico proximal obteniendo parámetros como Humedad, Materia seca, Proteína, Fibra, Grasa, Ceniza, Material Orgánico y Extracto Libre de Nitrógeno. (Ver en la tabla 1-3).

Tabla 1-3: Composición Bromatológica del alimento

Nutriente	Maíz	Balanceado
HUMEDAD TOTAL, %	10,33	8,38
MATERIA SECA, %	89,67	91,62
PROTEÍNA, %	8,07	18,77
FIBRA %	2,10	5,02
GRASA %	3,87	4,93
CENIZA %	1,05	13,53
M.O.%	98,95	86,47
E.L.N.	74,58	49,37

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

3.2. Comportamiento productivo

3.2.1. *Peso Inicial, g*

En la variable peso inicial de las aves de 12 semanas de edad, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T1, T2, T3 y T4, pero existe diferencias medias de 758,90; 761,66; 783,29 y 861,78 g respectivamente, con una dispersión de $\pm 16,49$. (Ver en la tabla 2-3).

3.2.2. *Peso final, g*

Para los pesos finales de las gallinas, se encontraron diferencias estadísticas ($P < 0,0001$), reportando medias de 1270,36; 1310,80; 1341,35 y 1436,22 g para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 16,45$.

Romero (2016, p. 51), menciona que, en su investigación del comportamiento productivo de gallinas criollas productoras de huevos verdes, celestes, azulados en la región Cajamarca, los pesos vivos promedios de las gallinas en la etapa de postura oscilaron entre 1220 g para el grupo de gallinas apariencia de riña siendo un valor inferior a comparación de los tratamientos T1 1270,36; T2 1310,80; T3 1341,35 y T4 1436,22 g de la presente investigación.

Delgado (2016, p. 34), reporta que, la determinación de parámetros productivos en gallinas de línea Araucana bajo un sistema de semi pastoreo fueron incrementando su peso paulatinamente iniciando con un peso promedio de 1051 g en la primera semana (20 semanas), en la semana 24 con un peso de 1464 g, donde se puede apreciar un valor mayor al T4 1436,22 g en la presente investigación.

Ortega, et. al. (2019, p. 81), menciona en su investigación que la evaluación del desarrollo de pollitas Araucanas y Marans, existe una diferencia de peso final entre ellas, siendo que las pollitas Araucanas mostraron un crecimiento semanal, en la semana 25 se reportó un peso cercano a 1600 g, alimentadas con hojas frescas de Moringa, siendo valores superiores a la investigación presente.

Tabla 2-3: Evaluación de los parámetros productivos de las aves Araucanas (12-24 semanas) alimentadas con diferentes niveles de balanceado comercial.

Variables	TRATAMIENTOS						E.E.	Prob.
	0%	15%	30%	45%				
Peso inicial, g	758,90	761,66	783,29	861,78			16,49	0,001
Peso final, g	1270,36 c	1310,80 cb	1341,35 b	1436,22 a			16,43	0,001
Incremento de peso, g	511,46 c	549,14 b	558,06 b	574,45 a			4,01	0,001
Ganancia de peso, g/día	6,09 c	6,54 b	6,64 b	6,84 a			0,05	0,001
Conversión alimenticia	11,35 b	3,18 a	3,19 a	3,32 a			0,06	0,001
Eficiencia Alimenticia, kg	88,12 c	314,95 b	313,29 a	301,48 a			2,69	0,001
Mortalidad, %	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
Viabilidad, %	100,00	100,00	100,00	100,00			100,00	
Peso del huevo, g	32,35 d	35,50 c	38,15 b	41,75 a			0,41	0,001
Consumo del concentrado MS, g/día	61,96 c	62,75 c	64,32 b	69,02 a			0,30	0,001
Consumo de proteína, g/día	5,57 d	6,75 c	8,04 b	9,82 a			0,03	0,001
Consumo de energía, Mcal/día	0,18 b	0,18 b	0,18 b	0,19 a			0,001	0,001

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

E.E: Error estándar

Prob.>0,05: No existen diferencias estadísticas

Prob<0,05: Existen diferencias estadísticas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo con la prueba de Tukey

Sánchez (2015, p.20) demostró que el peso en gallinas híbridas de la línea Rhode Island Araucana, las cuales fueron criados en un sistema de pastoreo por 12 horas en cafetales con una densidad de 5000 plantas por hectárea de café de la variedad Oro Azteca, la cual reporto datos de 1710 g en al inicio de la postura y durante la postura se llegó a un peso final de 2190 g, al verificar con la investigación realiza apreciamos que los valores obtenidos no alcanzaron a los datos obtenidos por la investigación citada.

En base al análisis de regresión se comprobó que el peso de final (g) frente a los diferentes niveles de balanceado comercial (%) de balanceado comercial están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); consiguiendo un modelo de regresión lineal, que alcanzó un coeficiente de determinación $R^2 = 72,3\%$ y una alta correlación ($r = 0,85$), identificándose que inicia con un intercepto de 1260,5 g, con un incremento para cada nivel de 3,521 g de balanceado. Como se indica en la ilustración 1-3.

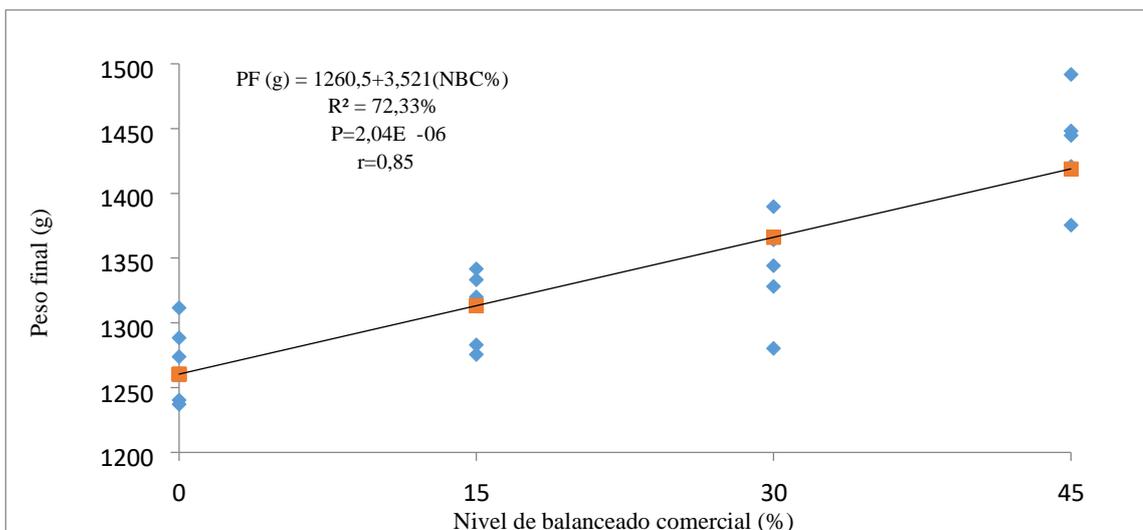


Ilustración 1-3: Tendencia de regresión para el peso final (g).

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

3.2.3. Incremento de peso, g

En la variable del incremento de peso, se encontró diferencias estadísticas ($P < 0,001$), siendo el mayor para el T4 con 574,45 g; seguido por el T3 con 558,06 g; continuando con T2 con 549,14 g y por último T1 con 511,46 g con una dispersión para cada media de $\pm 4,01$.

En base al análisis de regresión se comprobó que el incremento de peso (g) frente a los diferentes niveles (%) de balanceado comercial están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); obteniendo un modelo de regresión cúbica, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación

de $R^2= 89,23\%$ y $r = 0,94$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 511,46g, con un incremento para cada nivel de balanceado de 0 a 15% es de 4,274g, con niveles de 15 a 30% de 0,1443g y nivel de 30 – 45% con 0,0018g. Como se indica en la ilustración 2-3.

