



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE PIMIENTA NEGRA (*Piper nigrum*) COMO SUPLEMENTO ENERGÉTICO EN GALLINAS DE POSTURA.”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria y Zootecnista

Autora:

Quinchiguango Zumba Mery Thalia

Tutora:

Ing. Silva Déley Lucia Monserrath Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Mery Thalia Quinchiguango Zumba, con cédula de ciudadanía No. 1726450024, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Utilización de tres niveles de pimienta negra (*Piper nigrum*) como suplemento energético en gallinas de postura.”, siendo la Ing. Silva Deley Lucia Monserrath Mg., Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 24 de marzo del 2021

Mery Thalia Quinchiguango Zumba
Estudiante
CC: 1726450024

Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath
Docente Tutora
CC: 0602933673

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **QUINCHIGUANGO ZUMBA MERY THALIA**, identificada con cédula de ciudadanía **1726450024** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Utilización de tres niveles de pimienta negra (*Piper nigrum*) como suplemento energético en gallinas de postura.”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: OCTUBRE 2016 - MARZO 2017

Finalización de la carrera: OCTUBRE 2021 – MARZO 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 DE ENERO DEL 2022

Tutor: Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath

Tema: “Utilización de tres niveles de pimienta negra (*Piper nigrum*) como suplemento energético en gallinas de postura.”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 24 días del mes de marzo del 2022.

Mery Thalia Quinchiguango Zumba

Ing. PhD. Cristian Tinajero Jiménez

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE PIMIENTA NEGRA (*Piper nigrum*) COMO SUPLEMENTO ENERGÉTICO EN GALLINAS DE POSTURA.”, de Quinchiguango Zumba Mery Thalia, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre-defensa.

Latacunga, 24 de marzo del 2022

Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath

DOCENTE TUTORA

CC: 0602933673

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**; por cuanto, la postulante: **Quinchiguango Zumba Mery Thalia**, con el título del Proyecto de Investigación: **“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE PIMIENTA NEGRA (*Piper nigrum*) COMO SUPLEMENTO ENERGÉTICO EN GALLINAS DE POSTURA.”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 24 de marzo del 2022

Lector 1 (presidente)

Dr. Mg. Xavier Quishpe Mendoza
CC: 0501880132

Lector 2

Dr. Mg. Luis Alonso Chicaiza Sánchez
CC: 0501308316

Lector 3

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina
CC: 050172099-9

AGRADECIMIENTO

A mis padres, hermana y mis mascotas por ayudarme en el transcurso de mi formación, darme fortaleza para seguir adelante y su apoyo para lograr alcanzar mis sueños.

Mi mayor agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, ya que me dio su acogida para poder realizar el proceso de formación, a mis docentes y a mí tutora la Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Delèy por compartir su sabiduría y apoyo para culminar esta meta.

Mery Quinchiguango

DEDICATORIA

Para Danny y Dome mis sobrinos, que me inspiran a seguir adelante con cada propósito en la vida, con su cariño y aprecio en cada momento compartido.

Mery Quinchiguango

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE PIMIENTA NEGRA (Piper nigrum) COMO SUPLEMENTO ENERGÉTICO EN GALLINAS DE POSTURA.”.

AUTOR: Quinchiguango Zumba Mery Thalia

RESUMEN

Esta investigación se desarrolló en el Barrio Héroes de Paquisha, parroquia Guamaní, Cantón Quito, Provincia de Pichincha se utilizó diferentes niveles de pimienta negra (0.5%, 1.0% y 1.5%) como suplemento energético en la alimentación de gallinas ponedoras, el proyecto tuvo una duración de 6 semanas, conto con 48 gallinas de la raza Lohmann Brown de 20 semanas de edad, se empleó un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Los tratamientos fueron; T0 (Dieta base - tratamiento testigo sin adición de pimienta negra), T1 (Dieta base + 0.5 % de adición de pimienta negra), T2 (Dieta Base + 1 % de adición de pimienta negra), T3 (Dieta Base + 1.5 % de adición de pimienta negra). Las variables productivas de interés en el estudio fueron la ganancia de peso y consumo alimenticio de las gallinas, cantidad de producción y talla de huevos. Con el empleo de pimienta negra como suplemento energético en el alimento se obtuvo un ligero aumento en el peso y/o talla del huevo, pero no un aumento en la cantidad de postura de huevos. Además, se evidencio que a mayor porcentaje de pimienta negra adicionada en el alimento hubo mayor rechazo del alimento es decir disminuyó notablemente la palatabilidad del mismo. El tratamiento testigo fue el que alcanzó los mayores réditos económicos pues en este no se adicional el costo de la pimienta negra y existió mayor consumo de alimento. En la distribución y venta de huevos se aprecia que existe preferencia por parte del consumidor por los huevos de mayor tamaño. El uso de la pimienta negra no tuvo resultados favorables al ser empleada como suplemento energético en aves de postura, debido a la baja palatabilidad de este ingrediente, lo cual se refleja en todos los parámetros productivos.

Palabras clave: Pimienta negra, gallinas, huevos, energía, temperatura.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “USE OF THREE LEVELS OF BLACK PEPPER (*Piper nigrum*) AS AN ENERGY SUPPLEMENT IN LAYER HENS”

AUTHOR: Quinchiguango Zumba Mery Thalia

ABSTRACT

This research was developed at Héroes de Paquisha neighborhood, Guamaní parish, Quito Canton, Pichincha Province, different levels of black pepper (0.5%, 1.0% and 1.5%) were used as an energy supplement for feeding laying hens, the project had a duration of 6 weeks, with 48 hens of Lohmann Brown breed of 20 weeks old, a completely randomized design with 4 treatments and 3 repetitions were used. Treatments were; T0 (Base diet - control treatment without addition of black pepper), T1 (Base diet + 0.5% addition of black pepper), T2 (Base diet + 1% addition of black pepper), T3 (Base diet + 1.5% of addition of black pepper). Productive interest variables at the study were weight gain and hens food consumption, production amount and eggs size. With black pepper use as an energy supplement on feeding, a slight increase in weight and/or size of the egg was obtained, but not an increase at egg laying amount. In addition, it was evidenced that higher percentage of black pepper added to the food greater rejection, that is, the palatability of food significantly decreased. The control treatment was the one that reached the highest economic yields because in this the cost of black pepper was not added and there was a greater food consumption. At eggs distribution and sale, it can be seen that there is a preference by a part of consumer for larger eggs. The use of black pepper did not have favorable results when is used as an energy supplement in laying birds, due to low palatability of this ingredient, which is reflected in all productive parameters.

Keywords: Black pepper, hens, eggs, energy, temperature.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
4. JUSTIFICACIÓN.....	3
5. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5.1 Beneficiarios directos	4
5.2 Beneficiarios Indirectos	4
6. OBJETIVOS	4
6.1 Objetivo general	4
6.2 Objetivos específicos	4
7. FUNDAMENTO CIENTÍFICO	5
7.1 Descripción	5
7.2 Aparato digestivo	5
7.3 Digestión.....	5
7.4 Requerimientos nutricionales	6
7.4.1 Cálculo de los requerimientos de aminoácidos esenciales.....	6
7.4.2 Requerimiento de fósforo y calcio	7
7.4.3 Vitaminas y otros requerimientos.	8
7.5 Nivel de energía.	9
7.6 Formación del huevo	10
7.6.1 Peso del huevo.....	10
7.7 Lohmann Brown.....	11

7.8	Pimienta negra (<i>Piper Nigrum</i>)	12
7.8.1	Termorregulación	12
7.8.2	Uso como remedio casero	13
7.8.3	Componentes.....	13
7.8.4	Conservación.....	14
7.9	Disminución de producción por bajas temperaturas	15
7.9.1	Estrés por frío en ponedoras.....	15
8.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS E HIPÓTESIS	15
8.1	Hipótesis alternativa	15
9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	16
9.1	Ubicación.....	16
9.1.1	Ubicación Geográfica	16
9.1.2	Datos meteorológicos	16
9.2	Tipo de investigación.....	16
9.2.1	Investigación experimental.....	16
9.3	Métodos	17
9.4	Diseño experimental	17
9.5	Manejo del ensayo.....	18
9.5.1	Elaboración de balanceado.....	18
9.5.2	Características del proyecto.....	18
9.5.3	Manejo de la investigación.....	19
9.5.4	Obtención de la Pimienta negra	19
9.5.5	Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección)	20
9.5.6	Manejo de las unidades experimentales	20
10.	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN	21
10.1	Peso del animal (kg)	21
10.2	Ganancia de peso (kg)	21
10.3	Consumo de alimento	21
10.4	Conversión alimenticia	22
10.5	Clasificación por tamaño de huevos	22
10.6	Análisis económico	23
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	24
11.1	Características Bromatológicas Pimienta negra (<i>Piper nigrum</i>)	24

11.2	Peso del animal (Kg)	25
11.3	Consumo alimenticio (Kg).....	27
11.4	Ganancia de peso (kg)	29
11.5	Número de huevos.....	31
11.6	Talla o Tamaño de huevo.....	33
11.7	Análisis Costo/Beneficio.....	35
12.	IMPACTOS.....	36
12.1	Impacto Económico.....	36
12.2	Impacto social	36
12.3	Impacto ambiental	36
13.	CONCLUSIONES.....	37
14.	RECOMENDACIONES	38
15.	BIBLIOGRAFÍA	39
16.	ANEXOS	47
	Anexo 1. Aval de traducción	47
	Anexo 2. Hoja de vida de la tutora.....	48
	Anexo 2. Hoja de vida del alumno	49
	Anexo 3. Resultado de laboratorio SETLAB.....	50
	Anexo 4. Registros de la investigación.....	51
	Anexo 4.1. Control de peso.....	51
	Anexo 4.2. Consumo alimenticio por semana.	52
	Anexo 4.3. Cantidad de huevos diarios por jaula.....	54
	Anexo 4.4. Peso de huevo por jaula.....	55
	Anexo 5. Fotografías de la fase investigativa.	58
	Anexo 5. Talla o tamaño de huevos por semana.	61

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Enzimas que actúan en el aparato digestivo de las aves.	6
TABLA 2: Requerimientos de proteína de las ponedoras.....	7
TABLA 3: Requerimientos nutricionales para aves de postura.	9
TABLA 4: Clasificación Taxonómica.....	12
TABLA 5: Propiedades fisicoquímicas de la pimienta negra.	14
TABLA 6: Esquema del experimento.	17
TABLA 7: Esquema ANOVA.....	18
TABLA 8: Clasificación según talla o tamaño.	23
TABLA 9: Resultado Bromatológico.....	24
TABLA 10: Control de peso semanal de las aves por jaula, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.....	25
TABLA 11: Consumo alimenticio por semana, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.	28
TABLA 12: Ganancia de peso por semana, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.	30
TABLA 13: Número de huevos por semana utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.	32
TABLA 14: Número de huevos por talla o tamaño de huevo, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.....	34
TABLA 15: Análisis del costo beneficio, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.	35

ÍNDICE DE FIGURAS

GRÁFICO 1: Resultados bromatológicos.....	24
GRÁFICO 2: Control de peso semanal de las aves por jaula, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.	26
GRÁFICO 3: Consumo alimenticio por semana, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.	28
GRÁFICO 4: Ganancia de peso por semana, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.	30
GRÁFICO 5: Número de huevos por semana utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.	32
GRÁFICO 6: Clasificación por talla de huevo semana 1.	61
GRÁFICO 7: Clasificación por talla de huevo semana 2.	61
GRÁFICO 8: Clasificación por talla de huevo semana 3.	61
GRÁFICO 9: Clasificación por talla de huevo semana 4.	62
GRÁFICO 10: Clasificación por talla de huevo semana 5.....	62
GRÁFICO 11: Clasificación por talla de huevo semana 6.....	62

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Utilización de tres niveles de pimienta negra (*Piper nigrum*) como suplemento energético en gallinas de postura.

Fecha de inicio: Octubre 2021

Fecha de finalización: Marzo 2022

Lugar de ejecución: Ubicada en el Barrio Héroes de Paquisha, parroquia Guamaní, Cantón Quito, Provincia de Pichincha.

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto experimental, implementación de diferentes dietas nutricionales para aves.

Equipo de Trabajo:

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley.

Mery Thalia Quinchiguango Zumba.

Área de Conocimiento: Agricultura, Producción Animal.

SUB-ÁREA

Veterinaria.

Línea de investigación: Desarrollo y Seguridad Alimentaria.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Producción animal y Nutrición.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la siguiente investigación se evaluó la utilización de pimienta negra (*Piper nigrum*) en diferentes niveles (0.5 %, 1% y 1.5%) como suplemento energético en gallinas de postura. En el Barrio Héroes de Paquisha, parroquia Guamaní, Cantón Quito, Provincia de Pichincha. Con el siguiente proyecto se buscó dar una alternativa como aditivo en el alimento de las aves, en vista que la pimienta negra tiene muchos beneficios para su uso en la avicultura, lo que podría aumentar la producción de estas, obteniendo productos de calidad, siendo beneficioso para el consumo humano. Durante un periodo de 6 semanas. Con el uso de 48 gallinas de 20 semanas de edad, se dividió el galpón en 4 tratamientos con 2 repeticiones de cada uno. Se observó la diferencia en los efectos de la pimienta negra entre las aves a las que se les administró en el alimento. La pimienta se adiciono en el T0 (Dieta base - tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 0.5 % de adición de pimienta negra), T2 (Dieta Base + 1 % de adición de pimienta negra), T3 (Dieta Base + 1.5 % de adición de pimienta negra). Se realizó un diseño experimental completamente al azar (DCA), para definir cuál de los tratamientos aplicados es el que dio más resultados con el fin de verificar si el uso de pimienta negra en la alimentación de las aves de postura cumple con los objetivos esperados. Los resultados presentaron diferencias estadísticas significativas, se determinó cuál de los tratamientos aplicados es el que da mejor resultado, llevando un control del peso y la cantidad de postura durante las semanas en las que se aplicó los tratamientos.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial las cifras publicadas por la Organización de Alimentos y Agricultura muestran que la producción total de huevos ha aumentado de 61.7 millones de toneladas en 2008 a 76.7 millones de toneladas en 2018. La producción en el mundo se encuentra liderando como el mayor productor a China produciendo 466 mil millones de huevos en 2018, lo que representa el 34% del mercado global. A China le siguen la UE, EE. UU. y la India, estos 4 producen casi el 60% de los huevos del mundo. En el Ecuador la producción creció paulatinamente entre el 2018 y 2019, el número de aves criadas creció 27%. La producción de huevos en el Ecuador fue de 361 '078.496 unidades semanales en

2019. Tanto la producción como el autoconsumo muestran crecimiento de casi el 100% en huevos de mesa (1)-(2).

La pérdida de energía afecta a la producción en aves por disminución de temperatura, baja del sistema inmune que causa problemas en la salud de los animales. En la producción avícola se invierte mucho dinero en máquinas que ayuden a conservar la temperatura o que se encuentre en rango para que la energía no se vea afectada. Los residuos avícolas son los producidos en granjas y del procesamiento de aves de corral, el efecto invernadero natural hace posible la vida en nuestro mundo, esta permite mantener una temperatura adecuada y agradable para los seres vivos (3)-(4).

Una dieta equilibrada es consumida hasta satisfacer una cantidad de energía diaria, el consumo de alimento aumenta conforme disminuye el contenido energético de la dieta, Cuando la temperatura exterior desciende a 4 ° C o menos, causa estrés por frío, afectando la producción y el crecimiento de las gallinas (3).

4. JUSTIFICACIÓN

La avicultura es una de las actividades con más demanda en el sector agropecuario, logrando adaptarse con facilidad en un entorno doméstico. Los resultados de la investigación brindarán bases para mejorar el balance en la dieta para gallinas de postura en granjas avícolas, con el fin de obtener mejoras en la postura de huevos y reducción de costos para aumentar su utilidad (1).

