



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Unidad de Educación a Distancia y en Línea

Carrera de Agronegocios

“Evaluación de un balanceado artesanal en la producción de huevos de gallinas criollas (*Gallus gallus*) en el cantón El Pangui – Zamora Chinchipe”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciada en Agronegocios.

AUTORA:

Diana Marisol Aucay Matute

DIRECTORA:

Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas. Mgtr.

Loja - Ecuador

2024

Certificación

Loja, 22 de octubre del 2024

Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas. Mg. Sc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Evaluación de un balanceado artesanal en la producción de huevos de gallinas criollas (*Gallus gallus*) en el cantón El Pangui – Zamora Chinchipe**, previo a la obtención del título de **Licenciada Agronegocios**, de la autoría de la estudiante **Diana Marisol Auca Matute**, con **cédula de identidad Nro.1900890615**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas. Mgtr.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Diana Marisol Aucay Matute**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



Firma:

Cédula de identidad: 1900890615

Fecha: 22 de octubre de 2024

Correo electrónico: diana.aucay@unl.edu.ec

Teléfono: 0962540434

Carta de autorización por parte del autor/a, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular

Yo, **Diana Marisol Aucay Matute**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Evaluación de un balanceado artesanal en la producción de huevos de gallinas criollas (*Gallus gallus*) en el cantón El Pangui – Zamora Chinchipe**, como requisito para optar por el título de **Licenciada en Agronegocios**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular o de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte y dos días del mes de octubre del dos mil veinte y cuatro.



Firma:

Autor: Diana Marisol Aucay Matute

Cédula: 1900890615

Dirección: El Pangui – Zamora Chinchipe

Correo electrónico: diana.aucay@unl.edu.ec

Teléfono: 0962540434

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Integración Curricular: Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas. Mgtr.

Dedicatoria

A Dios por permitirme continuar con fuerza día con día.

Diana Marisol Aucay Matute

Agradecimiento

Al concluir una de las etapas más importantes de mi vida expreso mis sinceros agradecimientos primeramente a mi Padre Celestial, a mi Dios, quien me ha brindado la fuerza y capacidad para afrontar situaciones que bloqueaban mi camino de culminar esta carrea, y ahora he culminado este sueño que en algún momento fue solo un pensamiento.

A la Universidad Nacional de Loja de la Unidad de Educación a Distancia, una noble institución educativa que me abrió las puertas para avanzar con conocimientos académicos impartidos a través de los docentes que, con amor compartieron su saber en las clases de aprendizaje, sembrando en mí el compromiso de seguir avanzando.

A la estimada Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, docente y directora del trabajo de integración curricular, por guiarme, motivarme y personalmente por la paciencia, amor y dedicación que tuvo al momento de enseñar, y corregir las observaciones que surgieron durante la investigación conduciéndome de esa manera a, la culminación de mi meta trazada.

Mi gratitud eterna para cada uno de los docentes que forman esta institución llevando el nombre de la Universidad en lo alto y formando a cada estudiante con valores y, aguerridos en la rama científica; de la misma manera a cada una de las personas que de una u otra manera me acompañaron en esta trayectoria universitaria.

Diana Marisol Aucay Matute

Índice de contenidos

Portada.....	i
Certificación	ii
Autoría.....	iii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de tablas:.....	x
Índice de anexos	xi
1 Titulo.....	1
2 Resumen.....	2
3 Introducción	4
4 Marco teórico.....	5
4.1 Producción avícola.....	5
4.1.1 Gallina criolla	5
4.1.2 Importancia económica y social en gallinas criollas	6
4.1.3 Factores que afectan el rendimiento productivo en gallinas criollas	7
4.1.4 Parámetros productivos en gallinas criollas.....	7
4.2 Nutrición en gallinas criollas	9
4.2.1 Requerimiento nutricional en gallinas	10
4.2.2 Consumo de alimento de ave por día.....	10
4.2.3 Balanceados	10
4.2.4 Raciones balanceadas en la producción avícola	13
4.2.5 Formulación y Almacenamiento de las raciones balanceadas.....	14
4.2.6 Almacenamiento de materia prima:.....	14
4.3 Estudios realizados con balanceados artesanales.....	14

4.3.1	Uso de la harina de poroto palo.	14
4.3.2	Utilización del frijol de gandul.	14
4.3.3	Uso de la harina del follaje de la yuca en pigmentación de huevos.	15
4.3.4	Importancia de la formulación dietas orgánicas para aves de corral	15
5	Metodología.....	16
5.1	Ubicación del trabajo de investigación.....	16
5.2	Materiales e insumos	16
5.2.1	Materiales de campo	16
5.2.2	Materiales de oficina.....	17
5.2.3	Insumos de materia prima.....	17
5.2.4	Equipos para la elaboración del balanceado	17
5.3	Método de estudio.....	17
5.3.1	Método científico.....	17
5.3.2	Método inductivo y deductivo	17
5.3.3	Método analítico	18
5.4	Diseño de investigación.....	18
5.5	Duración de la investigación.....	18
5.6	Unidades experimentales	18
5.7	Descripción de tratamiento	18
5.7.1	Tratamiento 1.....	18
5.7.2	Tratamiento 2.....	18
5.7.3	Esquema del tratamiento.....	19
5.8	VARIABLES DE ESTUDIO.....	19
5.9	Procedimiento experimental	19
5.9.1	Adecuación de instalaciones.....	19
5.9.2	Elaboración de raciones balanceadas y almacenamiento	20
5.9.3	Adaptación de las aves al balanceado artesanal (palatabilidad)	20

5.10	Toma de datos y registro de información	20
5.10.1	Peso inicial	20
5.10.2	Consumo de alimento	20
5.10.3	Incremento de peso.....	20
5.10.4	Peso de los huevos.....	21
5.10.5	Conversión alimenticia.....	21
5.10.6	Coloración de la yema.....	21
5.10.7	Mortalidad	22
5.10.8	Rentabilidad.....	22
5.11	Análisis estadísticos de datos.....	22
6	Resultados.....	22
6.1.1	Peso.....	22
6.2	Consumo alimento	23
6.3	Incremento de peso	24
6.4	Número de huevos	25
6.5	Peso de los huevos	26
6.6	Coloración de la yema	27
6.7	Conversión alimenticia	28
6.8	Mortalidad.....	29
6.9	Rentabilidad – análisis económico	29
6.10	Análisis estadístico con prueba de Tukey ($P < 0.05$).....	30
7	Discusión	31
8	Conclusiones.....	33
9	Recomendaciones	34
10	Bibliografía	35
11	Anexos	42

Índice de tablas:

Tabla 1. <i>Clasificación taxonómica de la gallina criolla</i>	6
Tabla 2. <i>Consumo alimento gallinas</i>	10
Tabla 3. <i>Composición bromatológica del Zea Mays</i>	12
Tabla 4. <i>Composición bromatológica del Poroto de palo</i>	13
Tabla 5. <i>Composición bromatológica de la yuca</i>	13
Tabla 6. <i>Esquema experimental</i>	19
Tabla 7. <i>Peso semanal de las gallinas</i>	23
Tabla 8. <i>Consumo de alimento</i>	24
Tabla 9. <i>Incremento de peso</i>	25
Tabla 10. <i>Número de huevos</i>	26
Tabla 11. <i>Peso de huevos</i>	27
Tabla 12. <i>Coloración de la yema de los huevos</i>	28
Tabla 13. <i>Conversión alimenticia</i>	29
Tabla 14. <i>Rentabilidad económica</i>	30

Índice de figuras:

Figura 1. <i>Croquis del Barrio Cristo Rey</i>	16
Figura 2. <i>Cinta colorimétrica de huevos</i>	21
Figura 3. <i>Peso vivo promedio de gallinas en Kg</i>	23
Figura 4. <i>Consumo promedio de alimento gallinas</i>	24
Figura 5. <i>Incremento de Peos en Kg por tratamiento</i>	25
Figura 6. <i>Número promedio de huevos</i>	26
Figura 7. <i>Peso promedio de huevos</i>	27
Figura 8. <i>Promedio pigmentación de yema</i>	28
Figura 9. <i>Promedio conversión alimenticia</i>	29
Figura 10. <i>Rentabilidad económica de alimentación de gallinas</i>	30

Índice de anexos

Anexo 1. <i>Fotografías</i>	42
Anexo 2. <i>Análisis estadístico</i>	43

1 Título

Evaluación de un balanceado artesanal en la producción de huevos de gallinas criollas
(*Gallus gallus*) en el cantón El Pangui – Zamora Chinchipe.

2 Resumen

La crianza de gallinas criollas es una actividad significativa en la economía de las familias ecuatorianas, especialmente para las familias de las áreas rurales. La constante alza y escasez de los insumos para la alimentación de las aves representan riesgos para este sector, por lo que es necesario buscar alternativas alimenticias para las aves de manera que se optimicen los recursos de la zona. Es por ello, que la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de un balanceado artesanal en la producción de huevos de gallinas criollas en el cantón El Pangui. La investigación fue de tipo experimental con enfoque cuantitativo en el que se utilizaron 30 unidades experimentales (gallinas criollas) en dos tratamientos con tres repeticiones cada uno, el tratamiento 1 (T1) con el 100% maíz y el tratamiento 2 (T2) con el 100% de balanceado artesanal, en la que se evaluó las variables: consumo de alimento, incremento de peso, peso de los huevos, conversión alimenticia, mortalidad y rentabilidad. Para el análisis estadístico se realizó el ANOVA y la comparación de medias con la prueba de Tukey ($P < 0,05$). Los resultados mostraron que el tratamiento T2 obtuvo menor consumo de alimento con un promedio de 120 g/día/animal, una mejor conversión alimenticia de 3,92, mayor porcentaje de producción de huevos 57% con un peso promedio de 54 g, la coloración de la yema en una escala colorimétrica del 1 al 15 obtuvo un puntaje promedio de 10, y así mismo obtuvo la mejor rentabilidad de 21,27%. En conclusión, el uso de balanceados artesanales en la alimentación de gallinas criollas permite mejorar el rendimiento productivo y la rentabilidad.

Palabras clave: conversión alimenticia, porcentaje de postura, coloración de yema, rentabilidad.

Abstract

Creole hen raising is a significant activity in the economy of Ecuadorian families, especially for families in rural areas. The constant increase and scarcity of inputs for poultry feed represent risks for this sector, so it is necessary to look for food alternatives for the birds in order to optimize the resources of the area. For this reason, the objective of this research was to evaluate the effect of an artisanal feed on the production of eggs of Creole hens in the canton of El Pangui. The research was of the experimental type with a quantitative approach in which 30 experimental units (Creole hens) were used in two treatments with three replicates each, treatment 1 (T1) with 100% corn and treatment 2 (T2) with 100% handmade balanced feed, in which the following variables were evaluated: feed consumption, weight increase, egg weight, feed conversion, mortality and profitability. For the statistical analysis, ANOVA and comparison of means with Tukey's test ($P < 0.05$) were performed. The results showed that the T2 treatment obtained lower feed consumption with an average of 120 g/day/animal, better feed conversion of 3.92, higher percentage of egg production 57% with an average weight of 54 g, yolk coloration on a colorimetric scale from 1 to 15 obtained an average score of 10, and also obtained the best profitability of 21.27%. In conclusion, the use of homemade feed in the feeding of Creole hens improves production performance and profitability.

Key words: feed conversion, laying percentage, yolk coloration, profitability.

3 Introducción

El sector avícola continúa industrializándose y expandiéndose de manera acelerada, consolidándose como un pilar económico fundamental para el sustento y la alimentación de familias en todo el mundo (FAO, 2024). La producción avícola es una actividad agropecuaria con gran importancia económica con mayor énfasis en el área rural; por ello, la alimentación que se les administra influye directamente en la salud de las aves como en la calidad de producción de los huevos, mismos que, para suplir los requerimientos nutricionales que estas necesitan para la producción actualmente, se los obtiene de manera industrializada conocidos como balanceados comerciales donde, su costo para adquirirlos es alto para estas familias cuyos ingresos monetarios son bajos (Database, 2024). En este sentido, el desarrollo y evaluación de un balanceado artesanal desarrollado en la presenta investigación surge como una estrategia prometedora para mejorar la eficiencia productiva y reducir costos en la producción de huevos mejorando de esa manera la rentabilidad.