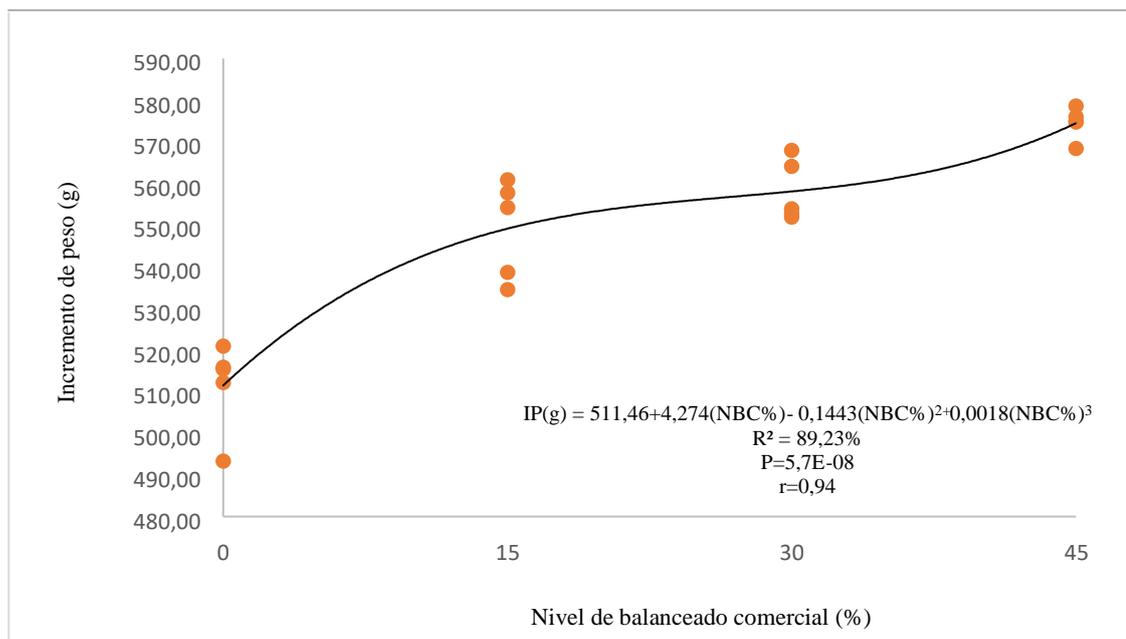


Ilustración 2-3: Tendencia de regresión para el incremento de peso (g).

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadir, 2022.

3.2.4. Ganancia de peso, g/día

En la variable de la ganancia de peso, se encontró diferencias estadísticas ($P < 0,001$), siendo el mayor para el T4 con 6,84 g; seguido por el T3 con 6,64 g; continuando con T2 con 6,54 g y por último T1 con 6,09 g con una dispersión para cada media de $\pm 0,05$.

Osorio (2011, p. 32), reportó que, la evaluación productiva en gallinas de patio alimentadas con tres tipos de raciones caseras bajo condiciones de libertad, el mayor valor se logró con el T2 (49% maíz blanco, 12% hojas mixtas, 30% frijol mungo, 8% cáscaras de huevo y 1% sal común) para una ganancia media diaria de 5,04 g/ave, seguida por el T3 con 4,72 g/ave y el T1 obtuvo los resultados más inferiores con 3,97 g/día, siendo valores inferiores a los tratamientos de la presente investigación, T4 (6,84), T3 (6,64), T2 (6,54) y T1 (6,09) g.

Canto y Pedraza (2015, p. 5), mencionan que, al evaluar dietas tradicionales en la etapa de levante y pre-postura en aves criollas, la ganancia de peso diario fue de 10 g en la semana 20, siendo un valor superior a los (6,84), T3 (6,64), T2 (6,54) y T1 (6,09) g de la presente investigación.

Sánchez (2015, p.20), demostró en la ganancia de peso en gallinas híbridas de la línea Rhode Island Araucana, las cuales fueron criados en un sistema de pastoreo por 12 horas en cafetales con una densidad de 5000 plantas por hectárea de café de la variedad Oro Azteca, la cual reportó datos de 8,45 g/día en la etapa de crecimiento y durante la postura con una ganancia de peso de 3,36 g/día, siendo valores superiores a la investigación presente.

En base al análisis de regresión se comprobó que la ganancia de peso (g) frente a los diferentes niveles (%) de balanceado comercial están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); obteniendo un modelo de regresión cúbica, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 89,23\%$ y $r = 0,94$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 6,0889g, con un incremento para cada nivel de balanceado de 0 a 15% es de 0,0509, con niveles de 15 a 30% de 0,0017g y nivel de 30 – 45% con 0,00002g. Como se indica en la ilustración 3-3.

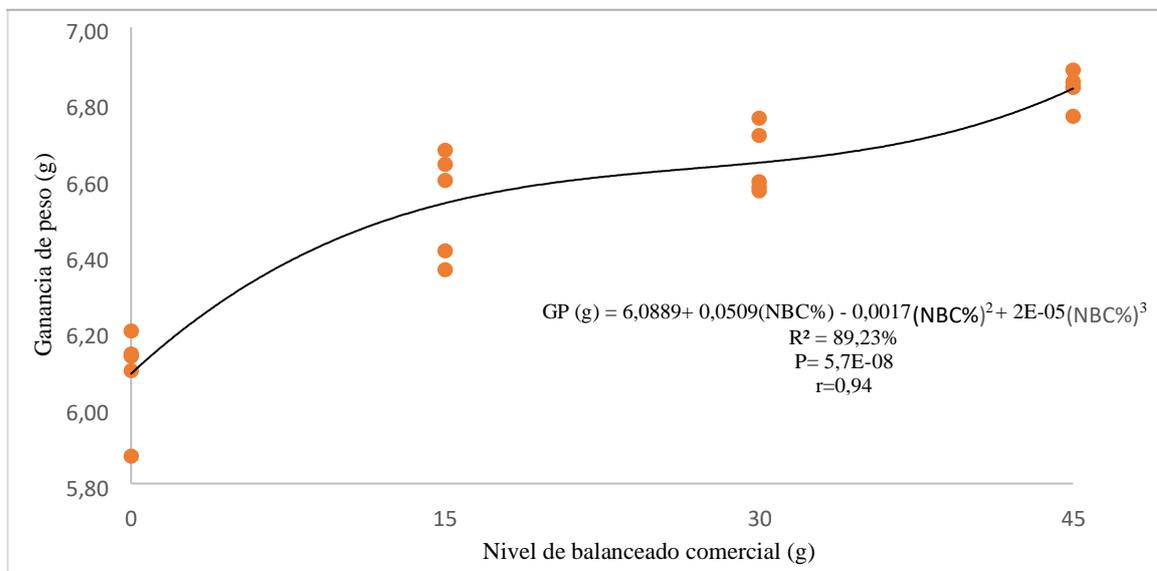


Ilustración 3-3: Tendencia de regresión para la ganancia de peso (g).

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

3.2.5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia reportó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), siendo el más eficiente el T2 con 3,18; seguido por el T3 con 3,19; continuando con el T4 con 3,32 y por último el T1 con 11,35 con una dispersión para cada media de $\pm 0,06$.

Delgado (2016, p. 39), afirmó que, la determinación de parámetros productivos en gallinas de línea Araucana bajo un sistema de semi pastoreo, la conversión alimenticia a partir de la semana 20 fue de 3,42, siendo un dato mayor a la presente investigación, teniendo en el T2 (3,18).

En base al análisis de regresión se determinó que la conversión alimenticia frente a los diferentes niveles (%) de balanceado comercial están relacionadas significativamente ($P < 0,0001$); obteniendo un modelo de regresión cúbica, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 99,87\%$ y $r = 0,99$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 11,353, con un incremento para cada nivel de balanceado de 0 a 15% es de 0,9977, con niveles de 15 a 30% de 0,036 y nivel de 30 – 45% con 0,0004. Como se indica en la ilustración 4-3.

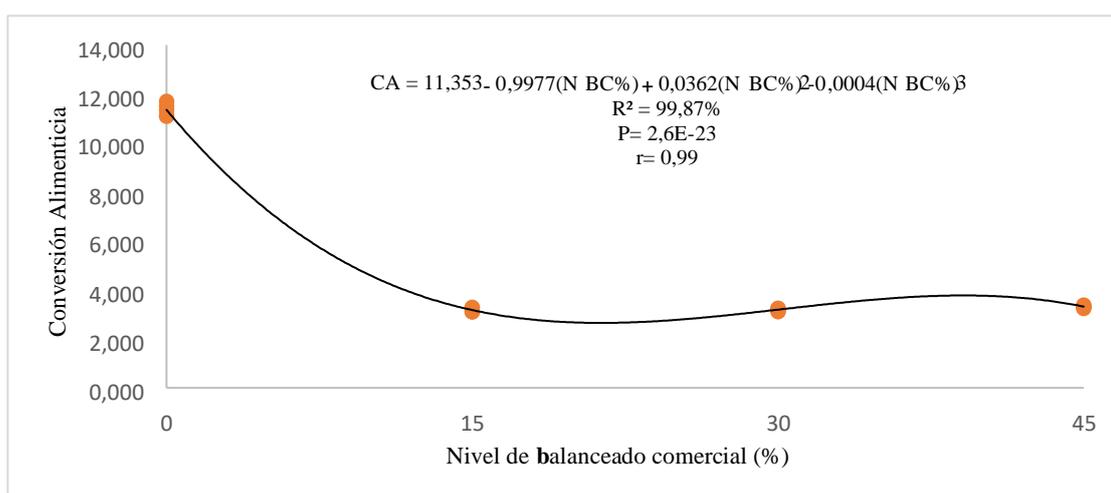


Ilustración 4-3: Tendencia de regresión para la conversión alimenticia.