El alimento es indispensable para el crecimiento y postura de huevos, es importante balancear las raciones, la administración de vitaminas que pueden estar presentes en hojas, cáscaras, semillas y otros vegetales. Esto va acompañado de abundante agua, aproximadamente 5 gallinas consumen 1 litro de agua al día (6).

La energía de la dieta en forma de carbohidratos genera significativamente más calor latente de la digestión debido al transporte activo que cuando la energía está en forma de grasa de la dieta, lo que no se aprovecha se lo excreta en las heces causando más problemas ambientales por la salida de CO₂ (4).

El consumo voluntario es un factor regulador del consumo de calcio y se ve afectado por factores medioambientales, el frío es un factor preocupante en la producción, esta se ve

acompañada de humedad lo que causa problemas en el sistema respiratorio. Al entrar el aire frío en la producción rápidamente sustituye en aire caliente, dándose origen a que las camas se apelmacen (generando aumento de amoniaco) (3)-(4).

La pimienta negra es un condimento de consumo humano, a su vez representa numerables beneficios en las aves, debido a sus propiedades, entre ellas su acción antiinflamatoria, antibiótica, antiparasitaria e inmunoestimulante. En sus macronutrientes contiene 10.90 g de proteína, 26,50 g de fibra. Contiene vitaminas A, B1, B2, B3, B6 y minerales como calcio, zinc, hierro, potasio y magnesio (7).

El promedio de alimento de una gallina adulta en postura es de 105 g por día, las gallinas que reciben alimento de calidad acompañado de buena sanidad mejoran su producción, aproximadamente en 330 huevos por ciclo de postura. A los 35 meses de vida las gallinas tienen que ser descartadas y vendidas para consumo de carne (8).

5. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

5.1 Beneficiarios directos

- Investigadores del proyecto, requisito previo para la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista.

5.2 Beneficiarios Indirectos

- Personas que realizan la producción avícola.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Evaluar tres niveles de pimienta negra (*Piper nigrum*) como suplemento energético en la alimentación de gallinas de postura.

6.2 Objetivos específicos

- Determinar los valores bromatológicos de la pimienta negra para su caracterización.

- Valorar la ganancia de peso y consumo alimenticio de las gallinas, cantidad de producción y talla de huevos, con la inclusión de tres niveles de pimienta negra en la alimentación de gallinas ponedoras.
- Analizar el costo/beneficio de los diferentes tratamientos utilizados en la investigación.

7. FUNDAMENTO CIENTÍFICO

7.1 Descripción

La gallina suministra al hombre dos alimentos importantes: carne y huevos. Las razas son el producto de los cruzamientos y de un proceso de adaptación largo, en la actualidad es difícil establecer su genealogía, debido a las modificaciones morfológicas que han sufrido (9).

7.2 Aparato digestivo

Las aves presentan un aparato digestivo de menor longitud y volumen que los mamíferos de igual tamaño. El aparato digestivo de las aves es eficiente. Producen una cantidad de heces muy inferior a la cantidad de comida que ingieren. La frecuencia de la ingesta se logra en parte gracias a unos movimientos retro-peristálticos que producen un reflujo periódico del íleon y duodeno hacia las cavidades del estómago cada 30-60 min (10).

7.3 Digestión

Comprende todos los procesos físicos y químicos en los que el alimento ingerido por la gallina se descompone hasta hacerse solubles para lograr ser absorbidos por el organismo. Por lo general su digestión es incompleta, siendo importante la participación de los fermentos o enzimas, estos fluidos son segregados por las paredes del tracto digestivo y órganos anexos (10).

TABLA 1: Enzimas que actúan en el aparato digestivo de las aves.

FUENTE	ENZIMA	SUBSTRATO	PRODUCTO FINAL
Glándulas Salivales	Amilasa (ptialina)	Almidón	Maltosa
Proventrículo	Pepsina HCL	Proteínas Activa proteinasas	Polipéptidos
Jugo intestinal	Amilasa	Polisacáridos	Poli-disacáridos
	Tripsina	Polipéptidos	Péptidos
Jugo pancreático	Amilasa	Poli-disacáridos	Di-monosacáridos
	Tripsina	Polipéptidos	Aminoácidos
Hígado	Lipasa	Grasa coloidal	Ácidos grasos y glicéridos
	Sales biliares	Masa de grasa	Grasa coloidal

Fuente: (11).

El alimento desciende por el esófago mediante la ayuda de la lengua, la primera parada lo constituye el buche donde se retiene y ablandan el alimento, a continuación, el alimento pasa por el proventrículo, en el que se le añaden el ácido y las enzimas digestivas, luego a la molleja donde el alimento es triturado (12).

El resto del proceso se lo lleva en el intestino delgado (pieza clave en la absorción de nutrientes), donde va a parar la comida una vez pasa por la molleja. Entre el intestino delgado y el intestino grueso se encuentran las “bolsas ciegas” ayuda a la digestión de las gallinas conteniendo microbios necesarios para las mismas. El alimento o lo que queda de él llega al intestino grueso, donde se absorbe la mayor parte de agua del alimento (13).

Al llegar a la cloaca, en esta se absorbe algo más de humedad de lo que quede de alimento, antes de ser expulsado como excremento. Las heces son los desechos evacuados de la sangre en forma de ácido úrico semi sólido, que aparece de color blanquecino sobre las deyecciones. Desde que ingresa el alimento hasta ser expulsado por la cloaca debe de ser de unas 3 o 4 horas en un animal sano (13).

7.4 Requerimientos nutricionales

7.4.1 Cálculo de los requerimientos de aminoácidos esenciales

Las cantidades de lisina, isoleucina, metionina y valina son marcadamente más altas en la proteína del huevo que en la proteína de los tejidos. Un huevo grande contiene cerca de 6.7 gramos de proteína. La lisina necesaria en el consumo de alimento diario por ponedora es igual a $0.7074 \cdot 0.85 = 0.8322$ gramos, o en una dieta en la que se consume

una proporción diaria de 100 gramos por ponedora, el contenido de lisina debe ser 0.83 por ciento de la dieta (14).

TABLA 2: Requerimientos de proteína de las ponedoras.

Energía metabolizable de la dieta Kcal/kg	Proteína %	Alimento 100 gallinas/día kg.
2.640	14.0	11.8
2.750	14.7	11.4
2.860	15.3	10.9
2.970	15.8	10.4
3.080	16.4	10.0

Fuente: (14).

Las necesidades de aminoácidos podrían conseguirse aumentando más la cantidad de la proteína alimenticia total, esto podría ser un poco costoso, y menos satisfactorio desde el punto de vista nutricional, que el usar el mínimo de proteína y balancear los aminoácidos de acuerdo con el procedimiento indicado anteriormente (14).

- **Desbalances nutricionales.** - La ponedora tratará de compensar el déficit de determinados nutrientes con un aumento de consumo total. Por lo tanto, es obligatoria la formulación de dietas con un perfil balanceado de nutrientes claves (15).

7.4.2 Requerimiento de fósforo y calcio

Las ponedoras enjauladas que reciben raciones normales y eficientes requieren aproximadamente 0.55% de fósforo disponible. Es aconsejable mantener el nivel de fósforo, porque en mucho exceso causarán una disminución significativa en la producción de huevos, 3.75% de Ca es adecuado para la formación del cascarón y que las gallinas en postura pueden tolerar altos niveles de Ca (6 g por gallina por día) sin tener efectos negativos en postura, consumo de alimento, etcétera (14)-(16).

Es fundamental que la suplementación mineral sea elaborada tanto con calcio como con fósforo. Un programa usado a menudo, como procedimiento de fatiga de jaula, se apoya en suplementar las dietas con 12.5 kilogramo de carbonato de calcio y 2.5 kilogramo de fosfato mineral por tonelada de alimento a lo largo de 1 o 2 semanas (17).

7.4.3 Vitaminas y otros requerimientos.

Por lo menos 6 micro minerales requieren ser suplementados en las dietas de aves, gracias a la alta alteración en el contenido de los componentes en el alimento: hierro, cobre, zinc, manganeso, yodo y selenio (18).

La recomendación de nutrientes en el lapso de postura de gallinas de huevo marrones está enmarcada en programa de ingesta de alimentos por etapas, en donde, las diversas líneas genéticas sugieren entre 2-4 alimentos en funcionalidad de la edad en todo el periodo producción. La descripción de nutrientes en etapa de postura tiene base a 2 categorías, por edad y consumo de alimento (19).

TABLA 3: Requerimientos nutricionales para aves de postura.

Nutrientes	Requerimientos Kg De Dieta En Gallinas De Huevo Marrón
Vitamina A.	300 UI
Vitamina D3.	30 UI
Vitamina K.	0.1 mg
Vitamina E.	1.0 UI
Tiamina (B1).	0.07 mg
Ácido Pantoténico (B5).	0.7 mg
Riboflavina (B2).	0.36 mg
Niacina (B3).	1.0 mg
Piridoxina (B6).	0.45 mg
Biotina (B7).	0.01 mg
Ácido fólico (B9).	0.035 mg
Cianocobalamina (B12)	0.008 mg
Manganeso.	2 mg
Hierro	6 mg
Yodo	0.010 mg
Selenio	0.006 mg
Zinc.	4.5 mg

Fuente: (20).

7.5 Nivel de energía.

Las ponedoras tienden a ajustar el consumo de acuerdo con sus necesidades energéticas que dependen del peso corporal, de la temperatura ambiente y la masa diaria de huevo producida (2778-2911 kcal por kilo de alimento) (15).

Las gallinas ponedoras son capaces de saciar sus necesidades de energía sencillamente ajustando su ingesta de alimento. Este ajuste puede no ser perfecto, y que la ingesta de energía tiende a incrementar sutilmente con niveles de energía dietética más elevados (21).

Las gallinas son capaces de regular su ingesta de pienso de las diferentes raciones para poder hacer la misma ingesta de energía y nutrientes que las aves que reciben una dieta exclusiva. Puede haber escasa virtud con una ingesta de alimentos dividida debido a que las aves no parecen ser capaces de ajustar su ingesta según una parte del día (21).

7.6 Formación del huevo

Componentes de la producción como la edad, la estirpe, la muda forzada, los programas de luz, las instalaciones y el ambiente, la sanidad y, obviamente, la ingesta de alimentos de las gallinas, tienen la posibilidad de cambiar el rendimiento y la estructura química del huevo y de sus características funcionales (22).

La yema tiene un elevado porcentaje de lípidos en su estructura, la asimilación de pigmentos liposolubles modifica el color de la yema. Varias materias primas tienen dentro xantofilas, que le dan color característico. La consistencia no depende de la ingesta de alimentos administrada a la gallina, componentes como el tiempo transcurrido a partir de la puesta, manejo y la edad de la gallina son causantes principales de la baja de esta (22).

La gallina cuenta con muchos folículos diminutos no desarrollados de crecimiento lento, hasta alcanzar el tamaño propio de una yema, cuando el folículo alcanza la madurez y se libera la yema, que será captada por el oviducto, llegando al infundíbulo donde se forman dos capas más externas de la membrana vitelina, representan 2/3 partes del total y cumplen la función de protección de la yema, evitando la entrada de agua desde la clara (23)-(24).

La yema viaja en sentido descendente por el magno, en el que se le une la albúmina, después en el istmo se forman fibras proteicas que constituirán las dos membranas testáceas, luego desciende al útero allí permanece entre 18 y 22 horas, donde se forma la cáscara, por último, se le añade la cutícula o capa protectora, la pigmentación del huevo (porfirinas) depende de la genética de la gallina mas no de su alimentación (23)-(24).

7.6.1 Peso del huevo

Existen diferentes categorías de huevos según su frescura y su calidad, podemos encontrar: Huevos de clase A (huevos frescos, sin defectos, sin pasar por ningún procedimiento para su conservación), Huevos de clase B: (huevos frescos, sometidos a

tratamientos de limpieza o conservación), Huevos de clase C: (son considerados aptos para el consumo después de haber pasado por procesos industriales) (25).

7.6.1.1 Clasificación según su talla o tamaño

La clasificación de los huevos de gallina según su tamaño (categoría por el peso) se divide en (26):

- Huevos de tamaño S (pequeños): menos de 53 gramos.
- Huevos de tamaño M (medianos): de 53 a 63 gramos.
- Huevos de tamaño L (grandes): de 63 a 73 gramos.

7.7 Lohmann Brown

Es una raza de gallinas ponedoras de huevo marrón, tienen buen porcentaje de postura, huevos grandes y fáciles de criar. Esta gallina fue desarrollada por Lohmann Tierzuch, dedicadas a la producción de gallinas híbridas. Entre sus características: tienen un porcentaje aproximado de postura de 320 huevos al año. El peso corporal varía desde la semana 20 (1.5 kg) hasta la semana 72 (3.1 kg) (12)-(27).

Son gallinas doble propósito huevo y carne, alcanzan el pico de postura a las 30 semanas con un 93 a 95%, el peso promedio del huevo es de 64 a 65 gramos. Es una raza de buen nivel de postura, tienen gran capacidad de adaptación a cualquier tipo de clima, por su potencial genético lidera en la producción de huevos con la pigmentación de la cascara es marrón (28).

7.8 Pimienta negra (*Piper Nigrum*)

TABLA 4: Clasificación Taxonómica.

Clase:	<i>Dicotiledóneas</i>
Orden:	<i>Piperales</i>
Familia:	<i>Piperaceae</i>
Género:	<i>Piper</i>
Especie:	<i>Nigrum.</i>

Fuente: (29).

Es una liana vivaz de tallo leñoso voluble, hojas simples, alternas, pecioladas con limbo en forma de aguja. El fruto es una baya monosperma, primero presenta un color verde cambia a un color amarillento y finalmente a rojo al madurar (30).

Para su recolección se hace con los frutos inmaduros y secarlos al sol. Esta planta es originaria de la India, se cultiva al amparo de otras plantaciones (29).

El principio activo es la piperina, presente en una proporción que varía entre el 5% y el 8%. La planta es rica en resinas (aproximadamente 10%), junto con alcaloides nitrogenados derivados de la piperidina y ácidos aromáticos insaturados. En el mesocarpio del fruto también se hallan diversos terpenos, α -pineno, d-limoneno y β -felandreno, en una proporción de entre el 1% y el 2,5% (29).

Produce mejor en alturas inferiores a 500 m sobre el nivel del mar, aunque se puede cultivar hasta los 1000 m y se encuentra sobreviviendo hasta los 1500 m. La pimienta es una planta de regwnes tropicales cálidos húmedos (30).

Exigencias climáticas: (30).

- Temperatura: 24 °C con un rango entre 18 y 35 °C.
- Pluviosidad: precipitación anual de 2500 mm.
- Humedad relativa: alrededor del 85%.

7.8.1 Termorregulación

El principal responsable del sabor picante de la pimienta negra es la piperina (favorece en la lipidosis para producir más energía, mejora la absorción de otros nutrientes como el calcio, incremento del gasto calórico se produce mediante un mecanismo llamado termogénesis) (31).

Acompañada de la capsaicina (experimentando aumento de calor). Las aves no tienen receptores TRPV1 y no experimentan la misma sensación de ardor ante la capsaicina (32)-(33).

El calor de la pimienta negra (ocasionado por la piperina y capsaicina) combate la inflamación de las arterias y mejora la circulación, puede reducir las enfermedades cardiovasculares, la temperatura del cuerpo se eleva y se aumenta el flujo sanguíneo, permitiendo que la sangre llegue mejor al corazón (34).

7.8.2 Uso como remedio casero

Refuerza el sistema inmunológico. Ayuda en presencia de problemas en las vías respiratorias, problemas parasitarios. Modo de empleo: A los pollitos bebés se les suministra directamente un granito en el pico o se trituran granos y se les suministra en los comederos o bebederos (35).

7.8.3 Componentes

Las vallas de la pimienta negra contienen aceites esenciales que son responsables de su aroma, se encuentra formado en su mayoría de por hidrocarburos terpenicos, en un 50-74% de monoterpenos, 20-35% de sesquiterpenos y un 13% de terpenoides oxigenados, también cuenta con amidas pirrolidínicas y algunas isobutilamínicas (36).

