



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



**EFECTO DE LA HARINA DE PALILLO (*Cúrcuma Longa*) Y LA
FLOR DE MARIGOLD (*Tagetes erecta*) EN LA PIGMENTACIÓN
DE LAS CARCASAS Y GANANCIA DE PESO EN POLLOS
BROILERS EN LA LINEA COBB 500 EN SAN JUAN DEL ORO**

TESIS

PRESENTADA POR:

YANETH MAYORY MAMANI HUAYHUA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2024



YANETH MAYORY MAMANI HUAYHUA

EFFECTO DE LA HARINA DE PALILLO (Cúrcuma Longa) Y LA FLOR DE MARIGOLD (Tagetes erecta) EN LA PIGMENTA

Universidad Nacional del Altiplano

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::8254:415597734

Fecha de entrega
12 dic 2024, 7:25 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
12 dic 2024, 7:27 p.m. GMT-5

Nombre de archivo
TESIS yanet.pdf

Tamaño de archivo
5.2 MB

105 Páginas

15,648 Palabras

82,936 Caracteres





2% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 20 palabras)

Fuentes principales

- 2% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 1% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Firmado digitalmente por AYMA
FLORES Yulbur Huden FAU
20145496170 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 13.12.2024 08:46:18 -05:00



Firmado digitalmente por RUELAS
CALLOAPAZA Domingo Alberto FAU
20145496170 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 12.12.2024 19:32:53 -05:00





DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres: Arnaldo Mamani Añamuro y Lucia Huayhua Apaza, por su amor, apoyo y aliento en todo momento. Gracias por ser mi fuente de inspiración y por enseñarme a perseguir mis sueños con pasión y determinación. Este logro no habría sido posible sin su constante apoyo y confianza en mí; así mismo con mucho cariño a mis queridos abuelitos; Exaltación Añamuro, Roberto Apaza, Julia por su apoyo y sabios consejos.

A mi pareja; Marco Antonio por ser mi mejor cómplice, mi compañero inseparable en este camino. Gracias por tu amor incondicional, por tus abrazos reconfortantes, por tus palabras de aliento y por tus consejos sabios. Este logro es también tuyo, porque tu me has ayudado a encontrar mi camino, a descubrir mis talentos y a desarrollarlos.

Con mucho cariño y gratitud a mis queridos hermanos: Giovana, Einner Gianmarco, Julio Cesar, Eduardo Gustavo, Gian Carlos, Fernando por acompañarme siempre, por el constante apoyo moral que me brindan y porque estaremos para apoyarnos y cuidarnos.

A Canelo, Chica por alegrar mis días con su presencia, por sus lamidas y por siempre sacarme una sonrisa con sus travesuras.

Yaneth Mayory Mamani Huayhua



AGRADECIMIENTOS

A Dios, por siempre protegerme y darme mucha fortaleza que necesito.

A mi alma mater, la Universidad Nacional del Altiplano y a mi prestigiosa y gloriosa Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por haberme aceptado formar parte de ella, así también, a mis docentes, quienes durante años me impartieron sus conocimientos y experiencias durante toda la etapa de estudiante universitaria para ser mejor profesional y persona.

A los distinguidos miembros del jurado, presidente Dr. Victor Meliton Zanabria Huisa, primer miembro D. Sc Bilo Wenceslao Calsin Calsin y el segundo miembro Dr. Yan Pierr Manrique Quispe por sus buenas observaciones y recomendaciones para la culminación del trabajo de investigación.

Un agradecimiento especial a mi asesor de tesis el M. Sc Wilbur Ruben Ayma Flores, por haberme asesorado y apoyado constantemente, durante la elaboración en la tesis.

Finalmente, a todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la culminación del presente trabajo.

Yaneth Mayory Mamani Huayhua



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	14
ABSTRACT.....	15
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.2.1. Objetivo general.....	17
1.2.2. Objetivos específicos	17
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LA LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTES.....	18
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	18
2.1.2. Antecedentes nacionales	19
2.1.3. Antecedentes locales	21
2.2. MARCO TEÓRICO	22
2.2.1. Fundamentos de la pigmentación en pollos Broilers	22



2.2.2. Mecanismos biológicos de la pigmentación	22
2.2.3. Efectos de la harina de Palillo (<i>Cúrcuma Longa</i>).....	23
2.2.4. Impacto en la pigmentación	23
2.2.5. Efectos en el rendimiento productivo	23
2.2.6. Efectos de la flor de Marigold (<i>Tagetes erecta</i>)	23
2.2.7. Composición nutritiva de la cúrcuma y la flor de Marigold.....	25
2.2.8. Ganancia de peso con la adicción de harina de palillo y flor de marigold	27

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE ESTUDIO.....	29
3.2. MATERIALES.....	29
3.3. METODOLOGÍA	31

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EL GRADO DE PIGMENTACIÓN DE POLLOS COBB 500 CON LA ADICIÓN DE HARINA DE PAILLO (<i>Cúrcuma Longa</i>), HARINA DE MARIGOLD (<i>Tagetes erecta</i>) EN LA DIETA.....	34
4.2. GANANCIA DE PESO CON LA ADICCIÓN DE HARINA DE PALILLO (<i>Cúrcuma Longa</i>) Y HARINA DE MARIGOLD (<i>Tagetes erecta</i>) EN LA DIETA DE LOS POLLOS COBB 500.....	35
4.2.1. Ganancia de peso flor de Marigold.....	37
4.2.2. Ganancia de peso Palillo.....	42
4.2.3. Tratamiento de pigmentación utilizando Palillo 0,5 kg/t – Tratamiento	146
4.2.4. Tratamiento de pigmentación utilizando Palillo 1 kg / t – Tratamiento	2 49



4.2.5. Tratamiento de pigmentación utilizando Palillo 1,5 kg / t – Tratamiento 3	53
4.2.6. Tratamiento de pigmentación utilizando flor de Marigold 0,5 kg/t	
Tratamiento 1	56
4.2.7. Tratamiento de pigmentación utilizando flor de Marigold 1 kg/t	
Tratamiento 2	59
4.2.8. Tratamiento de pigmentación utilizando flor de Marigold 1,5 kg/t	
Tratamiento 3	61
V. CONCLUSIONES	63
VI. RECOMENDACIONES	64
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXOS	73

ÁREA: Sistemas de Producción animal

TEMA: Efecto de la harina de palillo (Cúrcuma Longa) y la flor de marigold (Tagetes erecta) en la pigmentación de las carcasas y ganancia de peso en pollos broilers.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 18 de diciembre del 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Composición nutritiva de la cúrcuma (Cúrcuma Longa).....	26
Tabla 2 Composición Nutritiva de la Flor de Marigold (Tagetes erecta)	26
Tabla 3 Ganancia de peso (pata, pico y pecho) con harina de marigold y Palillo de pollos Cobb 500	35
Tabla 4 Ganancia de pesos en los pollos Cobb 500 y sus repeticiones	36



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Flor de Marigold – Tratamiento 1	38
Figura 2 Ganancia de peso del tratamiento con flor de Marigold – tratamiento 2 ...	39
Figura 3 Ganancia de peso del tratamiento con flor de Marigold – tratamiento 3 ...	41
Figura 4 Ganancia de peso con tratamiento de palillo.....	42
Figura 5 Ganancia de peso con tratamiento de palillo.....	43
Figura 6 Ganancia de peso – Tratamiento 3 Palillo.....	44
Figura 7 Pigmentación (pata, pico y pecho) con Palillo 0,5kg/t en el tratamiento 1 R1	46
Figura 8 Pigmentación palillo 0,5kg/t Tratamiento 1 Repetición 2.....	47
Figura 9 Pigmentación palillo 0,5kg/t Tratamiento 1 Repetición 3.....	48
Figura 10 Repetición 1 – Tratamiento 2 Palillo.....	49
Figura 11 Repetición 2 – Tratamiento 2 Palillo.....	50
Figura 12 Repetición 3 – Tratamiento 2 Palillo.....	51
Figura 13 Repetición 3 Tratamiento 1 - Palillo	53
Figura 14 Repetición 3 Tratamiento 2 – Palillo 1,5kg/t	54
Figura 15 Tratamiento 3 Repetición 3 Palillo 1.5kg/t	55
Figura 16 Tratamiento 1 Repetición 1 Flor de Marigold 0.5kg/t	56
Figura 17 Tratamiento 1 Repetición 2 Flor de Marigold 0.5K.g/t.....	57
Figura 18 Tratamiento 1 Repetición 3 - Flor de Marigold 0.5kg/t.....	58
Figura 19 Tratamiento 2 Repetición 1 Flor de Marigold 1.0 kg/t	59
Figura 20 Tratamiento 3 Repetición 3 Marigold 1.5K.g/t.....	61



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1: Recepción de los pollitos BB Cobb 500	73
ANEXO 2: Recepción de los pollitos BB Cobb 500	74
ANEXO 3: Peso de la llegada de los Pollitos BB Cobb 500	75
ANEXO 4: Segundo día de pesado de los pollitos BB Cobb 500	76
ANEXO 5: División por tratamientos.....	77
ANEXO 6: Peso del Palillo.....	78
ANEXO 7: Preparación del alimento en etapa crecimiento.....	79
ANEXO 8: Preparación del alimento en etapa crecimiento.....	80
ANEXO 9: Preparación de alimento en etapa acabado	81
ANEXO 10: Etapa engorde.....	82
ANEXO 11: Etapa engorde (tratamiento flor de Marigold 0.5kg/t)	83
ANEXO 12: Etapa engorde (Palillo 0.5Kg/t)	84
ANEXO 13: Etapa engorde en jaulas.....	85
ANEXO 14: Seguimiento del pesado en etapa acabado	86
ANEXO 15: Seguimiento del pesado de los pollos	87
ANEXO 16: Pigmentación del pico con el uso del colorímetro	88
ANEXO 17: Tratamiento	89
ANEXO 18: Tratamiento	90
ANEXO 19: Testigo.....	91
ANEXO 20: Pigmentación de las patas	92
ANEXO 21: Desinfección del galpón.....	93
ANEXO 22: Datos de investigación	94
ANEXO 23: Declaración jurada de autenticidad de tesis	104



ANEXO 24: Autorización para el depósito de tesis en el repositorio institucional... 104



ACRÓNIMOS

BEP:	Balanza electrónica de precisión.
cm:	Centímetro
DBCA:	Diseño de bloques completamente al azar.
DCA:	Diseño completamente al azar.
DSM:	DSM NUTRITIONAL PRODUCTS PERU S.A.
g:	Gramo
GMD:	Determinación de la ganancia de peso.
ICA:	Índice de conversión alimenticia.
IDA:	Ingesta diaria promedio.
IU:	Unidad Internacional.
Kcal:	Kilocaloría
kg:	Kilogramo
mg:	Miligramo
PV:	Peso vivo.
RG:	Peso relativo.
%:	Porcentaje
t:	Tonelada
USDA:	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.