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

3.2.6. Eficiencia Alimenticia, (kg)

La eficiencia alimenticia reportó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), siendo el más eficiente el T2 con 314,95 kg; seguido por el T3 con 313,30 kg; continuando con el T4 con 301,48 kg y por último el T1 con 88,12 kg con una dispersión para cada media de $\pm 2,69$.

En base al análisis de regresión se determinó que la eficiencia alimenticia frente a los diferentes niveles (%) de balanceado comercial están relacionadas significativamente ($P < 0,0001$); obteniendo un modelo de regresión cúbica, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 99,68\%$ y $r = 0,99$ respectivamente, , identificándose que inicia con un intercepto de 88,119 kg, con un incremento para cada nivel de balanceado de 0 a 15% es de 27,59kg, con niveles de 15 a 30% de 0,9929kg y nivel de 30 – 45% con 0,0108kg. Como se indica la ilustración 5-3.

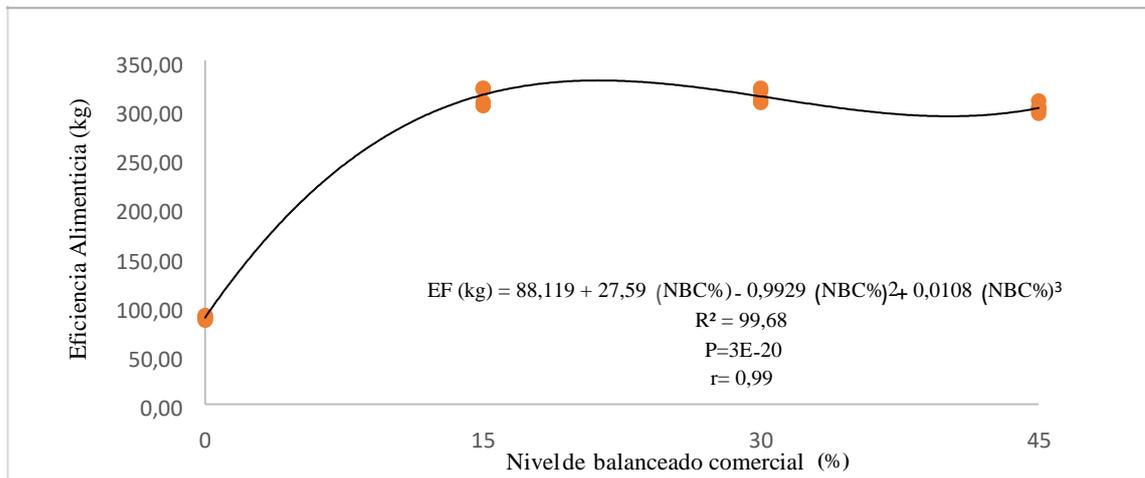


Ilustración 5-3: Tendencia de regresión para la eficiencia alimenticia.

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

3.2.7. Postura, %

En la variable del porcentaje de postura, se encontró diferencias estadísticas ($P < 0,001$), siendo el mayor para el T4 63,83%; seguido por el T3 53,31%; continuando el T2 48,26% y por último T1 44,11% con una dispersión para cada media de $\pm 0,52$.

Romero (2016, p. 53), manifiesta que, en su investigación del comportamiento productivo de gallinas criollas productoras de huevos verdes, celestes, azulados en la región Cajamarca, las aves inician su postura con porcentajes bastantes bajos que en la primera semana (27,14%), no inician en la misma semana todos los grupos, pero si muestran postura luego de la segunda a tercera semana, donde efectúan desde 40,60% hasta 60,20%, siendo datos inferiores al T4 donde muestra un porcentaje de postura de 63,83% en la presente investigación.

En base al análisis de regresión se determinó que porcentaje de postura frente a los diferentes niveles (%) de balanceado comercial están relacionadas significativamente ($P < 0,0001$); obteniendo un modelo de regresión lineal, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 92,97\%$ y $r = 0,96$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 42,749, luego por cada nivel de balanceado comercial incrementa en 0,428. Como se indica en la ilustración 6-3.

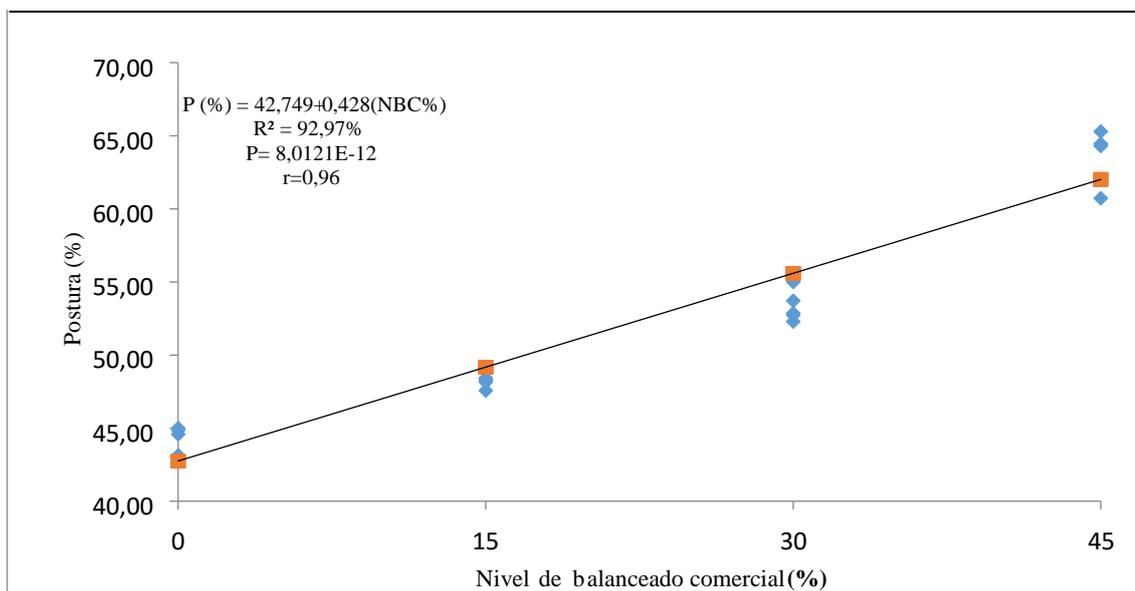


Ilustración 6-3: Tendencia de regresión para el índice de postura.

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira. 2022.

3.2.8. *Peso del Huevo, g*

En la variable del peso del huevo, se encontró diferencias estadísticas ($P < 0,001$), siendo el mayor para el T4 con 41,25 g; seguido por el T3 con 38,15 g; continuando con T2 con 35,50 g y por último T1 con 32,35 g con una dispersión para cada media de 0,05.

Camacho et al. (2019, p.7), nos afirma que en su investigación el peso de huevo de las gallinas araucanas o mapuche presento diferencias estadísticas, tomando en cuenta el tamaño del huevo, canica con $45,92g \pm 0,63$, chico con $56,04g \pm 0,24$, mediano con $58,13g \pm 0,45$ y grande con $62,17g \pm 0,23$, siendo datos superiores a la presente investigación.

Romero (2016, p. 52), afirma que, en la postura y comportamiento productivo de gallinas productoras de huevos verdes, celestes azulados, el peso del huevo durante la primera fase de postura fue de 34,7g para las aves de apariencia de riña indicando que el peso del huevo es menor cuando las gallinas son más jóvenes. Los datos mencionados son inferiores a los valores de la presente investigación.

Delgado (2016, p. 37), observó que los pesos promedios semanales de los huevos de las gallinas araucanas van incremento. En la semana 20 se obtuvo una media de 41 g, en la semana 24 (48 g), alcanzando una media de 59 g en la última semana de su investigación semana 29. Por lo cual, los datos obtenidos son superiores a los valores de la presente investigación, en la semana 24 alcanzaron en el T4 41,25, T3 38,15, T2 35,50 y T1 32,35 g.

Osorio (2011, p. 32), reportó que, la evaluación productiva en gallinas de patio alimentadas con tres tipos de raciones caseras bajo condiciones de libertad, obtuvieron un peso de huevo en el T1 (41,05) y T3 (37,28) g, valores que al compararlo a la presente investigación son inferiores al T4 y T3 con 41,25 y 38,15 g respectivamente.

En base al análisis de regresión se determinó que el peso del huevo frente a los diferentes niveles (%) de balanceado comercial están relacionadas significativamente ($P < 0,0001$); obteniendo un modelo de regresión lineal, que alcanzó un coeficiente de determinación y una alta correlación de $R^2 = 94,46\%$ y $r = 0,97$ respectivamente, identificándose que inicia con un intercepto de 32,31, luego por cada nivel de balanceado incrementa en 0,2057. Como se indica en la ilustración 7-3.