La inmunomodulación inducida por la piperina se puede atribuir a la capacidad de respuesta de diferentes tipos celulares frente a la proliferación inducida por mitógenos e inhibidoras de la liberación de citocinas. Tiene actividad antiinflamatoria, la piperina en fase aguda como crónica y una actividad estimulante del crecimiento de melanocitos que podría emplearse con fines terapéuticos en el tratamiento del vitíligo (37)-(38).

TABLA 5: Propiedades fisicoquímicas de la pimienta negra.

Propiedades Fisicoquímicas	Mín.	Máx.
DENSIDAD 25°C (g/cm ³)	0.864	0.884
Índice refracción 25 °C	1.478	1.488
Rotación óptica (°)	-23.0	-1.0
Alfa pineno (%)	3.00	12.00
Beta pineno (%)	5.00	12.00
Sabineno (%)	6.00	15.00
Delta 3 careno (%)	3.00	15.00
D-limoneno (%)	10.00	17.00
Beta cariofileno (%)	12.00	29.00

Fuente: (39).

7.8.3.1 Piperina

Conocida como 1-piperoilpiperidina es una sustancia picante nitrogenada, un alcaloide presente en especies de la familia Piperaceae. La estructura química de la piperina (1-[5-(1,3-benzodioxol-5-il)-1-oxo-2,4-pentadienil] piperidina), la sitúa en el grupo de cinamamidas lo cual le confiere varias actividades biológicas útiles, la piperina no posee una actividad antioxidante significativa una vez es separada del extracto de la planta proveniente puede ser fotosensible y degradarse fácilmente bajo ciertas condiciones (40).

7.8.4 Conservación

En los lugares tropicales del país por sus altas temperaturas y humedad se debe realizar procesos para la conservación de la pimienta negra, ya que estas favorecen al desarrollo de microorganismos en frutos y semillas, algunos de estos se encuentran altamente contaminados de mohos, levaduras y bacterias (41)-(42).

Los procesos térmicos de conservación pueden causar una pérdida significativa en el contenido de piperina de la pimienta negra debido a las alteraciones químicas inducidas por el calor en el componente picante de la especia, por lo que se debe conservar en temperaturas bajas (43)-(44).

El crecimiento micológico crea serios problemas debido a la producción de micotoxinas de los mohos, podemos encontrar en gran nivel aflatoxina B1 siendo un producto metabólico altamente toxico de *Aspergillus flavus*, en la pimienta en polvo. También se pueden encontrar bacterias como *Salmonella* sp. y *Bacillus cereus* (45)-(46).

7.9 Disminución de producción por bajas temperaturas

7.9.1 Estrés por frío en ponedoras

La temperatura ideal para poner huevos en la casa es 18 °C– 23 °C, Cuando la temperatura exterior desciende a 4 ° C o menos, El grado de estrés está positivamente relacionado con el rango de temperatura (47).

La ingesta de alimento en aves aumenta un poco cuando la temperatura ambiente cae lentamente, este aumento es ligero cuando la temperatura cae por debajo de los 10 °C Siendo así que la energía, las vitaminas y los minerales en el alimento son insuficientes. Esto puede provocar un fuerte estrés por frío y problemas patológicos como la ascitis (48).

Los mecanismos termorreguladores se movilizan en condiciones de la temperatura ambiental baja (por debajo de 6 °C) se ha reportado que existe un aumento del 4% en el consumo de alimento a medida que la temperatura disminuyó de 20 a 12 °C, la termorregulación y el sistema inmunitario adquieren energía interna de la misma fuente (49).

Un mecanismo para generar calor y mantener la temperatura corporal es la termogénesis, como una respuesta adaptativa común al frío que se encuentra en varias especies de mamíferos y aves, El aumento en el requerimiento de energía por la exposición a baja temperatura ambiental ocasiona cambios necesarios en el sistema cardiovascular para equilibrar las necesidades de energía (49).

8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS E HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis alternativa

Se acepta la hipótesis alternativa en la que la utilización de diferentes niveles *Piper nigrum* como suplemento energético de gallinas de postura, aumenta la producción de huevos.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Ubicación

El presente ensayo se realizó en la parroquia de Guamaní perteneciente al cantón Quito, provincia Pichincha.

9.1.1 Ubicación Geográfica

Latitud: 0° 20' 34" S

Longitud: 78° 33' 31" W

Altitud: 3.131 m.s.n.m

9.1.2 Datos meteorológicos

Temperatura promedio: 12 °C

Horas luz/día: 12 horas

Viento: Sureste – Noreste

Humedad relativa del aire: 68%

9.2 Tipo de investigación

9.2.1 Investigación experimental

En el presente trabajo, se estudió la pimienta negra al 0.5 %, 1% y 1.5% adicionada en la alimentación, como suplemento energético en gallinas de postura, durante un periodo de 6 semanas. En la investigación experimental se monitoreo las variables relevantes. Los datos se tomaron directamente de las unidades de estudio para realizar el análisis.

- T0 (Dieta base - tratamiento testigo).
- T1 (Dieta base + 0.5 % de adición de pimienta negra (*Piper nigrum*)).
- T2 (Dieta Base + 1 % de adición de pimienta negra (*Piper nigrum*)).
- T3 (Dieta Base + 1.5 % de adición de pimienta negra (*Piper nigrum*)).

9.3 Métodos

Se estudiaron cuatro grupos de aves con 4 unidades cada uno, de 20 semanas de edad, 3 tratamientos con adición de pimienta negra en diferentes porcentajes, tratamiento No. 1 al 0.5%, tratamiento No. 2 al 1%, tratamiento No. 3 al 1.5% y el tratamiento No. 4 (testigo) sin adición de pimienta negra, mediante las comparaciones se validaron o negaron las hipótesis enunciadas “La utilización de diferentes niveles de pimienta negra (*Piper nigrum*) en la producción de huevos se vio mejorada o aumentada”.

9.4 Diseño experimental

La caracterización de la composición química de la pimienta negra se la realizó de forma descriptiva.

En este trabajo de investigación se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres repeticiones por cada tratamiento, el mismo que permitió la comparación entre dos o más tratamientos de manera aleatoria para las unidades experimentales de una manera homogénea, considerando diferentes fuentes de variabilidad.

TABLA 6: Esquema del experimento.

Tratamientos	Código	Repeticiones	TUE	Rep./Tratamiento
0	T0	3	4	12
1	T1	3	4	12
2	T2	3	4	12
3	T3	3	4	12
Total				48

Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery

Se emplearon 48 unidades experimentales divididas en cuatro grupos de estudio conformado por 4 aves cada uno, permitiendo la comparación entre varios tratamientos de manera aleatoria. Los tratamientos estuvieron constituidos de la siguiente manera: T0 (Dieta base - tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 0.5 % de adición de pimienta negra), T2 (Dieta Base + 1 % de adición de pimienta negra), T3 (Dieta Base + 1.5 % de adición de pimienta negra). El porcentaje de pimienta negra que se adiciono al alimento se mezcló de forma manual al 0.5%, 1%, 1.5% con la cantidad de consumo semanal de alimento de

las aves individualmente. Para la interpretación de los resultados experimentales obtenidos se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Duncan_(con un nivel de confiabilidad de 95%) para comprobar si existe una diferencia significativa entre los tratamientos.

TABLA 7: Esquema ANOVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	47
Tratamientos	3
Error	44

Fuente: Directa.
Elaborado por: Quinchiguango Mery

9.5 Manejo del ensayo

9.5.1 Elaboración de balanceado

Se utilizó balanceado de postura, la mezcla de cada nivel de pimienta para cada tratamiento se realizó a mano con un resultado homogéneo. Se dividió en baldes de manera equitativa el balanceado. En el tratamiento testigo no se adiciona pimienta negra.

9.5.2 Características del proyecto

Cada unidad experimental perteneció a un cubículo construido de madera y malla, el cual albergó cuatro aves.

- Largo de la unidad: 1 m
- Ancho de la unidad: 0,80 m
- Alto de la unidad: 50 cm
- Área de cada unidad: 0,80 m²
- Número de aves por unidad: 4
- Número total de aves: 48

9.5.3 Manejo de la investigación

En esta investigación se emplearon 48 gallinas de 20 semanas de edad con peso promedio aproximado 1.3 kg.

Se manejaron bajo el siguiente esquema:

- Prueba bromatológica: El peso se calculó con una balanza digital del que se tomó 100 g de pimienta molida para ser enviada al laboratorio. Los datos que se receptaron fueron evaluados mediante las siguientes características (Anexo 3).
- Registro de las unidades experimentales: Se llevó un registro del peso de las gallinas, los registros se llevaron a diario (Anexo 4) se identificó cada unidad experimental con cintas de colores en sus tarsos (Anexo 5).
- Mezcla y pesaje del balanceado: El proceso se lo realizo de forma manual, adicionando el suplemento al alimento de las aves (la misma cantidad de balanceado para todos los tratamientos) (Anexo 5)
- Suministro de alimentos: se administró 400 g de alimento por cubículo (100 g por gallina) por día (Anexo 5).
- Control del consumo: se registró el alimento sobrante (Anexo 5), el alimento que se recolectaba en la noche a diario por jaula, para llevar a cabo el proceso investigativo obteniendo valores por jaulas, teniendo un valor por las cuatro unidades experimentales de cada tratamiento.
- Control de postura: número de huevos (Anexo 4) y peso de huevos (Anexo 4).

9.5.4 Obtención de la Pimienta negra

Se realizó la recolección, secado y molienda de la pimienta negra:

a) Adquisición: se recolecto la valla de la pimienta negra en una finca ubicada en la Concordia.

b) Cosecha: Se realiza cuando las drupas (frutas) estén bastante o bien cuando empiezan a madura cambiando de color verde amarillo y después a rojo, por lo general sucede a los seis meses después de la floración. La cosecha se hace a mano, desprendiendo las espigas, tratando de no afectar la rama en que se encuentra.

c) Secado: Se lo realizó exponiendo el fruto inmaduro al sol bajo una cubierta durante 6 días (50).

d) Molienda: Se realizó en un molino manual obteniéndose la pimienta negra molida. Los valores de la pimienta negra al ser molida presentan ciertos cambios en los contenidos de humedad, lípidos, proteínas, almidón, extracto etéreo no volátil (NVEE), piperina, aceites esenciales, ácidos grasos y aminoácidos. Los tamaños de los granos de pimienta son de 3,5 a 4,5 mm y el contenido de humedad inicial era de 9,0 a 14,0 % (51)-(52).

Las muestras de granos de pimienta negra se muelen utilizando un molinillo. Las temperaturas después de la molienda pueden llegar a ser de 37 a 40 C (53).

e) Pesaje: Se llevó a cabo con una balanza digital. Los tamices se usan extensamente para separar mezclas de productos granulares o pulverulentos en intervalos de tamaños. La granulosis o tamaño de las partículas depende del grado de trituración y del calibre de los tamices que atraviesa el producto durante su proceso de elaboración. En este caso el resultado debería llegar al tamiz de 0.063mm no llegó a ser pulverizado como tal (54).

9.5.5 Manejo del galpón (preparación, limpieza y desinfección)

- Preparación: se adecuaron las instalaciones para recibir la llegada de las aves.
- Limpieza: Se hizo la limpieza utilizando escobas y palas, con el fin de eliminar polvo y garantizar la eficiencia del desinfectante, comenzando con barrer el suelo, techo, paredes y ventanas.
- Construcción de jaulas: Se llevó a cabo una vez se terminó la limpieza, el material que se usó para adecuar las jaulas fue madera, clavos y malla.
- Desinfección: se efectuó la limpieza de las jaulas con desinfectante (solución de amonio cuaternario).
- Nidos: Se realizaron los nidos para cada jaula. En los que se colocó el aserrín con una altura 10 cm.

9.5.6 Manejo de las unidades experimentales

Recepción: se empezó con el pesaje individual de las aves, en cada jaula se les administró agua y comida, en el agua se administró vitaminas, a su vez se identificó a cada una de ellas (55).

Etapa de postura: se adquirió aves de 20 semanas de vida, se proporcionó el balanceado 100 g por ave, con diferentes niveles de pimienta negra para cada tratamiento distribuido de la siguiente manera: T0 - (tratamiento testigo - dieta Base), T1 - (Dieta Base + 0.5 % de Pimienta negra), T2 - (Dieta Base + 1 % de Pimienta negra), T3 - (Dieta Base + 1.5 % de Pimienta negra) en una ración diaria de 400 g por jaula, a su vez con el suministro de agua con vitaminas disueltas. Se evaluó la producción de huevos, se administró la dieta mencionada durante 42 días, después de esto se realizó conteo y diferencia de la cantidad de huevos, con la finalidad de conocer los resultados.

10. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

Se realizó un registro mediante la toma de datos, se tomó de forma periódica los pesos para diferenciar la ganancia de peso, desde su llegada hasta el peso final. La conversión alimenticia se calculó con base a la relación de alimento consumido y ganancia de peso. El control de postura se llevó a cabo con un registro diario de los pesos en gramos por cada huevo y la cantidad de postura por jaula.

10.1 Peso del animal (kg)

Después de iniciar, se procedió un pesaje cada semana durante 6 semanas, en el registro se tomó datos desde el peso inicial hasta el peso final durante el tiempo de la investigación.

10.2 Ganancia de peso (kg)

Para calcular la ganancia de peso por semana se utilizó la siguiente fórmula.

$$GP = Pf - Pi$$

Donde:

- GP: Ganancia de peso
- Pf: Peso final
- Pi: Peso inicial

10.3 Consumo de alimento

Para calcular la ganancia de peso por semana se empleó la siguiente fórmula.

$$Ac = Ao - Ar$$

Donde:

- Ac: Alimento consumido
- Ao: Alimento ofrecido
- Ar: Alimento rechazado

10.4 Conversión alimenticia

La efectuación del alimento ofrecido a las unidades experimentales, en este caso durante el tiempo que se administró el alimento. Se realizó la siguiente fórmula con los datos recolectados cada 7 días.

$$CA= AC/GP$$

Donde:

- CA: Conversión Alimenticia
- AC: Alimento Consumido
- GP: Ganancia de Peso

10.5 Clasificación por tamaño de huevos

Para hacer la clasificación por tamaño, se tomó el peso de cada huevo en g, empleando la siguiente tabla para agruparlos por tamaño.

TABLA 8: Clasificación según talla o tamaño.

Tamaño	Peso
S (pequeño)	menor de 53 g
M (medianos)	de 53 a 63 g
L (grandes)	de 63 a 73 g

Fuente: (56).

10.6 Análisis económico

El análisis se hizo por medio del indicador Costo/Beneficio, se consideraron los gastos realizados y los ingresos que corresponden a la venta de las cubetas de huevos, con la siguiente fórmula.

$$\mathbf{C/B=ingresos\ totales/egresos\ totales}$$

Para este estudio económico se tomó en cuenta solamente la ganancia bruta por la venta de huevos de las gallinas, no se incluye la mano de obra, iluminación entre otros, en vista que fueron constantes de los tratamientos.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

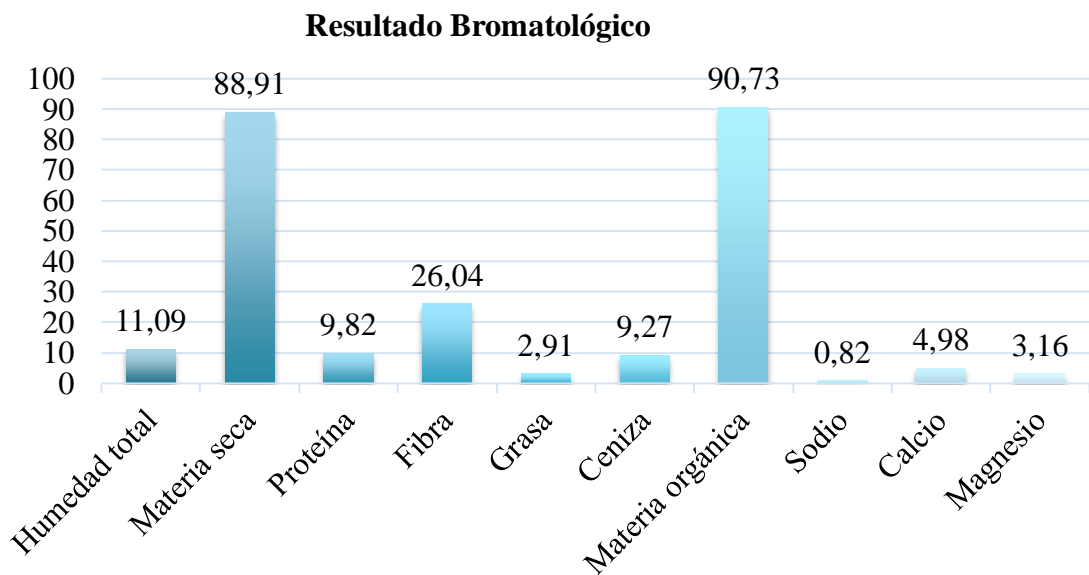
11.1 Características Bromatológicas Pimienta negra (*Piper nigrum*)

TABLA 9: Resultado Bromatológico.