RESUMEN

El presente trabajo de investigación evaluó los efectos de la adición de harina de Palillo (Cúrcuma Longa) y harina de flor de Marigold (*Tagetes erecta*) en la pigmentación y el rendimiento productivo (ganancia de peso) de pollos de engorde de la línea Cobb 500. El estudio se llevó a cabo en la granja "El Dorado", en San Martín de Tambopata, Puno, utilizando diferentes concentraciones de pigmentos naturales en el alimento balanceado. La metodología del proyecto se desarrolló mediante un enfoque factorial que incluyó dos pigmentos naturales (Palillo y Marigold) y tres niveles de concentración (0,5 kg/t, 1 kg/t y 1,5 kg/t) aplicados durante las semanas cuarta a sexta del crecimiento. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) para analizar la pigmentación y un diseño completamente al azar (DCA) para evaluar la ganancia de peso, con 18 unidades experimentales en total. El ensayo se realizó en un galpón dividido en secciones. Durante 45 días, se proporcionó un alimento balanceado que cumplía con los requerimientos nutricionales. Los resultados mostraron diferencias significativas en la pigmentación entre tratamientos, siendo ambos pigmentos efectivos en la intensidad del color en patas, pico y pecho. La dosis de 1,5 kg/t presentó los mejores resultados. En conclusión, las aves alimentadas con harina de Palillo y Marigold mostraron un crecimiento óptimo, manteniendo los estándares productivos sin afectar negativamente su ganancia de peso, lo que respalda el uso de estos pigmentos naturales.

Palabras Clave: Flor de Marigold, Ganancia de peso, Hojas, Palillo, Pigmentante, Pollos Cobb 500.



ABSTRACT

The present research evaluated the effects of adding Palillo flour (*Cúrcuma Longa*) and Marigold flower flour (*Tagetes erecta*) on the pigmentation and productive performance (weight gain) of Cobb 500 Broilers. The study was conducted at "El Dorado" farm in San Martín de Tambopata, Puno, using different concentrations of natural pigments in the balanced feed. The project methodology was developed using a factorial approach that included two natural pigments (Palillo and Marigold) and three concentration levels (0.5 kg/t, 1 kg/t, and 1.5 kg/t), applied during the fourth to sixth weeks of growth. A completely randomized block design (CRBD) was used to analyze pigmentation, while a completely randomized design (CRD) was employed to evaluate weight gain, with a total of 18 experimental units. The trial was conducted in a barn divided into sections. For 45 days, a balanced feed that met nutritional requirements was provided. The results showed significant differences in pigmentation between treatments, with both pigments being effective in enhancing color intensity in the legs, beak, and breast. The dose of 1.5 kg/t yielded the best results. In conclusion, birds fed with Palillo and Marigold flour exhibited optimal growth while maintaining production standards without negatively affecting their weight gain, supporting the use of these natural pigments.

Keywords: Cobb 500 chickens, Leaves, Marigold flower, Pigment, Turmeric, Weight gain.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción avícola ha mostrado un crecimiento constante a nivel mundial, siendo una fuente significativa de proteína animal de alta calidad. Entre las diversas líneas de producción avícola, el pollo Cobb 500 se destaca por su rápido crecimiento y eficiente conversión alimenticia, características que lo hacen altamente preferido tanto por productores como por consumidores. Sin embargo, la pigmentación de la carne y la piel del pollo es un factor crucial que influye en la aceptación del producto en el mercado. Los consumidores tienden a asociar la coloración adecuada con la frescura y calidad del producto, lo cual se traduce en una demanda por productos de apariencia atractiva (Castro et al., 2016).

Tradicionalmente, se han utilizado pigmentos sintéticos para mejorar la coloración de la piel del pollo, pero estos han suscitado preocupaciones debido a posibles efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente (Martínez et al., 2018). En este contexto, la búsqueda de alternativas naturales se ha intensificado. Entre las opciones más prometedoras se encuentran la cúrcuma (*Cúrcuma Longa*) y la flor de Marigold (*Tagetes erecta*), reconocidas por sus propiedades pigmentantes y beneficios adicionales para la salud.

La cúrcuma es conocida por su alto contenido de curcumina, un compuesto bioactivo con potentes propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Diversos estudios han demostrado que la inclusión de cúrcuma en la dieta de aves puede mejorar la coloración de la piel y, al mismo tiempo, potenciar la salud general del ave (Gupta et al.,



2020). De igual manera, la flor de Marigold contiene luteína y zeaxantina, carotenoides naturales que contribuyen a una pigmentación amarilla intensa en la piel del pollo, y además poseen propiedades antioxidantes (Sun et al., 2017).

A pesar de las evidencias preliminares sobre los beneficios de estos pigmentos naturales, es fundamental realizar investigaciones específicas que evalúen su efectividad y optimicen las dosis en condiciones de producción reales. Por ello, el presente trabajo de investigación se propone evaluar la pigmentación de la carne de pollo Cobb 500 mediante la adición de harina de cúrcuma y harina de flor de Marigold en la dieta diaria, en diferentes concentraciones

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la harina de Palillo (Cúrcuma Longa) y la flor de Marigold (*Tagetes erecta*) en la pigmentación de las carcasas y ganancia de peso en pollos Broilers en la línea Cobb 500 a través de la incorporación en la dieta diaria en tres niveles.

1.2.2. Objetivos específicos

Determinar el grado de pigmentación de pollos Cobb 500 con la adición de harina de Palillo (Cúrcuma Longa), harina de Marigold (*Tagetes erecta*) en la dieta diaria en tres niveles (0,5kg/t;1kg/t;1,5kg/t) en San Juan del Oro.

Determinar la ganancia de peso con la adicción de harina de Palillo (Cúrcuma Longa) y harina de Marigold (*Tagetes erecta*) en la dieta diaria de los pollos Cobb 500 en tres niveles (0,5kg/t;1kg/t;1,5kg/t) en San Juan del Oro.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes internacionales

Un estudio realizado por Chávez Pizango (2018) evaluó el uso de harina de flor de Marigold (*Tagetes erecta*) en la dieta de gallinas ponedoras Novogen Brown. Los resultados mostraron que la inclusión de este pigmento natural mejoró significativamente el rendimiento productivo y la calidad del huevo, destacando su potencial como alternativa a los colorantes sintéticos. Este estudio resalta la importancia de los pigmentos naturales en la avicultura moderna, donde la percepción del consumidor sobre la calidad del producto es cada vez más relevante.

En un estudio llevado a cabo por Campoverde Gordillo (2022), se investigaron los efectos de diferentes fuentes de pigmentos naturales, incluyendo harina de Marigold, en pollos Broilers Cobb 500. Los resultados indicaron que el uso de estos pigmentos no solo mejoró la coloración de la piel y los tarsos, sino que también tuvo un impacto positivo en el crecimiento y la eficiencia alimentaria. Este trabajo subraya la relevancia económica y nutricional del uso de pigmentos naturales en la producción avícola.

Un análisis realizado por Pérez-Vendrell et al. (2001) abordó cómo diferentes fuentes y proporciones de xantófilas afectan la pigmentación y el rendimiento en pollos Broilers. El estudio concluyó que las xantófilas provenientes de fuentes naturales como la flor de Marigold son altamente



efectivas para mejorar tanto la coloración como el crecimiento, lo que sugiere que estos aditivos pueden ser una solución viable frente a los colorantes sintéticos.

Un estudio realizado por Fournier (2003) discute las alternativas naturales a los colorantes sintéticos utilizados en la avicultura, enfatizando el uso de pigmentos derivados de plantas como el achiote y Marigold. La investigación resalta que estas alternativas no solo son más sostenibles desde una perspectiva ambiental, sino que también pueden satisfacer las demandas del consumidor por productos más naturales y saludables.

Un artículo reciente publicado en Engormix (2023) analiza el impacto económico del uso de pigmentos naturales en la producción avícola, destacando que el costo para alcanzar niveles óptimos de pigmentación puede representar entre el 8% y el 10% del total del costo alimentario. El estudio concluye que, aunque los pigmentos naturales pueden ser más costosos inicialmente, su uso puede resultar en una mayor aceptación del producto por parte del consumidor y, por ende, mejores precios en el mercado.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Ramírez et al. (2019) investigaron el uso de cúrcuma en la dieta de pollos Broilers para mejorar la pigmentación. El objetivo fue determinar el efecto de la cúrcuma en la coloración de la piel y el rendimiento de peso. El estudio se realizó con 150 pollos Cobb 500, distribuidos en tres grupos con diferentes niveles de cúrcuma. Los resultados mostraron una mejor pigmentación y mayor ganancia de peso en los grupos con cúrcuma, concluyendo que la cúrcuma es efectiva para mejorar la pigmentación y el rendimiento en pollos Broilers.



Gutiérrez y Vargas (2020) evaluaron el impacto de la adición de flor de Marigold en la dieta de pollos Broilers en el rendimiento y la pigmentación. El objetivo fue evaluar el efecto de la Marigold en la pigmentación de la piel y la ganancia de peso. Utilizaron un diseño experimental con 180 pollos, comparando dietas con y sin Marigold. Los resultados indicaron que las aves con Marigold presentaron mejor pigmentación y ganancia de peso, concluyendo que la Marigold mejora significativamente la pigmentación y el rendimiento de los pollos.

Ramos y Chávez (2019) estudiaron el impacto de la Marigold en la dieta de pollos Broilers sobre la pigmentación y la ganancia de peso. El objetivo fue evaluar la eficacia de la Marigold en mejorar la pigmentación y el rendimiento. Realizaron un estudio con 180 pollos, distribuidos en grupos con y sin adición de Marigold. Los resultados mostraron una mejora significativa en la pigmentación y la ganancia de peso en los grupos tratados con Marigold, concluyendo que la Marigold es un pigmento natural efectivo y beneficioso para la producción avícola.

Quispe et al. (2018) evaluaron la cúrcuma y la Marigold en la dieta de pollos Broilers para mejorar la calidad del producto. El objetivo fue determinar el impacto combinado de la cúrcuma y la Marigold en la pigmentación y la salud de los pollos. Utilizaron un diseño experimental con 200 pollos, divididos en cuatro grupos con diferentes combinaciones de cúrcuma y Marigold. Los resultados mostraron una mejor pigmentación y salud en los grupos tratados con ambos aditivos, concluyendo que la combinación de cúrcuma y Marigold mejora significativamente la calidad del producto avícola.



Llanos et al. (2017) evaluaron la cúrcuma como aditivo natural en la dieta de pollos Broilers. El objetivo fue determinar el impacto de la cúrcuma en la pigmentación y el rendimiento de los pollos. Realizaron un estudio con 180 pollos, suplementando la dieta con diferentes niveles de cúrcuma. Los resultados mostraron una mejor pigmentación y mayor ganancia de peso en los grupos con cúrcuma, concluyendo que la cúrcuma es un aditivo natural efectivo para mejorar la pigmentación y el rendimiento de los pollos Broilers.