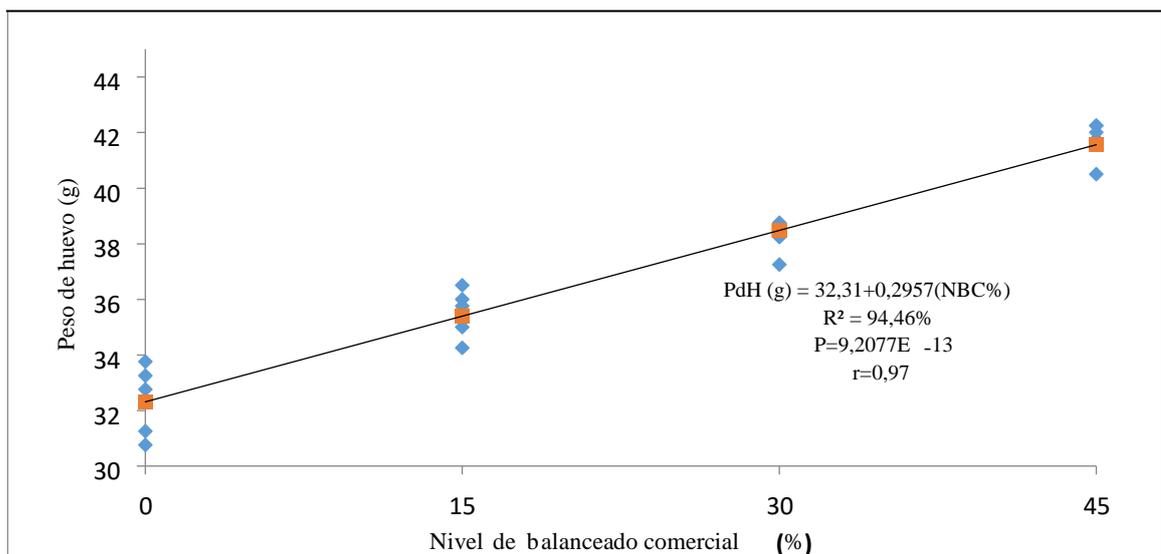


Ilustración 7-3: Tendencia de regresión para el peso de huevo (g).

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

3.2.9. Consumo de concentrado MS, g/día

El consumo de concentrado de alimento, se encontraron diferencias estadísticas ($P < 0,0001$), reportando medias de 61,96; 62,75; 64,32 y 69,02 g para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 0,30$.

Delgado (2016, p. 47), reporta que, al evaluar el comportamiento productivo de las gallinas de la línea Araucana, el resultado del consumo de alimento fue de 79 g en la semana 20 de su investigación, culminando en la semana 29 con 83 g de alimento/ave/día, siendo datos superiores a la presente investigación.

Rodríguez, et. al. (2019, p. 81), menciona que el consumo de alimento en su investigación, la evaluación del desarrollo de pollitas Araucanas y Marans fue diferente de la semana 15 a la semana 24, las pollitas de la línea Araucana su consumo oscila entre 80 a 140 g/d/ave respectivamente, alimentadas con hojas frescas de Moringa, siendo valores superiores a la investigación citada.

En base al análisis de regresión se comprobó que el consumo de concentrado (g) frente a los diferentes niveles (%) de balanceado comercial están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); consiguiendo un modelo de regresión lineal, que alcanzó un coeficiente de determinación $R^2 = 82,25\%$ y una alta correlación ($r = 0,90$), identificándose que inicia con un intercepto de 61,104g, con un incremento para cada nivel de 0,1515g de balanceado. Como se indica en la ilustración 8-3.

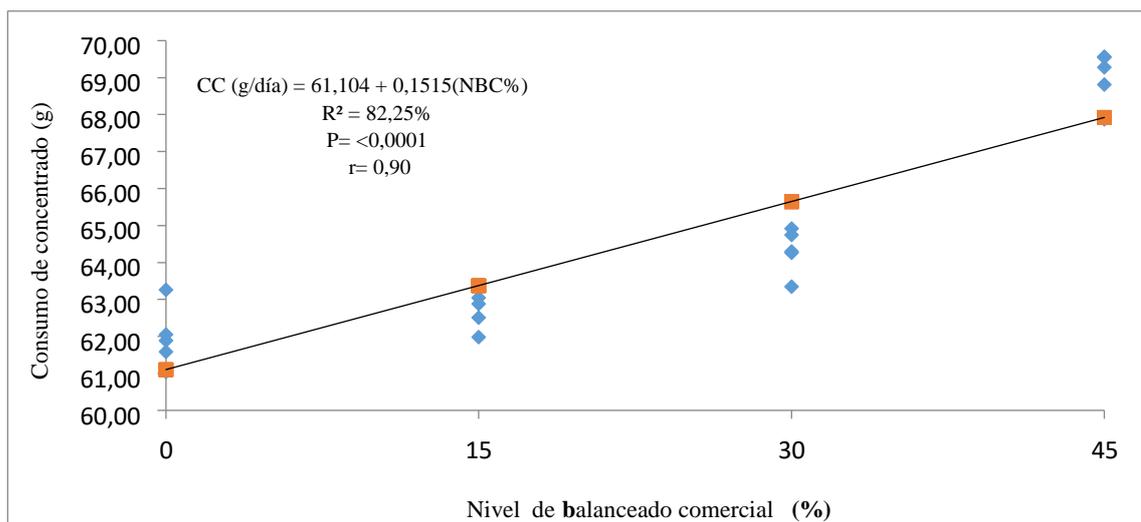


Ilustración 8-3: Tendencia de regresión para el consumo del concentrado total.

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadir, 2022.

3.2.10. Consumo de proteína, g/día

Para los pesos finales de las gallinas, se encontraron diferencias estadísticas ($P < 0,0001$), reportando medias de 5,57; 6,75; 8,04 y 9,82 g para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 0,03$.

Rubilar (2019, p. 25), menciona que al comparar la composición química nutricional de huevos de la gallina Araucana y Hy-line W-36 bajo 2 dietas diferentes, se observa que la diferencia de proteína en el sustrato de huevo entero está influenciada por el tipo de ave y la alimentación (concentrado, granos, pastoreo), observando porcentajes superiores en Araucanas con 13,22% de proteína alimentados con concentrados y 12,98% de proteína en aves de la línea Hy line.

En base al análisis de regresión se comprobó que el consumo de proteína (g/día) frente a los diferentes niveles (%) de balanceado comercial están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); consiguiendo un modelo de regresión cuadrática, que alcanzó un coeficiente de determinación (R^2) = 99,73 % y una alta correlación (r) = 0,99, identificándose que inicia con un intercepto de 5,5955 g. Como se indica en la ilustración 9-3.

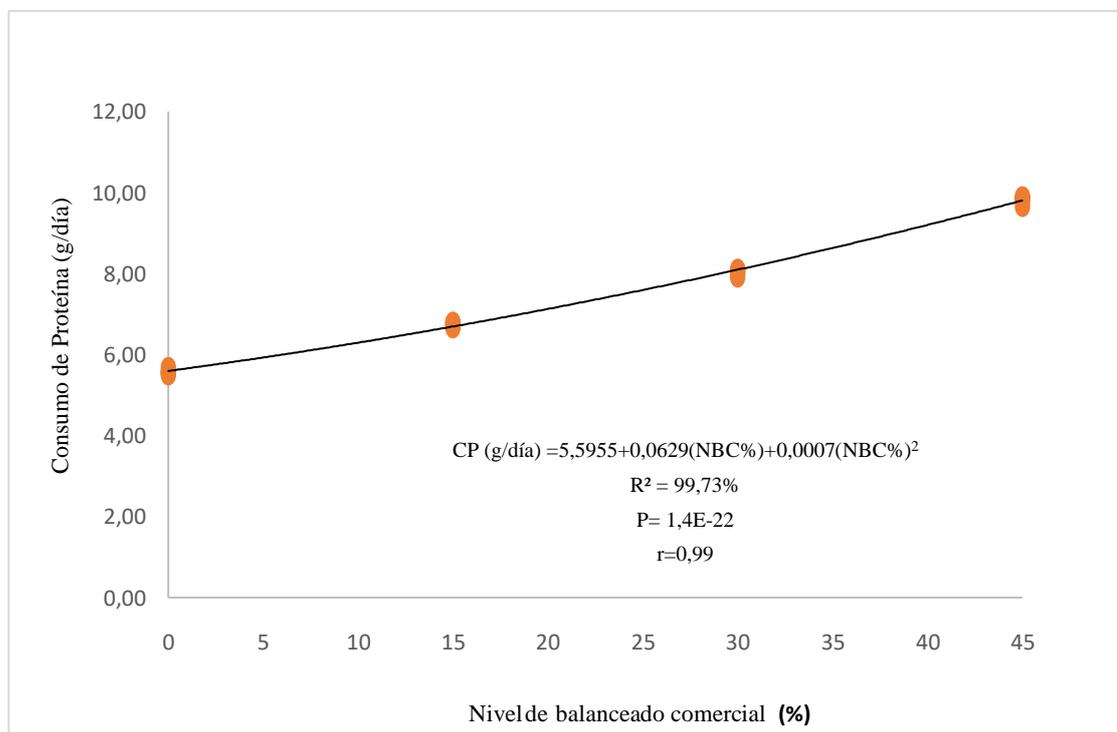


Ilustración 9-3: Tendencia de regresión para el consumo de proteína.