PARÁMETRO	RESULTADO	MÉTODO/NORMA
Humedad total	11,09 %	AOAC/Gravimétrico
Materia seca	88,91 %	AOAC/Gravimétrico
Proteína	9,82 %	AOAC/Kjeldahl
Fibra	26,04 %	AOAC/Gravimétrico
Grasa	2,91 %	AOAC/Goldfish
Ceniza	9,27 %	AOAC/Gravimétrico
Materia orgánica	90,73 %	AOAC/Gravimétrico
Sodio	0,82 %	AOAC/Espectrofotométrico
Calcio	4,98 %	AOAC/Espectrofotométrico
Magnesio	3,16 %	AOAC/Espectrofotométrico

Fuente: SETLAB

GRÁFICO 1: Resultados bromatológicos.



Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery

Según los resultados del examen bromatológico realizado en el laboratorio mediante el método AOAC (Asociación Internacional de Químicos Analíticos), se describe que la pimienta negra molida que se utilizó en el proyecto contiene un porcentaje de humedad total del 11,09, materia seca 88,91%. La cantidad de proteína es de 9,82%, fibra 26,04%,

grasa 2.91%, ceniza 9.27 %, materia orgánica 90.73%, sodio 0.83%, calcio 4.98%, magnesio 3.16%.

Moreiras y col. manifiesta que tiene un contenido de proteína del 11% energía en Kcal de 74, no registra un valor en fibra, el porcentaje de calcio es de 437, magnesio 194, sodio 44. El valor de los porcentajes en proteína se encuentra más altos que los de la pimienta utilizada en el proyecto (57).

Cano T. Chavez B. Godínez J. Monzón D. manifiestan que la cantidad de proteína puede variar entre 12.66 - 10.80, la humedad con valores de 15.6 - 9.56, La planta contiene alrededor de 3% de aceite esencial, cuyo aroma es dominado (80% máximo) por los monoterpenos (58).

11.2 Peso del animal (Kg)

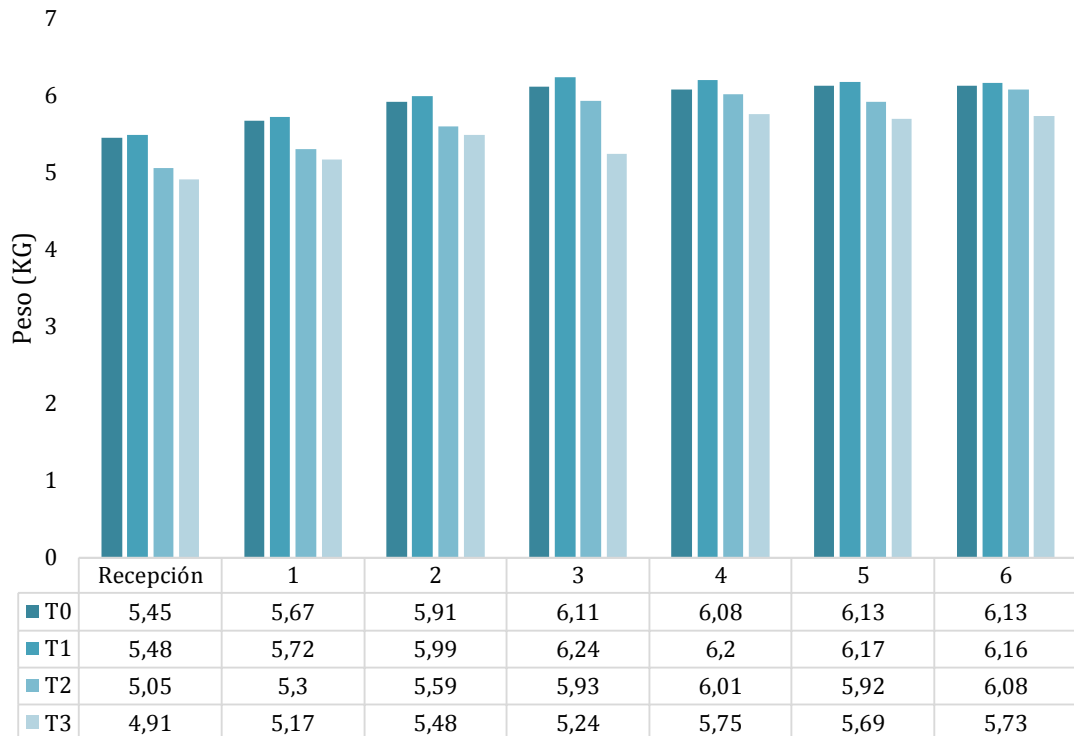
TABLA 10: Control de peso semanal de las aves por jaula, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.

Semana	Peso (kg)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
Recepción	5,45	5,48	5,05	4,91	2,69	
1	5,67 a	5,72 a	5,3 b	5,17 b	2,62	0,0034
2	5,91 ab	5,99 a	5,59 bc	5,48 c	3,14	0,0235
3	6,11 a	6,24 a	5,93 a	5,24 a	10,31	0,2578
4	6,08 ab	6,2 a	6,01 ab	5,75 b	3,7	0,1677
5	6,13 ab	6,17 a	5,92 ab	5,69 b	3,11	0,0438
6	6,13 a	6,16 a	6,08 a	5,73 a	3,67	0,1365

Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery.

GRÁFICO 2: Control de peso semanal de las aves por jaula, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.



Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery.

Al analizar la tabla 10 de pesos de las aves se puede evidenciar que no existe diferencia significativa desde la recepción y la segunda semana, existe una diferencia desde la tercera semana de evaluación, en la que se registró un aumento en los tratamientos T1 (adición de 0.5% de pimienta negra) con un peso de 6,24 kg seguido del T0 (tratamiento testigo sin adición de pimienta negra) con un peso de 6,11 kg después se encuentra el T2 (adición de 1.0 % de pimienta negra) con un peso de 5,93 kg y el T3 (adición de 1.5% de pimienta negra) con un peso de 5,48 kg. Se puede observar que en las tres últimas semanas existe una ganancia significativa de los tratamientos T1 con un peso de 6,16 kg seguido del T0 con un peso de 6,13 kg después se encuentra el T2 con un peso de 6,08 kg por cada jaula. Mantilla I. y Fonseca J. manifiestan que el peso de las gallinas ponedoras no varía mucho

Cardona D. manifiesta que el peso corporal en las gallinas de esta línea a las 20 semanas es de 1,6 a 1,7 kg y al final de la producción de 1,9 a 2,2 kg. Es importante el peso para obtener un mejor nivel de producción, debe mantenerse en un peso adecuado (59).

Campabadal C. Las aves de tamaño pequeño no tienen la capacidad física de consumir suficiente cantidad de alimento para proveer la energía necesaria durante el pico de producción se ven forzadas a utilizar las reservas corporales. Esto pone al ave en un balance negativo de energía con una pérdida de peso durante el pico de producción de huevos, por lo cual este declina y ocurre el problema denominado "caída de producción post pico" (60).

Mantilla I. y Mejía J. realizaron un estudio en el efecto del suministro de dos presentaciones de alimento en gallinas ponedoras Lohmann Brown durante la etapa de producción, estipulan que los pesos señalados se deben tomar como referencia para el cambio de los tipos de alimentos, tomando en cuenta el peso corporal, el determinante del cambio es el peso, pudiendo tener variaciones de acuerdo con el manejo, microclima y tipo de alimentación que se le proporcione (61).

11.3 Consumo alimenticio (Kg)

Durante las 6 semanas se estableció los niveles de pimienta negra como suplemento energético de cada tratamiento, se demuestra que el T1 (adición de 0.5% de pimienta negra) con 2,73 kg. Se observó mayor consumo de alimento, a diferencia del T2 (adición de 1.0% de pimienta negra) con 2,71 kg. Con valores significativos. Esperando ver una respuesta a la palatabilidad de la pimienta negra administrada en el alimento.

A partir de la segunda y tercera semana se puede observar una disminución de consumo en todos los tratamientos siendo el T3 (adición de 1.5% de pimienta negra) con 2.64 kg hasta la última semana se observó una disminución notoria, a diferencia del T0 (tratamiento testigo sin adición de pimienta negra) con 2.74 kg con valores significativos desde la primera semana, seguido del T1 con 2.7 kg. Desde la cuarta semana hasta la semana final.

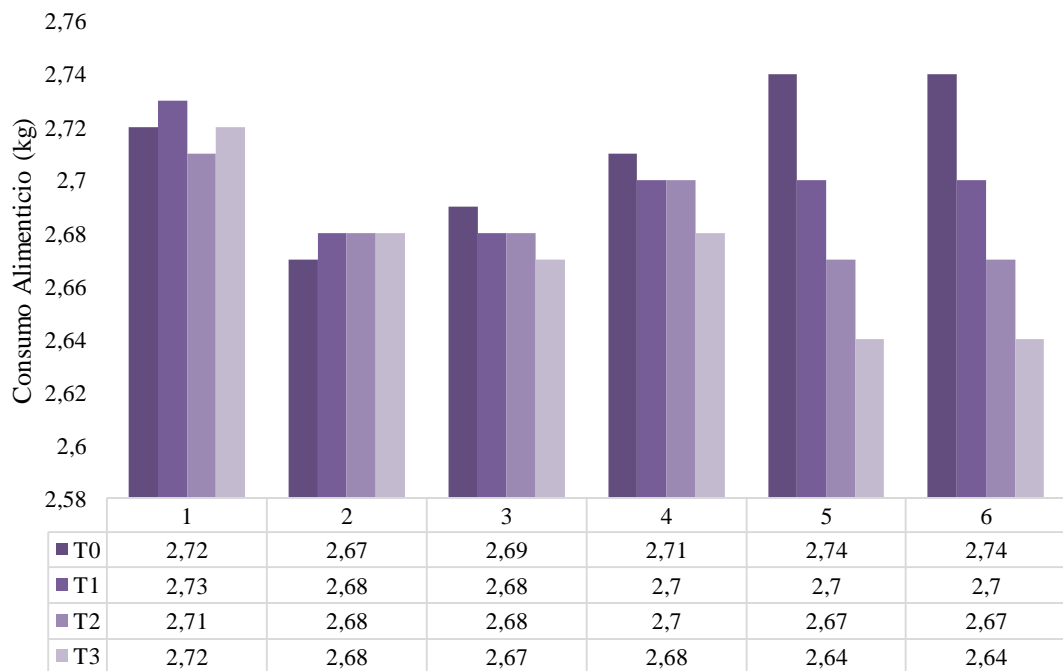
TABLA 11: Consumo alimenticio por semana, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.

Semana	Consumo de alimento (kg)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	2,72 a	2,73 a	2,71 a	2,72 a	0,51	0,7841
2	2,67 a	2,68 a	2,68 a	2,68 a	0,34	0,4979
3	2,69 a	2,68 a	2,68 a	2,67 a	0,31	0,2518
4	2,71 a	2,7 ab	2,7 ab	2,68 b	0,37	0,1007
5	2,74 a	2,7 b	2,67 c	2,64 d	0,51	0,0001
6	2,74 a	2,7 b	2,67 c	2,64 d	0,51	0,0001

Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery

GRÁFICO 3: Consumo alimenticio por semana, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.



Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery.

En la tabla 11 Se puede manifestar que la pimienta negra presenta mayor aceptación en el tratamiento T1 (0.5 % de pimienta negra) a mayor porcentaje de adiconamiento en el balanceado, existe mayor rechazo del alimento.

Breeders L. manifiesta que el consumo alimenticio de las gallinas se ve afectado por diversos factores entre ellos la baja de temperatura y la condición del plumaje incrementan los requerimientos de mantenimiento de energía. En vista que la pimienta negra ayuda en la termorregulación de las gallinas, controlando el gasto energético por temperaturas bajas (62).

Campabadal C. manifiesta que existen varios métodos para estimular el consumo de alimentos es importante administrar con más frecuencia el alimento en el día, mejora la actividad de alimentación, agregar melaza o aceite vegetal sobre el alimento estimula el consumo, uso de alimento fresco o cambiar la textura de la dieta. Estipula que todas aquellas aves con un peso óptimo tienen un mayor potencial de reservas energéticas y un mayor consumo de alimento, es necesario manejar el ambiente para no afectar el consumo de alimento (60).

Mantilla I. y Mejía J. expresa que la producción de pienso de alta calidad involucra muchas decisiones nutricionistas como la molienda de los ingredientes para ayudar a facilitar la uniformidad del mezclado y la digestibilidad del pienso, se recomienda el cambio a una alimentación en fases con contenido de nutrientes de acuerdo con el consumo alimenticio, esta puede ser ligeramente modificada por semanas de acuerdo con el nivel de la producción (61).

11.4 Ganancia de peso (kg)

Para evaluar la ganancia de peso en la utilización de tres diferentes niveles pimienta negra molida como suplemento energético en el alimento de gallinas de postura, se observa que a partir de la segunda semana se pueden observar cambios significativos en los tratamientos T3 (adición de 1.5% de pimienta negra) con 0.31 kg teniendo el valor mayor en la semana tres con 0.66 kg, a diferencia de la última semana que se puede observar un aumento de 0.07 kg. El T2 (adición de 1.0% de pimienta negra) con 0.3 kg en la segunda semana, este valor tiene periodos de cambio entre semana así hasta llegar a la sexta semana con 0.16 kg. Seguido del T1 (adición de 0.5% de pimienta negra) con 0.27 kg presentando un aumento en la segunda semana, desde la tercera semana los valores van disminuyendo hasta llegar a la última semana con 0.07 kg y el T0 (tratamiento testigo sin adición de pimienta negra) con 0.25 kg desde la segunda semana, al igual que el

tratamiento T1 representa una disminución desde la tercera semana hasta llegar a la sexta semana con 0.03 kg. Representando un valor significativo. Se puede mencionar que existe mayor ganancia de peso con T3.