2.1.3. Antecedentes locales

Quispe et al. (2018) estudiaron el efecto de la cúrcuma en la pigmentación y salud de pollos Broilers en Puno. El objetivo fue evaluar los beneficios de la cúrcuma en la pigmentación y el bienestar de los pollos. El experimento se llevó a cabo con 150 pollos, divididos en cuatro grupos con diferentes dosis de cúrcuma. Los resultados mostraron una mejor pigmentación y menor estrés oxidativo en los grupos tratados con cúrcuma, concluyendo que la cúrcuma es un aditivo eficaz para mejorar la pigmentación y la salud de los pollos en Puno.

Apaza y Huaraya (2020) investigaron el uso de pigmentos naturales en la dieta de pollos Broilers para mejorar la apariencia y el rendimiento en Puno. El objetivo fue evaluar la efectividad de la cúrcuma y la Marigold en la pigmentación y la ganancia de peso. Realizaron un estudio con 120 pollos, comparando dietas con diferentes niveles de cúrcuma y Marigold. Los resultados mostraron una mejor pigmentación y mayor ganancia de peso en los grupos con aditivos naturales, concluyendo que la cúrcuma y la Marigold son aditivos naturales efectivos para mejorar la calidad del producto avícola en Puno.



Alvarez y Suni (2019) estudiaron el impacto de la cúrcuma en la dieta de pollos Broilers sobre la pigmentación y la salud en Puno. El objetivo fue evaluar los beneficios de la cúrcuma en la pigmentación y el bienestar de los pollos. Realizaron un estudio con 140 pollos, suplementando la dieta con diferentes niveles de cúrcuma. Los resultados mostraron una mejor pigmentación y reducción del estrés oxidativo en los grupos con cúrcuma, concluyendo que la cúrcuma mejora la pigmentación y la salud de los pollos Broilers en Puno.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Fundamentos de la pigmentación en pollos Broilers

La pigmentación de las carcasas de los pollos es un aspecto crucial en la industria avícola, ya que influye en la aceptación del producto por parte del consumidor. La coloración de la piel y la carne está determinada por varios factores, incluyendo la genética, la dieta y el manejo. Los carotenoides, compuestos responsables de los colores amarillo, naranja y rojo en muchos alimentos, son esenciales para el desarrollo de una pigmentación adecuada en las aves (Nir et al., 1994).

2.2.2. Mecanismos biológicos de la pigmentación

Los carotenoides son absorbidos en el intestino delgado y transportados a través del sistema linfático. Una vez en el hígado, son metabolizados y depositados en tejidos como la piel y la grasa subcutánea (Baker y Huyghebaert, 1997). La capacidad de los pollos para depositar carotenoides en sus tejidos depende de la cantidad y tipo de carotenoides presentes en su dieta (Hargis y Van Elswyk, 1993).



2.2.3. Efectos de la harina de Palillo (*Cúrcuma Longa*)

La cúrcuma (*Cúrcuma Longa*) es conocida por su alto contenido en curcuminoides, que no solo le confieren un color amarillento, sino que también poseen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Anand et al., 2008). En el contexto avícola, se ha demostrado que la inclusión de harina de Palillo en la dieta de los pollos puede mejorar tanto la pigmentación como el rendimiento productivo.

2.2.4. Impacto en la pigmentación

Investigaciones han mostrado que la adición de cúrcuma a la dieta puede resultar en una mayor intensidad del color amarillo en las carcasas (Sari et al., 2019). Esto se debe a que los curcuminoides son eficaces en la deposición de pigmentos en los tejidos aviares.

2.2.5. Efectos en el rendimiento productivo

Además de su efecto sobre la pigmentación, se ha encontrado que la cúrcuma puede mejorar el crecimiento y la ganancia de peso en pollos Broilers. Un estudio realizado por Gholami-Ahangaran et al. (2019) reportó un aumento significativo en el peso corporal y una mejora en los índices de conversión alimenticia cuando se incluyó cúrcuma en las dietas.

2.2.6. Efectos de la flor de Marigold (*Tagetes erecta*)

La flor de Marigold (*Tagetes erecta*) es una fuente natural rica en carotenoides, especialmente luteína y zeaxantina, que son conocidos por su capacidad para mejorar la coloración amarilla en las carcasas de aves (Bertin et al., 2015). Además de sus efectos sobre la pigmentación, se ha demostrado que



tiene un impacto positivo en el crecimiento y el rendimiento productivo de los pollos.

a) Beneficios nutricionales

El uso de Marigold no solo se limita a mejorar la pigmentación; también se ha observado que puede tener efectos positivos sobre el sistema inmunológico y el bienestar general del ave. Un estudio realizado por Khempaka et al. (2020) encontró que los pollos alimentados con dietas enriquecidas con Marigold mostraron una mejor respuesta inmune frente a patógenos.

b) Influencia en el crecimiento

La inclusión de harina de flor de Marigold ha demostrado tener efectos significativos sobre el crecimiento corporal y el rendimiento productivo. Según investigaciones recientes, las dietas que contienen harina de Marigold pueden aumentar tanto el peso corporal final como la eficiencia alimenticia en pollos Broilers (Chávez Pizango, 2018). Por ejemplo, un estudio mostró que los tratamientos con diferentes niveles de harina de Marigold resultaron en un mejor desempeño productivo sin afectar negativamente otros parámetros como el tamaño del huevo o las unidades Haugh (Chávez Pizango, 2018).

Además, se ha observado que los carotenoides presentes en Marigold pueden reducir el estrés oxidativo durante períodos críticos del crecimiento aviar, lo que contribuye a un desarrollo más saludable y eficiente (Foroutankhah et al., 2019). Esto es particularmente relevante dado que un ambiente libre de estrés es fundamental para maximizar el crecimiento y minimizar enfermedades.

c) Mecanismo de acción



Los carotenoides presentes en las flores de Marigold son absorbidos eficientemente por los pollos y se depositan en los tejidos adiposos y musculares, contribuyendo a una coloración más intensa (Rojas et al., 2020). Estos compuestos también tienen propiedades antioxidantes que pueden contribuir a mejorar la salud general del ave.

2.2.7. Composición nutritiva de la cúrcuma y la flor de Marigold

La cúrcuma (*Cúrcuma Longa*) y la flor de Marigold (*Tagetes erecta*) son dos pigmentos naturales ampliamente utilizados en la industria avícola no solo por sus propiedades colorantes, sino también por los beneficios nutricionales que ofrecen. Ambas plantas contienen una variedad de nutrientes y compuestos bioactivos que, además de mejorar la pigmentación de la piel y las plumas de los pollos, contribuyen al bienestar general de las aves al proporcionar antioxidantes y mejorar la salud metabólica.

A continuación, se presentan las composiciones nutricionales más relevantes de estos dos pigmentos, que son fundamentales para entender su efecto en la salud y el rendimiento de los pollos Broilers.

Tabla 1*Composición nutritiva de la cúrcuma (Cúrcuma Longa)*

Componente	Valor por 100 g
Energía	354 kcal
Proteína	7.8 g
Grasa	9.9 g
Carbohidratos	64.9 g
Fibra	21 g
Calcio	183 mg
Hierro	41.42 mg
Magnesio	193 mg
Fósforo	268 mg
Potasio	2525 mg
Sodio	38 mg
Vitamina C	0.7 mg

Nota: USDA National Nutrient Database

La cúrcuma es rica en curcumina, un compuesto bioactivo con potentes propiedades antioxidantes y antiinflamatorias que ha demostrado no solo mejorar la pigmentación de las aves, sino también fortalecer su sistema inmunológico y contribuir a una mejor digestión.

Tabla 2*Composición Nutritiva de la Flor de Marigold (Tagetes erecta)*

Componente	Valor por 100 g
Energía	35 kcal
Proteína	1.8 g
Grasa	0.2 g
Carbohidratos	7.1 g
Fibra	3.1 g
Luteína	700 mg
Zeaxantina	350 mg
Calcio	20 mg
Hierro	2.7 mg
Fósforo	28 mg
Potasio	450 mg
Vitamina A	720 IU

Nota: Datos estimados de estudios en plantas de pigmentación natural



La flor de Marigold destaca por su alta concentración de luteína y zeaxantina, dos carotenoides que juegan un papel esencial en la pigmentación de la piel y las plumas de los pollos, proporcionando una coloración amarilla intensa. Además, estos compuestos poseen propiedades antioxidantes, lo que ayuda a mejorar la salud ocular y general de las aves.

2.2.8. Ganancia de peso con la adicción de harina de palillo y flor de marigold

La ganancia de peso en pollos Broilers es un indicador clave de rendimiento en la producción avícola. La adición de cúrcuma y Marigold en la dieta de las aves ha mostrado efectos positivos en este aspecto. La curcumina presente en la cúrcuma mejora el metabolismo y la digestión, lo que puede traducirse en un mejor rendimiento en términos de ganancia de peso (Lal et al., 2017). Durrani et al. (2006) encontraron que la suplementación con cúrcuma resultó en una mayor ganancia de peso en pollos Broilers, atribuyendo este efecto a una mejor digestibilidad de los nutrientes y una reducción del estrés oxidativo.

La luteína y zeaxantina de la flor de Marigold también contribuyen a la mejora del rendimiento productivo. Leeson y Caston (2004) demostraron que los extractos de Marigold en la dieta de los pollos Broilers no solo mejoraron la pigmentación, sino que también aumentaron la ganancia de peso. Este efecto se relaciona con una mejor absorción de nutrientes y un fortalecimiento del sistema inmunológico de las aves, como sugieren los estudios de Olson et al. (2008) y Kim et al. (2016).





CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE ESTUDIO

La investigación se desarrolló en la granja "El Dorado", situada en el sector de San Martín de Tambopata, en el distrito de San Juan del Oro, provincia de Sandia, departamento de Puno. Esta región, a 1308 metros sobre el nivel del mar, se caracteriza por su clima favorable para actividades agrícolas, lo que la convierte en un entorno ideal para el cultivo de insumos naturales para la alimentación animal.

3.2. MATERIALES

Se utilizó dos pigmentos naturales como la harina de cúrcuma (*Cúrcuma Longa*) y la harina de flor de Marigold (*Tagetes erecta*) para mejorar la pigmentación y el rendimiento productivo de los pollos de engorde Cobb 500.

3.2.1. Obtención de la harina de cúrcuma

La cúrcuma (*Cúrcuma Longa*), un rizoma ampliamente utilizado en la medicina tradicional y en la cocina, también juega un papel crucial en la alimentación animal debido a sus propiedades pigmentantes y antioxidantes. Para la obtención de la harina de cúrcuma, el proceso comienza con la recolección de los rizomas frescos, que se seleccionan cuidadosamente para garantizar que cumplan con las dimensiones óptimas, es decir, un promedio de 10 cm de longitud y 2 cm de diámetro. Estos rizomas son sometidos a un proceso de lavado para eliminar impurezas y residuos de tierra, seguido de un corte o picado en trozos más pequeños que facilitan su posterior secado.