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

3.2.11. Consumo de energía metabolizable (EM), Mcal/día

Para los pesos finales de las gallinas, se encontraron diferencias estadísticas ($P < 0,0001$), reportando medias de 0,18; 0,18; 0,18 y 0,19 Mcal para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 1,0E-03$.

En base al análisis de regresión se comprobó que el consumo de EM (Mcal) frente a los diferentes niveles (%) de balanceado comercial están relacionadas significativamente ($P < 0,001$); consiguiendo un modelo de regresión cuadrática, que alcanzó un coeficiente de determinación (R^2) = 77,14% y una alta correlación (r) = 0,58; identificándose que inicia con un intercepto de 0,1824 Mcal. Como se indica en la ilustración 10-3.

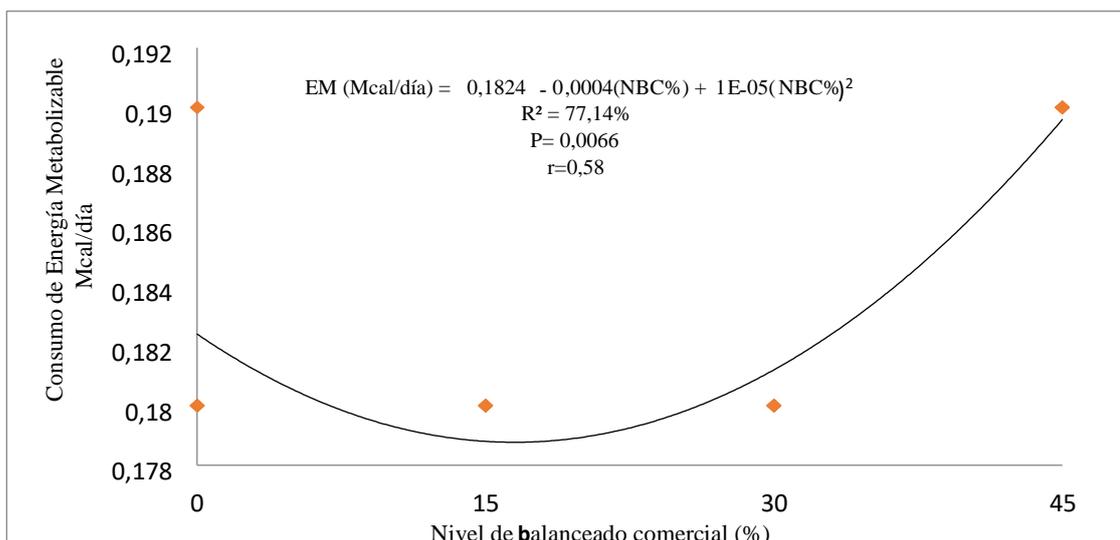


Ilustración 10-3: Tendencia de regresión para el consumo de energía metabolizable.

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

3.3. Variables económicas

3.3.1. Beneficio/costo

La evaluación económica (beneficio/costo) en la producción de las gallinas Araucanas alimentadas con diferentes niveles de balanceado comercial, reportó un total de egresos producidos por la alimentación de las aves, sanidad, y producción fueron de 505,14 USD en el tratamiento T1 (0%); 524,34 USD en el tratamiento T2 (15%); 547,86 USD en el tratamiento T3 (30%); y finalmente de 589,07 USD en el tratamiento T4 (45%), así mismo; los ingresos producto venta de gallinaza y venta de huevos fueron de 507,25 USD en el tratamiento T1 (0%); 547,50 USD en el tratamiento T2 (15%); 596,50 USD en el tratamiento T3 (30%); y finalmente de 698,25 USD en el tratamiento T4 (45%).

Con los datos se identificó que el tratamiento con 45% de inclusión de balanceado comercial T4 generó un mayor valor económico de 1,18 USD, esto quiere decir, que por cada dólar gastado se obtiene una ganancia de 0,18 ctv, mientras que en los tratamientos T3 (30% de inclusión de balanceado) obtuvo 1,09 USD, T2 (15% de inclusión de balanceado) fue de 1,04 USD, mientras que, en el tratamiento sin inclusión de balanceado fue de 1,00 donde no se presentó un beneficio económico.

Tabla 3-3: Beneficio costo de las aves Araucanas (12-24 semanas) alimentadas con diferentes niveles de balanceado comercial.

Concepto	Unidad	Cantidad	V. Unitario	TRATAMIENTOS			
				T1	T2	T3	T4
Pollitas	unidad	500,00	1,50	187,50	187,50	187,50	187,50
Maíz	kilogramos	725,60	0,40	290,24			
		732,40	0,40		249,02		
		748,23	0,40			209,50	
		800,37	0,40				176,08
Balanceado	kilogramos	732,40	0,55		60,42		
		748,23	0,55			123,46	
		800,37	0,55				198,09
Vacuna "Bron. Infec. Aviar"	unidad	1,00	3,60	0,90	0,90	0,90	0,90
Vacuna "Viruela Aviar"	unidad	1,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MultiVitaminico	sobre	6,00	2,50	3,75	3,75	3,75	3,75
Cal	sacos	1,00	3,00	0,75	0,75	0,75	0,75
Pasajes	días	84,00	1,00	21,00	21,00	21,00	21,00
TOTAL DE EGRESOS				505,14	524,34	547,86	589,07
Venta de huevos	unidad	1709,00	0,25	427,25			
	unidad	1870,00	0,25		467,50		
	unidad	2066,00	0,25			516,50	
	unidad	2473,00	0,25				618,25
Venta de gallinaza	sacos	20,00	4,00	80,00	80,00	80,00	80,00
TOTAL INGRESOS				507,25	547,50	596,50	698,25
B/C				1,00	1,04	1,09	1,18

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

CONCLUSIONES

- El análisis químico del balanceado y de la dieta base, el tratamiento 4 (45% de balanceado comercial) se reportaron los mejores aportes nutricionales y rendimientos productivos, como: peso final, consumo de proteína, consumo de energía metabolizable y peso de huevo.
- El análisis económico de la presente investigación reportó que el mejor beneficio/costo se obtuvo en el tratamiento 4 (dieta base + 45% de balanceado comercial) con 1,18 dólares americanos; siendo superior al T1 (dieta base) con 1,00 dólar americano, al T2 (dieta base + 15% de balanceado comercial) registró 1.04 dólares americanos y al T3 (dieta base + 30% de balanceado comercial), con 1,09 dólares americanos, siendo una actividad rentable para estas familias.

RECOMENDACIONES

- Al manejar formulaciones en los balanceados para dietas en aves de postura debemos tener conocimientos sobre composición nutricional de materias primas que se va a utilizar en nuestro proyecto, con la finalidad de aprovechar al máximo su contenido, obteniendo porcentaje máximos de producción siempre cuando sus niveles sean adecuados al etapa o edad que se encuentre las aves y desechar la creencia que le maíz cumple a cabalidad el balance adecuado para el desarrollo corporal.
- Al implementar producción a mayor escala se recomienda realizar aplicaciones piloto del uso de diferentes niveles, sumado a esto la utilización de pastos o material vegetativo para obtener resultados que podrían variar la calidad, cantidad y el tipo de formulación de dieta, evitando reducir costos en cuanto se refiere a nutrición animal.