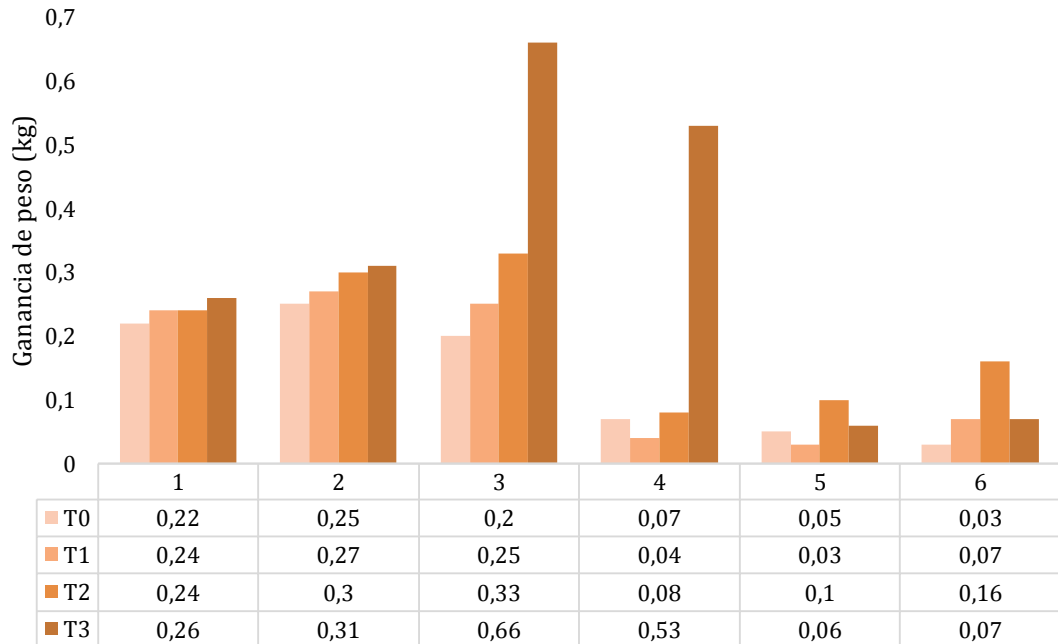
TABLA 12: Ganancia de peso por semana, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.

Semana	Ganancia de peso (kg)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	0,22 a	0,24 a	0,24 a	0,26 a	18,46	0,6962
2	0,25 a	0,27 a	0,3 a	0,31 a	25,64	0,6827
3	0,2 a	0,25 a	0,33 a	0,66 a	84,4	0,311
4	0,07 a	0,04 a	0,08 a	0,53 a	246,86	0,522
5	0,05 a	0,03 a	0,1 a	0,06 a	93,24	0,4866
6	0,03 a	0,07 a	0,16 a	0,07 a	146,03	0,5635

Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery.

GRÁFICO 4: Ganancia de peso por semana, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.



Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery.

Breeders L. Manifiesta que un peso corporal óptimo, depende del consumo de nutrientes y de energía y estos a su vez están determinados por la composición de la dieta y el consumo de alimento (62).

Quishpe J. manifiesta que el aumento de peso corporal disminuirá conforme disminuya el contenido de aminoácidos de la dieta por debajo del nivel de requerimiento para el crecimiento óptimo. Conforme disminuye el peso corporal, el requerimiento calórico del ave disminuye y en consecuencia del consumo de alimento para cubrir esta necesidad energética disminuye (63).

García L. evaluó tres tipos de alimentos comerciales en gallinas de postura, estipula que para el control del peso de la gallina se pesaron las gallinas al momento de entrar al experimento donde se registró su peso de entrada, para llevar un registro de pesos individuales durante la duración del experimento y registrar su peso final (64).

11.5 Número de huevos

Para la evaluación del número de huevos (cantidad de la producción), con la utilización de tres diferentes niveles pimienta negra molida como suplemento energético en el alimento de gallinas de postura, se registró que a partir de la semana el tratamiento T0 (tratamiento testigo sin adición de pimienta negra) con 15.33 mayor cantidad de huevos a diferencia del T3 (adición de 1.5% de pimienta negra) con un promedio de 7. Desde la segunda semana hasta la cuarta semana se observó un aumento en la producción de huevos, el T0 con un promedio de 22 una disminución en la cuarta semana. Seguido de la quinta semana en la que el T2 (adición de 1.0% de pimienta negra) con un promedio de 18.67 siendo el valor más bajo de la producción a diferencia de los demás tratamientos en dicha semana. La sexta semana en el tratamiento T1 (adición de 0.5% de pimienta negra) y T3 con un promedio de 25.00 siendo el valor más alto de la semana, en los tratamientos que se adicione la pimienta negra al 0.5% y 1.5% se observó los datos más altos del proyecto en la última semana de la evaluación.

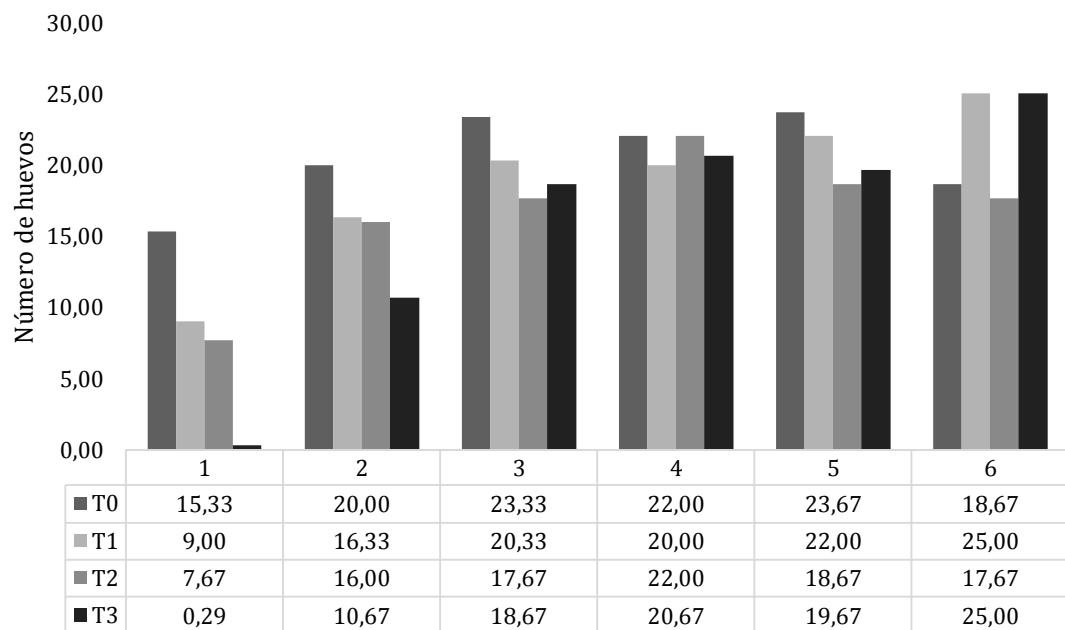
TABLA 13: Número de huevos por semana utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.

Semana	Número de huevos				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	15,33 a	9 a	7,67 a	7 a	57,03	0,3089
2	20 a	16,33 ab	16,00 ab	10,67 b	21,69	0,0583
3	23,33 a	20,33 a	17,67 a	18,67 a	15,88	0,2199
4	22 a	20 a	22 a	20,67 a	13,84	0,7908
5	23,67 a	22 a	18,67 a	19,67 a	12,14	0,1476
6	18,67 b	25,00 a	17,67 b	25,00 a	7,01	0,0009

Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery

GRÁFICO 5: Número de huevos por semana utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.



Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery.

García L. evaluó tres tipos de alimentos comerciales en gallinas de postura, estipula que las gallinas ponedoras tienen la capacidad genética para producir un gran número de huevos, con un tamaño promedio y pueden lograr buen peso del huevo tempranamente en el período de postura, al gastar la mínima energía mientras produce el máximo número de huevos. Ponen en promedio 300 huevos al año (64).

Moreno K. manifiesta que las gallinas Lohmann Brown tienen una producción de huevos, en 12 meses de postura 315-320, se debe considerar que para mejorar la cantidad de producción se debe considerar que las aves de producción sobresaliente requieren mayores niveles de calcio y menores niveles de fósforo con el incremento de la edad, que es uno de los criterios fundamentales para el cambio de fase alimenticia (15).

Mantilla I. y Mejía J. realizaron un estudio en el efecto del suministro de dos presentaciones de alimento en gallinas ponedoras Lohmann Brown durante la etapa de producción, comentan que las gallinas Lohmann Brown tienen una producción que va de 320 a 325 huevos anuales en este caso el nivel energético del pienso tiene escaso efecto sobre el número de huevos producidos, y en todos los casos las diferencias son inferiores al 1% (61).

11.6 Talla o Tamaño de huevo

Para la clasificación de la talla de los huevos (dependiendo del peso promedio) con la utilización de tres diferentes niveles pimienta negra molida como suplemento energético en el alimento de gallinas de postura, se registró que hasta la segunda semana no existieron huevos que entren en la talla L. La primera semana el tratamiento T0 (sin adición de pimienta negra) con 45 huevos, registrando una cantidad de 30 huevos de talla S y 15 de talla M presenta mayor número de huevos. La segunda semana demuestra un aumento en los huevos de talla M en todos los tratamientos, el T0 con 59 huevos de los que 32 son de talla M, es seguido por el T1 (adición de 0.5% de pimienta negra) con 49 huevos, el aumento en los huevos de talla M de 8 a 27 es notorio. La tercera semana se registra que los tratamientos T0 con 42 y el T1 con 41 huevos, tienen mayor número en huevos de talla M. La quinta semana el T3 (adición de 1.5% de pimienta negra) con 4 huevos de talla L, seguido de los tratamientos T0 y T1 con 1 huevo de talla L, en la sexta semana el T1 con 57 huevos de talla M siendo el valor más alto en cantidad de huevos de dicha talla durante todo el proyecto.

TABLA 14: Número de huevos por talla o tamaño de huevo, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.

Tratamiento	Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4			Semana 5			Semana 6		
	S	M	L	S	M	L	S	M	L	S	M	L	S	M	L	S	M	L
T0	30	15	0	27	32	0	24	42	1	21	45	0	23	47	1	20	36	0
T1	19	8	0	22	27	0	18	41	0	17	42	1	13	53	1	18	57	0
T2	18	5	0	34	14	0	27	25	0	28	38	0	29	27	0	23	30	0
T3	20	2	0	23	10	0	29	33	0	19	43	0	24	30	4	24	33	1

S= Huevos de tamaño pequeños: menos de 53 gramos. **M=** Huevos de tamaño medianos: de 53 a 63 gramos. **L=** Huevos de tamaño grandes: de 63 a 73 gramos.

Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery

Breeders L. manifiesta que las gallinas Lohmann Brown empiezan con un porcentaje de producción notoria desde la semana 18, se los clasifica según su talla dependiendo del peso promedio del huevo, durante las primeras semanas de inicio de producción se pueden observar que los huevos de talla S se encuentran en mayor cantidad, su nivel de postura sigue aumentando con el paso de las semanas (62).

García L. evaluó tres tipos de alimentos comerciales en gallinas de postura, menciona que para aumentar el peso del huevo en las gallinas de postura se debe tener una buena dieta base de alimento y administración de vitaminas y minerales que mejoren su potencial genético. El peso del huevo se reduce en coordinación con la reducción del nivel energético alimenticio (64).

Moreno K. realizó una evaluación en el vitelo de gallinas LOHMANN BROWN-CLASSIC, argumentando que el peso del huevo dependerá de la edad de las gallinas, las gallinas jóvenes producen huevos más pequeños de 45 a 50 g y las adultas de 65 a 70g (15).

11.7 Análisis Costo/Beneficio

TABLA 15: Análisis del costo beneficio, utilizando diferentes niveles de pimienta negra como suplemento energético en gallinas de postura.

EGRESOS				
Descripción de materiales	T0	T1	T2	T3
Pollos	91,2	91,2	91,2	91,2
Viruta	1,5	1,5	1,5	1,5
Balanceado	34	34	34	34
Pimienta negra	0	0,25	0,5	1,5
Total, egresos	126,7	126,95	127,2	128,2
INGRESOS				
Descripción de materiales	T0	T1	T2	T3
N.- huevos vendidos	369	338	299	288
Precio de venta /cubeta	36,90	33,80	29,90	28,80
Precio de venta	108	108	108	108
Pollinaza	10	10	10	10
Total, ingresos	154,90	151,80	147,90	146,80
Beneficio/costo	1,22	1,19	1,16	1,14

Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery.

Para el análisis de costo- beneficio, con la utilización de tres diferentes niveles pimienta negra molida como suplemento energético en el alimento de gallinas de postura se tomó en cuenta los egresos e ingresos de la parte productiva del proyecto. En cuanto a la utilización de pimienta negra se incrementó el valor según el porcentaje utilizado en cada tratamiento, en el T0 (sin adición de pimienta negra) el valor fue 1,22\$, el T1 (adición de 0.5% de pimienta negra) con un valor de 1.19\$, el T2 (adición de 1.0% de pimienta negra) con un valor de 1.16\$, el T3 (adición de 1.5% de pimienta negra) con un valor de 1.14\$.

Se puede observar un porcentaje de ganancia por tratamiento de T0 (sin adición de pimienta negra) el valor fue 0.22\$, el T1 (adición de 0.5% de pimienta negra) con un valor de 0.19\$, el T2 (adición de 1.0% de pimienta negra) con un valor de 0.16\$, el T1 (adición de 1.5% de pimienta negra) con un valor de 0.14\$. Siendo el valor más alto el del tratamiento testigo.

Al observar el comportamiento del costo beneficio en los diferentes tratamientos en los que se adiciono niveles distintos de pimienta negra se puede evidenciar una reducción notable en cuanto a este parámetro debido probablemente a la reducción en cuanto al consumo de alimento por parte de los animales.

12. IMPACTOS

12.1 Impacto Económico

La cantidad de ganancia es significativa, a nivel de producción la adición de la pimienta se debe considerar el rechazo del alimento. Los gastos serían menores si solo se administra el balanceado de postura. Como se explicó en el proyecto la pimienta negra puede ser utilizada como medicina natural. En los climas fríos también ayuda con el aumento de temperatura evitando así que las aves se vean afectadas por factores como el ambiente.

12.2 Impacto social

La producción avícola representa un gran porcentaje de consumo en los productos de origen animal. El aumento de la talla del huevo hace más llamativo el producto final. De manera que se pueda realizar consumo de calidad ya que se cumplen los márgenes de bienestar, siendo de mejor calidad. Para la recolección de la pimienta negra pura se la puede llevar a cabo en las fincas ayudando de esta forma a las personas de los lugares rurales.

12.3 Impacto ambiental

Con la disminución de productos comerciales que se encuentran a su venta en perchas, o los desperdicios que dejan los procesos industriales de suplementos energéticos y causando alteraciones por su mal uso. Se puede reducir y facilitar el manejo de los animales y disminuyendo en un pequeño porcentaje la cantidad de desperdician ya mencionados.

13. CONCLUSIONES

- La composición química de la pimienta negra se la realizó en un laboratorio, obteniendo los resultados mediante el método AOAC (Asociación Internacional de Químicos Analíticos), se describió que la pimienta negra contiene un porcentaje de humedad total del 11,09, materia seca 88,91%. La cantidad de proteína es de 9,82%, fibra 26,04%, grasa 2.91%, ceniza 9.27 %, materia orgánica 90.73%, sodio 0.83%, calcio 4.98%, magnesio 3.16%.
- La producción de huevos aumentaba con cada semana que pasaba, en este aspecto el T0 (tratamiento testigo sin adición de pimienta negra) lidero la producción en cantidad de huevos. El T1 (0.5% de pimienta negra) tuvo mayor cantidad de huevos en talla M (de 53 a 63 g), el T3 (1.5% de pimienta negra) se observó mayor cantidad de huevos de talla L (grandes) en la 5 semana. La semana 1,2 y 5 se registró un cambio significativo, relacionado con el consumo alimenticio, que se registró un cambio significativo en la semana 5 y 6, no se registró un cambio en los valores de ganancia de peso, en la última semana el número de huevos mostró un cambio significativo de 0.0009. Estos valores son por semana tomando en cuenta todos los tratamientos. Los efectos relacionados con la salud de gallinas no tuvieron resultados visibles que puedan realizar una comparación entre los tratamientos.
- Los tratamientos evaluados tuvieron diferentes valores monetarios de ganancia, en el T0 (sin adición de pimienta negra) el valor de ganancia fue de 0.22\$ siendo el porcentaje con mayor ingreso a comparación del T1 (adición de 0.5% de pimienta negra) con un valor de 0.19\$ a relación de la ganancia entre los tratamientos a los que se les adiciono los niveles de pimienta negra tiene mayor cantidad, el T2 (adición de 1.0% de pimienta negra) con un valor de 0.16\$, el T1 (adición de 1.5% de pimienta negra) con un valor de 0.14\$. el tratamiento testigo o T0 represento más ganancia con relación a los tratamientos que se adición pimienta negra con una diferencia de 0.03\$ con el T1 que tuvo mayor ganancia entre los tratamientos con adición del suplemento.