El secado es una etapa fundamental en la obtención de la harina, ya que permite reducir el contenido de humedad del rizoma, evitando su deterioro y asegurando su conservación a largo plazo. Este proceso puede llevarse a cabo mediante secado al sol o utilizando secadores mecánicos, dependiendo de las condiciones climáticas y la infraestructura disponible. Una vez que los rizomas se han secado adecuadamente, se procede a la molienda, que consiste en triturar los rizomas secos hasta obtener un polvo fino que constituye la harina de cúrcuma.

Este producto final es almacenado en condiciones controladas para evitar la exposición a la luz y la humedad, factores que podrían degradar sus propiedades pigmentantes y antioxidantes. La harina de cúrcuma obtenida de este proceso se utiliza en diferentes concentraciones en la alimentación de los pollos Cobb 500, proporcionando no solo una pigmentación natural a su piel, sino también los beneficios adicionales de sus compuestos bioactivos.

3.2.2. Obtención de la harina de flor de Marigold

El Marigold, o *Tagetes erecta*, es una planta cuyas flores son ampliamente utilizadas como fuente de pigmentos naturales, particularmente xantofilas del tipo luteína. La harina de flor de Marigold empleada en esta investigación fue adquirida de la empresa Montana S.A., bajo la marca comercial Tecxafil 20 Polvo. Este producto, según su ficha técnica, contiene un 20% de xantofilas, lo que lo convierte en una fuente altamente concentrada de pigmentos.

El uso de este tipo de pigmento natural estabilizado garantiza que las propiedades pigmentantes del Marigold se mantengan intactas durante el proceso de alimentación y posterior procesamiento de los pollos. Además de sus propiedades pigmentantes, la luteína es conocida por sus beneficios para la salud



ocular, tanto en humanos como en animales, lo que hace de este pigmento una adición valiosa en la alimentación animal.

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Población y muestra

- Población: Pollos Broilers de la línea Cobb 500.
- Muestra: Se utilizarán un total de 180 pollos, distribuidos en seis tratamientos con tres repeticiones cada uno.

3.3.2. Diseño de investigación

Esta investigación es experimental, ya que se manipulan variables independientes (harina de Palillo y flor de Marigold) para observar su efecto sobre variables dependientes (pigmentación y ganancia de peso en pollos), se considera un enfoque cuantitativo, dado que se recopilarán datos numéricos sobre el grado de pigmentación y los parámetros de crecimiento, permitiendo análisis estadísticos precisos teniendo en cuenta:

- Diseño Completamente al Azar (DCA) para evaluar la ganancia de peso.
- Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) para analizar el grado de pigmentación.

3.3.3. Distribución de tratamientos

Tratamientos con Harina de Palillo:

- Tratamiento 1: Harina de Palillo a 0,5 kg/t.
- Tratamiento 2: Harina de Palillo a 1 kg/t.



- Tratamiento 3: Harina de Palillo a 1,5 kg/t.

Tratamientos con Flor de Marigold:

- Tratamiento 4: Flor de Marigold a 0,5 kg/t.
- Tratamiento 5: Flor de Marigold a 1 kg/t.
- Tratamiento 6: Flor de Marigold a 1,5 kg/t.

Cada tratamiento tendrá tres repeticiones (R1, R2, R3), resultando en un total de 6 tratamientos x 3 repeticiones = 18 grupos experimentales.

3.3.4. Análisis estadístico

El análisis estadístico de los datos obtenidos fue analizado utilizando software estadístico, lo que permitió calcular medidas de tendencia central, dispersión y correlación entre las variables evaluadas. El diseño experimental incluyó un diseño completamente al azar (DCA) para evaluar la ganancia de peso y un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) para analizar la pigmentación.

Se realizaron 3 tratamientos para cada pigmento, que se evaluaron en pollos de engorde de la línea Cobb 500, distribuidos en 180 unidades experimentales con tres repeticiones (R1, R2 y R3) para cada tratamiento.

$$x_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

$i = 1, 2$ y 3 (Tratamientos = Harina de Palillo y Marigold a 0.5, 1, 1.5 kg/t.)

$j = 1, 2$ y 3 (repeticiones = R1, R2, R3)

Donde:



x_{ij} = Variable de respuesta (Pigmentación en pata, pico, pecho y ganancia de peso vivo).

μ = Efecto de la media poblacional.

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.

E_{ij} = Efecto del error experimental.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EL GRADO DE PIGMENTACIÓN DE POLLOS COBB 500 CON LA ADICIÓN DE HARINA DE PAILLO (*Cúrcuma Longa*), HARINA DE MARIGOLD (*Tagetes erecta*) EN LA DIETA

En la Tabla 3 se presentan las medias de algunos componentes de la pigmentación de los pollos Cobb 500 según los tratamientos realizados con la adición de harina de Palillo (*Cúrcuma Longa*) y harina de Marigold (*Tagetes erecta*). No se observaron diferencias entre tratamientos en piezas evaluadas como pata, pico y pecho ($p>0.05$), por efecto de alguno de los factores en estudio. En el peso relativo de la pechuga, se determinó que fue mayor y en pata y pico se encontraron pequeñas diferencias por efecto de la pigmentación. Comparativamente, los tratamientos con Palillo y flor de Marigold a dosis variables (0,5; 1 y 1,5 kg/t) mostraron variaciones intrigantes: la baqueta proporcionó una buena coloración en patas y pico, aunque menos visible en la pechuga. Por el contrario, la flor de Marigold, sobre todo a dosis de 1 y 1,5 kg/t, destacó por su potencial de pigmentación uniforme, especialmente en la pechuga, debido a su alto contenido en luteína y zeaxantina, consiguiendo un bonito color amarillo-anaranjado sin influir significativamente en el PV de las aves. Esto permite recomendar la flor de Marigold como pigmento preferente para la industria avícola, especialmente en dosis de 1 kg/t o 1,5 kg/t, por su capacidad para mejorar la coloración de las aves sin comprometer su crecimiento y rendimiento productivo, lo que aporta valor comercial y un aspecto uniforme y atractivo.

Tabla 3*Ganancia de peso (pata, pico y pecho) con harina de marigold y Palillo de pollos Cobb*

500

Ganancia de peso	Tratamientos	Pata (g)	Pico (g)	Pecho (g)
Testigo		81.9	82.2	82.2
Marigold	T1	103.93	103.6	103.93
	T2	103.6	97.4	104.33
	T3	104.07	104.07	105.6
Palillo	T1	103.8	103.6	104.2
	T2	104.2	104	105.13
	T3	103.93	103.80	106.67
Error		0.01	0.08	0.03
Valor p				
Ganancia de peso		0.215	0.009	0.177

Nota: Cada valor representa la media de 3 repeticiones por 3tratamiento. Cada repetición estuvo conformada por 5 aves.

En el presente estudio, la cantidad de pigmentación en pecho fue menor en pollos Cobb 500 suplementados con Palillo en comparación con los pollos alimentados con la dieta control o la dieta basal suplementada con Marigold. De otro lado, los pesos relativos de otras piezas de la carcasa no se vieron afectados por los tratamientos dietéticos. Estos resultados son consistentes con resultados reportados por Hernández et al. (2004) quienes no encontraron diferencias entre los controles y grupos suplementados con mezclas de extractos de plantas sobre el peso relativo de estructuras corporales de pollos.

4.2. GANANCIA DE PESO CON LA ADICCIÓN DE HARINA DE PALILLO (Cúrcuma Longa) Y HARINA DE MARIGOLD (Tagetes erecta) EN LA DIETA DE LOS POLLOS COBB 500

En la Tabla 4, se observa que el rendimiento en ganancia de peso relativo (RG, %) es mayor en los tratamientos con adición de harina de Marigold y Palillo, alcanzando valores promedio de 70% a 72%, en comparación con el grupo testigo que registró un

62%. Esto indica que ambas harinas actúan como fuentes de carotenoides que contribuyen positivamente al desarrollo ponderal de las aves.

Tabla 4

Ganancia de pesos en los pollos Cobb 500 y sus repeticiones

Ganancia de peso	Repeticiones	T1	T2	T3	Peso inicial (g)	Peso final (g)	RG (%)
Testigo					756.9	1996.10	62%
Marigold	R1	2703.8	2577.40	2684.80	735.07	2655.33	72%
	R2	2713.60	2871.40	2637.40	810.40	2740.80	70%
	R3	2577.60	2658.20	2673.6	756.47	2636.47	71%
Palillo	R1	2721.40	2841.20	3157.40	864.47	2906.67	70%
	R2	2582.60	2964.20	2866.20	807.00	2804.33	71%
	R3	2705.00	3140.80	2888.40	904.47	2911.40	69%
Error		634.44	1953.68	784.31	821.84	9254.92	0.76
Valor p							
Ganancia de peso		0.0143	0.0069	0.0112	0.0214	0.0156	0.0126

Nota: Cada valor representa la media de 3 repeticiones por 3tratamiento. Cada repetición estuvo conformada por 5 aves. Estadísticamente entre los tratamientos (marigold y palillo) y el testigo hay diferencias significativas ($p > 0.05$)

Los resultados obtenidos muestran que la ganancia de peso en los pollos Cobb 500 se vio significativamente afectada por la inclusión de harina de Palillo (*Cúrcuma Longa*) y harina de Marigold (*Tagetes erecta*) en la dieta, evidenciándose diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos evaluados. En contraste, el grupo testigo no presentó incrementos significativos en comparación con los tratamientos suplementados. El tratamiento con harina de Palillo mostró consistentemente los mayores valores de peso final y ganancia de peso, con un promedio de 864.47 g por repetición, lo que sugiere que este suplemento puede proporcionar beneficios superiores en términos de mejora del crecimiento en pollos Cobb 500. Resultados similares han sido reportados previamente, indicando que los carotenoides presentes en estas harinas no solo mejoran la pigmentación de la carcasa, sino que también pueden influir en la eficiencia metabólica