Esta investigación realizada en el cantón El Pangui, se enfoca en evaluar los parámetros productivos mediante la alimentación de las gallinas criollas (*Gallus, gallus*) con un balanceado artesanal elaborado con materias primas de la zona; y, de esa manera conocer como una ración elaborada artesanalmente con materias primas locales puede ser una alternativa de alimentación avícola a partir de realizar una investigación con la formulación equilibrada, conociendo la composición bromatológica de cada uno de sus ingredientes en función de los requerimientos nutritivos de las gallinas para proporcionarle un alimento adecuado e incrementar la producción; haciendo frente de esa manera a una alternativa económica sustentable comparado con los precios elevados de los balanceados comerciales. El alcance de esta investigación permitirá a los productores agropecuarios utilizar balanceados artesanales como una alternativa de alimentación para gallinas criollas, reduciendo así los costos de producción, mejorando rentabilidad económica y, promoviendo simultáneamente una producción orgánica.

Los objetivos de la investigación fueron: Determinar los parámetros productivos en la producción de huevos en gallinas criollas utilizando un balanceado artesanal, y determinar la rentabilidad en la producción de huevos en gallinas criollas alimentadas con balanceado artesanal.

La presente investigación se estructura en varios capítulos. El primer capítulo corresponde al título de la investigación, seguido por el capítulo que presenta el resumen. El tercer capítulo incluye la introducción, mientras que el cuarto aborda el marco teórico. En el quinto capítulo se detalla la metodología empleada, y el sexto describe los resultados obtenidos. El séptimo capítulo está dedicado a la discusión de los resultados, y el octavo a las conclusiones. El noveno capítulo contiene las recomendaciones, el décimo presenta la bibliografía, y finalmente el capítulo de los anexos.

4 Marco teórico

4.1 Producción avícola

El sector avícola es la sección de actividad comercial de mayor crecimiento y el más flexible en comparación con los demás sectores de la agropecuaria, debido a una fuerte demanda que se ha expandido, consolidado y globalizado en los últimos alrededor del mundo, donde la alimentación es el eje primordial de vida en una persona. Según Agrotecnología, (2022) la producción avícola cumple un papel muy importante en la alimentación humana cuyos principales derivados como el huevo y la carne proporcionan al ser humano, alimentos con balance nutricional rico en proteínas.

La producción avícola es una actividad en constante desarrollo y de gran importancia para la subsistencia de muchos agricultores dedicados a trabajar en el campo en el manejo de crianza y producción con gallinas criollas, obteniendo de estas carnes y huevos; a la vez que, esta área pecuaria se constituye en una actividad que genera ingresos valiosos para las mujeres campesinas quienes son las pioneras en dirigir esta actividad laboral, ofreciéndoles una mejora en la circulación de economía en el hogar haciendo frente a las crisis que se presenten por cualquier eventualidad y, reduciendo la vulnerabilidad económica dentro de estas producciones (Arias, 2023), Por otra parte, la crianza de la gallina criolla permite la preservación de la especie, la cultura y la tradición en este sector, mismas que contribuyen al desarrollo equilibrado de territorio desde el área rural (Ceron, 2021).

4.1.1 Gallina criolla

El nombre científico de la gallina criolla es *Gallus gallus domesticus*, proveniente del sudeste asiático (Llano, 2011); en la actualidad se cuenta con una amplia línea o razas introducidas a los sistemas de granjas familiares o conocidas también como aves de traspatio (Toapanta, 2018); existiendo diferentes tipos de gallinas comúnmente conocidas debido a su

variedad en tamaños, colores (negras, blancas, rojas, coloradas) (Montalto, 2019).

A continuación, en la tabla 1 se presenta la clasificación taxonómica de la gallina.

Tabla 1.

Clasificación taxonómica de la gallina criolla

Dominio	Eukaryota
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidae
Género	Gallus
Especie	gallus
Subespecie	domesticus

Nota. Tomado de Mendoza, (2022)

Adicional a ello, Chimbo, (2018) en su artículo publicado comenta que se ha descubierto una significativa escala de variaciones fenotípicas visuales a través del tiempo como: variedad de tipos de cresta: entre ellas las copetonas, barbadas o papujas, o las gallinas de cuello desnudo comúnmente llamadas guaricas en ciertos sectores, destacando de estas aves un instinto profundo a ser maternas en el periodo de postura e incubación; de las misma manera, estas aves tienen la capacidad de buscar su propio alimento. Las gallinas como todos los animales menores domésticos descienden de especies silvestres, que fueron mejorados y domados a través de la evolución del tiempo por el hombre, las gallinas criollas son aves muy apetecidas en el mercado debido a su demanda diaria en carne y huevos; de la misma manera se añade que la producción de huevos en estas aves de patio regularmente son en ciclos intercalados de dos o tres días con un espacio de un día de descanso, ya que luego de esta etapa el ave entra en cloquera a partir de la puesta quince a veinte y un huevos; siendo una función normal del ave (Chiquimula, 2021).

4.1.2 Importancia económica y social en gallinas criollas

La avicultura tradicional rural es desarrollada por comunidades campesinas, indígenas y afrodescendientes, la misma que está compuesta principalmente por gallinas, patos, pavos, y gansos; siendo de estas especies de aves la más común o más representativa en los sistemas tradicionales de producción agropecuarios la denominada “gallina criolla” (Leiton, 2017). Esta

especie observada desde una perspectiva económica - productiva más contemporánea es una de las especies de aves más fácilmente domesticada por el ser humano, ya que es introducida a diversas condiciones medioambientales, volviéndose adaptables y resilientes al lugar donde la sitúen, resaltada esta como característica valiosa en esta producción (Robin, 2021).

4.1.3 Factores que afectan el rendimiento productivo en gallinas criollas

Garrido, (2021) menciona que la temperatura, humedad, calidad del aire, y el estrés metabólico son algunos de los factores ambientales que pueden llegar a influir en el rendimiento productivo de estas aves. Adicional a ello Sáenz, (2022) resalta que hay otros factores que pueden afectar el rendimiento productivo en una gallina como: factores de origen no infeccioso e infeccioso (parásitos internos y externos), factores relacionados con el ave (edad, la cloquera, problemas reproductivos), y factores relacionados con el bienestar del ave (suministro de agua, nutrición, infraestructura e iluminación).

4.1.4 Parámetros productivos en gallinas criollas

Los parámetros productivos tienen una importancia crucial en toda explotación pecuaria permitiendo conocer si el manejo que se está llevando es adecuado o no a la producción. En la publicación de Ortiz, (2020) se indica los siguientes parámetros:

- **Peso corporal:** Permite conocer la salud y bienestar que posee el ave.
- **Uniformidad:** Indica la consistencia y características físicas deseables en lote de producción.
- **Longitud del tarso:** Permite seleccionar al ave con capacidad de producción o adaptabilidad a un ambiente distinto al suyo.
- **Longitud del pico:** Un pico adecuado permite a las aves a aprovechar mejor los recursos alimenticios disponibles.
- **Mortalidad:** Es un indicador importante de la salud y el bienestar de las aves, así como de la eficacia de las prácticas de manejo.
- **Viabilidad:** La viabilidad es la capacidad de las aves para sobrevivir hasta una determinada edad o etapa productiva.
- **Consumo de alimento:** Se mide la cantidad de alimento consumido por las aves de acuerdo a su semana de vida y objetivo de producción (Chávez, 2014).

- Conversión alimenticia: Mide la relación entre la cantidad de alimento consumido y el peso logrado por las aves; el cual puede ser demostrado en la producción.
- Postura: Es la producción de huevos de un ave durante un periodo determinado.
- Peso de huevo: Mide el peso promedio de los huevos producidos.
- Número de huevos por ave: Es un indicador directo de la productividad y eficiencia de las aves ponedoras.
- Clueca: Es un fenómeno natural mediante el cual la gallina "decide" incubar sus huevos.
- Ganancia diaria/semanal de peso: Este parámetro mide el incremento de peso de las aves en un periodo diario o semanal.
- Adaptación y Resistencia a condiciones medioambientales: Es la capacidad de las aves para mantener su productividad y salud frente a variaciones de condiciones medioambientales.
- Iluminación: Este parámetro es una variable indispensable en la producción de las gallinas ya que mediante la iluminación los órganos reproductores de estas empiezan la estimulación para su función sexual dando paso a la producción de huevos.
- Temperatura: Los rangos de temperatura deben ser adecuados para evitar sofocaciones y estrés corporal sea por demasiado calor o frío.
- Ventilación: Permite evaporar los olores que surgen en el área, aportando control de temperatura, baja humedad, disolución de acumulación de gases perjudiciales.
- Datos productivos en producción de huevos: Actualmente la rama de la ingeniería genética ha permitido que el hombre obtenga producciones en corto plazo, con base del gen utilizado de la gallina criolla neta produciendo cruces llamadas ponedoras, cuyo objetivo es solo producción de huevos como expone Nacional, (2023); mismas que producen casi un huevo diario, a diferencia de lo que señala Herrera, (2024) en su investigación realizada con una propuesta de valor en el área avícola donde menciona que los datos productivos de huevos en gallinas criollas va a depender de algunos factores como la raza, la edad, la alimentación y el cuidado, es así que se describen mencionando a algunos híbridos de cruces de gallinas criollas con la cantidad de huevos puestos por semana, está la gallina Lohman con seis unidades de producción, seguidas por la gallina Leghorn, Camperas y Dominique con cinco unidades, la Plymouth Rock y Wyandotte con cuatro unidades productivas y finalmente la gallina de Mos con tres unidades (Argentina, 2011).

4.2 Nutrición en gallinas criollas

La nutrición en gallinas es fundamental para asegurar su salud, productividad y longevidad; la comida adecuada es de gran importancia en la crianza de estas aves conocidas como criollas; aunque éstas en su mayoría se alimentan de granos, insectos, hierbas, semillas, hojas, entre otros (Lame, 2022); adicional a lo descrito anteriormente, estos animales menores también necesitan de alimentos balanceados que contengan proteínas, energía, minerales, vitaminas, cenizas y agua adecuados para satisfacer los requerimientos nutricionales y de esa manera mantener los niveles productivos y reproductivos de manera normal (Flores, 2011).

A continuación, se describe cada uno de los elementos necesarios dentro de una ración balanceada en la alimentación de las aves.

- **Energía:** La energía es esencial para realizar todas las funciones vitales del organismo; mismo que debe contener por lo menos 2830 kcal metabolizables por kilo de alimento; ya que se debe tomar en cuenta que si la alimentación en las gallinas tiene bastante energías estas están propensas a subir de peso (González, 2020).
- **Proteínas:** Permiten el desarrollo del cuerpo de las aves (huesos, plumas), por ello en la revista *Cátedra Avícola Latam*, publicada por Ruíz, (2024) quien menciona una regla que sugiere aplicar “por cada gramo adicional de proteína que consume un ave el tamaño del huevo aumentará en 1,4 g”.
- **Minerales:** Las sales minerales son básicas en la formación del organismo interno del ave, garantizando su funcionamiento adecuado.
- **Carbohidratos:** Proporcionan energía ayudando de esa manera a mantener la salud del tracto gastrointestinal (Mochasa, 2019).
- **Vitaminas y Minerales:** Son cruciales para diversas funciones corporales, incluyendo la formación de la cáscara de huevo y la prevención de enfermedades (Huancavelica, 2017).
- **Agua:** En las directrices que enmarca la (FAO) indica que el acceso constante a agua limpia y fresca es de suma importancia, ya que las gallinas consumen aproximadamente el doble de agua que de alimento; y, en temporadas secas se duplica su requerimiento dando un resultado de por cada cuatro gallinas se requieren 1 litro de agua.
- **Forrajeo:** Las gallinas criollas suelen ser criadas en sistemas de libre pastoreo donde el forrajeo natural complementa su dieta; mismo que se basa en hierbas, insectos, semillas.

4.2.1 *Requerimiento nutricional en gallinas*

Los requerimientos nutricionales que requieren las gallinas en etapa de producción según la revista Proudly, (2018) son los siguientes: Proteína: 18%, Fibra 5%, EM/Kg 3000, Grasa 5%, Calcio 3.6% y Fósforo 0.37%.