14. RECOMENDACIONES

- Utilizar los porcentajes bajos de pimienta negra T1 (0.50%) para disminuir el rechazo de consumo, evaluar la palatabilidad de la pimienta adicionada en diferentes tipos de balanceados o en otras presentaciones.
- Realizar una evaluación más prolongada del estudio o a su vez evaluar gallinas con más edad. Ya que al pasar las semanas en las gallinas se ve un incremento en la cantidad de producción y el incremento en el peso del huevo.
- A nivel de costo y beneficio, se puede utilizar en menor porcentaje la pimienta negra en la alimentación de las gallinas para mejorar la cantidad de producción y poder observar más ganancia a nivel económico.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Cladan. La producción mundial de huevos continúa aumentando [Internet]. Com.ar. 2020 [citado 2021 junio 2]. Disponible en: <https://cladan.com.ar/la-produccion-mundial-de-huevos-continua-aumentando/>
2. Econ. MBA. Ana María Sánchez Econ. MBA. Tatiana Vayas Ing. Fernando Mayorga Ing. Carolina Freire. Sector avícola Ecuador [Internet]. 2020 sep. [citado 2021 junio 2]. Disponible en: <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/09/Sector-avicola-Ecuador.pdf>
3. Sandoval GJQ. Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura [Internet]. [Zamorano, Honduras]: Zamorano; 2006. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/930/1/T2297.pdf>
4. Mauricio PVR. Estimación de la huella de carbono en la granja avícola “Siria” del sitio Mococho de la ciudad de Calceta [Internet]. [Calceta]: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López; 2018 [consultado el 2 de junio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/801/1/TMA172.pdf>
5. Producción Avícola: Pasado Presente y Futuro [Internet]. Avicultura.mx. [citado el 13 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.avicultura.mx/destacado/Producci%C3%B3n-Av%C3%ADcola%3A-Pasado-Presente-y-Futuro>
6. Recomendaciones para la alimentación [Internet]. La cría casera de gallinas. [citado el 13 de noviembre de 2021]. Disponible en: http://procadisaplicativos.inta.gob.ar/cursosautoaprendizaje/gallina_html/16.html
7. Pimienta negra: Propiedades nutricionales, calorías, grasas [Internet]. Nutricienta.com. 2017 [citado el 13 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.nutricienta.com/alimento/pimienta-negra>
8. Nitlapan. Alimentación de gallinas [Internet]. [citado el 14 de noviembre de 2021]. Disponible en: http://repositorio.uca.edu.ni/2070/1/alimentacion_de_gallinas.pdf
9. Oscar Riviera MV. Origen de las aves [Internet]. Colombia; 2017. Disponible en: https://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/origen_de_la_gallina.pdf

10. Villalon J. Sistema Digestivo Gallina [Internet]. Gallina Castellana Negra. [citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.tri-tro.com/anatomia-de-la-gallina/sistema-digestivo-gallina/>
11. Fondo de Desarrollo de la Docencia de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Aparato Digestivo de las Aves [Internet]. Fundamentos de Producción Sistemas Productivos. [citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en: http://www7.uc.cl/sw_educ/prodanim/digestiv/fii1.htm
12. de Lucas Burneo CRFSWJJ. Particularidades anatómicas, fisiológicas y etológicas con repercusión terapéutica, en medicina aviar (II): aparato digestivo, aparato cardiovascular, sistema musculoesquelético, tegumento y otras características [Internet]. Portalfarma.com. 2017 [citado 2021 Jun 8]. Disponible en: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>
13. Avícola P. El Sistema Digestivo de las Gallinas [Internet]. Planeta Avícola. 2020 [citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://tugallinaonline.es/planeta-avicola/el-sistema-digestivo-de-las-gallinas/>
14. Scott. ML. Requerimiento de nutrientes para gallinas ponedoras [Internet]. Unirioja.es. 2017 [consultado el 8 de junio de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6107920.pdf>
15. Moreno P. “Evaluación de la harina de achiote (Bixa O Rellana L) como pigmentante en el vitelo de huevo de la gallinas Lohmann Brown- Classic de la avícola Marlito Parroquia Eloy Alfaro” [Internet]. Edu.ec. 2018 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5824/6/PC-000287.pdf>
16. Keshavarz K. The effect of different levels of vitamin C and cholecalciferol with adequate or marginal levels of dietary calcium on performance and eggshell quality of laying hens. *Poult Sci* [Internet]. 1996;75(10):1227–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3382/ps.0751227>
17. Nutrición mineral en gallinas ponedoras: desafíos en el campo [Internet]. Watt Industria Avícola. 2007 [citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.industriaavicola.net/nutricion-y-fabricacion-de-alimentos-balanceados/nutricion-mineral-en-gallinas-ponedoras-desafios-en-el-campo/>

18. Weber GM. Improvement of flock productivity through supply of vitamins for higher laying performance and better egg quality. *Worlds Poult Sci J* [Internet]. 2009;65(3):443–58. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1017/s0043933909000312>
19. Leeson S, Summers JD. *Commercial Poultry Nutrition*. 3a ed. Nottingham, Inglaterra: Nottingham University Press; 2008.
20. *Nutrient requirements of poultry: Ninth revised edition, 1994*. Washington, D.C.: National Academies Press; 1994.
21. Kleyn R. Nutrición de las ponedoras: Visión futura [Internet]. *Avicultura*. 2021 [citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://avicultura.com/nutricion-de-las-ponedoras-vision-futura/>
22. Dolores M, Sanchis S, Garcés C, Barragán Cos JI, Albéitar 2011. La alimentación de la ponedora y la calidad del huevo [Internet]. *Com.ar*. [citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/113-huevo.pdf
23. Pascual Alonso Moreno. D. Formación [Internet]. *Institutohuevo.com*. 2010 [citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.institutohuevo.com/formacion_huevo/
24. Windham JPW. *Gallinas Las mascotas del siglo XXI*. Barcelona, España: editorial Hispano-Europea S.A; 2010.
25. traza. Categorías de huevos: aprende a reconocer cada tipo de huevo [Internet]. *TRAZA*. 2020 [citado el 6 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.traza.net/2020/11/20/categorias-de-huevos/>
26. Granja H. Clasificación del huevo según su peso en la unión europea [Internet]. *Producción y distribución de huevos de calidad en Bizkaia y Cantabria*. Granja Hima; 2020 [citado el 6 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.huevosgranjahima.es/es/noticias/clasificacion-del-huevo-segun-su-peso-en-la-union-europea/>
27. Lohmann Brown [Internet]. *Lohmann Breeders*. 2020 [citado el 8 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://lohmann-breeders.com/es/strains/lohmann-brown/>

28. Bad M. Gallina Lohmann Brown. 2015 [citado el 27 de febrero de 2022]; Disponible en: https://www.academia.edu/11088769/GALLINA_LOHMANN_BROWN
29. Tricas L. Pimienta negra - info-farmacia [Internet]. Info-farmacia.com. 2015 [consultado el 7 de junio de 2021]. Disponible en: <http://www.info-farmacia.com/medico-farmaceuticos/informes-tecnicos/pimienta-negra>
30. Toruño Guillermo Villafuerte Santiago Ing. Mario Bustamante. PIMIENTA NEGRA (Piper nigrum) [Internet]. Zamorano Honduras: Zamorano Escuela Agrícola Panamericana Departamento De Protección Vegetal; 1998. Disponible en: https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2556/1/210912_0236%20pimienta%20negra.pdf
31. Darminio P. Todo sobre la Piperina: Qué es, beneficios y usos [Internet]. naturadika.es. 2021 [citado el 27 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://naturadika.es/blogs/news/que-es-piperina-usos-beneficios>
32. Oviedo IO. Interacción de TRPV1 y GABARAP y sus efectos en la dinámica del receptor [Internet]. [Valencia]: Universidad Miguel Hernández de Elche; noviembre de 2013 [citado el 27 de febrero de 2022]. Disponible en: http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1534/7/tesis_Imelda_Ontoria.pdf
33. Food L. Chocolate caliente Picante Gueysh - Chocolate para Adultos [Internet]. Chocolate a la taza Gueysh - Blog. 2017 [citado el 27 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://chocolatecaliente.es/chocolate-caliente-para-adultos/>
34. Redacción-Colombia.com. Consumir picantes tiene beneficios para la Salud [Internet]. Colombia.com. 2014 [citado el 27 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.colombia.com/gastronomia/noticias/sdi/98832/consumir-picantes-tiene-beneficios-para-la-salud>
35. Ayán NL. Los alimentos en la medicina tradicional china [Internet]. Ucm.es. 2015 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/32991/1/T36337.pdf>
36. Accame MEC. Propiedades terapéuticas de la pimienta (Piper nigrum) [Internet]. Portalfarma.com. 2009 [citado el 16 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/2009/9/29/40643.pdf>

37. Mujumdar AM, Dhuley JN, Deshmukh VK, Raman PH, Naik SR. Anti-inflammatory activity of piperine. *Jpn J Med Sci Biol* [Internet]. 1990;43(3):95–100. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7883/yoken1952.43.95>
38. Pathak N, Khandelwal S. Cytoprotective and immunomodulating properties of piperine on murine splenocytes: an-in vitro study. *Eur J Pharmacol* [Internet]. 2007;576(1–3):160–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejphar.2007.07.033>
39. Productos Naturales [Internet]. Lluce.com. [citado el 16 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://www.lluce.com/es/productos/naturales/Pages/naturales.aspx?prodID=710&oldURL=/es/productos/naturales/Pages/naturales.aspx%3FpnCat%3Dae&pnCat=ae>
40. Reyes-Solís LM, Restrepo J, Sánchez RA. Encapsulación de la piperine presente en la especie *Piper tuberculatum* utilizando vesículas multilamelares y determinación de su poder antioxidante. *Rev cienc* [Internet]. 2018;21(2):11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25100/rc.v21i2.6696>
41. Buckenhuskes, H.J. & M. Rendlen. 2004. Hygienic problems of phytogetic raw materials for food production with special emphasis to herbs and spices. *Food Sci. Biotech.* 13: 262-268.
42. Ristori CA, dos Santos Pereira MA, Gelli DS. Behavior of *Salmonella* Rubislaw on ground black pepper (*Piper nigrum* L.). *Food Control* [Internet]. 2007;18(3):268–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.10.015>
43. Suresh D, Manjunatha H, Srinivasan K. Effect of heat processing of spices on the concentrations of their bioactive principles: Turmeric (*Curcuma longa*), red pepper (*Capsicum annum*) and black pepper (*Piper nigrum*). *J Food Compost Anal* [Internet]. 2007;20(3–4):346–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2006.10.002>
44. Waje CK, Kim H-K, Kim K-S, Todoriki S, Kwon J-H. Physicochemical and microbiological qualities of steamed and irradiated ground black pepper (*Piper nigrum* L.). *J Agric Food Chem* [Internet]. 2008;56(12):4592–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1021/jf8002015>

45. Banerjee M, Sarkar PK. Microbiological quality of some retail spices in India. *Food Res Int* [Internet]. 2003;36(5):469–74. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0963-9969\(02\)00194-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0963-9969(02)00194-1)
46. Banerjee M, Sarkar PK. Growth and enterotoxin production by sporeforming bacterial pathogens from spices. *Food Control* [Internet]. 2004;15(6):491–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2003.07.004>
47. Axón. Prevenir el estrés por frío en gallinas Prevenir, Estrés, Gallinas [Internet]. Axón Comunicacion. Expertos en soluciones integrales y formación en veterinaria. 2020 [citado el 27 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://axoncomunicacion.net/como-prevenir-el-estres-por-frio-en-gallinas-ponedoras/>
48. Avipecuaria A. Prevención ante el estrés por frío en gallinas ponedoras [Internet]. Actualidad Avipecuaria. 2020 [citado el 27 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://actualidadavipecuaria.com/prevencion-ante-el-estres-por-frio-en-gallinas-ponedoras/>
49. PhD ST, Tasayco Es. Impacto Del Estrés Por Frio Sobre La Respuesta Productiva De Gallinas De Postura: Estrategias nutricionales de soporte -Elías [Internet]. Wordpress.com. [citado el 27 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://eliasnutri.files.wordpress.com/2020/06/articulo-estres-por-frio-blog-elias-salvador.pdf>
50. de Infojardin T. Pimienta, Pimienta negra, Pimentero, Árbol de la pimienta - Piper nigrum [Internet]. Infojardín.com. [citado el 14 de julio de 2021]. Disponible en: <https://fichas.infojardin.com/condimentos/piper-nigrum-pimienta-negra-pimentero-arbol-pimienta.htm>
51. Santos MH, Gallo A, Barrera Álvarez E, Torres N, Guido Á. Grupo de capacitación e investigación pedagógica Desarrollo De Sistemas De Producción Que Promuevan El Uso Eficiente De Los Recursos Para La Sostenibilidad De La Producción De Aves De Corral [Internet]. Edu.ec. 2021 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.uteq.edu.ec/doc/investigacion/libros/61.pdf>
52. Liu H, Zheng J, Liu P, Zeng F. Pulverizing processes affect the chemical quality and thermal property of black, white, and green pepper (*Piper nigrum* L.). *J Food*

- Sci Technol [Internet]. 2018;55(6):2130–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-018-3128-8>
53. Liu H, Zeng F, Wang Q, Ou S, Tan L, Gu F. The effect of cryogenic grinding and hammer milling on the flavour quality of ground pepper (*Piper nigrum* L.). Food Chem [Internet]. 2013;141(4):3402–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.06.052>
54. Universidad Tecnica del Norte. Tamizado [Internet]. Edu.ec. [citado el 16 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/389/4/03%20AGI%20254%20TESIS.pdf>
55. Producto Nombre del producto: Pimienta Negra Molida Ingredientes: Frutos completamente maduros, desecados y molturados de pimienta Consumo preferente: 4 años. Registro sanitario: 24.00073/B Marca: Dani 2.-Características Organolépticas Aspecto: Molturado Color: Marrón oscuro -negro. Olor: Aromático. Exento de olores atípicos. Sabor: Picante. Exento de sabores atípicos. Textura: Típica del producto Otras: Ausencia materias extrañas [Internet]. Dani.es. [citado el 14 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.dani.es/sites/default/files/2018-07/Pimienta%20negra%20molida.pdf>
56. traza. Categorías de huevos: aprende a reconocer cada tipo de huevo [Internet]. TRAZA. 2020 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.traza.net/2020/11/20/categorias-de-huevos/>
57. Moreiras y col. A. Pimienta [Internet]. Gob.es. 2013 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/pimienta_tcm30-102753.pdf
58. Cano T. Chavez B. Godínez J. Monzón D. Obtención Y Caracterización Del Aceite Esencial Y Oleorresina De La Pimienta Negra (*Piper nigrum* L.) Cultivada En Guatemala. Una Alternativa De Desarrollo Agroindustrial Para El Agricultor Guatemalteco [Internet]. Edu.gt. 2002 [citado el 23 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puidi/INF-2002-041.pdf>

59. Cardona DMM. Evaluación de parámetros productivos y económicos en gallinas Lohmann Brown alimentadas con maíz (*Zea mays*) y harina de plantas forrajeras como morera (*Morus alba*) y botón de oro (*Tithonia diversifolia*) [Internet]. Edu.co. 2020 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://revistas.uco.edu.co/index.php/uco/article/view/320/398>
60. Campabadal Herrero CM. Consideraciones Nutricionales En La Formulación Y Alimentación De Gallinas Para Postura Aplicadas A La Explotación De Huevos En Centro América [Internet]. [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <http://file:///C:/Users/Mery%20Quinchiguango/Downloads/Dialnet-ConsideracionesNutricionalesEnLaFormulacionYAlimen-5166260.pdf>
61. Breeders L. Guía De Manejo Sistemas De Jaulas [Internet]. Lohmann-breeders.com. 2021 [citado el 8 de febrero de 2022]. Disponible en: https://lohmann-breeders.com/media/2021/06/LB_MG_LB-Classic_ESP.pdf
62. Mejía J. MI. Efecto del suministro de dos presentaciones de alimentación en gallinas ponedoras Lohmann Brown durante la etapa de producción [Internet]. Edu.ec. 2014 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8725/1/T-ESPE-047959.pdf>
63. Quishpe J. Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura [Internet]. Zamorano.edu. 2006 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/930/1/T2297.pdf>
64. García L. Parámetros Productivos Y Reproductivos En Gallinas De Postura Lohmann Brown, Alimentadas Con Tres Alimentos Comerciales, Temascaltepec, México [Internet]. 2021 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <http://file:///C:/Users/Mery%20Quinchiguango/Downloads/Tesis%20Luz%20Clarita%20Garcia%20Osorio%20Repositorio.pdf>

16. ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción.