BIBLIOGRAFÍA

ARJONA SMITH, Mario Isaac. “Fases de alimentación en la producción de gallinas ponedoras”. *Masco family*, (2020). p. 4. [Consulta: 2022-07-12]. Disponible en:

<https://macsofamily.com/fases-de-alimentacion-en-la-produccion-de-gallinas-ponedoras/>

CAMACHO ESCOBAR, Marco Antonio, et al. “El huevo de traspatio: características físicas y desempeño en pruebas de incubación artificial”. *Multidisciplinary Scientific Journal*, vol. 29 (2019) (México) pp. 6-7. [Consulta: 2022-07-12]. Disponible en: <http://doi.org/10.15174/au.2019.2381>

CONDO RAMOS, Mónica Sofía. Evaluación productiva de gallinas Finqueras del programa avícola de la Universidad Nacional de Loja. [En línea]. (Trabajo de Titulación). Universidad Nacional de Loja, 2011. p. 24. [Consulta: 2022-06-08]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5420/1/EVALUACI%C3%93N%20PRODUCTIVA%20DE%20GALLINAS%20FINQUERAS%20DEL%20PROGRAMA%20AV%C3%8DCOLA%20DE%20LA%20UNIVERSIDAD%20NACIONAL%20DE%20LOJA.pdf>

CANTO SAÉZ, Francys Mitchel & PEDRAZA GUEVARA, Santos. Parámetros productivos de gallinas en etapa de levante alimentadas con dieta tradicional. [En línea], 2015. p. 5. [Consulta: 2022-07-12]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/parametrosproductivos-gallinas-lohman-t32524.htm>

CUCA, Manuel. *La Alimentación de Aves de Corral*. Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias. México. 1963, pp. 35-51.

DELGADO CHOTO, María Susana. Caracterización Faneróptica de la Gallina de Campo de la Región Interandina del Ecuador. [En línea] (Trabajo de Titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2016. p. 35 [Consulta: 2022-05-11]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5478/1/17T1418.pdf>

DELGADO MENA, Fabián Alejandro. Determinación de Parámetros Productivos en Gallinas Ponedoras de Raza Araucana en un Sistema de Semipastoreo. [En línea] (Trabajo de Titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2016. pp. 45-50. [Consulta: 2022-05-08]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5512/1/17T1431.pdf>

ESCUELA AGROECOLÓGICA DE PIRQUE. Manual de *Producción y manejo avícola* [en línea]. Fundación Origen, 2016. [Consulta: 29 mayo 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/4524746-Produccion-y-manejo-avicola-fundacion-origen-manual-10escuela-agroecologica-de-pirque.html>

EXIBAL. Alimentación de la gallina ponedora. [en línea], 2020. [Consulta: 11 junio 2022]. Disponible en: <https://www.exibal.com/2020/01/09/alimentacion-de-la-gallina-ponedora/>

FLORES, A. *Programas de Alimentación en avicultura: Ponedoras comerciales* [en línea]. X curso de especialización FEDNA, 1994. [Consulta: 26 mayo 2022]. Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Alimentaci%C3%B3n__Gallinas_Ponedoras.pdf

GARCÍA TRUJILLO, Roberto; et al. Producción Ecológica de Gallinas Ponedoras. [en línea] Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural Junta de Andalucía, 2014. [Consulta: 02 junio 2022]. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/GALLINAS_PONEDORAS_ok.pdf

GONZÁLEZ, Kevin. *Alimentación de la Gallina Ponedora* [blog]. Perú: Actualidad Avipecuaria, 27 enero, 2020. [Consulta: 21 junio 2022]. Disponible en: <https://actualidadavipecuaria.com/alimentacion-de-la-gallinaponedora/#:~:text=Cuando%20se%20calcula%20la%20producci%C3%B3n,durante%20el%20pico%20de%20producci%C3%B3n.>

GUÍA DE MANEJO PARA POLLITAS PONEDORAS. [En línea]. Veracruz, 2011. p. 8 [Consulta: 20 junio 2022]. Disponible en: <http://www.veracruz.gob.mx/wpcontent/uploads/sites/11/2011/08/pollitas.pdf>

ITZA ORTIZ, Mateo. Parámetros Productivos en la Avicultura [en línea]. BMEDITORES, 21 noviembre, 2020. [Consulta: 26 mayo 2022]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-en-la-avicultura/>

MAMANI SILVSTRE, Moisés Joel. Evaluación del efecto de tres niveles de harina de subproductos de pollo (tortave), en la alimentación de aves de postura de la Línea Isa Brown, en la fase de postura pico, en la granja manos unidas - localidad Chañocagua - La Paz. [En línea] (Trabajo de Titulación). Universidad Mayor de San Andrés, 2017. pp. 63-66. [Consulta: 202206-02]. Disponible en:

<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/15323/T2477.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MONTERO CORNEJO, Alejandro & MOYA AZCÁRATE, Rita. *Revaloración de las Gallinas Mapuche* [en línea]. CETSUR, 2007. [Consulta: 29 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.cetsur.org/wp-content/uploads/2016/09/Revalorizacion-de-Las-GallinasMapuche.pdf>

MOYA AZCÁRATE, Rita. *Gallina de Huevos Azules: Contribuciones A La Elaboración De Un Protocolo* [en línea]. CETSUR, 2004. [Consulta: 26 mayo 2022]. Disponible en: <https://cetsur.org/wp-content/uploads/2016/09/Gallina-de-Huevos-Azules-Contribuciones-a-LaElaboracion-de-Un-Protocolo.pdf>

NAULA AUCANSHALA, Aníbal. Implantación de tres dietas balanceadas con diferentes niveles de proteína para cría y levante de gallinas Lohmann Brown. [En línea] (Trabajo de Titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2014. pp. 89-91. [Consulta: 2022-0508]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/234576755.pdf>

OSORIO GARCÍA, Ulises Ernesto. Evaluación productiva en gallinas de patio alimentadas con tres tipos de raciones caseras bajo condiciones de libertad, en la comunidad Los Ángeles, Malacatoya, municipio de Granada. [En línea] (Trabajo de Titulación). Universidad Nacional Agraria, 2011. pp. 32–33. Nicaragua. [Consulta: 22 de junio 2022]. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/1432/1/tnl02o83.pdf>

RODRIGUES, Sandra et al. Calidad del maíz para Avicultura [en línea]. Engormix, 2013. [Consulta: 02 junio 2022]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/calidad-maiz-avicultura-t30434.htm>

RODRÍGUEZ ORTEGA, Alejandro et al. Evaluación del desarrollo de pollitas araucanas (*Gallus inauris* Castelló) Y MARANS (*Gallus gallus domesticus* L.). [en línea] (Trabajo de Titulación). Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, 2019. p.81. [Consulta: 08 junio de 2022]. Disponible en: <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1417/1185>

ROMERO CHÁVEZ, Alcira. Postura y Comportamiento Productivo de Gallinas Criollas Productoras de Huevos Verdes, Celestes, Azulados, en la Región de Cajamarca. [en línea] (Trabajo de Titulación). Universidad Nacional de Cajamarca Perú, 2016. pp. 23-30. [Consulta:

08 junio de 2022]. Disponible en:

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1137/POSTURA%20Y%20COMPORTAMIENTO%20PRODUCTIVO%20DE%20GALLINAS%20PRODUCTORAS%20DE%20HUEVOS%20VERDES%20CELESTES%20C%20AZULADOSNE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ROSTAGNO, Horacio et al. *Composición de alimentos y Requerimientos Nutricionales* [en línea]. 2° Edición. Brasil, 2005. [Consulta: 10 junio 2022]. Disponible en: <http://www.fagro.edu.uy/nutrical/ensenanza/avicultura/Tablas%20aves%20y%20cerdos.pdf>

RUBILAR QUEZADA, Makarena Aurora, et al. Comparación de la composición químico nutricional de huevos de gallina araucana y Hy-line W-36, bajo 2 dietas diferentes [en línea] (Trabajo de Titulación), 2019. p. 25. [Consulta: 12 junio 2022]. Disponible en: http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/387/1/Tesis_Comparacion_de_la_composicion_quimico.pdf

SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Manuel, et al. Producción de huevo en cafetales: una opción de diversificación productiva. [en línea], 2015. p. 20 Tesis de Maestría. [Consulta: 12 junio 2022]. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/hevila/Agroproductividad/2015/vol8/no6/11.pdf>

TASAYCO, Elias Salvador. Requerimiento Energético [en línea], 2015. [Consulta: 12 junio 2022]. Disponible en: <https://eliasnutri.files.wordpress.com/2015/04/requerimiento-1-aves-2016i-modo-de-compatibilidad.pdf>

TOAPANTA GUANOLUISA, Manuel Mesías. Caracterización del Sistema de Producción de Aves de Traspatio del Cantón Cevallos, Ecuador. [En línea] (Trabajo de Titulación). Universidad Técnica de Ambato, 2018. pp. 18-20. [Consulta: 02 marzo de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28460/1/Tesis%20140%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20589.pdf>



ANEXOS

ANEXO A: CONSUMO ENERGÍA METABOLIZABLE (KCAL/DÍA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,91	0,18
Dieta base + 15% de balanceado comercial	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,90	0,18
Dieta base + 30% de balanceado comercial	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,90	0,18
Dieta base + 45% de balanceado comercial	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,95	0,18
Promedio General							184,11
Desviación Estándar							4,13
Coefficiente de Variación							1,05