4.2.2 *Consumo de alimento de ave por día*

En esta tabla se presenta la cantidad de alimento que consume una gallina en periodo de postura al día:

Tabla 2.
Consumo alimento gallinas

Etapa Productiva	Genética	Nivel de Producción	Consumo de alimento por día
Inicio de la postura	Liviana	Baja	80 – 100 gr.
Inicio de la postura	Pesada	Baja	100 – 120 gr.
Pleno rendimiento	Liviana	Alto	105 – 125 gr.
Pleno rendimiento	Pesada	Alto	125 – 145 gr.
Final de la postura	Liviana	Baja	90 – 110 gr.
Final de la postura	Pesada	Baja	110 – 130 gr.

Nota: Tomado de Molano, (2023).

4.2.3 *Balancedos*

Incorporar alimentos balanceados en la dieta de gallinas criollas complementa su nutrición; misma que debe contener una mezcla proporcional de proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales (Avicultura, Molinos Champion S.A.S, 2022).

En la investigación realizada por Bautista, (2022) se sustenta que los balanceados deben estar elaborados y compuestos por tres elementos indispensables que son:

- **Macronutrientes:** Aportan la energía suficiente para que las aves realicen las funciones básicas diarias.
- **Micronutrientes:** Permiten mantener el sistema inmunitario sano ante infecciones presentes, destacan la sal mineral con un dos por ciento total de la fórmula (Granados, 2024).

- Aditivos: Son aquellos que ayudan a mejorar las características de los balanceados como textura, palatabilidad entre otras características; constituyendo aproximadamente el seis por ciento del total concentrado (Jimenez, 2023).
- Premezclas utilizadas para la mezcla en balanceados: Es una adecuada combinación de vitaminas y minerales indispensables en la nutrición animal; misma que previene las carencias de minerales, manteniendo a los animales en condiciones ideales (Calizaya, 2023).

Tabla 3

Composición de las materias primas utilizadas en la elaboración de raciones balanceadas

Composición química (%)	
Proteína	7.9
EM(Cal)	2.89
Humedad	13.7
Cenizas	1.1
Ácidos grasos totales	80%
Almidón	51.3
Azúcares	2.3
Macrominerales (%)	
Calcio	0.13
Potasio	0.52
Sodio	0.04
Cloruro	0.09
Magnesio	0.22
Fósforo	0.48
Azufre	0.10
Micro minerales y vitaminas (mg/Kg)	
Cobre	8
Hierro	90
Manganeso	14
Zinc	30
Biotina	0.13
Colina	1100

Nota: Tomado de tablas FEDNA, (2021).

4.2.4 Materias primas

El cantón El Pangui es un sector agropecuario con suelos aptos para la siembra ofreciendo una variedad de productos debido a que la mayoría de sus suelos son Bosque Húmedo Pre Montano; el clima, suelos vírgenes y, las diversidades de pisos climáticos que existen en este sector gracias a su ubicación geográfica, le ha permitido producir variedades de productos agrícolas como el maíz, yuca, cacao, café, orquídeas, pastizales, especies medicinales, ornamentales, y alimentarias; es por ello que a continuación, se describe los siguientes cultivos que serán utilizados en la elaboración de la ración balanceada artesanal:

4.2.4.1 Maíz (*Zea mays*)

El maíz es una planta gramínea caracterizada por sus tallos largos, siendo apetecido y cultivo principal en Ecuador como el híbrido amarillo duro (Mendoza & Caviedes, 2022). A continuación, se indica la composición bromatológica del maíz, que a su vez servirá como base de los requerimientos nutricionales que posteriormente se tomará en cuenta en la elaboración del balanceado artesanal.

Tabla 3.
Composición bromatológica del Zea Mays

Composición química del maíz	
Proteína	15 - 18 %
Fibra	2 – 6 %
EM/Kg	3000 – 3300 %
Grasa	3,5 %
Calcio	0.03 %
Fósforo	0.04 %
Humedad	11 – 20 %

Nota: Tomado de Hoyos, (2018).

4.2.4.2 Poroto de palo (*Cajanus cajan (L.) Millsp*)

Es una leguminosa con resistencia a la sequía cuyo uso es alimentación y medicina, y utilizado en ciertas regiones del mundo como barreras protectoras; utilizado mayormente para alimentación de ganado bovino como ensilaje o heno (González, Rey, & Fallas, 2016) .

Tabla 4.*Composición bromatológica del poroto de palo***Composición química del poroto palo en gramos**

Proteína	19.5
Grasas	1.4
Calcio	100
Fosforo	400
EM/Kg	4100
Fibra	8

Nota: Tomado de Cedeño & Gavilanes (2022).

4.2.4.3 Yuca

La yuca es una raíz rica en hidratos de carbono, cultivada en zonas rurales; utilizada en áreas industriales como textiles, balanceados, entre otros (Muñoz, Hinojosa, & Mendoza, 2017). A continuación, se expone la tabla con la composición química de la yuca.

Tabla 5.*Composición bromatológica de la yuca***Composición química de la yuca**

Proteína	19
Fibra	20.6
Energía metabolizable	2260
Grasa	6.50
Fosforo	0.38
Cenizas	6.1
Calcio	0.24

Nota: Tomado de Tablas FEDNA, (2018)

4.2.5 Raciones balanceadas en la producción avícola

Las raciones balanceadas en la producción avícola son fundamentales para asegurar la salud, el crecimiento óptimo, la eficiencia productiva y la rentabilidad ya que una dieta adecuadamente formulada y suministrada a las en las proporciones correctas y cantidades necesarias permite satisfacer sus necesidades fisiológicas garantizando una producción rentable (Cárdenas, 2018).

4.2.6 Formulación y Almacenamiento de las raciones balanceadas

Cuya, (2017) menciona que el método más fácil para el cálculo de raciones balanceadas es mediante la prueba de error, siendo el de programación lineal el utilizado en la formulación científica de alimentos balanceados.

4.2.7 Almacenamiento de materia prima:

Se refiere al resguardo de la integridad física y calidad nutricional de los ingredientes mencionados anteriormente agrupándolos en forma ordenada (Guevara, et al., 2017). Por ello, en el libro de nutrición animal describe que para el almacenamiento seguro de concentrados y/o balanceados el espacio debe ser limpio, desinfectado, con buena ventilación, para posterior a ello ser elaborado a producto procesado (INATEC, 2016).

4.3 Estudios realizados con balanceados artesanales

Los estudios realizados en gallinas permiten conocer más el funcionamiento de la nutrición en los animales. A continuación, se destaca alguno de ellos:

4.3.1 Uso de la harina de poroto palo.

Según la investigación realizada por Román, (2019) cuyo tema investigativo fue la Inclusión de harina de frijol de palo (*cajanus cajan*) precocido en la alimentación de pollos criollos mejorados, en Tingo María en el vecino país del Perú, demuestra que existe un resultado considerable positivo en cuanto a incremento de peso, rendimiento productivo e índices de producción; en este caso se desarrolló con cuatro tratamientos de 0%, 5%, 10% y 15%, donde la harina de frejol de palo precocido tiene una mejor solubilidad proteica y actividad ureasica aceptable; también menciona que la harina de poroto palo precocido puede ser sustituida por torta de soya. A su vez, Carriel, (2022) en su investigación de un balanceados con nutraceuticos en cuatro tratamientos: 0%, 0.5%, 1%, 1.5% con una conversión alimenticia del 4.71 en el tercer tratamiento 1%) con una rentabilidad mayor en el tercer tratamiento del 59%.

4.3.2 Utilización del frijol de gandul.

Según la investigación realizada por Cocom, et al., (2023), al utilizar harina del frijol gandul como alternativa de dieta en pollitas de crecimiento midiendo tres variables (consumo alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia), registra resultados de que la implementación de esta alimentación no difiere en diferencias significativas en cuanto a incremento de peso y ganancia de peso; salvo el caso del tratamiento donde se utilizó el

producto de manera germinada que influyo en el parámetro de conversión alimenticia con (1,82) en comparación con las otras dietas (1,70); como lo expone Pérez, (2020), en su investigación con el uso de harina de plátano al 0%, 5%,10%,15% donde el último tratamiento tuvo más consumo mejorando de esa manera la ingesta del alimento, con una rentabilidad del 38.21%.

4.3.3 Uso de la harina del follaje de la yuca en pigmentación de huevos.

Zacarias, et al., (2012) en su investigación realizada con el uso alternativo de harina de yuca, harina de follaje de yuca y aceite de palma africana en dos tratamiento con gallinas White Leghorn en producción con catorce repeticiones concluyen que el primer tratamiento no demuestra un cambio significativo al utilizar solo harina de yuca más aceite de palma africana, a comparación del segundo tratamiento que se incrementa el 2.5% de harina de follaje de yuca cuyos resultados son expuestos como una mayor pigmentación en la yema de huevo; este también expone que hay menor rango de muerte debido al bajo contenido de anti nutricionales existentes en la hoja de yuca, resultando una alternativa económica de alimentación para las aves. Todo lo expuesto anteriormente concuerda con Berna, Mantilla, & Alvarado, (2017) en su trabajo investigativo con alimentación con harina de yuca en gallinas en etapa de crecimiento quienes expresan que el uso de la harina de yuca como alternativa en la alimentación de gallinas es rentable y no afectan los índices de crecimiento en las aves.

4.3.4 Importancia de la formulación dietas orgánicas para aves de corral

Según el estudio de la Revista Science Direct publicado por Kong, et al., (2016) exponen la importancia de una alimentación con ingredientes alternativos con una agregación de metionina en la dieta (natural o sintética), misma que es fundamental para su salud, bienestar y, a su vez, para la sostenibilidad económica y ambiental de la producción avícola; por el contrario, la ingesta de gran cantidad de esta según investigaciones realizadas por Shafer, et al., (1991) en la producción de huevos de gallinas ponedoras, exponen los siguientes resultados: en el tratamiento uno hay aumento de peso del huevo manera significativa, masa albúmina y yema (512 mg por gallina por día (HD), en comparación con el tratamiento dos (326 mg/HD). Adicional a esto, la importancia de implementación de una dieta como alternativa en la alimentación de gallinas resulta beneficioso en un plazo a partir de un año en delante de la producción como lo menciona Pertúz & Suero, (2022), quienes mencionan que a pesar de que los resultados de prueba piloto no arrojaron números favorables, las proyecciones que se realizaron tuvieron un índice de rentabilidad a partir del año siguiente con mayor número de unidades de producción.

5 Metodología

5.1 Ubicación del trabajo de investigación

La presente investigación se realizó en el cantón El Pangui, barrio Cristo Rey – provincia de Zamora Chinchipe, ubicado al sur de la región amazónica del Ecuador, mismo que presenta las siguientes condiciones edafoclimáticas:

Clima: Subtropical húmedo,

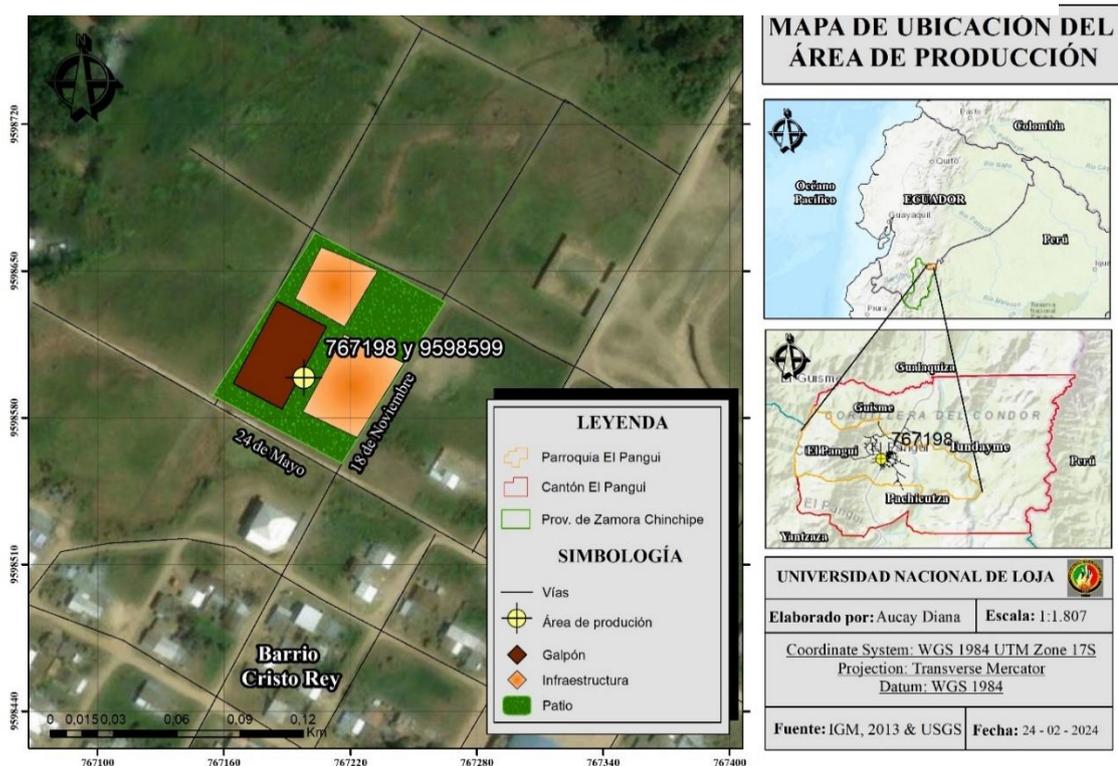
Vegetación: Arbórea muy espesa

Altitudinal: 748 en su parte baja hasta y 2150 m.s.n.m. en su parte alta.