Anexo 2. Hoja de vida de la tutora**1. DATOS PERSONALES:**

Nombre:	SILVA	DELEY	LUCIA MONSERRATH
	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
Lugar y fecha de Nacimiento:	Riobamba 11 de enero de 1976		
Edad:	46 años	Género:	Femenino
Nacionalidad:	Ecuatoriana	Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):	
Dirección Domiciliaria:	Chimborazo	Riobamba	Maldonado
	Provincia	Cantón	Parroquia
	Galo Plaza y Jaime Roldós		
	Dirección		
Teléfono(s):	(03) 2366764	0998407494	
	Convencionales	Celular o Móvil	
Correo electrónico:	lucia.silva@utc.edu.ec		Cédula de Identidad o Pasaporte: 0602933673
Tipo de sangre:	O+	Estado Civil: Casada	
Personas con discapacidad: N.º de carné del CONADIS: No			

2. INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Tercer Nivel	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Ing. Zootecnista	1002-02-266197	Ecuador
Cuarto Nivel	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Magister en Producción Animal con Mención en Nutrición Animal	1002-11-724738	Ecuador

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath

CC: 0602933673

Anexo 2.1. Hoja de vida del alumno



1. DATOS PERSONALES

Nombre:	QUINCHIGUANGO	ZUMBA	MERY THALIA
	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
Lugar y fecha de Nacimiento:	San Blas, 11 de abril de 1998		
Edad: 23 años	Género:		Femenino
Nacionalidad: Ecuatoriana	Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):		
Dirección Domiciliaria: Pichincha	Quito	Guamaní	
	Provincia	Cantón	Parroquia
	Héroes de Paquisha, calle Orces Villagómez y Oe5D, casa S58-281		
	Dirección		
Teléfono(s): (02) 3003935			0959993771
	Convencionales		Celular o Móvil
Correo electrónico: mery.quinchiguango0024@utc.edu.ec	Cédula de Identidad o Pasaporte: 1726450024		
Tipo de sangre: A+	Estado Civil: Soltero		
Personas con discapacidad: N.º de carné del CONADIS: No			

2. INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Lugar (País y ciudad)
Primer Nivel	Unidad educativa "Latinoamérica Unida"	-	Ecuador
Segundo Nivel	Unidad educativa municipal "Julio E. Moreno"	BGU "Bachillerato general unificado"	Ecuador

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Mery Thalia Quinchiguango Zumba

CC: 1726450024

Anexo 3. Resultado de laboratorio SETLAB

SETLAB**SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS****REPORTE DE RESULTADOS**

CODIGO DE MUESTRA N° 08335

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Mery Thalia Quinchiguango Zumba.	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Calle Oroz Villagomes y De5D, casa 558-281.	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
PIMIENTA NEGRA	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	11,00	AOAC/Gravimétrico
MATERIA SECA, (%)	88,91	AOAC/Gravimétrico
PROTEINA, (%)	9,82	AOAC/Kjeldahl
FIBRA, (%)	26,04	AOAC/Gravimétrico
GRASA, (%)	2,91	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	9,27	AOAC/Gravimétrico
MATERIA ORGÁNICA, (%)	90,73	AOAC/Gravimétrico
SODIO, (%)	0,82	AOAC/Espectrofotométrico
CALCIO, (%)	4,98	AOAC/Espectrofotométrico
MAGNESIO, (%)	3,16	AOAC/Espectrofotométrico

Emitido en: Riobamba, el 7 de febrero de 2022



Dr. William Vilfan Arias
RESPONSABLE TÉCNICO

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica
Laboratorios Agropecuarios
Calle Pinar 26 - 25 y Av. Nueva Loja
0101001704

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

Anexo 4. Registros de la investigación.

Anexo 4.1. Control de peso.

Control de peso									
T	División de tratamientos	U. E	Peso Kg						
			Recepción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
T0	1		1,35	1,39	1,44	1,47	1,45	1,48	1,52
			1,18	1,25	1,29	1,32	1,33	1,36	1,41
			1,45	1,52	1,6	1,68	1,64	1,64	1,59
			1,44	1,48	1,52	1,59	1,6	1,63	1,61
	2		1,22	1,27	1,31	1,38	1,36	1,4	1,39
			1,41	1,46	1,51	1,56	1,52	1,55	1,55
			1,28	1,31	1,34	1,36	1,4	1,38	1,4
			1,5	1,61	1,78	1,81	1,72	1,7	1,71
	3		1,33	1,39	1,5	1,58	1,57	1,56	1,52
			1,36	1,41	1,49	1,56	1,6	1,58	1,6
			1,45	1,49	1,52	1,54	1,54	1,56	1,54
			1,38	1,42	1,44	1,48	1,52	1,55	1,55
T1	1		1,38	1,43	1,5	1,57	1,55	1,53	1,55
			1,5	1,58	1,65	1,77	1,71	1,72	1,67
			1,49	1,52	1,55	1,58	1,52	1,56	1,49
			1,37	1,41	1,49	1,56	1,59	1,56	1,54
	2		1,39	1,47	1,55	1,6	1,62	1,59	1,6
			1,36	1,41	1,48	1,56	1,54	1,54	1,52
			1,32	1,38	1,41	1,45	1,47	1,48	1,55
			1,39	1,45	1,51	1,57	1,55	1,55	1,53
	3		1,29	1,35	1,41	1,47	1,49	1,46	1,46
			1,45	1,54	1,69	1,8	1,75	1,72	1,7
			1,4	1,45	1,48	1,51	1,48	1,5	1,52
			1,11	1,17	1,24	1,28	1,32	1,3	1,34
T2	1		1,3	1,36	1,42	1,49	1,47	1,45	1,51
			1,32	1,36	1,4	1,42	1,44	1,47	1,49
			1,2	1,25	1,29	1,32	1,34	1,36	1,4
			1,24	1,3	1,36	1,48	1,5	1,48	1,43
	2		1,22	1,34	1,53	1,69	1,71	1,68	1,68
			1,33	1,4	1,52	1,63	1,68	1,61	1,74
			1,31	1,37	1,42	1,49	1,5	1,46	1,68
			1,27	1,29	1,32	1,34	1,36	1,35	1,41
	3		1,24	1,27	1,32	1,36	1,4	1,38	1,35
			1,21	1,29	1,35	1,42	1,46	1,45	1,49
			1,3	1,37	1,49	1,65	1,65	1,58	1,56
			1,22	1,29	1,36	1,49	1,51	1,48	1,5
T3	1		1,2	1,24	1,29	1,32	1,3	1,33	1,36
			1,01	1,05	1,1	1,15	1,2	1,26	1,39
			1,3	1,37	1,48	1,50	1,52	1,45	1,38
			1,3	1,35	1,39	1,43	1,45	1,42	1,49
	2		1,19	1,24	1,3	1,38	1,4	1,39	1,35
			1,2	1,25	1,37	1,42	1,46	1,43	1,47
			1,36	1,48	1,61	1,78	1,69	1,62	1,6
			1,24	1,36	1,47	1,5	1,52	1,5	1,52
	3		1,22	1,27	1,3	1,33	1,34	1,32	1,26
			1,28	1,33	1,39	1,48	1,47	1,45	1,48
			1,2	1,25	1,29	1,33	1,35	1,32	1,3
			1,22	1,31	1,45	1,59	1,55	1,57	1,58

Anexo 4.2. Consumo alimenticio por semana.

SEMANA 1																
CONSUMO ALIMENTICIO																
tratamiento	Rpts.	Alimento diario g.	alimento p/d													
			1		2		3		4		5		6		7	
			alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final
T0	1	400	7	393	6	394	11	389	16	384	5	395	2	398	9	391
	2	400	4	396	9	391	13	387	20	380	13	387	14	386	17	383
	3	400	3	397	3	397	9	391	12	388	18	382	16	384	19	381
T1	1	400	6	394	8	392	20	380	28	372	6	394	13	387	15	385
	2	400	2	398	2	398	12	388	10	390	14	386	9	391	11	389
	3	400	2	398	4	396	9	391	11	389	6	394	17	383	20	380
T2	1	400	8	392	6	394	11	389	15	385	19	381	21	379	16	384
	2	400	7	393	12	388	8	392	9	391	16	384	18	382	13	387
	3	400	5	395	13	387	15	385	12	388	9	391	12	388	11	389
T3	1	400	6	394	9	391	18	382	9	391	10	390	14	386	17	383
	2	400	4	396	3	397	14	386	8	392	13	387	15	385	18	382
	3	400	3	397	4	396	12	388	11	389	13	387	19	381	15	385

SEMANA 2																
CONSUMO ALIMENTICIO																
tratamiento	repeticiones	Alimento diario g.	alimento p/d													
			1		2		3		4		5		6		7	
			alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final
T0	1	400	16	384	19	381	22	378	18	382	23	377	25	375	20	380
	2	400	18	382	9	391	16	384	17	383	19	381	20	380	22	378
	3	400	11	389	6	394	23	377	19	381	16	384	24	376	16	384
T1	1	400	20	380	11	389	12	388	16	384	14	386	19	381	26	374
	2	400	16	384	14	386	9	391	19	381	15	385	20	380	19	381
	3	400	17	383	15	385	18	382	11	389	16	384	16	384	24	376
T2	1	400	13	387	12	388	12	388	16	384	18	382	15	385	22	378
	2	400	18	382	19	381	11	389	16	384	14	386	11	389	26	374
	3	400	11	389	20	380	18	382	19	381	11	389	19	381	28	372
T3	1	400	21	379	19	381	16	384	14	386	18	382	12	388	23	377
	2	400	13	387	16	384	19	381	20	380	15	385	18	382	19	381
	3	400	18	382	18	382	11	389	16	384	14	386	16	384	21	379

SEMANA 3																
CONSUMO ALIMENTICIO																
tratamiento	Rpts.	Alimento diario g.	alimento p/d													
			1		2		3		4		5		6		7	
			alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final
T0	1	400	18	382	19	381	9	391	11	389	22	378	20	380	19	381
	2	400	20	380	18	382	14	386	13	387	7	393	16	384	16	384
	3	400	19	381	16	384	12	388	24	376	11	389	19	381	18	382
T1	1	400	24	376	22	378	17	383	19	381	15	385	21	379	20	380
	2	400	16	384	18	382	13	387	16	384	19	381	14	386	16	384
	3	400	24	376	22	378	16	384	22	378	13	387	9	391	19	381
T2	1	400	16	384	19	381	21	379	19	381	8	392	20	380	20	380
	2	400	18	382	14	386	16	384	11	389	18	382	26	374	21	379
	3	400	20	380	15	385	18	382	17	383	20	380	12	388	14	386
T3	1	400	19	381	21	379	13	387	18	382	26	374	14	386	19	381
	2	400	18	382	18	382	14	386	19	381	16	384	21	379	18	382
	3	400	13	387	16	384	18	382	21	379	19	381	20	380	22	378

SEMANA 4																
CONSUMO ALIMENTICIO																
tratamiento	repeticiones	Alimento diario g.	alimento p/d													
			1		2		3		4		5		6		7	
			alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final
T0	1	400	18	382	19	381	9	391	11	389	22	378	20	380	19	381
	2	400	20	380	18	382	14	386	13	387	7	393	16	384	16	384
	3	400	19	381	16	384	12	388	24	376	11	389	19	381	18	382
T1	1	400	24	376	22	378	17	383	19	381	15	385	21	379	20	380
	2	400	16	384	18	382	13	387	16	384	19	381	14	386	16	384
	3	400	24	376	22	378	16	384	22	378	13	387	9	391	19	381
T2	1	400	16	384	19	381	21	379	19	381	8	392	20	380	20	380
	2	400	18	382	14	386	16	384	11	389	18	382	26	374	21	379
	3	400	20	380	15	385	18	382	17	383	20	380	12	388	14	386
T3	1	400	19	381	21	379	13	387	18	382	26	374	14	386	19	381
	2	400	18	382	18	382	14	386	19	381	16	384	21	379	18	382
	3	400	13	387	16	384	18	382	21	379	19	381	20	380	22	378

T0	1	400	22	378	16	384	8	392	11	389	8	392	15	385	11	389
	2	400	20	380	15	385	9	391	9	391	15	385	11	389	9	391
	3	400	26	374	18	382	4	396	12	388	9	391	16	384	11	389
T1	1	400	16	384	11	389	6	394	8	392	11	389	18	382	12	388
	2	400	24	376	19	381	9	391	15	385	15	385	12	388	15	385
	3	400	19	381	16	384	10	390	13	387	10	390	19	381	19	381
T2	1	400	24	376	13	387	12	388	14	386	12	388	16	384	17	383
	2	400	20	380	12	388	11	389	12	388	19	381	13	387	13	387
	3	400	23	377	10	390	13	387	18	382	11	389	11	389	16	384
T3	1	400	22	378	14	386	14	386	16	384	14	386	18	382	14	386
	2	400	18	382	11	389	10	390	13	387	13	387	21	379	19	381
	3	400	26	374	13	387	16	384	15	385	17	383	22	378	20	380

SEMANA 5

CONSUMO ALIMENTICIO																
tratamiento	repeticiones	Alimento diario g.	alimento p/d													
			1		2		3		4		5		6		7	
			alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final
T0	1	400	9	391	11	389	6	394	12	388	3	397	12	388	8	392
	2	400	5	395	8	392	9	391	5	395	14	386	10	390	13	387
	3	400	7	393	6	394	10	390	2	398	9	391	11	389	7	393
T1	1	400	11	389	16	384	13	387	18	382	11	389	12	388	10	390
	2	400	8	392	19	381	17	383	11	389	18	382	16	384	13	387
	3	400	13	387	19	381	11	389	15	385	17	383	13	387	15	385
T2	1	400	11	389	12	388	18	382	14	386	11	389	19	381	24	376
	2	400	18	382	18	382	14	386	19	381	12	388	20	380	25	375
	3	400	15	385	22	378	19	381	21	379	20	380	16	384	28	372
T3	1	400	12	388	21	379	22	378	22	378	19	381	22	378	18	382
	2	400	24	376	29	371	25	375	31	369	15	385	26	374	24	376
	3	400	29	371	23	377	20	380	28	372	18	382	19	381	30	370

SEMANA 6

CONSUMO ALIMENTICIO																
tratamiento	repeticiones	Alimento diario g.	alimento p/d													
			1		2		3		4		5		6		7	
			alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final	alimento rechazado	consumo final
T0	1	400	2	398	11	389	2	398	8	392	11	389	13	387	2	398
	2	400	10	390	3	397	7	393	10	390	8	392	3	397	10	390
	3	400	7	393	8	392	9	391	16	384	10	390	6	394	12	388
T1	1	400	13	387	11	389	11	389	10	390	2	398	10	390	9	391
	2	400	18	382	16	384	12	388	11	389	12	388	13	387	10	390
	3	400	12	388	15	385	14	386	15	385	18	382	16	384	14	386
T2	1	400	17	383	18	382	19	381	14	386	9	391	15	385	11	389
	2	400	18	382	20	380	16	384	19	381	17	383	20	380	21	379
	3	400	14	386	22	378	17	383	24	376	15	385	19	381	17	383
T3	1	400	21	379	27	373	29	371	17	383	22	378	23	377	22	378
	2	400	23	377	29	371	24	376	22	378	21	379	28	372	19	381
	3	400	19	381	22	378	28	372	29	371	23	377	29	371	20	380

Anexo 4.3. Cantidad de huevos diarios por jaula.