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	3,4E-04	3	1,1E-04	22,67	<0,0001
Error	8,0E-05	16	5,0E-06		
Total	4,2E-04	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
3	0,18	5	1,0E-03	B
2	0,18	5	1,0E-03	B
1	0,18	5	1,0E-03	B
4	0,19	5	1,0E-03	A

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

d. Análisis de Varianza de la Regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	0.000324	0.000162	28.6875	3.5619E-06
Residuos	17	9.6E-05	5.6471E-06		
Total	19	0.00042			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	0.1824	0.00103583	176.090886	3.6283E-29	0.18021459	0.18458541	0.18021459	0.18458541
Variable X1	-0.00044	0.0001109	-3.96766265	0.00099452	-0.00067397	-0.00020603	-0.00067397	-0.00020603
Variable X2	1.3333E-05	2.3616E-06	5.6457949	2.9055E-05	8.3507E-06	1.8316E-05	8.3507E-06	1.8316E-05

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

ANEXO B: CONSUMO DE PROTEÍNA (G/DÍA), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	5,69	5,57	5,58	5,49	5,54	27,87	5,57
Dieta base + 15% de balanceado comercial	6,67	6,76	6,81	6,78	6,72	33,74	6,75
Dieta base + 30% de balanceado comercial	8,09	8,11	7,92	8,03	8,04	40,19	8,04
Dieta base + 45% de balanceado comercial	9,66	9,90	9,90	9,86	9,79	49,11	9,82
Promedio General							7,54
Desviación Estándar							1,82
Coefficiente de Variación							1,03

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	49,74	3	16,58	2752,96	<0,0001
Error	0,10	16	0,01		
Total	49,84	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	5,57	5	0,03	D
2	6,75	5	0,03	C
3	8,04	5	0,03	B
4	9,82	5	0,03	A

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

d. Análisis de Varianza de la Regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	49.6392459	24.8196229	3156.685914	1.4017E-22
Residuos	17	0.13366347	0.00786256		
Total	19	49.7729093			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	5.59552124	0.03865082	144.77109	1.01093E-27	5.51397514	5.67706734	5.51397514	5.67706734
Variable X 1	0.06291135	0.00413798	15.2033871	2.49991E-11	0.05418097	0.07164174	0.05418097	0.07164174
Variable X 2	0.00067967	8.8122E-05	7.71283856	5.98228E-07	0.00049375	0.00086559	0.00049375	0.00086559

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

ANEXO C: CONSUMO TOTAL DE CONCENTRADO (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	63,26	61,89	62,05	61,04	61,58	309,82	61,96
Dieta base + 15% de balanceado comercial	61,99	62,88	63,33	63,05	62,51	313,76	62,75
Dieta base + 30% de balanceado comercial	64,75	64,92	63,35	64,26	64,30	321,58	64,32
Dieta base + 45% de balanceado comercial	67,88	69,55	69,55	69,28	68,82	345,08	69,02
Promedio General							64,51
Desviación Estándar							3,16
Coefficiente de Variación							1,04

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	149,75	3	49,92	110,12	<0,0001
Error	7,25	16	0,45		
Total	157,00	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	61,96	5	0,30	C
2	62,75	5	0,30	C
3	64,32	5	0,30	B
4	69,02	5	0,30	A

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

d. Análisis de Varianza de la Regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	129,148713	129,148713	83,4084426	3,5393E-08
Residuos	18	27,8710017	1,54838898		
Total	19	157,019715			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	61,1039391	0,46559044	131,239677	2,73323E-28	60,1257699	62,0821083	60,1257699	62,0821083
Variable X 1	0,15152482	0,01659124	9,13282227	3,53928E-08	0,11666792	0,18638172	0,11666792	0,18638172

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

ANEXO D: CONVERSIÓN ALIMENTICIA, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	11,50	11,13	11,35	11,09	11,70	56,77	11,35
Dieta base + 15% de balanceado comercial	3,11	3,12	3,29	3,29	3,11	15,92	3,18
Dieta base + 30% de balanceado comercial	3,25	3,26	3,11	3,11	3,22	15,95	3,19
Dieta base + 45% de balanceado comercial	3,24	3,34	3,38	3,38	3,31	16,65	3,32
Promedio General							5,26
Desviación Estándar							4,06
Coefficiente de Variación							2,69

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadirá, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	247,60	3	82,53	4113,27	<0,0001
Error	0,32	16	0,02		
Total	247,92	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadirá, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
2	3,18	5	0,06	A
3	3,19	5	0,06	A
4	3,32	5	0,06	A
1	11,86	5	0,06	B

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadirá, 2022.

d. Análisis de Varianza de la Regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	247,532645	82,51088163	4129,831709	2,5547E-23
Residuos	16	0,31966777	0,019979236		
Total	19	247,852313			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	11,3527936	0,06321271	179,5966816	7,1723E-28	11,2187886	11,4867986	11,2187886	11,4867986
Variable X 1	-0,99772816	0,01616962	-61,7038654	1,85055E-20	-1,03200623	-0,96345009	-1,03200623	-0,96345009
Variable X 2	0,0361659	0,00095273	37,96019899	4,17415E-17	0,0341462	0,03818561	0,0341462	0,03818561
Variable X 3	-0,00039916	1,396E-05	-28,5924887	3,65111E-15	-0,00042875	-0,00036956	-0,00042875	-0,00036956

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

ANEXO E: EFICIENCIA ALIMENTICIA, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	86,96	89,84	88,10	90,20	85,50	440,60	88,12
Dieta base + 15% de balanceado comercial	321,71	320,91	303,70	307,40	321,05	1574,77	314,95
Dieta base + 30% de balanceado comercial	308,16	306,86	321,45	319,04	310,98	1566,49	313,30
Dieta base + 45% de balanceado comercial	308,69	299,22	295,94	301,09	301,09	1506,03	301,48
Promedio General							254,46
Desviación Estándar							111,06
Coefficiente de Variación							2,36

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	185007,49	3	61669,16	1704,01	<0,0001
Error	579,05	16	36,19		
Total	185586,54	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	88,12	5	2,69	C
4	301,48	5	2,69	B
3	313,30	5	2,69	A
2	314,95	5	2,69	A

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

d. Análisis de Varianza de la Regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	185008,751	61669,5835	1703,667431	2,9991E-20
Residuos	16	579,170159	36,1981349		
Total	19	185587,921			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	88,1194204	2,69065549	32,7501683	4,30579E-16	82,4154855	93,8233552	82,4154855	93,8233552
Variable X 1	27,5901699	0,68826157	40,0867507	1,76009E-17	26,1311206	29,0492193	26,1311206	29,0492193
Variable X 2	-0,99291883	0,04055314	-24,4843879	4,14376E-14	-1,07888765	-0,90695002	-1,07888765	-0,90695002
Variable X 3	0,01078153	0,00059422	18,1439653	4,27166E-12	0,00952183	0,01204122	0,00952183	0,01204122

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

ANEXO F: GANANCIA DE PESO (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	6,13	6,20	6,10	6,14	5,87	30,44	6,09
Dieta base + 15% de balanceado comercial	6,60	6,68	6,36	6,41	6,64	32,69	6,54
Dieta base + 30% de balanceado comercial	6,58	6,57	6,71	6,76	6,59	33,91	6,64
Dieta base + 45% de balanceado comercial	6,89	6,84	6,77	6,86	6,84	34,20	6,84
Promedio General							6,53
Desviación Estándar							0,31
Coefficiente de Variación							1,65

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	1,52	3	0,51	43,17	<0,0001
Error	0,19	16	0,51		
Total	1,71	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	6,09	5	0,05	C
2	6,54	5	0,05	B
3	6,64	5	0,05	B
4	6,84	5	0,05	A

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

d. Análisis de Varianza de la Regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	1,51405999	0,50468666	44,19360087	5,7405E-08
Residuos	16	0,18271846	0,0114199		
Total	19	1,69677845			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	6,08885714	0,04779101	127,405908	1,73697E-25	5,98754473	6,19016956	5,98754473	6,19016956
Variable X 1	0,05088148	0,0122248	4,16215362	0,000734405	0,02496607	0,07679689	0,02496607	0,07679689
Variable X 2	-0,0017181	0,0007203	-2,3852539	0,029779821	-0,00324506	-0,00019113	-0,00324506	-0,00019113
Variable X 3	2,1282E-05	1,0554E-05	2,01635998	0,060870136	-1,0929E-06	4,3656E-05	-1,0929E-06	4,3656E-05