Temperatura: 20 a 24 °C

Precipitaciones: 1750 y 2500 mm (Plan de Ordenamiento Territorial El Pangui, 2022).

Figura 1.
Croquis del Barrio Cristo Rey.



Nota: Adaptado de Google Maps (2024).

5.2 Materiales e insumos

5.2.1 Materiales de campo

- Comederos
- Bebederos

- Cámara fotográfica
- Balanza industrial
- Colorímetro de huevo

5.2.2 Materiales de oficina

- Computadora
- Impresora
- Calculadora
- Revisión bibliográfica

5.2.3 Insumos de materia prima

- Hojas de yuca
- Tarallas de maíz
- Maíz en grano

5.2.4 Equipos para la elaboración del balanceado

- Marquesina
- Molino
- Equipo de vestuario adecuado
- Sacos
- Balanza gramera

5.3 Método de estudio

5.3.1 Método científico

Este método se utilizó para la obtención de información científica relacionada con la investigación; misma que será obtenida de fuentes bibliográficas de artículos, libros, revistas, repositorios digitales, etc., para a través de ello aplicarlo en ideas y estrategias en el presente proyecto investigativo.

5.3.2 Método inductivo y deductivo

Este método permitió ordenar las ideas y, se aplicó para llegar a conclusiones generales a través de la observación, obtención de resultados, y análisis de información del estudio aplicado. El

método deductivo se aplicó en el hincapié de la discusión de resultados indicando el porqué de los hallazgos, conduciendo de esa manera conclusiones y recomendaciones.

5.3.3 Método analítico

Este método se utilizó para realizar los diferentes análisis productivos y económicos en función de los datos obtenidos mediante el diagnóstico investigativo, extrayendo así una síntesis de los resultados.

5.4 Diseño de investigación

La investigación utilizó el diseño de bloques completamente al azar, con dos tratamientos y tres repeticiones por cada uno.

5.5 Duración de la investigación

La presente investigación abarcó una duración de cinco semanas mismas que estuvieron netamente enfocadas a la experimentación en las dietas que se aplicaron en las gallinas.

5.6 Unidades experimentales

En esta investigación comprendió un total de 30 gallinas criollas en etapa de postura con dos tratamientos diferentes, las mismas que debido a su variedad genética son provenientes de guarichas, grillas y negras. Cada gallina se identificó con una manilla plástica según el tratamiento y repetición. Las gallinas del tratamiento 1 se identificaron con el código T1R1, T1R2, T1R3; las gallinas del tratamiento dos se identificaron como: T2R1, T2R2, T2R3.

5.7 Descripción de tratamiento

En el siguiente apartado se describe los tratamientos con cada una de las formulaciones aplicadas.

5.7.1 Tratamiento 1.

El primer tratamiento se llamó grupo testigo compuesto por 15 gallinas (*Gallus gallus*), las mismas que mantuvieron la alimentación común que reciben las gallinas criollas en el sector de investigación.

5.7.2 Tratamiento 2.

El segundo tratamiento estuvo compuesto por 15 gallinas, cuya alimentación fue suministrada

el 100% del balanceado artesanal elaborada con tres repeticiones.

5.7.3 Esquema del tratamiento

A continuación, se muestra el esquema de tratamiento experimental que se realizó, el mismo que comprende: número de tratamientos, repeticiones, y unidades experimentales.

Tabla 6.

Esquema experimental

Esquema del experimento					
Tratamientos	Código	Tratamiento	Repetición	T.U. E	Gallinas
Testigo 0%	T0	1	3	5	15
Tratamiento 100%	T1	2	3	5	15
Total, de animales:					30

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

5.8 Variables de estudio

- Peso inicial
- Consumo de alimento
- Incremento de peso
- Conversión alimenticia
- Número de huevos
- Peso de los huevos
- Color de yema
- Mortalidad
- Rentabilidad

5.9 Procedimiento experimental

5.9.1 Adecuación de instalaciones

Se adecuaron dos compartimentos y cada compartimento fue dividido en dos secciones 3 m² (1.5 metros de largo por 2 metros de ancho), donde se ubicó 15 gallinas por cada uno. Adicional a ello, previo al ingreso de las aves, se realizó la respectiva limpieza y desinfección del galpón,

adecuando 4 nidales con su respectivos comederos y bebederos.

5.9.2 Elaboración de raciones balanceadas y almacenamiento

Para la elaboración de raciones balanceadas se procedió a realizar la recepción de la materia prima, inspeccionar la calidad de los ingredientes, pesar las cantidades de acuerdo a la fórmula balanceada elaborada, seguido se realizó la molienda de los granos para que los puedan asimilar las aves, luego se mezcló los productos de molienda, harina, ingredientes ácidos, premezcla de vitaminas y minerales y adición de grasas y aceites, y finalmente el empaquetado y guardado de la mezcla en tanques de plástico con tapas adecuadas para evitar la infección con algún insecto y garantizar las propiedades del balanceado.

5.9.3 Adaptación de las aves al balanceado artesanal (palatabilidad)

El periodo de adaptación fue ocho días antes de iniciar con la alimentación experimental. Los dos primeros días se suministró el 25 %, el tercer día y cuarto día se proporcionó el 50 %; el quinto y sexto día 75 %, y el séptimo y octavo día se administró el 100 % de la ración experimental.

5.10 Toma de datos y registro de información

5.10.1 Peso inicial

Al iniciar con el trabajo experimental, se procedió a pesar cada ave y se anotó en el registro correspondiente, mismos que permitieron ser base de la variable incremento de peso.

5.10.2 Consumo de alimento

En cada tratamiento se proporcionó el balanceado correspondiente, en este caso la cantidad de 120 gramos por día repartido en dos raciones diarias, el 60 % en la mañana (6h30) y el 40 % en la tarde (16 h00).

5.10.3 Incremento de peso

El control de las gallinas se realizó de manera semanal los días domingos en la mañana a las 6h00 am en cada tratamiento a primera hora del día, utilizando una balanza gramera. Esta variable fue determinada en función a la siguiente fórmula:

$$\text{Incremento de peso} = \text{peso actual} - \text{peso anterior}$$

5.10.4 Peso de los huevos

El control de peso de los huevos se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Peso del huevo} = \frac{\text{Peso total de huevos}}{\text{Número de huevos pesados}}$$

5.10.5 Conversión alimenticia

Para el cálculo de la conversión alimenticia se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento por semana}}{\text{Peso de huevos en Kg por semana}}$$

5.10.6 Coloración de la yema

Para determinar el color de la yema se utilizó una cinta colorimétrica que permitió medir la intensidad de color en la yema. Los códigos de la cinta colorimétrica son un sistema utilizado para identificar y clasificar los colores de la yema de huevo en base a números que van desde el 1 al 15, donde: huevo común (1 al 4); huevo nutritivo o campero (5 al 9); y huevo vitaminado (10 al 15) (Villavicencio, 2023). Los datos del resultado de la investigación de campo se tomaron una vez por semana.

En la figura 2 se puede observar la cinta colorimétrica que se utilizó para medir la coloración de la yema.

Figura 2.

Cinta colorimétrica de huevos.



Tomada de Biovet, (2020).

5.10.7 Mortalidad

Para registrar la mortalidad se aplicó a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de mortalidad} = \frac{\text{Número de animales muertos}}{\text{Número de animales ingresados vivos}} * 100$$

5.10.8 Rentabilidad

Para la obtención de la rentabilidad se determinó los ingresos y egresos, así como la relación beneficio costo que fueron determinados a partir de las siguientes fórmulas:

$$\text{Beneficio/costo} = \frac{\text{Ingresos totales en dólares}}{\text{Egresos totales}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingresos netos}}{\text{Costos totales}}$$

5.11 Análisis estadísticos de datos

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de Varianza (ADEVA) para las diferentes variables
- Se realizó la comparación de medias utilizando la prueba de Tukey ($P < 0,01$ y $P < 0,05$), y se determinó si existen diferencias significativas entre tratamientos.

6 Resultados

Los resultados de la investigación se presentan por variables de estudio y en relación a los objetivos, mismos que se detallan a continuación:

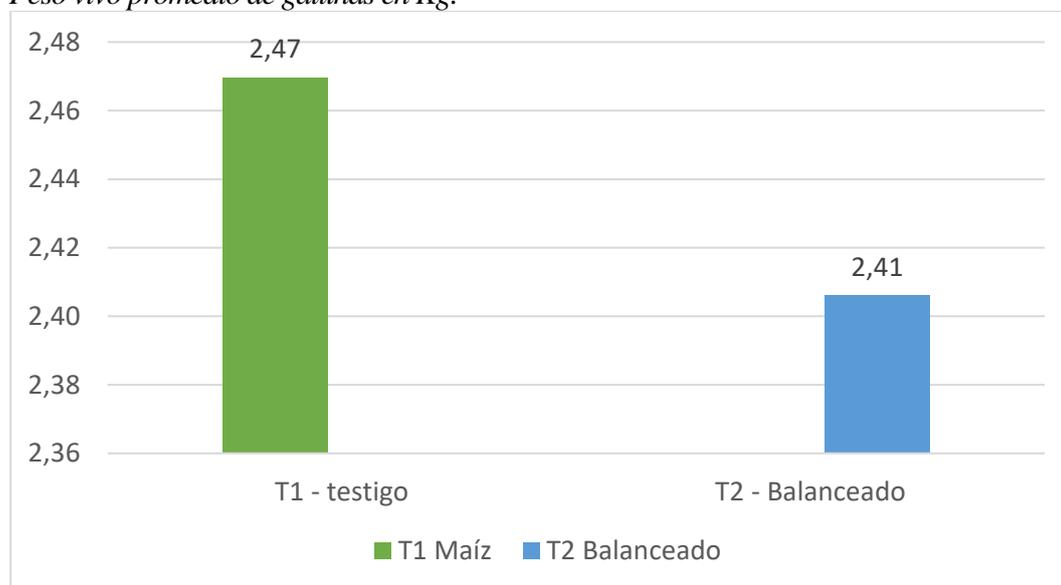
6.1.1 Peso

En la tabla 7, figura 3, se presentan los resultados del peso de las gallinas de acuerdo a los tratamientos empleados:

Tabla 7.
Peso semanal de las gallinas

Semana	T1- Maíz			T2-Balanceado artesanal		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
0	2,66	1,97	2,70	2,55	2,03	2,53
1	2,67	1,98	2,71	2,58	2,04	2,56
2	2,68	1,99	2,72	2,59	2,04	2,57
3	2,68	2,00	2,73	2,59	2,06	2,58
4	2,69	2,00	2,75	2,61	2,08	2,59
5	2,70	2,06	2,75	2,62	2,10	2,61
Total, en kg	16,09	11,99	16,37	15,53	12,35	15,43
Promedio/animal/semana	2,68	2,00	2,73	2,59	2,06	2,57

Figura 3.
Peso vivo promedio de gallinas en Kg.



Se puede evidenciar que la diferencia de pesos en los dos tratamientos fue 0.06kg lo cual es relativamente pequeño; es decir ambos tratamientos no incrementaron el peso durante el tiempo de estudio.