		Cantidad de huevos																																												Valor total			
T	R	Huevos p/d																																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4					
T0	1	4	2	3	0	4	2	4	2	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	2	3	2	4	4	128
	2	1	3	3	2	3	2	3	2	4	3	3	2	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	2	4	3	3	1	4	3	3	3	0	4	4	4	2	3	3	3	2	3	2	3	3	124	
	3	0	1	1	1	3	3	1	2	3	3	3	3	2	2	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	2	3	4	4	2	3	4	3	2	2	3	2	4	3	117			
T1	1	0	2	3	1	2	2	1	4	2	2	3	1	3	2	4	3	4	2	4	2	4	3	3	2	3	4	3	3	1	0	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	117	
	2	2	0	2	2	1	3	4	1	4	4	1	4	4	3	4	1	4	4	4	3	4	4	4	4	2	3	4	2	2	3	4	3	3	2	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	129	
	3	0	0	0	1	0	1	0	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	3	3	2	3	4	3	2	2	2	2	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3
T2	1	1	1	0	1	1	2	1	2	1	3	3	2	1	3	1	3	2	2	2	4	4	3	3	3	4	3	4	1	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	2	2	3	2	2	3	2	2	4	97
	2	0	0	0	0	1	2	0	3	4	2	2	0	2	3	1	3	1	3	3	2	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	96	
	3	1	2	2	1	2	1	4	1	3	2	1	3	4	3	4	1	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	1	2	4	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	4	106
T3	1	3	1	2	1	1	1	2	1	1	3	2	1	2	3	2	3	2	2	4	2	3	4	3	1	1	3	2	1	3	3	0	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	96		
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	2	2	4	3	4	3	2	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	3	2	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	4	86			
	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	4	4	4	2	3	4	3	2	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	4	106				
																																														Tot al	1294		

T0	1	48	53	56	50	51	52	57	51	54	55	51	54	54	44	48	52	54	52	53	46	51	14	7			
	2	52	53	54	52	55	57	55	55	57	59	53	56	56	56	57	58	54	54	57	59	52	53	57	6	18	
	3	45	58	59	62	44	57	60	50	55	59	59	49	56	50	50	57	60	64	57	59	60	53	59	4	17	1
T1	1	48	58	59	62	55	57	61	55	55	62	51	55	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	4	19	
	2	51	54	55	59	53			50	55	57	51	54	57	59	54	54	56	57	51	54	56	50	56	6	18	
	3	51	6			53			51	52		53			55	57	57	52	52	56	52	53		55	8	4	
T2	1	50			50	52	58		51	55		52	53		53	54		55	50		55	55	53	6	10	6	
	2	60			50	53	59		58			49	56	60	48	54	60	56	53	54	45	54	56	7	10		
	3	52	53	54	58	52			52	53	57	57	55	55	50	52		55	55	58	53	53	55	10	9		
T3	1	46	52			48	51	6	51	52		53	59		53	53	54	59	7		49	44	12	6			
	2	49	55			48	53		49	52	34	55	56	51	48	0	51	56	60	4	6	0	5	11	9		
	3	52	54			52	52	7	52	54	6	51	57		51	48		55	50		55	50	4	6	18		
TOTAL, DE HUEVOS POR TAMAÑO																						98	14	1	0		

SEMANA 4

PESO DE HUEVOS																																	
tratamiento	repeticiones	Huevos p/d																					CLASIFICACION POR TAMAÑO										
		1				2				3				4				5				6				7				S	M	L	XL
		S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL								
T0	1	46	54	55	59	46	51	52		45	53	55		48	52	52	49	52	53	48	53		58	60	14	8							
	2	54	55	56	57	55	56	57		55	55			55	56	57	0	56	56	55	55	56		60		20							
	3	51	58	59	62	52	57	60	61	55	56	57		49	60	61	2	56	58	41	55	57	53	56	59	7	17						
T1	1	56	58	59		55	55	59		55	53	59		56	60	0	55	56	65	60	62	58	51	74	40	3	17	1					
	2	55	57	57	58	49	52	53	53	55	55	17		50	57	58	0	54	56	57	52	55		55	55	8	13						
	3	50	59	63		53	55	56	58	52	55	56		51	55		53	59		56	40		56	24	6	12							
T2	1	50	52	55	57	50	51	0		51	56	57		53	57	58	9	53	56	63	57	57	50	52	56	11	13						
	2	54	48	58	58	55	51	58	60	53	55			50	0	59	53	7		53	56	57	52	35	5	8	13						
	3	53	49			52	54	55	50	55	56	58		52	67	7	9	19	54	59	49		51	33	9	12							
T3	1	49	52	53	54	52	45	5		52				57			49	49	9	7		54		7	8								
	2	50	74			53	46	7	2	56	54	55	54	55	59	0	38	90	38	90	38	24	5		7	16							
	3	51	56	7		52	45	7	2	56	57	55	58		55	67		56	7	2	36	86	66	5	19								
TOTAL, DE HUEVOS POR TAMAÑO																						85	16	8	0								

SEMANA 5

PESO DE HUEVOS																																	
tratamiento	repeticiones	Huevos p/d																					CLASIFICACION POR TAMAÑO										
		1				2				3				4				5				6				7				S	M	L	XL
		S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL								
T0	1	51	44	55	57	49	53	57		48	50	54	57	52	47	16	48	39	52	53	55	60	52	36	57	12	16						
	2	53	57	57	59	55	55	6		52	52	59		53	58	9				52	54	55	59	44	5	6	15						
	3	54	67			49	55	57		50	50	57	58	55	56	92	31		54	56	9		50	56	5	16	1						
T1	1	61							55	57	58		51	58	92	5	59		55	56	13	51	46	3	17								

	2	5560	5577	5579	5225	5359	66	67		44	49	56	5560	60	7	15	1				
	3	5059	5357	5557	5167	5558	55	569		545	566	5566	5559	60	3	21					
T2	1	50	4560	5550	5545	5560	537			488	581	488	558		8	10					
	2	5129	5156	5556	5199	503				524	560	5558	5558		9	12					
	3	51	567	55	45504	5523	538			490		488	552		12	5					
T3	1	5348	4933			46028	5676			4855	55	5234	5554		9	9	1				
	2	5456	5055		45600	5297	56			549		53455	5555		6	11	3				
	3	527	45		527	445	542			223	533	5004	5557		9	10					
														TOTAL, DE HUEVOS POR TAMAÑO				89	157	6	0

SEMANA 6

		PESO DE HUEVOS																																							
tratamiento	repeticiones	Huevos p/d																												CLASIFICACION POR TAMAÑO											
		1				2				3				4				5				6				7				S	M	L	XL								
		S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL	S	M	L	XL																
T0	1	52	55			58	61			47	56	57		56	57			51	63			50	23			55	53			54	44			47	55	58	59	7	11		
	2	55	59			64	45	56		55	55	53	68	49	35	58		50	4			54				51	25	3		54	6	5	8	8	11						
	3	52	54	55		51	4			57	61			56	68			50	7			55	57			55	70	0	5	55	58			5	14						
T1	1	55	57	56	2	56	91	61		49	30	63		48	91	64	66	59	14	6		56	1			52	66	5	5	55	79	2	6	3	4	22					
	2	55	56	58		49	16	63		49	23			48	39	18		49	64	8		56	62	0	5	55	69	4	6	55	9	9		9	17						
	3	58	59	60		52	81	1		51	36			49	89	13		45	0			58	90	6	3	56	63	6	1	63	3			5	18						
T2	1	54	57			50	9			52	9			52	73			54	9			59				43	1			50	0	8	9	5	6	11					
	2	54	58			49	2			53	01			52	3			49	4			54	0			52	93			48	0	5		8	10						
	3	56	66			51	67			53	33			45	0			52	3			53				51	90			50	2	5	6	9	9						
T3	1	55	56	58		52	68			49	31			49	23			48	50			53				43	56			52	5			9	11						
	2	52	57			49	1			52	3			57	79			51	6			58				58	9			47	0	1	8	8	9						
	3	55	56	56		48	12			55	64			51	1			43	5			55	61			55	61			48	34	4	4	7	13	1	0				
														TOTAL, DE HUEVOS POR TAMAÑO				85	156	1	0																				

Anexo 5. Fotografías de la fase investigativa.



Adaptación de las instalaciones.

Construcción de nidos.



Medición de peso del balanceado para dividir por tratamiento.

Medición del peso de la pimienta negra.



Mezcla manual de la pimienta negra con el balanceado de postura.



Identificación de unidades experimentales



Toma de peso de las gallinas.



Distribución de las unidades experimentales en las jaulas



Unidades experimentales en las jaulas

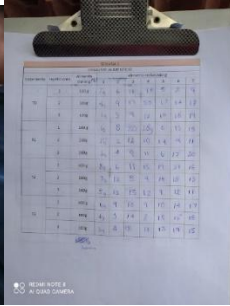


Recolección de huevos.



Pesaje de huevos para su clasificación

Resultado de producción por semana.



Recolección de datos.

Resultado de producción.

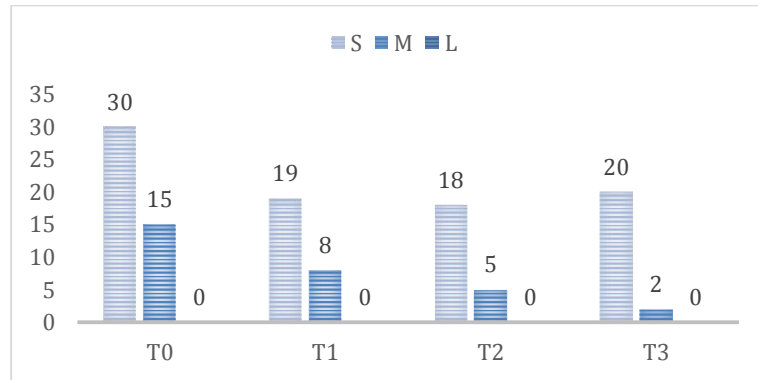
Muestras para estudio bromatológico.



Muestra de la pimienta negra

Anexo 5. Talla o tamaño de huevos por semana.

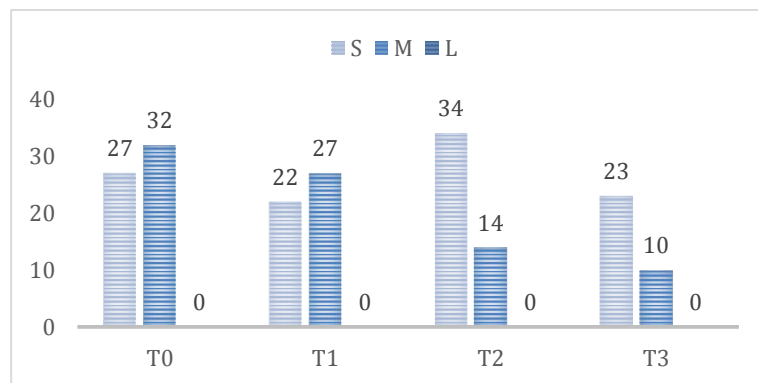
GRÁFICO 6: Clasificación por talla de huevo semana 1.



Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery.

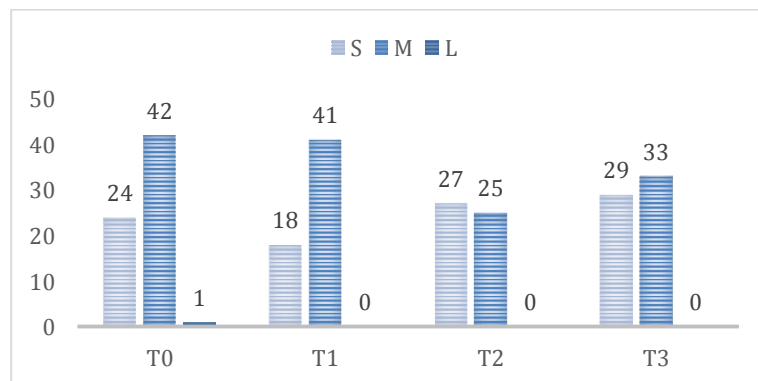
GRÁFICO 7: Clasificación por talla de huevo semana 2.



Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery.

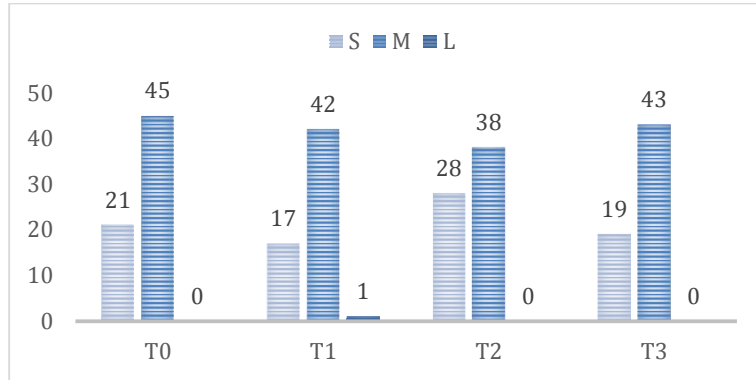
GRÁFICO 8: Clasificación por talla de huevo semana 3.



Fuente: Directa.

Elaborado Por: Quinchiguango Mery

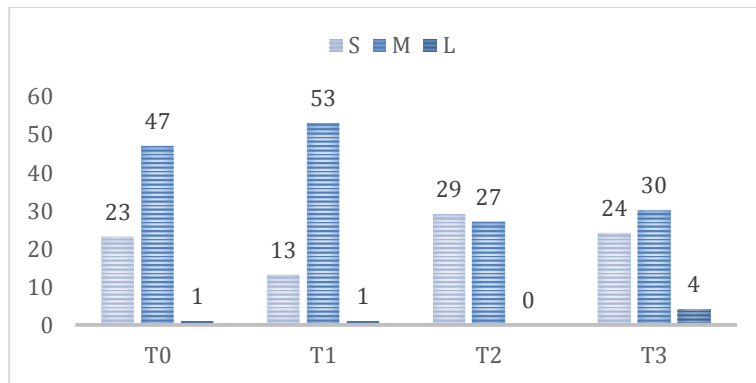
GRÁFICO 9: Clasificación por talla de huevo semana 4.



Fuente: Directa.

Elaborado Por: Quinchiguango Mery

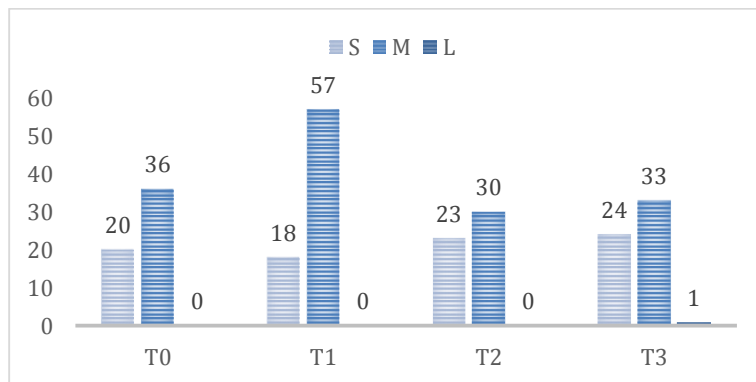
GRÁFICO 10: Clasificación por talla de huevo semana 5.



Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery

GRÁFICO 11: Clasificación por talla de huevo semana 6.



Fuente: Directa.

Elaborado por: Quinchiguango Mery