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

ANEXO G: INCREMENTO DE PESO (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	515,32	520,84	512,12	515,80	493,24	2557,32	511,46
Dieta base + 15% de balanceado comercial	554,16	560,80	534,44	538,60	557,68	2745,68	549,14
Dieta base + 30% de balanceado comercial	552,68	551,84	564,04	567,88	553,88	2790,32	558,06
Dieta base + 45% de balanceado comercial	578,52	574,76	568,32	575,96	574,68	2872,24	574,45
Promedio General							548,28
Desviación Estándar							26,69
Coefficiente de Variación							1,64

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	10683,21	3	356,06	44,19	<0,0001
Error	1289,26	16	80,58		
Total	11972,47	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	511,46	5	4,01	C
2	549,14	5	4,01	B
3	558,06	5	4,01	B
4	574,45	5	4,01	A

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

d. Análisis de Varianza de la Regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	10683,2073	3561,06909	44,19360087	5,7405E-08
Residuos	16	1289,26144	80,57884		
Total	19	11972,4687			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	511,464	4,01444492	127,405908	1,73697E-25	502,953757	519,974243	502,953757	519,974243
Variable X 1	4,27404444	1,02688292	4,16215362	0,000734405	2,09714991	6,45093898	2,09714991	6,45093898
Variable X 2	-0,14432	0,06050509	-2,3852539	0,029779821	-0,27258506	-0,01605494	-0,27258506	-0,01605494
Variable X 3	0,00178765	0,00088657	2,01635998	0,060870136	-9,1801E-05	0,00366711	-9,1801E-05	0,00366711

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

ANEXO H: PESO INICIAL (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	725	753	725	796	795	3795	758,91
Dieta base + 15% de balanceado comercial	729	759	807	737	776	3808	761,66
Dieta base + 30% de balanceado comercial	811	728	780	822	774	3915	783,29
Dieta base + 45% de balanceado comercial	842	801	879	915	869	4306	861,78
Promedio General							791,41
Desviación Estándar							48,16
Coefficiente de Variación							4,66

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadirá, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	34796,63	3	11598,88	8,53	0,0013
Error	21760,94	16	1360,06		
Total	56557,57	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadirá, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	758,90	5	16,49	A
2	761,66	5	16,49	A
3	783,29	5	16,49	A
4	861,78	5	16,49	A

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadirá, 2022.

ANEXO I: PESO FINAL (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	1240	1274	1237	1311	1288	6350	1270,36
Dieta base + 15% de balanceado comercial	1283	1320	1341	1275	1333	6552	1310,80
Dieta base + 30% de balanceado comercial	1364	1280	1344	1389	1328	6705	1341,35
Dieta base + 45% de balanceado comercial	1420	1375	1448	1491	1444	7178	1436,22
Promedio General							1339,68
Desviación Estándar							70,62
Coefficiente de Variación							2,74

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	7481,28	3	24938,09	18,48	<0,0001
Error	21596,30	16	1349,77		
Total	96410,58	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	1270,36	5	16,43	C
2	1310,80	5	16,43	CB
3	1341,35	5	16,43	B
4	1436,22	5	16,43	A

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

d. Análisis de Varianza de la Regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	69734,0212	69734,0212	47,05300605	2,0356E-06
Residuos	18	26676,5609	1482,03116		
Total	19	96410,5821			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	1260,4624	14,4043175	87,5058746	3,98418E-25	1230,20005	1290,72475	1230,20005	1290,72475
Variable X 1	3,52096	0,51329544	6,85951937	2,03556E-06	2,4425663	4,5993537	2,4425663	4,5993537

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

ANEXO J: PESO DEL HUEVO (G), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	30,75	33,75	33,25	32,75	31,25	161,75	32,35
Dieta base + 15% de balanceado comercial	35,00	34,25	35,75	36,50	36,00	177,50	35,50
Dieta base + 30% de balanceado comercial	38,25	38,25	38,25	38,75	37,25	190,75	38,15
Dieta base + 45% de balanceado comercial	40,50	41,75	42,00	42,25	42,25	208,75	41,75
Promedio General							36,93
Desviación Estándar							3,99
Coefficiente de Variación							2,45

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	238,71	3	79,57	96,81	<0,0001
Error	13,15	16	0,82		
Total	251,86	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	32,35	5	0,41	D
2	35,50	5	0,41	C
3	38,15	5	0,41	B
4	41,75	5	0,41	A

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

d. Análisis de Varianza de la Regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	237,930625	237,930625	307,4756349	9,2077E-13
Residuos	18	13,92875	0,77381944		
Total	19	251,859375			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	32,31	0,3291424	98,1641976	5,05408E-26	31,6184975	33,0015025	31,6184975	33,0015025
Variable X 1	0,20566667	0,01172893	17,5349832	9,20772E-13	0,18102509	0,23030824	0,18102509	0,23030824

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

ANEXO K: PORCENTAJE DE POSTURA (%), POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE BALANCEADO COMERCIAL.

a. Resultados Experimentales

TRATAMIENTO	REPETICIONES					SUMA	MEDIAS
	I	II	III	IV	V		
Dieta base	43,14	44,86	45,00	44,57	43,00	220,57	44,11
Dieta base + 15% de balanceado comercial	48,14	48,86	47,57	48,29	48,43	241,29	48,26
Dieta base + 30% de balanceado comercial	52,29	53,71	52,71	52,71	55,00	266,42	53,31
Dieta base + 45% de balanceado comercial	64,43	65,29	64,43	64,43	64,29	322,87	63,83
Promedio General							52,38
Desviación Estándar							8,51
Coefficiente de Variación							2,24

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

b. Análisis de la Varianza

F. V.	S.C.	gl.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	1086,46	3	362,15	262,96	<0,0001
Error	22,04	16	1,38		
Total	1108,50	19			

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

c. Medias y Asignación de Rangos de acuerdo con la Prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	44,11	5	0,52	D
2	48,26	5	0,52	C
3	53,31	5	0,52	B
4	63,83	5	0,52	A

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

d. Análisis de Varianza de la Regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	1030,41	1030,41	238,1320962	8,0121E-12
Residuos	18	77,8869388	4,32705215		
Total	19	1108,29694			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	42,7485714	0,77832339	54,9239197	1,69017E-21	41,1133747	44,3837682	41,1133747	44,3837682
Variable X 1	0,428	0,02773542	15,4315293	8,01211E-12	0,36973004	0,48626996	0,36973004	0,48626996

Realizado por: Arévalo Luisataxi, Yadira, 2022.

ANEXO L: TOMA DE MUESTRAS DE CAMPO



Revisión de los Galpones



Pollitas de 12 semanas



Peso de las aves



Revisión de las aves y alimento



Recolección de datos



Recolección de huevos

ANEXO M: Análisis Bromatológicos

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

Dirección: Calle Plaza 28-55 y Jaime Roldós Teléfono 99998407404 Email: informacion@setlab.com

"Eficiencia, confianza y seguridad, en alianza con su empresa"

REPORTE DE RESULTADOS

Código Rmp - 08430

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Yadira Arévalo

Domicilio / Address

Riotamba

Teléfonos / Telephones

593987876909

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

Maíz partido

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO(PS)	METODO/NO RMA
HUMEDAD TOTAL (%)	10,33	AOAC/Gravimétrico
MATERIA SECA (%)	89,67	AOAC/Gravimétrico
PROTEINA (%)	8,07	AOAC/kjedahl
FIBRA (%)	2,10	AOAC/Gravimétrico
GRASA (%)	3,87	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,05	AOAC/Gravimétrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,95	AOAC/Gravimétrico

Emitido en: Riotamba, el 28 de marzo de 2022

Ing. Amparito Acosta
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
99998407404

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

Dirección: Calle Plaza 28-55 y Jaime Rodríguez Teléfono 00998407494 Email: lab@setlab.com

"Eficiencia, confianza y seguridad, en sinergia con su empresa"

REPORTE DE RESULTADOS

Código Rmp - 08429

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Yadira Arévalo

Domicilio / Address

Riobamba

Teléfonos / Telephones

593 98 787 6909

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

Balanceado Comercial Levante de aves de postura

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO (PS)	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	8,38	AOAC/Gravimétrico
MATERIA SECA (%)	91,62	AOAC/Gravimétrico
PROTEINA (%)	18,77	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	5,02	AOAC/Gravimétrico
GRASA (%)	4,93	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	13,53	AOAC/Gravimétrico
MATERIA ORGANICA (%)	86,47	AOAC/Gravimétrico

Emitido en: Riobamba, el 28 de marzo de 2022

Ing. Amparito Acosta
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Rodríguez
092366-764



espoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 01 / 02 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Yadira Estefanía Arévalo Luisataxi
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


D.B.R.A.
Ing. Cristhian Fernando Castillo



0106-DBRA-UTP-2023