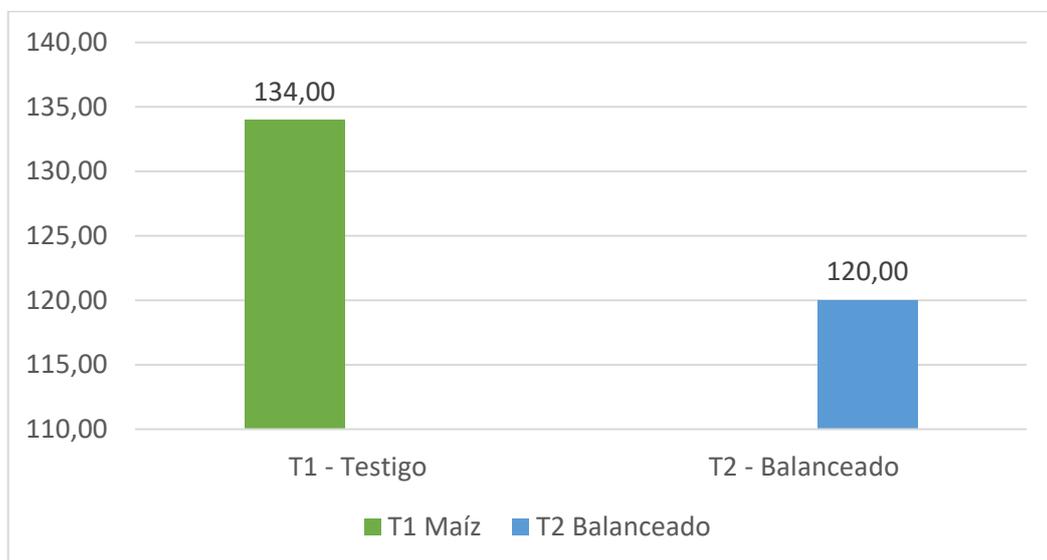
6.2 Consumo alimento

En la tabla 8, figura 4, se exponen los resultados sobre el consumo de alimento, proporcionados a cada tratamiento.

Tabla 8.
Consumo de alimento.

Semana	T1 – Maíz			T2- Balanceado artesanal		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	4690	4690	4690	4200	4200	4200
2	4690	4690	4690	4200	4200	4200
3	4690	4690	4690	4200	4200	4200
4	4690	4690	4690	4200	4200	4200
5	4690	4690	4690	4200	4200	4200
Total, en gramos	23450	23450	23450	21000	21000	21000
Promedio/animal/día	134	134	134	120	120	120

Figura 4.
Consumo promedio de alimento gallinas.



En el tratamiento 1 (maíz), hubo un mayor consumo de alimento porque se proporcionó maíz en grano, esto implica un mayor costo de alimentación, frente al tratamiento 2 (balanceados) que fue menor porque la presentación fue una mezcla en forma de harina granulada.

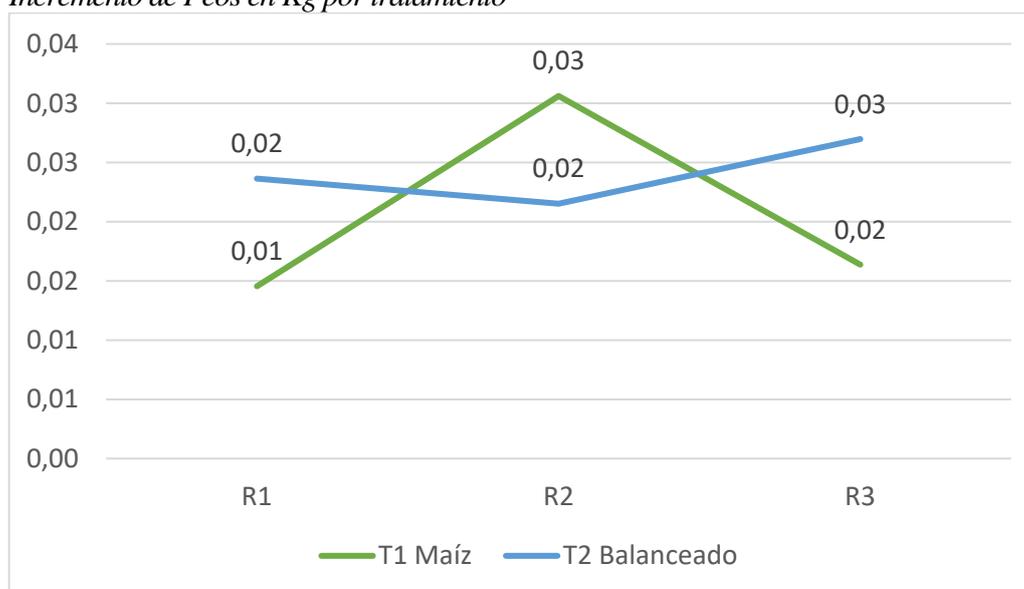
6.3 Incremento de peso

En la Tabla 9, figura 5, se presentan los resultados del incremento de peso de las gallinas por tratamiento aplicado.

Tabla 9.
Incremento de peso.

Semana	T1- Maíz			T2 - Balanceado artesanal		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	0,01	0,01	0,00	0,03	0,01	0,03
2	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
3	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
5	0,01	0,05	0,01	0,01	0,02	0,02
Total, en kg	0,04	0,09	0,05	0,07	0,06	0,08
Promedio/animal	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03

Figura 5.
Incremento de Peos en Kg por tratamiento



Los resultados evidencian que en ambos tratamientos (T1 – maíz, T2 – balanceado), no existen un incremento de peso ya que la cantidad de alimento es suficiente para mantener su peso corporal.

6.4 Número de huevos

En la tabla 10, figura 6, se presentan los resultados del promedio de la producción de huevos por semana y tratamiento.

Tabla 10.
Número de huevos

Semana	T1- Maíz			T2 - Balanceado artesanal		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	17	16	16	21	21	20
2	13	14	14	20	22	18
3	18	16	13	20	18	20
4	15	13	16	20	20	19
5	16	14	14	20	20	19
Total, unidades huevos	79	73	73	101	101	96
Promedio/huevo/día	16	15	15	20	20	19

Figura 6.
Número promedio de huevos



Los resultados demuestran que existe una diferencia de 5 unidades más de producción de huevos en el tratamiento 2, frente al tratamiento 1, evidenciando que los balanceados artesanales elaborados con los requerimientos nutricionales que necesitan las gallinas mejora el número producción de huevos.

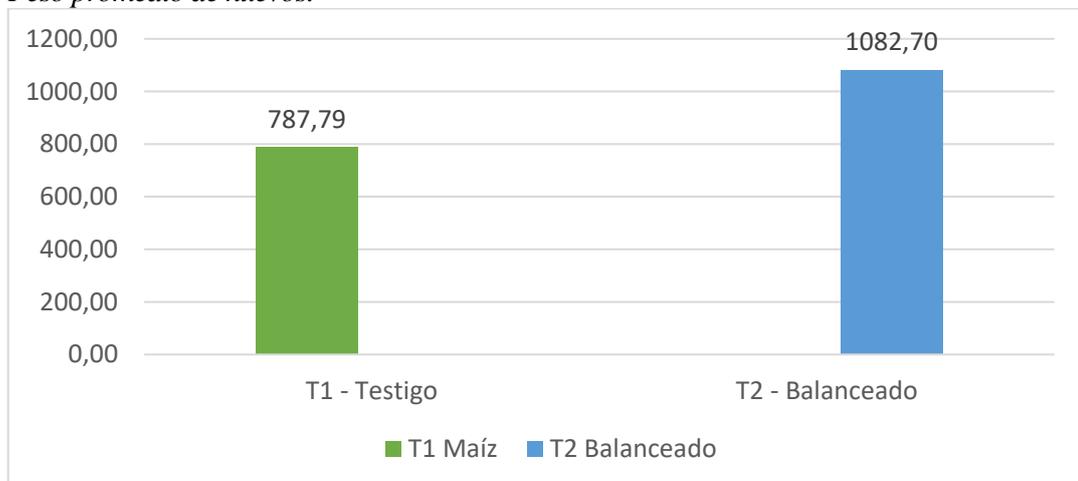
6.5 Peso de los huevos

En la tabla 11, figura 7, se presentan los resultados del peso de los huevos que se obtuvieron por semana y por tratamiento.

Tabla 11.
Peso de huevos

Semana	T1- Maíz			T2 - Balanceado artesanal		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	927,47	732,44	900,41	1178,83	976,25	1071,55
2	704,31	649,57	776,46	1183,92	1040,1	1042,41
3	965,38	722,42	730,99	1192,23	849,93	1133,83
4	820,52	621,07	887,33	1193,56	957,26	1119,82
5	933,42	662,31	782,72	1219,47	968,44	1112,96
Total, en gramos	4351,10	3387,81	4077,91	5968,01	4791,98	5480,57
Promedio/gramos	870,22	677,56	815,58	1193,60	958,40	1096,11

Figura 7.
Peso promedio de huevos.



En el tratamiento 2, se observó un peso promedio de huevos significativamente mayor, alcanzando los 54.50 g por unidad, esto se atribuye a la inclusión del balanceado artesanal, el cual contiene aminoácidos esenciales que influyen de manera positiva en el peso, frente al tratamiento 1 con 52.52 g.

6.6 Coloración de la yema

En la tabla 12, figura 8, se presentan los resultados de la coloración de la yema de los huevos por tratamiento.

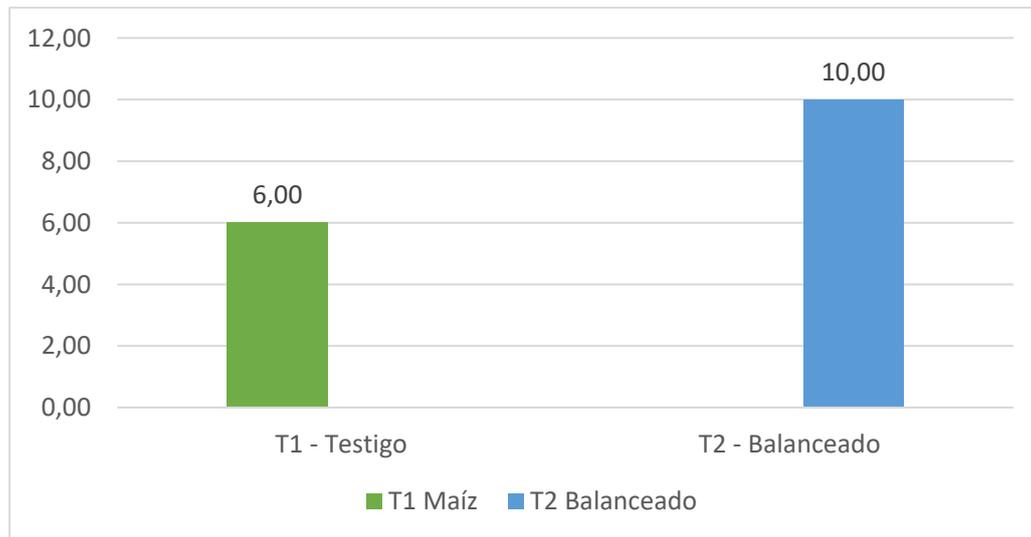
Tabla 12.

Coloración de la yema de los huevos

Semana	T1- testigo			T2-balanceado artesanal			
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	
1		5	6	6	6	6	6
2		6	6	6	10	10	10
3		6	6	6	10	10	11
4		6	6	6	10	10	11
5		6	7	6	11	11	11
Total		29	31	30	47	47	49
Intensidad color		6	6	6	9	9	10

Figura 8.

Promedio pigmentación de yema.



Los resultados indican que al final de la investigación el T2, presenta una coloración de yema más intensa con 10 en la escala colorimétrica, frente al tratamiento T1 con una pigmentación de 6.