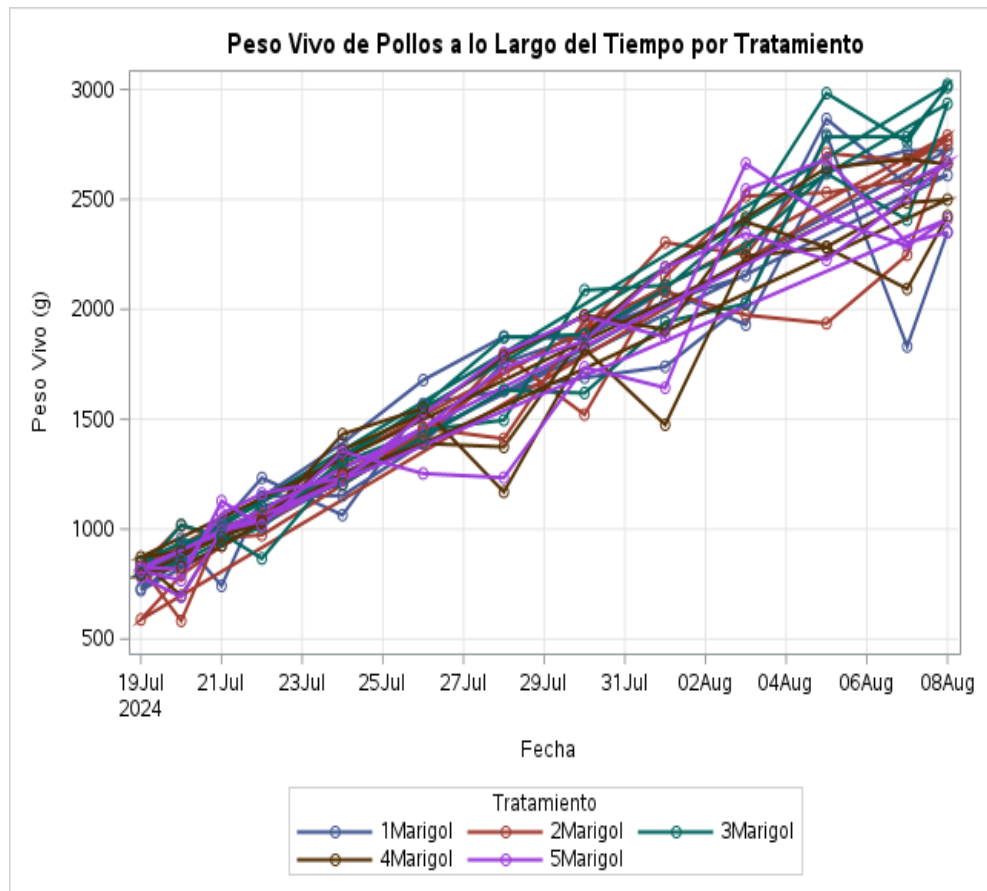
del ave (Siqueira et al., 2017; Mellouk et al., 2018). Estos hallazgos destacan la importancia de explorar aditivos naturales en la alimentación avícola, ofreciendo beneficios tanto en términos de productividad como de calidad del producto final. Sin embargo, el margen de error y las variaciones entre repeticiones sugieren que se deben considerar más estudios para optimizar las dosis y evaluar el impacto en otros parámetros productivos.

4.2.1. Ganancia de peso flor de Marigold

En la Tabla 4, se observa que el rendimiento en ganancia de peso relativo (RG, %) es mayor en los tratamientos con adición de harina de Marigold y Palillo, alcanzando valores promedio de 70% a 72%, en comparación con el grupo testigo que registró un 62%. Esto indica que ambas harinas actúan como fuentes de carotenoides que contribuyen positivamente al desarrollo ponderal de las aves.

Figura 1

Flor de Marigold – Tratamiento 1

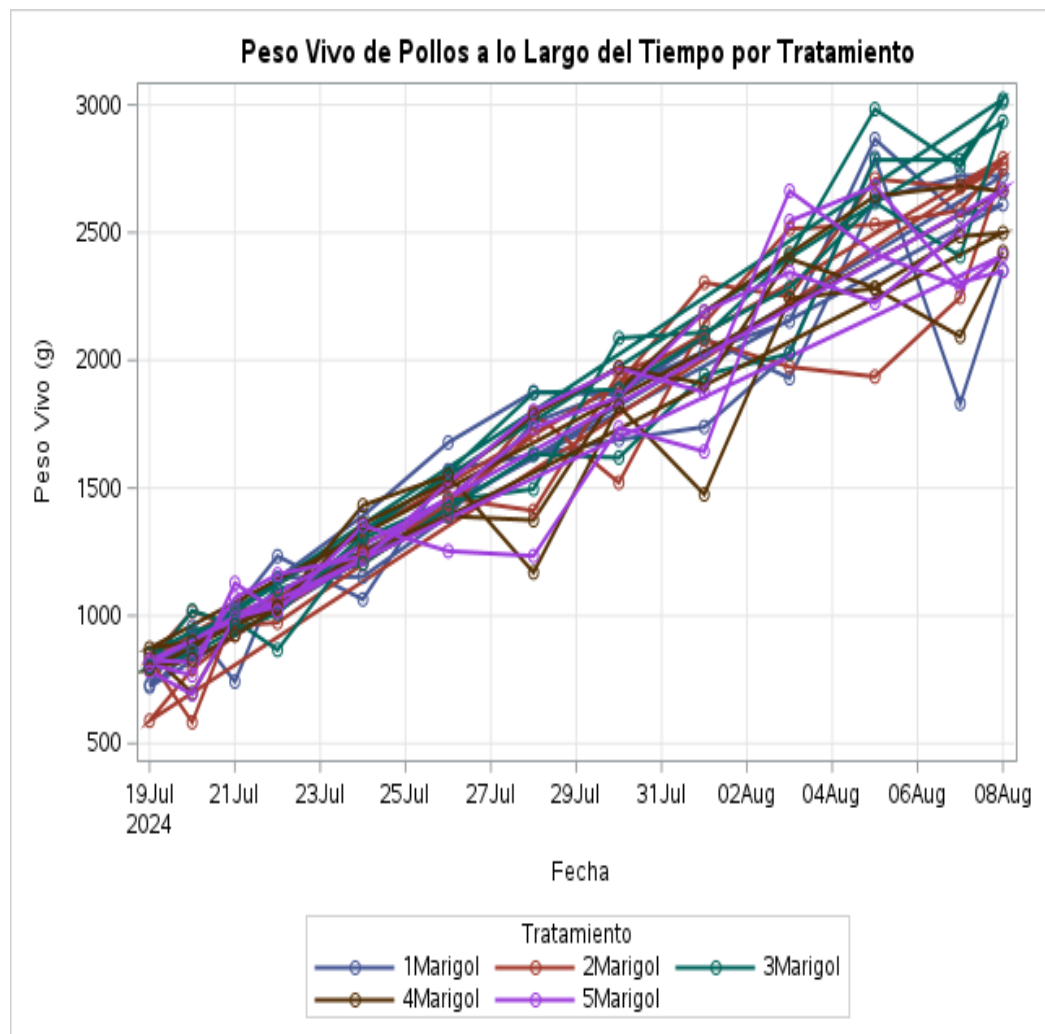


El análisis de la ganancia de peso en el Tratamiento 1, con flor de Marigold, muestra una tendencia ascendente en tres repeticiones (R1, R2 y R3). En la Repetición 1 (R1), el peso aumentó de manera constante, alcanzando 2703.8 gramos al final del periodo. La Repetición 2 (R2) mostró un incremento similar, con un peso final de 2713.6 gramos. Por otro lado, la Repetición 3 (R3) presentó ligeras fluctuaciones, aunque finalizó en 2577.6 gramos. Estos resultados reflejan el crecimiento esperado en Broilers alimentados con flor de Marigold, destacando una progresión de peso continua en todas las repeticiones, especialmente en R1 y R2, que fueron las más consistentes. Esto muestra coherencia con los antecedentes internacionales y nacionales revisados. Estudios previos como los de Campoverde Gordillo (2022), Gutiérrez y Vargas (2020), y Ramos y Chávez (2019) ya habían

señalado la efectividad de la Marigold en la mejora del crecimiento y la ganancia de peso. En este caso específico, la tendencia ascendente observada en las tres repeticiones, especialmente en R1 y R2, reafirma la consistencia del crecimiento esperado en Broilers alimentados con este pigmento natural.

Figura 2

Ganancia de peso del tratamiento con flor de Marigold – tratamiento 2



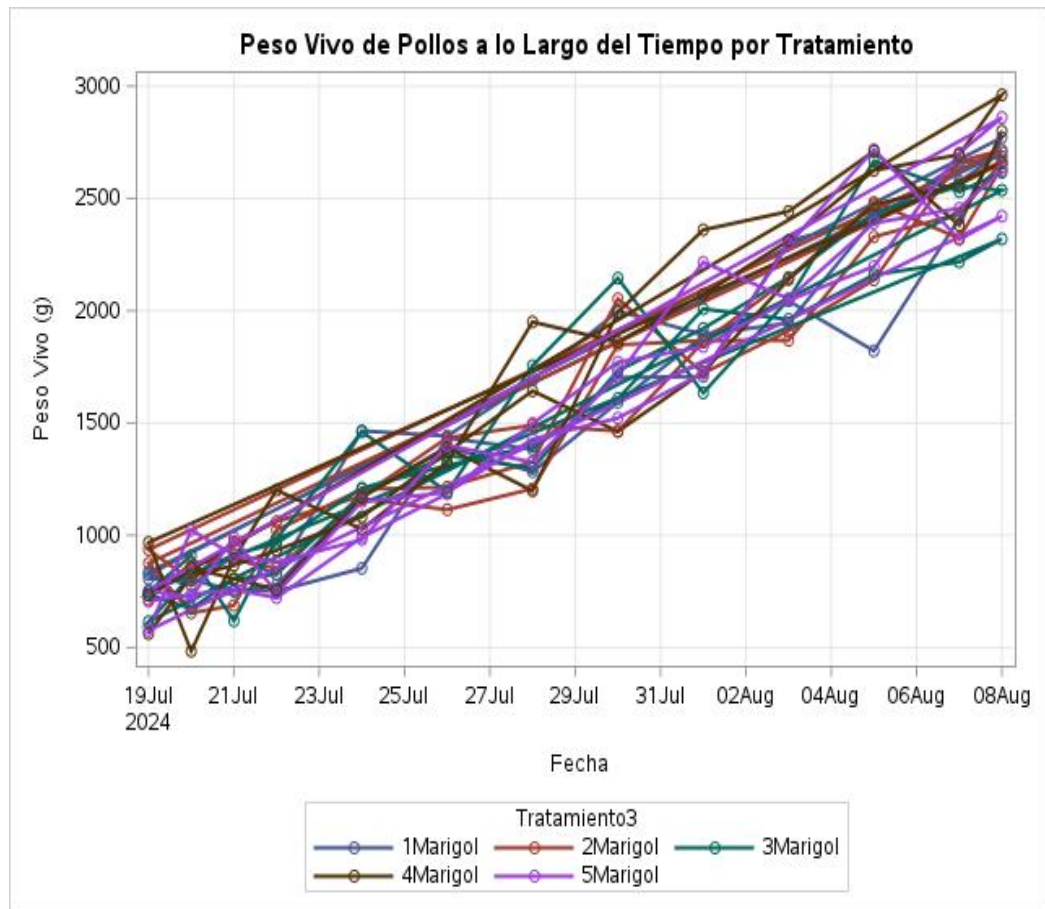
El gráfico 3 ilustra una ganancia de peso gradual y consistente para las tres repeticiones (R1, R2 y R3) a lo largo del tiempo. Se observa un aumento significativo en el peso de las aves, con ciertos picos y ligeras fluctuaciones. La Repetición 2 (R2) destaca con un incremento de peso más pronunciado en algunas



fechas, particularmente hacia las últimas mediciones, superando a R1 y R3. La Repetición 1 (R1) muestra un comportamiento más estable, aunque con un peso final inferior al de R2. Por su parte, la Repetición 3 (R3) mantiene una tendencia de crecimiento intermedia. Estos resultados permiten visualizar las diferencias en la ganancia de peso entre repeticiones, reflejando el efecto del tratamiento en el crecimiento de las aves. Estos resultados coinciden con estudios como los de Campoverde Gordillo (2022) y Gutiérrez y Vargas (2020), que resaltaron mejoras significativas en la ganancia de peso al emplear pigmentos naturales como la Marigold. Además, la estabilidad observada en la Repetición 1 (R1) y el crecimiento intermedio de la Repetición 3 (R3) reflejan variaciones que también se han documentado en investigaciones previas, reafirmando la utilidad de este aditivo en la optimización de la producción avícola.