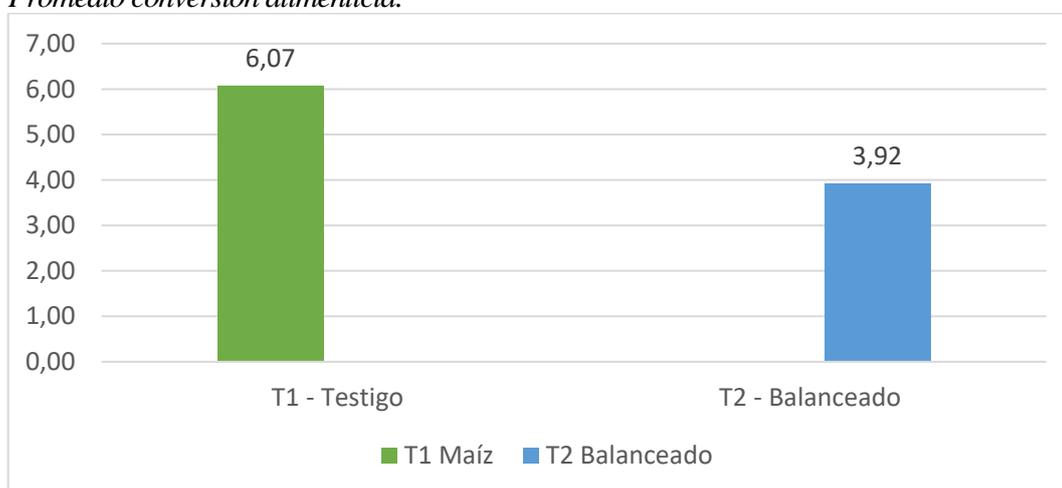
6.7 Conversión alimenticia

En la tabla 13, figura 9, se exponen los resultados obtenidos en la variable de conversión alimenticia de ambos tratamientos.

Tabla 13.
Conversión alimenticia.

Semana	Conversión alimenticia					
	T1- testigo			T2-balanceado artesanal		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	5,1	6,4	5,2	3,6	4,3	3,9
2	6,7	7,2	6,0	3,5	4,0	4,0
3	4,9	6,5	6,4	3,5	4,9	3,7
4	5,7	7,6	5,3	3,5	4,4	3,8
5	5,0	7,1	6,0	3,4	4,3	3,8
Total, alimento en gramos	27,31	34,75	28,94	17,60	22,01	19,18
Promedio/animal/semana	5,46	6,95	5,79	3,52	4,40	3,84

Figura 9.
Promedio conversión alimenticia.



En el tratamiento 2, indica que la gallina necesita 3.92 Kg de alimento para convertir en un kilogramo de huevo, frente al tratamiento 1 con 6.07 Kg que necesita más alimento para cumplir con sus funciones de producción diaria.

6.8 Mortalidad

No se registró mortalidad en ninguno de los tratamientos evaluados (T1 – maíz), (T2 – balanceado artesanal).

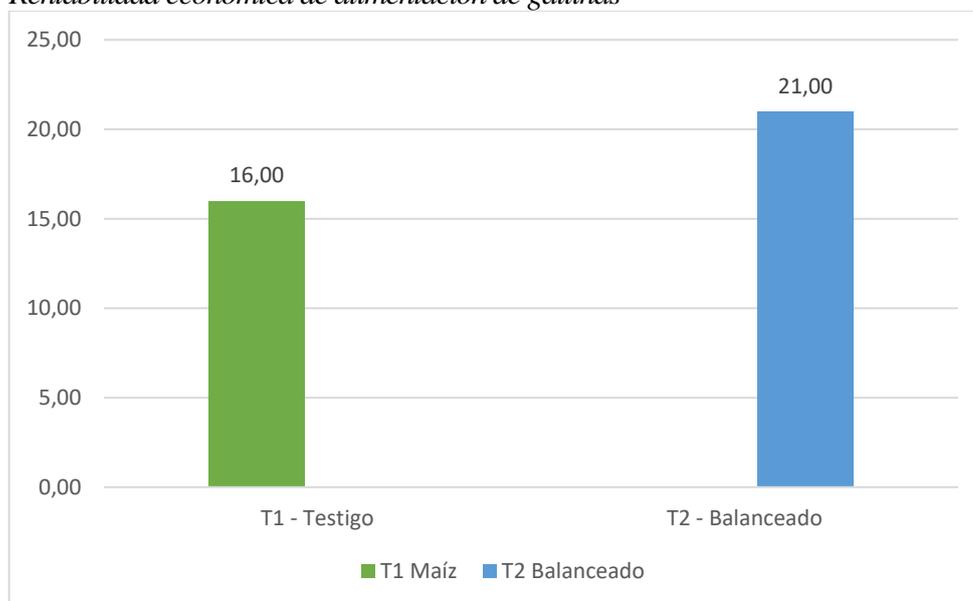
6.9 Rentabilidad

En la tabla 14, figura 10, se presentan los resultados del análisis económico para medir la rentabilidad de los tratamientos investigados.

Tabla 14.
Rentabilidad económica

Rubros	T1			T2		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Ingreso	\$ 125,70	\$ 123,90	\$ 123,90	\$ 132,30	\$ 132,30	\$ 130,80
Egresos	\$ 107,00	\$ 107,00	\$ 107,00	\$ 108,69	\$ 108,69	\$ 108,69
Utilidad Neta	\$ 18,70	\$ 16,90	\$ 16,90	\$ 23,61	\$ 23,61	\$ 22,11
Beneficio costo	\$ 1,17	\$ 1,16	\$ 1,16	\$ 1,22	\$ 1,22	\$ 1,20
Rentabilidad	17	16	16	22	22	20

Figura 10.
Rentabilidad económica de alimentación de gallinas



En el tratamiento 2 existen una rentabilidad del 22%, ya que la alimentación de las gallinas con el balanceado tiene mejor producción siendo una alternativa más rentable, frente al tratamiento 1 con una rentabilidad del 16% alimentadas de manera tradicional con maíz.

6.10 Análisis estadístico

En la tabla se presentan los resultados del análisis de medias de acuerdo a la prueba de Tukey a nivel de significancia $P < 0.05$. En el análisis estadístico el tratamiento 2 muestra mejoras significativas en variables estudiadas, a excepción de peso en kilogramos e incremento de peso, ya que la alternativa de alimentación con el balanceado artesanal permite una mejora

productiva en la producción de huevos de gallinas criollas frente al tratamiento 1.

Tabla 15

Datos estadísticos de las variables de estudio

VARIABLES	Testigo 1	Testigo 2	E. E	Prov.	CV
Peso total en Kg	2, 5a	2, 44a	0,05	0,387	7,55
Incremento peso	0,02a	0,02a	0,03	0,083	23,37
Consumo alimento	2, 73a	2, 41a	0	0	0
Conversión alimenticia	6,07b	3, 92a	0,04	0,0001**	3,07
Rentabilidad	16, 36a	21,27b	0,1	0,0001**	2,09
N huevos	15, 33a	19,67b	0,07	0,0001**	1,45
Coloración yema	6a	9,33b	0,07	0,0001**	3,3
Peso huevos	787, 79a	1082,7b	2,79	0,0001**	1,16
Porcentaje de postura	43a	57b	0.20	0,0001**	1.52

Nota: Letras iguales no difieren significativamente según prueba Tukey; Prov.: Probabilidad; CV%: Coeficiente de variación; **: Altamente significativo; *: Significativo (P<0,05); EE: Error estándar

7 Discusión

Los resultados obtenidos en la investigación permiten señalar el consumo de alimento en el tratamiento T1 (maíz) fue mayor con 134 g/día/animal que el tratamiento T2 (balanceado) con 120 g/día/animal. Esto concuerda con la investigación de Cocom, et al., (2023), cuyos resultados investigativos exponen que cada ave consumió 126 g/día/animal que al final del tiempo de investigación no difirió en el consumo de alimento al usar el 25% de harina de frijol gandul en la alimentación.

Referente a incremento de peso de las gallinas durante la etapa de investigación, se obtiene resultados que indican un promedio igual en ambos tratamientos, tratamiento T1 (maíz) con 0.02 por tratamiento semanal y, el tratamiento T2 (balanceado) con 0.02 por tratamiento semanal, concordando con Cocom, et al., (2023) y Rodríguez, et al., (2016) quienes señalan que el mantenimiento de peso de las gallinas durante la etapa de postura resulta fundamental para la producción con una diferencia de 0.01 promedio por tratamiento; y a su vez por el nivel de energía que presenta la harina de soya en la dieta experimental.

En cuanto al número de huevos en esta investigación, el tratamiento 2 tiene mayor porcentaje de postura con el 57 %; mientras que el tratamiento T1 (maíz) alimentadas de manera tradicional presentó el 43 % en comparación con investigaciones ya realizadas con parámetros

evaluativos similares, los datos obtenidos son inferiores a los resultados de Cauchos, (2015) en la evaluación productiva y económica de gallinas criollas en postura utilizando un balanceado con inclusión de torta de soya al 44 % obtuvo un pico de producción del 59 % en 17 semanas de producción.

En referencia con la pigmentación de la yema, se expone que existe un mejor resultado al implementar una dieta con balanceados artesanales, donde el tratamiento 2 tiene un promedio general de 10; y en el tratamiento 1 con una coloración de 6, siendo mayor al resultado de Zacarias, et al., (2012), quienes utilizaron el 2.5 % de harina de follaje de yuca más aceite de palma africana cuyos resultados son positivos en cuanto a pigmentación de la yema con un 6 en la escala de Roche.

Según la variable de conversión alimenticia se presenta resultados donde el tratamiento T1 (testigo – maíz) requirió 6.07 gramos de alimento para producir una unidad de ganancia de peso o kilogramo de huevo, frente al tratamiento T2 donde se necesita un promedio de 3.92 gramos de alimento reflejando que este tratamiento necesita una menor cantidad de alimento para ganar peso; donde los resultados del primer tratamiento T1 (testigo – maíz) tiene similitud con los resultados que obtienen (Nerio & Elizabeth, 2005), en la investigación con gallinas de cuello desnudo en el tercer tratamiento obteniendo un promedio de 6.29 kg de alimento; a su vez, hay discrepancia con Torres, et al., (2022) quienes en su trabajo de investigación experimental con la alimentación a gallinas ponedoras con porcentajes de 100%, 50%, 25% de B-TRAXIM2C (minerales orgánicos) registran un promedio de conversión alimenticia de 1.51, 1.45, 1.48 gramos de alimento por unidad de producción; mismos que mencionan que la temperatura ambiente influye de manera directa en el consumo de alimento y por ende la conversión alimenticia también varía.

En relación a la rentabilidad en la alimentación de gallinas criollas con un balanceado artesanal, se determinó que el tratamiento 1 (maíz) obtiene una rentabilidad del 16 %, inferior al tratamiento T2 (balanceado) que logró una rentabilidad del 22 %; coincidiendo con la investigación experimental de Torres, (2016), quien menciona un mayor flujo de rentabilidad en la alimentación a pollos boiler con balanceados artesanales en comparación con una alimentación con balanceado comercial, cuyo beneficio será reflejado en un mediano plazo debido a la inversión de infraestructura y costos de inversión que ameritan, a esto se suma Córdoba & Cuenca, (2017) y, Perdomo, (1995), quienes mencionan que la alimentación

representa el mayor porcentaje de los costos en un 70 a 80 % siendo esta la principal limitante del desarrollo y producción de los animales, donde debe existir mayor número de unidades de producción (gallinas) para obtener mayor producción de huevos y, por ende una rentabilidad más favorable; de esa manera concuerdan con la presente investigación realizada, ya que los costos de alimentación, así como los costos de compra de las gallinas, son los rubros más altos que forman parte de los egresos del proceso productivo; sin embargo se obtiene una rentabilidad favorable.

8 Conclusiones

- La suplementación alimenticia de las gallinas con un balanceado artesanal tuvo resultados favorables en cuanto a consumo de alimento (120 g) manteniendo el peso corporal para evitar bajas en el pico de producción o ser propensas a quebrar los huevos debido al exceso de peso, una conversión alimenticia más eficiente (3.92 kg), y mayor número de producción de huevos (19 %), frente al tratamiento testigo cuya alimentación fue solo maíz; donde se registró un mayor consumo (134 g).
- Los resultados demuestran que el tratamiento 2 (balanceado artesanal) es más eficiente en la producción de huevos porque este cumple con los requerimientos nutricionales que el ave requiere en su etapa productiva obteniéndose un mayor porcentaje de rentabilidad al terminar la producción, comparada con el tratamiento 1 (maíz), demostrando de esa manera que una alimentación basada sólo en maíz no supe las necesidades nutricionales para la producción de huevos de gallinas.
- El aprovechamiento de recursos disponibles en la zona como la utilización de materia prima para la elaboración de balanceados artesanales permiten al pequeño avicultor dar un paso más allá de una alimentación tradicional, cuyos resultados serán positivos y visibles al final de una producción; ya que al implementar estas técnicas de alimentación, control de requerimientos nutricionales, y composición bromatológica de cada uno de sus ingredientes, estaría abaratando costos, abriendo mercado como productor orgánico, y concientizando el aprovechamiento de recursos locales como alternativa de alimentación para cubrir tiempos de escasez.