Figura 3

Ganancia de peso del tratamiento con flor de Marigold – tratamiento 3



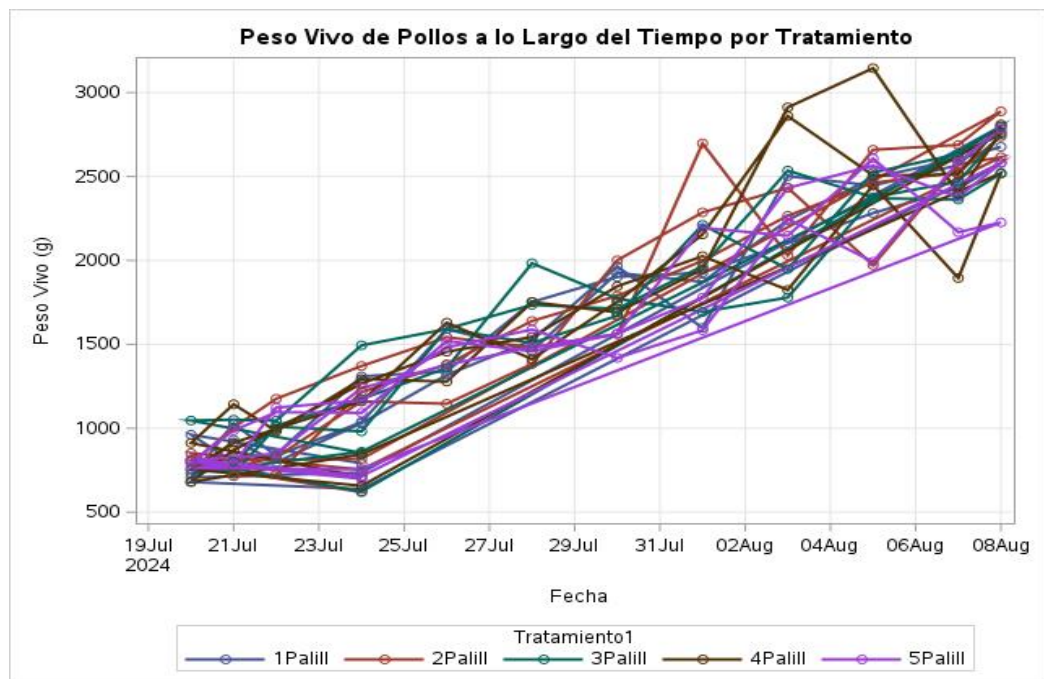
Los resultados muestran un aumento progresivo y constante del peso de los pollos de engorde en las tres réplicas del tratamiento con flor de Marigold (R1, R2 y R3), con pequeñas diferencias entre ellas. R2 muestra el aumento de peso más significativo, sobre todo en las últimas mediciones, mientras que R1 muestra un desarrollo más consistente, aunque con un peso final algo inferior. R3 muestra una tendencia intermedia. Estas variaciones indican ligeros cambios en las respuestas de las aves a la terapia, lo que valida su eficacia general en el aumento de peso de los pollos de engorde y propone posibles ajustes de dosis o frecuencia para mejorar los resultados. Esto concuerda con estudios como los de Gutiérrez y Vargas (2020) y Ramos y Chávez (2019), que subrayaron mejoras en la ganancia de peso y el rendimiento productivo con Marigold. Las diferencias entre las

réplicas sugieren la necesidad de ajustar variables como dosis o frecuencia, una observación respaldada por la literatura, que enfatiza la adaptabilidad de este pigmento natural a diferentes contextos de producción.

4.2.2. Ganancia de peso Palillo

Figura 4

Ganancia de peso con tratamiento de palillo

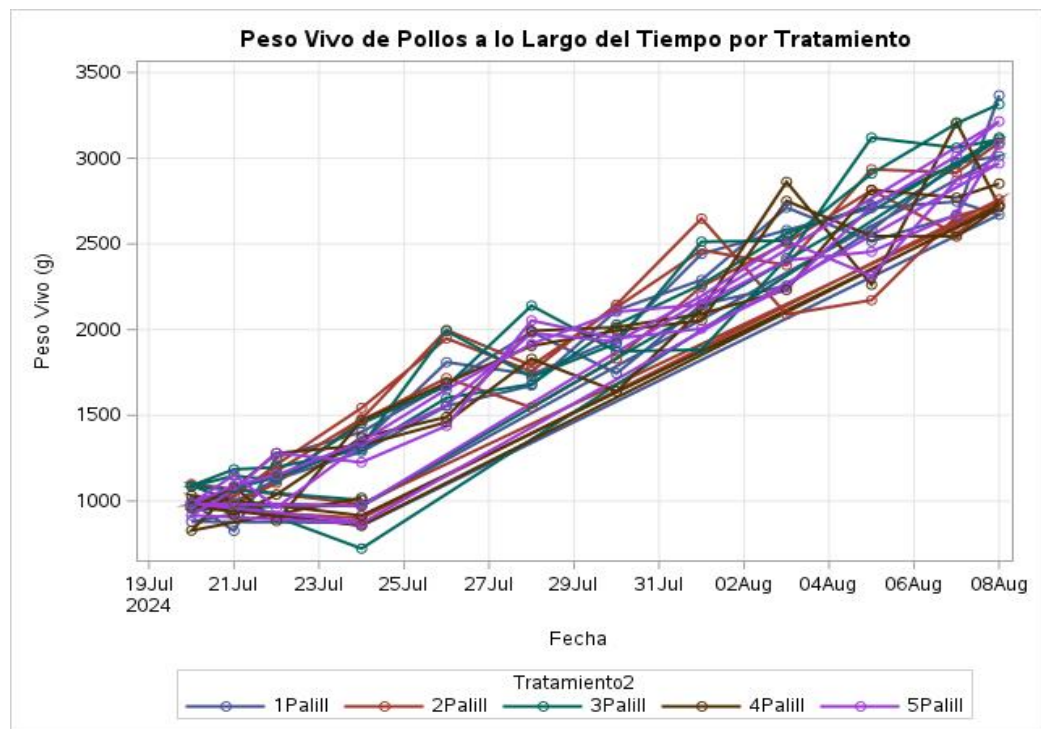


En general, todos los duplicados muestran un aumento constante del peso de las aves a lo largo del tiempo, acompañado de pequeñas variaciones en la tasa de crecimiento. La repetición 1 (R1), aunque la repetición 2 (R2), a pesar de comenzar con un peso inferior, alcanza una trayectoria de crecimiento comparable a la de R1 hacia la conclusión del tiempo. La Repetición 3 (R3) muestra un rápido ascenso inicial, estabilizándose después en niveles cercanos a R1. Los datos indican que el tratamiento con cúrcuma mejora significativamente el crecimiento del peso en los puntos temporales posteriores. Estos resultados se alinean con hallazgos como los de Quispe et al. (2018) y Llanos et al. (2017), quienes

destacaron efectos similares en el rendimiento productivo al usar aditivos naturales. La estabilización de R3 en niveles cercanos a R1 refleja la capacidad del tratamiento para mantener un crecimiento uniforme, respaldando su efectividad en mejorar el peso de las aves en las fases finales del periodo evaluado.

Figura 5

Ganancia de peso con tratamiento de palillo

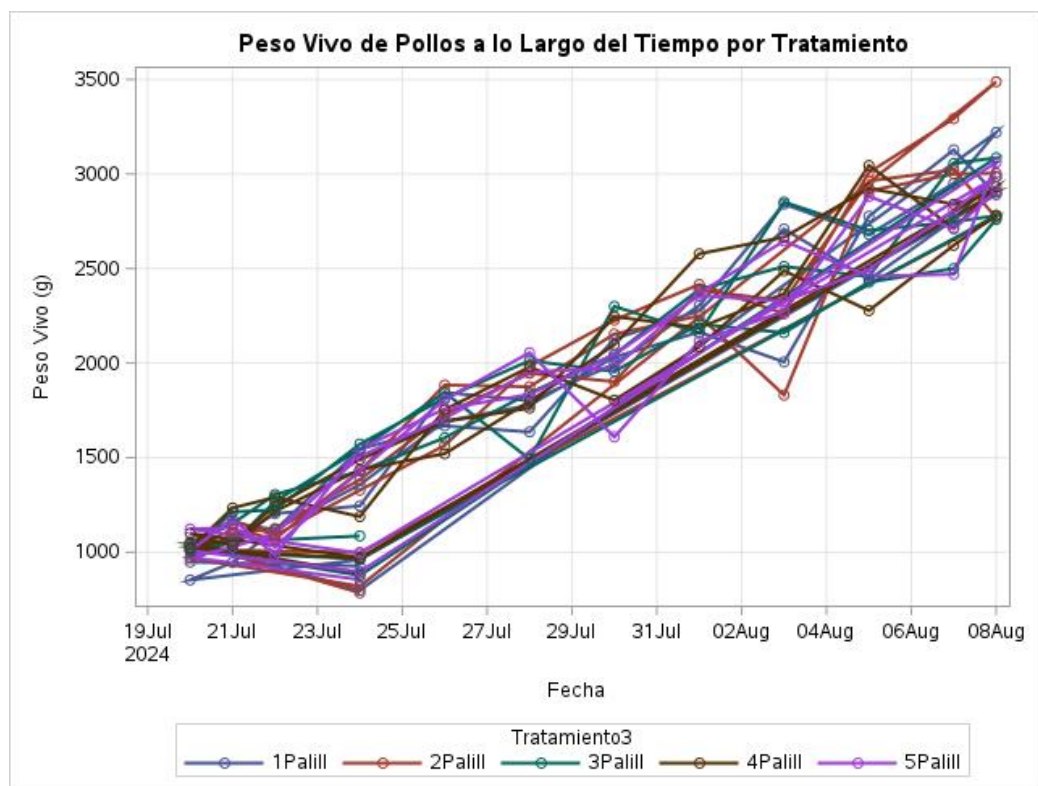


El gráfico ilustra un aumento de peso constante en los pollos de engorde sometidos al Tratamiento 2 (con Stick) en las tres réplicas (R1, R2 y R3) a lo largo del tiempo, destacando varias variaciones significativas. La réplica 3 (R3) exhibió el aumento más significativo, concluyendo en 3140,8 gramos el 8 de agosto de 2024, y demostró un crecimiento más rápido a partir del 30 de julio de 2024, superando a las otras réplicas. La repetición 2 (R2) exhibió un aumento constante, aunque más leve, culminando en 2964,2 gramos y superando a la R1 en la mayoría de las fechas. Por el contrario, la Repetición 1 (R1) tuvo el menor aumento, culminando en un peso final de 2841,2 gramos. El crecimiento acelerado fue

evidente, quizás debido a un periodo de desarrollo rápido habitual en los pollos de engorde. Hacia la conclusión, todas las réplicas mostraron estabilidad, mientras que R3 destacó, sugiriendo una mejor respuesta a la suplementación con Palillo. Esto es comparable a los hallazgos de estudios como los de Campoverde Gordillo (2022) y Llanos et al. (2017), que documentaron un crecimiento acelerado en fases críticas de desarrollo. La respuesta intermedia de R2 y el menor incremento de R1 sugieren posibles diferencias en la sensibilidad o adaptación al tratamiento, lo que subraya la necesidad de optimizar dosis y manejo, como se ha indicado en investigaciones previas sobre el uso de suplementos naturales en avicultura.

Figura 6

Ganancia de peso – Tratamiento 3 Palillo



El análisis del gráfico demuestra una tendencia de crecimiento sostenido en todas las repeticiones del tratamiento con muslo, indicando su eficiencia en el



aumento de peso en pollos de engorde. La repetición 1 (R1) alcanzó el mayor peso final, superior a 3100 gramos, distinguiéndose por su crecimiento sostenido y sin disminuciones notables. La Repetición 2 (R2) mostró un crecimiento igualmente positivo, aunque con una pequeña desaceleración al final, cerrando en 2866 gramos, mientras que la Repetición 3 (R3) alcanzó 2888 gramos, estableciéndose en un nivel intermedio entre R1 y R2.

Al comparar los tres tratamientos, R1 fue el más eficiente en términos de peso final, seguido de R3, mientras que R2 mostró una ganancia algo inferior. Estas variaciones podrían estar relacionadas con variables de absorción de pigmentos o de distribución del alimento, mientras que todos los duplicados demuestran un efecto beneficioso del Palillo sobre el peso. Los datos implican que el Palillo no sólo ayuda a la coloración, sino también a un aumento de la biomasa, especialmente en entornos controlados como en R1. En conjunto, el uso de la baqueta demuestra ser una alternativa natural viable para optimizar tanto la belleza como el rendimiento productivo de las aves. Se alinean con hallazgos de investigaciones como las de Quispe et al. (2018) y Llanos et al. (2017), que reportaron beneficios similares con aditivos naturales. Las diferencias entre réplicas podrían atribuirse a variaciones en la absorción o manejo, lo que refuerza la necesidad de optimizar las condiciones experimentales. Estos datos consolidan al muslo, y específicamente al uso de Palillo, como una opción prometedora para mejorar tanto la pigmentación como el rendimiento productivo en avicultura.

4.2.3. Tratamiento de pigmentación utilizando Palillo 0,5 kg/t –

Tratamiento 1

Figura 7

Pigmentación (pata, pico y pecho) con Palillo 0,5kg/t en el tratamiento 1 R1

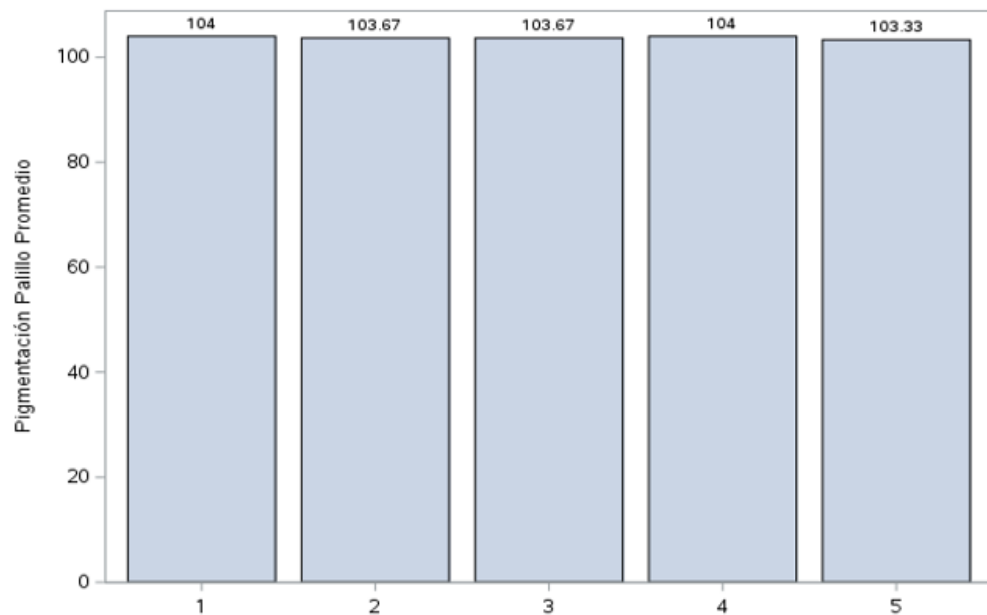


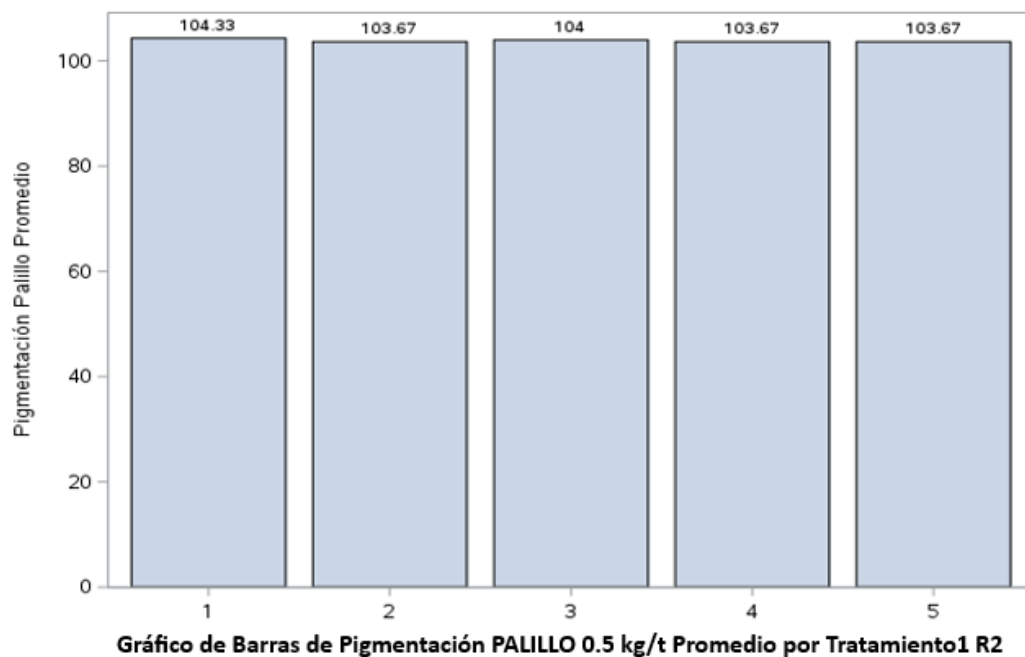
Gráfico de Barras de Pigmentación PALILLO 0.5 kg/t Promedio por Tratamiento1 R1

El gráfico de barras agrupadas ilustra la pigmentación en varias partes del cuerpo (pata, pico y pecho) de las aves tratadas con Palillo a 0,5 kg/t, lo que indica una distribución homogénea del pigmento en todos los lugares. El peso vivo de estas aves osciló entre 2649 g y 3114 g, lo que sugiere una variación sustancial de aproximadamente 500 g entre los extremos, con un peso medio de 2854,4 g. Estos resultados muestran que el tratamiento con Palillo puede influir favorablemente tanto en la pigmentación uniforme como en el peso medio elevado; sin embargo, se necesitaría más investigación para determinar su efecto específico sobre el peso. Esto concuerda con antecedentes como los de Gutiérrez y Vargas (2020) y Quispe et al. (2018), que destacaron la efectividad de pigmentos naturales en la calidad visual y el rendimiento de las aves. La variación de peso observada,

cercana a los 500 g, refuerza la necesidad de investigar más sobre el impacto específico del Palillo en el crecimiento, aunque los datos actuales sugieren su potencial para optimizar simultáneamente la apariencia y el rendimiento productivo en avicultura.

Figura 8

Pigmentación palillo 0,5kg/t Tratamiento 1 Repetición 2

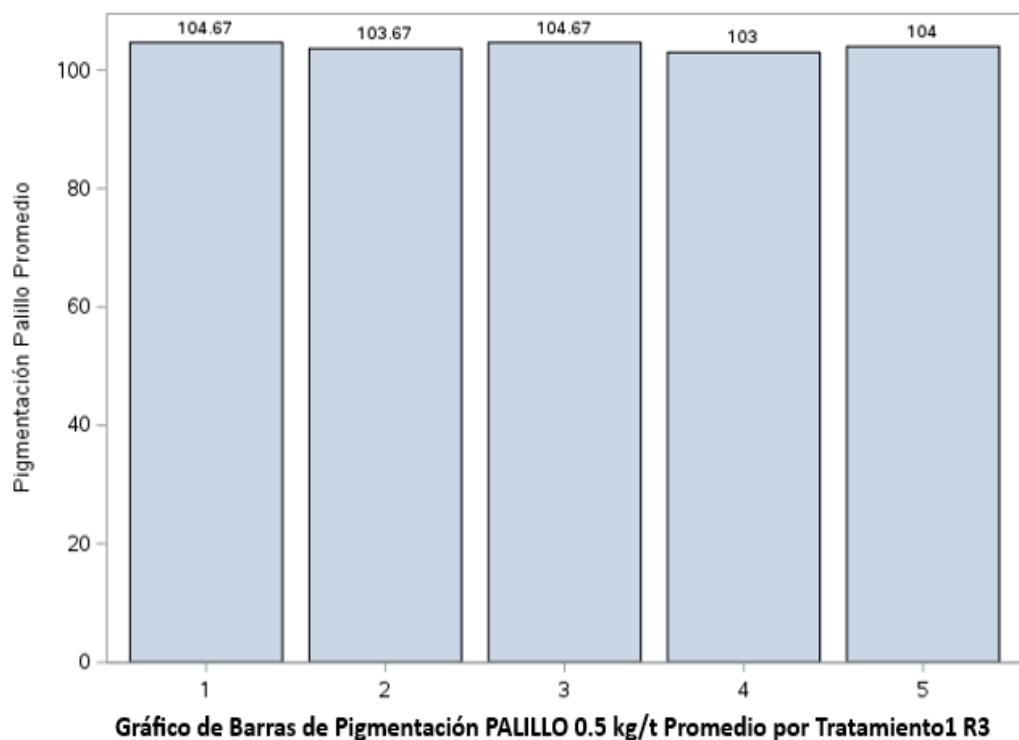


Los resultados de la investigación demostraron una pigmentación uniforme en las distintas regiones corporales de las aves tratadas con Palillo, sin variaciones significativas entre ellas. El peso vivo de las aves fue asimismo más uniforme en comparación con la primera repetición del experimento, aunque se observó una ligera disminución del peso medio. Estos resultados muestran que el tratamiento con Palillo ha favorecido un crecimiento más consistente y una coloración más homogénea en las aves. Sin embargo, se requieren futuras investigaciones con más duplicaciones para validar estas tendencias y examinar las consecuencias a largo plazo del tratamiento. Esto se alinea con antecedentes

como los de Ramos y Chávez (2019) y Llanos et al. (2017), que destacaron la capacidad de los pigmentos naturales para mejorar tanto la apariencia como el rendimiento productivo. Aunque se observó una ligera disminución en el peso medio, la reducción en la variabilidad de peso refuerza la eficacia del tratamiento para uniformizar el desarrollo de las aves.