- La pigmentación de la yema resulta con mejores características morfológicas en el tratamiento 2 debido al uso de la hoja de yuca en el balanceado artesanal quien junto al aceite rojo que mejoran la pigmentación de la coloración de la yema, frente a una alimentación con maíz.

9 Recomendaciones

- Continuar investigando alternativas para sustituir la alimentación tradicional de las gallinas criollas por raciones balanceadas artesanales. Esto permitirá a los productores de la zona en la que se realizó la investigación acceder a datos estadísticos que facilitarán la comparación de costos, inversiones y rentabilidad, promoviendo así la optimización de sus sistemas productivos.
- Investigar la hoja de Laritaco (*Vernonanthura patens*) y la planta botón de oro (*Tithonia diversifolia*) que son materias primas de la localidad como fuente alimenticia para las gallinas criollas y otras especies de corral, mediante la formulación y evaluación de balanceados artesanales.

10 Bibliografía

- Agrotecnología. (septiembre de 2022). *Blog La Colina*. Obtenido de Sector avicola en Ecuador: <https://lacolina.com.ec/sector-avicola-en-ecuador/>
- Argentina, A. (2011). *Manual de Avicultura*. Argentina: Ministerio de Cultura y Educación. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/106-MANUAL_DE_AVICULTURA.pdf
- Arias, V. (14 de marzo de 2023). *Repositorio Universidad Nacional de Loja*. Obtenido de La azolla microphylla como suplemento alimenticio en la producción de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) en San José de la Parroquia Mercadillo: https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27321/1/V%c3%adctorRosendo_AriasVillavicencio.pdf
- Avicultura. (junio de 2021). *Blog Avicultura*. Obtenido de Nutrición de las ponedoras: Visión futura: <https://avicultura.com/nutricion-de-las-ponedoras-vision-futura/>
- Avicultura. (enero de 2022). *Molinos Champion S.A.S*. Obtenido de El alimento balanceado para la avicultura debe ser producido con excelentes materias primas y formulación: <https://www.molinoschampion.com/avicultura/>
- Bautista, T. (23 de septiembre de 2022). *UNACH*. Obtenido de Propuesta para la implementación de buenas prácticas de manufactura (BPM) en la empresa de balanceados para animales “DAGROPECA” : <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9681/1/Saigua%20T.%282022%29%20Propuesta%20para%20la%20implementaci%c3%b3n%20de%20Buenas%20Pr%c3%a1cticas%20de%20Manufactura%20%28BPM%29%20en%20alimentos%20balanceados%20para%20animales%20en%20la%20empresa%20DAGR>
- Calizaya, O. (15 de enero de 2023). *PROYECTO DE FACTIBILIDAD DE ALIMENTO BALANCEADO*. Obtenido de ISSU: <https://issuu.com/omarcalizaya5/docs/t-espe-0321>
- Cárdenas, C. M. (Abril de 2018). *Universidad Tecnológica INDOAMERICANA* . Obtenido de estudio del proceso de producción de huevos y su incidencia en la productividad de la empresa avícola Pérez de la ciudad de AMBATO: <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/843/1/SISALEMA%20CARDENAS%20CARLOS%20MARTIN.pdf>
- Carriel, L. M. (marzo de 2022). *universidad técnica Estatal de Quevedo*. Obtenido de

- Comportamiento productivo en pollos Lohmann Brown – Classic, alimentados con nutraceuticos de origen vegetal en la etapa de crecimiento:
<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3354dd3c-5325-4b3f-b889-c0a5e57ecad3/content>
- Cauchos, D. C. (2015). *Repositorio Universidad Nacional del Centro del Perú*. Obtenido de Evaluación productiva y económica de gallinas criollas en postura en una crianza vivencial en el predio Hualaria, Alis – Yauyos:
<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/1849>
- Cauchos, D. C. (2015). *Universidad del Centro del Perú*. Obtenido de Evaluación productiva y económica de gallinas criollas en postura en una crianza vivencial en el predio Hualaria, Alis – Yauyos:
<https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1849/Tesis%20Palomino%20Cauchos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ceron, M. (septiembre de 2021). *Agronomía Mesoamericana*. Obtenido de Avicultura de traspatio: aportes y oportunidades para la familia campesina:
https://www.academia.edu/59944480/Avicultura_de_traspatio_aportes_y_oportunidades_p
- Chávez, C. (09 de mayo de 2014). *ISSUU*. Obtenido de Guía el manejo de gallinas ponedoras:
https://issuu.com/carloschavez76/docs/guia_el_manejo_de_gallinas_ponedora_652292f623483c
- Chiquimula, J. (abril de 2021). *Aldeas Sostenibles*. Obtenido de Manual practico para la produccion y manejo de aves de traspatio : https://www.pazydesarrollo.org/wp-content/uploads/2020/09/Manual_manejo_aves_traspatio_PyD_GT.pdf
- Cocom, B. B., Casso, R. B., Caama, J. B., & Ricalde, R. S. (febrero de 2023). *Universidad de costa Rica*. Obtenido de
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/54089>
- Córdoba, V., & Cuenca, P. (agosto de 2017). *Corporacion Universitaria Minuto de Dios*. Obtenido de Mejoramiento del sistema de alimentación de gallinas criollas a partir del cultivo y empleo de la semilla de lupino (*Lupinus mutabilis*) como fuente de proteína, en fincas vinculadas a la Asociación Red Agroecológica Campesina (ARAC) de Subachoque.: <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/760cb6f5-e82e-40f8-836c-adcd25e25b3b/content>
- Cuya, T. (junio de 2017). *Universidad Nacional de San Cristobal de Huanaga*. Obtenido de Evaluacion y formulacion de alimento balanceado con sustitucion parcial de amiz

- amarillo y germen de quinua:
<https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b1657808-de42-4765-8269-13985fa1552a/content>
- Database, G. S. (julio de 2024). *Charles Darwin Foundation*. Obtenido de Gallus gallus domesticus Linnaeus, 1758:
<https://datazone.darwinfoundation.org/es/checklist/?species=5091>
- FAO. (2024). *Food and Agriculture Organization*. Obtenido de Puerta de entrada a la producción y productos avícolas: <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/en/>
- Flores, J. A. (2011). *Manual Gallinas de Patio*. Managua: Universidad Nacional Agraria. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/2421/1/nl70t275m.pdf>
- Garrido, A. (mayo de 2021). *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro*. Obtenido de Manejo Eficiente en la cultura de gallinas criollas en la comunidad de las Vigas : <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/47834/K%2066950%20Datoli%20Garrido%2C%20Aracely.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, K. (enero de 2020). *Avipecuaria*. Obtenido de Alimentación de la gallina ponedora: <https://actualidadavipecuaria.com/alimentacion-de-la-gallina-ponedora/>
- Gonzalez, K. (julio de 2024). *Zoovet*. Obtenido de ¿Cuánto come una gallina ponedora al día?: <https://zoovetespasion.com/avicultura/gallinas-ponedoras/consumo-de-alimento-de-la-gallina>
- González, L. A., Rey, A., & Fallas, A. (13 de junio de 2016). *El gandul (Cajanus cajan (L.) Mill sp.) una excelente alternativa para sistemas agrosilvopastoriles*. Obtenido de Universidad de Educación a Distancia:
<file:///C:/Users/Ordenador/Downloads/Gand%C3%BA1.pdf>
- Gonzalez, P. (30 de mayo de 2023). *Primicias EC*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/ecuador-avicultores-influenza-aviar-produccion/>
- Granados, C. C. (enero de 2024). *Nutrición Animal Tropical*. Obtenido de El impacto de micronutrientes en la inmunidad de los animales:
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/issue/view/3441>
- Guevara, J. L., Garcés, J. A., & Bernal, S. A. (03 de marzo de 2017). *PIRHUA*. Obtenido de Alimentos Balanceados YOLI:
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/91059645/PYT_Informe_Final_Proyecto_20YOLI-libre.pdf?1663194626=&response-content-

- disposition=inline%3B+filename%3DALIMENTOS_BALANCEADOS_YOLI_Esta_obra_est.pdf&Expires=1708581986&Signature=PHX9LMK0Uqg8nyszlixNhExlb~Bv
- Herrera, A. (marzo de 2024). *Repositorio Universidad Nacional de Loja*. Obtenido de Propuesta de un modelo de negocio para la creación de una granja avícola en la parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá, basándose en otros modelos relacionados: https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29350/1/AuriaMaribel_HerreraRuiz.pdf
- Hoyos, G. (2018). *Algunos componentes generales, particulares, singulares del maíz en Colombia y Mexico*. Colombia: Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Agrarias. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/article/view/336208/20791740>
- Huancavelica, C. D. (13 de junio de 2017). *ISSU*. Obtenido de Crianza y manejo técnico de gallinas: https://issuu.com/caritashuancavelica/docs/crianza_y_manejo_tecnico_de_gallinas
- INATEC. (2016). *Nutrición animal*. Nicaragua. Obtenido de <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>
- Jimenez, L. A. (26 de diciembre de 2023). *Materias primas en la Fabricación de Alimentos Balanceados para Animales*. Obtenido de LinkedIn: <https://es.linkedin.com/pulse/materias-primas-en-la-fabricacion-de-alimentos-para-pinto-jimenez-td7le>
- Kong, B. d., Anderson, K., Patterson, P. H., & Tillman, P. (septiembre de 2016). *ScienceDirect*. Obtenido de Desafíos de formulación de dietas orgánicas para aves de corral con ingredientes fácilmente disponibles y metionina sintética limitada: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1056617119302521>
- Lame, M. Q. (31 de agosto de 2022). Alimentación de Gallina Criolla. Cartagena, Colombia. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=O4jiawGtaaw>
- Leiton, A. A. (25 de septiembre de 2017). *Revista Semillas*. Obtenido de <https://www.semillas.org.co/es/revista/gallinas-criollas-contribucion-de-las-comunidades-campesinas-indgenas-y-afrocolombianas-a-la-conservacion-de-la>
- Llano, N. F. (12 de 2011). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de la gallina criolla colombiana: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83094>
- Mendoza, J. L., & Caviedes, M. (15 de junio de 2022). *Repositorio Digital INIAP*. Obtenido de Estado actual de la producción de maíz en el Ecuador: <file:///C:/Users/Ordenador/Downloads/Estado%20actual%20de%20la%20produccion%20de%20maiz%20en%20el%20Ecuador.pdf>

- 3%B3n%20de%20ma%C3%ADz%20en%20el%20Ecuador.pdf
- Mochasa, S. (marzo de 2019). *Molino Champion*. Obtenido de Proteínas, carbohidratos y grasas en la nutrición animal: <https://molinoschampion.com/proteinas-carbohidratos-y-grasas/>
- Molano, F. (marzo de 2023). *United Nations*. Obtenido de Fichas técnicas de Alimentos concentrados: https://www.unodc.org/documents/colombia/2023/Marzo-3/Adquisiciones/IAL004de2023/Anexo_2_-_Fichas_tecnicas_de_Alimentos_concentrados.pdf
- Montalto, M. (17 de junio de 2019). *Escuela Politecnica de Cartagena*. Obtenido de Genética del coloración del plumaje de las gallinas: <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/9657/tfm-mon-gen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Motielal, M., Homenauth, O., & DeGroot, P. (marzo de 2016). *GJournals*. Obtenido de Utilización de la yuca en la alimentación de aves de corral en Guyana: <https://gjournals.org/GJAS/archive/march-2016-vol-63/motielal-et-al.html>
- Muñoz, X., Hinostraza, F., & Mendoza, M. (16 de junio de 2017). *Universidad Agraria del Ecuador*. Obtenido de La yuca en Ecuador, su origen y diversidad genética: https://www.uagraria.edu.ec/publicaciones/revistas_cientificas/16/058-2017.pdf
- Nacional, C. F. (marzo de 2023). *Gobierno del Ecuador*. Obtenido de Producción de huevos de aves de corral: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2023/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Produccion-de-huevos.pdf>
- Nerio, M. M., & Elizabeth, D. (Julio de 2005). *Repositorio Centroamericano SIIDCA - CSUCA*. Obtenido de Evaluación de tres variedades de gallina mejorada y dos alimentos balanceados, en la etapa de postura; Chiquimula, Guatemala: <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUSAC12348>
- Ortiz, M. I. (21 de noviembre de 2020). *BMeditores*. Obtenido de Parámetros productivos en la avicultura.: <https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-en-la-avicultura/>
- Perdomo, R. A. (abril de 1995). *Repositorio Zamorano*. Obtenido de Evaluación de la producción total de huevos y sus características como efecto de la dieta en gallinas criollas y mejoradas: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/97d39c8a-30f1-445a-a6b0-79f794ee0249/content>

- Pérez, J. E. (2020). *Universidad Tecnica Estatal de Quevedo*. Obtenido de Comportamiento productivo en pollos de engorde camperos alimentados con harina de plátano (*Musa paradisiaca*): <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a30971e9-bc99-4e72-94a1-815a55e94711/content>
- Pertúz, J., & Suero, D. (febrero de 2022). *Revista INVENTUM*. Obtenido de Alternativa de alimentación en aves de corral para la producción y comercialización de huevos orgánicos en el área metropolitana de Barranquilla: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/671/6713619006/html/>
- Plan de Ordenamiento Territorial El Pangui. (01 de febrero de 2022). *MIMZACH*. Obtenido de ordenanza de aprobación a la actualización y alineación del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón el Pangui, al plan nacional de desarrollo 2021-2025.: <https://elpangui.gob.ec/mdocs-posts/ordenanza-de-aprobacion-a-la-actualizacion-y-alineacion-del-plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-el-pangui-al-plan-nacional-de-desarrollo-2021-2025/>
- Proudly, R. (noviembre de 2018). *Tecnutral*. Obtenido de Requerimiento nutricional postura: <https://tecnutral.com/avicola/>
- Robin, C. (2021). *Blog Pioneering Nutrition Solutions from Field to Product Pancosma*. Obtenido de Resiliencia para persistencia de postura: <https://www.pancosma.com/es/apoyando-a-la-industria-de-ponedoras-con-suplementos-minerales-adecuados/>
- Rodríguez, I., Chavira, S., Gómez, M., Nuñez, M., Vizcarra, G., Florentino, G., & León, R. D. (noviembre de 2016). *Springer Open*. Obtenido de Efecto de dietas con diferentes concentraciones de energía sobre el crecimiento, las características de la canal y la composición química de la carne de pollos de engorde en trópicos secos: <https://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/s40064-016-3608-0#citeas>
- Roman, A. (2019). *Universidad Nacional Agraria de la Selva*. Obtenido de Inclusión de harina de frijol de palo (*Cajanus cajan*) precocido en la alimentación de pollos criollos mejorados, en Tingo María: <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/cdd65592-c991-4f64-af51-8857565b10fc/content>
- Ruíz, B. (junio de 2024). *Instituto Latinoamericano del Huevo*. Obtenido de ¿Qué son las proteínas rápidas y lentas en nutrición avícola?: <https://catedralatam.com/que-son-las-proteinas-rapidas-y-lentas-en-nutricion-avicola/>
- S.A, B. (mayo de 2020). *Veterinaria Digital*. Obtenido de El color de la yema del huevo y los

- pigmentantes: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/el-color-de-la-yema-del-huevo-y-los-pigmentantes/>
- Sáenz, J. A. (07 de enero de 2022). *Veterinaria Digital*. Obtenido de Factores que disminuyen la producción de huevos:
<https://www.veterinariadigital.com/articulos/factores-que-disminuyen-la-produccion-de-huevos/>
- Shafer, D., Carey, J., & Prochaska, J. (Septiembre de 1991). *Ciencia Avícola*. Obtenido de Efecto de la ingesta de metionina en la dieta sobre el rendimiento y la composición de los componentes del huevo:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119442910>
- Toapanta, M. (2018). *Universidad Técnica de Ambato*. Obtenido de Caracterización del sistema de producción de aves de traspatio del cantón Cevallos:
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28460/1/Tesis%20140%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20589.pdf>
- Torres, D., Cortés, R., & Ortiz, M. (marzo de 2022). *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias ALFA*. Obtenido de Efecto de diferentes niveles de B-TRAXIM2C en gallinas ponedoras sobre desempeño y calidad de huevo:
<https://revistaalfa.org/index.php/revistaalfa/article/view/162/410>
- Torres, J. (febrero de 2016). *Repositorio Universidad Nacional de Loja*. Obtenido de Efecto de dos raciones alimenticias elaboradas de forma artesanal en pollos Broiler en Ahuaca: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12381/1/TESIS-JUAN-UNL-TERMINADA123.pdf>
- Villavicencio, V. R. (marzo de 2023). *Repositorio Universidad Nacional de Loja*. Obtenido de La azolla microphylla como suplemento alimenticio en la producción de gallinas criollas (*Gallus domesticus*) en San José de la Parroquia Mercadillo:
https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27321/1/V%c3%adctorRosendo_AriasVillavicencio.pdf
- Zacarias, J., Valdivié, M., & Bicudo, S. (abril de 2012). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. Obtenido de Harina de follaje de yuca como pigmentante de dietas con harina de yuca : <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193024447012.pdf>

Anexo 1. Fotografías



Fotografía 1. Medición de coloración de yema con cinta colorimétrica



Fotografía 2. Peso gallina



Fotografía 3. *Identificación de aves*

Anexo 2.

Análisis estadístico

Análisis de la varianza

Peso kg

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Peso kg	30	0,73	0,69	7,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	2,40	3	0,80	22,91	<0,0001
Tratamiento	0,03	1	0,03	0,77	0,3870
Repeticiones	2,37	2	1,19	33,98	<0,0001
Error	0,91	26	0,03		
<u>Total</u>	<u>3,30</u>	<u>29</u>			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14017

Error: 0,0349 gl: 26

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
2	2,44	15	0,05 A
1	2,50	15	0,05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20753

Error: 0,0349 gl: 26

Repeticiones Medias n E.E.

2	2,08	10	0,06	A
1	2,66	10	0,06	B
3	2,68	10	0,06	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Incremento peso kg

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Incremento peso kg	30	0,53	0,48	23,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	7,5E-04	3	2,5E-04	9,75	0,0002
Tratamiento	8,3E-05	1	8,3E-05	3,25	0,0830
Repeticiones	6,7E-04	2	3,3E-04	13,00	0,0001
Error	6,7E-04	26	2,6E-05		
<u>Total</u>	<u>1,4E-03</u>	<u>29</u>			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00380

Error: 0,0000 gl: 26

Tratamiento Medias n E.E.

1	0,02	15	1,3E-03	A
2	0,02	15	1,3E-03	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00563

Error: 0,0000 gl: 26

Repeticiones Medias n E.E.

1	0,02	10	1,6E-03	A
3	0,03	10	1,6E-03	B
2	0,03	10	1,6E-03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Consumo de alimento kg

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Consumo de alimento kg	30	1,00	1,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	1800750,00	3	600250,00	sd	sd
Tratamiento	1800750,00	1	1800750,00	sd	sd
Repeticiones	0,00	2	0,00	sd	sd
Error	0,00	26	0,00		
<u>Total</u>	<u>1800750,00</u>	<u>29</u>			

Conversión alimenticia

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Conversión alimenticia	30	0,99	0,98	3,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	42,06	3	14,02	597,40	<0,0001
Tratamiento	34,56	1	34,56	1472,70	<0,0001
Repeticiones	7,50	2	3,75	159,75	<0,0001
Error	0,61	26	0,02		
<u>Total</u>	<u>42,67</u>	<u>29</u>			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,11498

Error: 0,0235 gl: 26

Tratamiento Medias n E.E.

2 3,92 15 0,04 A

1 6,07 15 0,04 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,17024

Error: 0,0235 gl: 26

Repeticiones Medias n E.E.

1 4,49 10 0,05 A

3 4,82 10 0,05 B

2 5,68 10 0,05 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Rentabilidad

Variable N R² R² Aj CV

Rentabilidad 30 0,98 0,98 2,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 192,55 3 64,18 415,74 <0,0001

Tratamiento 180,81 1 180,81 1171,17 <0,0001

Repeticiones 11,74 2 5,87 38,03 <0,0001

Error 4,01 26 0,15

Total 196,57 29

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,29491

Error: 0,1544 gl: 26

Tratamiento Medias n E.E.

1 16,36 15 0,10 A

2 21,27 15 0,10 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,43664

Error: 0,1544 gl: 26

Repeticiones Medias n E.E.

3	18,08	10	0,12	A
2	18,77	10	0,12	B
1	19,61	10	0,12	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Número huevos

Variable N R² R² Aj CV

Número huevos 30 1,00 1,00 0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo	7,50	3	2,50	sd	sd
Tratamiento	7,50	1	7,50	sd	sd
Repeticiones	0,00	2	0,00	sd	sd
Error	0,00	26	0,00		
<u>Total</u>	<u>7,50</u>	<u>29</u>			

Coloración yema

Variable N R² R² Aj CV

Coloración yema 30 1,00 0,99 1,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo	94,10	3	31,37	1747,57	<0,0001
Tratamiento	93,63	1	93,63	5216,71	<0,0001
Repeticiones	0,47	2	0,23	13,00	0,0001
Error	0,47	26	0,02		
<u>Total</u>	<u>94,57</u>	<u>29</u>			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,10056

Error: 0,0179 gl: 26

Tratamiento Medias n E.E.

1 6,00 15 0,03 A

2 9,53 15 0,03 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14888

Error: 0,0179 gl: 26

Repeticiones Medias n E.E.

1 7,60 10 0,04 A

2 7,80 10 0,04 B

3 7,90 10 0,04 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Peso Huevos

Variable N R² R² Aj CV

Peso Huevos 30 1,00 1,00 1,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo 887514,43 3 295838,14 2531,67 <0,0001

Tratamiento 652318,80 1 652318,80 5582,30 <0,0001

Repeticiones 235195,62 2 117597,81 1006,36 <0,0001

Error 3038,23 26 116,85

Total 890552,65 29

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,11365

Error: 116,8548 gl: 26

Tratamiento Medias n E.E.

1 787,79 15 2,79 A

2 1082,70 15 2,79 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,01285

Error: 116,8548 gl: 26

Repeticiones Medias n E.E.

2	817,98	10	3,42	A
3	955,85	10	3,42	B
1	1031,91	10	3,42	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Porcentaje postura

Variable N R² R² Aj CV

Porcentaje postura 30 0,99 0,99 1,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo	1515,00	3	505,00	875,33	<0,0001
Tratamiento	1470,00	1	1470,00	2548,00	<0,0001
Repeticiones	45,00	2	22,50	39,00	<0,0001
Error	15,00	26	0,58		
<u>Total</u>	<u>1530,00</u>	<u>29</u>			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,57010

Error: 0,5769 gl: 26

Tratamiento Medias n E.E.

1	43,00	15	0,20	A
2	57,00	15	0,20	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,84408

Error: 0,5769 gl: 26

Repeticiones Medias n E.E.

3	48,50	10	0,24	A
2	50,00	10	0,24	B
1	51,50	10	0,24	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Loja 12 de Octubre 2024

CERTIFICADO DE TRADUCCION

EUROpeek INSTITUTO DE IDIOMAS

CERTIFICA:

Que la Licenciada Diana Priscila Ordoñez Ordoñez, portadora de la Cédula 1150616355 con registro en SENESCYT 1031-2022-2537177 Licenciada en Ciencias de la Educación mención en Inglés ha realizado la traducción de español a inglés del resumen del Trabajo de Integración Curricular denominado:

Evaluación de un balanceado artesanal en la producción de huevos de gallinas criollas (*Gallus gallus*) en el cantón El Pangui – Zamora Chinchipe. De autoría de Diana Marisol Aucay Matute, portadora de la cédula de identidad nro.1900890615

Como Representante Legal de EUROpeek Instituto de Idiomas, lo certifico en honor a la verdad, facultando a la interesada hacer uso del presente documento en lo que creyere conveniente.



Firmado electrónicamente por:
NORALMA SORAYA
ORDÓÑEZ ORTEGA

Mg.Sc. Noralma Ordóñez Ortega
REPRESENTANTE LEGAL
EUROpeek INSTITUTO DE
IDIOMAS

R.U.C.: 1102404553001



@Europeek



@Europeek



(07) 254 6834
098 436 1690



098 980 0093