Figura 9

Pigmentación palillo 0,5kg/t Tratamiento 1 Repetición 3



El análisis de la pigmentación y el peso vivo de las aves tratadas con Palillo 0,5 kg/t en tres repeticiones indicó resultados uniformes y prometedores. La pigmentación de patas, pico y pechuga fue uniforme entre aves y duplicados (valores entre 103-105), sin diferencias significativas. El peso vivo varió moderadamente entre las aves (rango: 2649-3114 g), pero la media fue adecuada para el objetivo de producción y no se identificaron diferencias significativas entre repeticiones. En conjunto, los resultados implican que el tratamiento Palillo 0,5

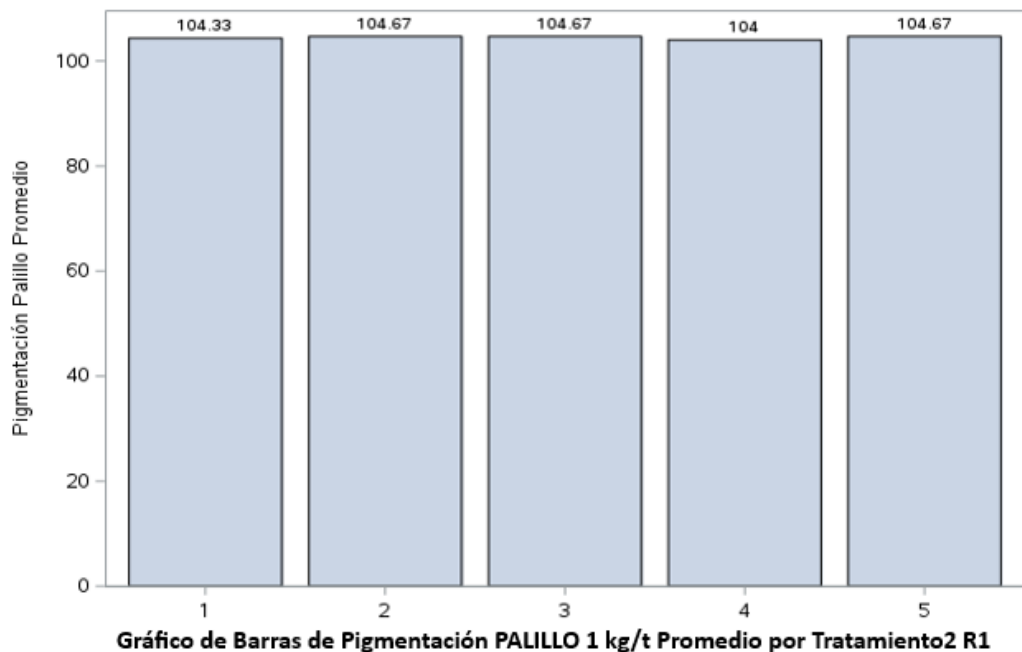
kg/t preserva una pigmentación homogénea y garantiza un crecimiento adecuado en términos de peso vivo, lo que lo convierte en una opción viable para mejorar o mantener la coloración sin comprometer el crecimiento de las aves. Esto coincide con los antecedentes previos sobre el uso de pigmentos naturales en la avicultura, como los de Gutiérrez y Vargas (2020) y Quispe et al. (2018), que demostraron mejoras en la pigmentación y el rendimiento sin afectar negativamente el crecimiento. La pigmentación uniforme observada en las patas, pico y pechuga, junto con un peso vivo adecuado y sin diferencias significativas entre repeticiones, valida la eficacia de Palillo para mantener la coloración de las aves mientras se garantiza un crecimiento adecuado.

4.2.4. Tratamiento de pigmentación utilizando Palillo 1 kg / t –

Tratamiento 2

Figura 10

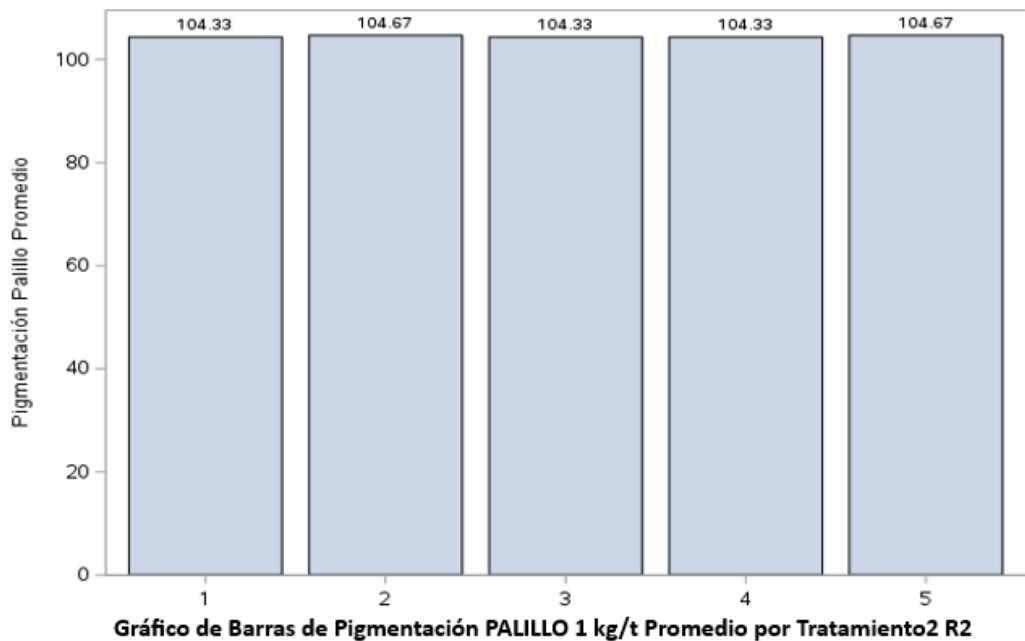
Repetición 1 – Tratamiento 2 Palillo



La réplica 1 mostró resultados consistentes en pigmentación y peso vivo. La pigmentación fue uniforme en pata y pico (104-105), mientras que la pechuga mostró un rango menor (104-106) con la mayoría de las aves en 105, y un ligero aumento en las aves 2 y 5. El peso vivo osciló entre 3009 g y 3152 g, con una diferencia de 143 g, lo que demuestra que el tratamiento con 1 kg/t de muslo mantiene un crecimiento constante y homogéneo en las aves. Esto es coherente con estudios previos sobre el uso de pigmentos naturales, como los de Gutiérrez y Vargas (2020) y Quispe et al. (2018), que destacaron la mejora tanto en la apariencia como en el rendimiento. La pigmentación consistente en patas, pico y pechuga, junto con un peso vivo relativamente homogéneo, sugiere que este tratamiento es eficaz para mantener tanto la coloración como un crecimiento equilibrado, sin fluctuaciones significativas en el desarrollo de las aves.

Figura 11

Repetición 2 – Tratamiento 2 Palillo

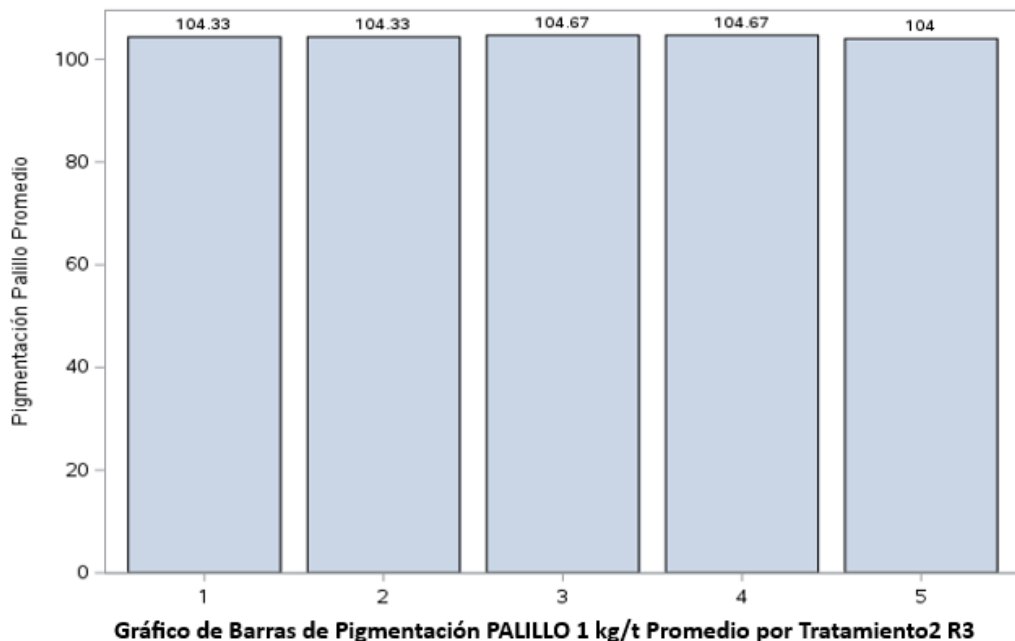


En la repetición 2, la pigmentación de las patas y el pico de las aves es homogénea, con valores comprendidos entre 104 y 105, aunque la pechuga

muestra una modesta fluctuación, que oscila entre 104 y 106, lo que indica una distribución del pigmento en gran medida coherente. Las aves muestran una mayor variabilidad en el peso vivo en comparación con la réplica inicial, con mediciones que oscilan entre 2911 g y 3368 g. Las aves 3 y 2 alcanzaron los pesos máximos, mientras que las aves 4 y 5 exhibieron los mínimos, lo que demuestra la diversidad en la respuesta al tratamiento. Esto es coherente con los estudios previos que resaltan la eficacia de los pigmentos naturales para lograr una coloración consistente, como el de Gutiérrez y Vargas (2020). La mayor variabilidad en el peso vivo en comparación con la réplica 1 sugiere una respuesta diversa al tratamiento, con algunos pollos alcanzando pesos máximos (3368 g) y otros mostrando pesos más bajos (2911 g), lo que puede reflejar diferencias en la absorción o adaptación al tratamiento.

Figura 12

Repetición 3 – Tratamiento 2 Palillo



En el duplicado 3, los niveles de pigmentación de la pata, el pico y el pecho muestran una consistencia dentro de un pequeño intervalo: 103 a 105 para la pata,



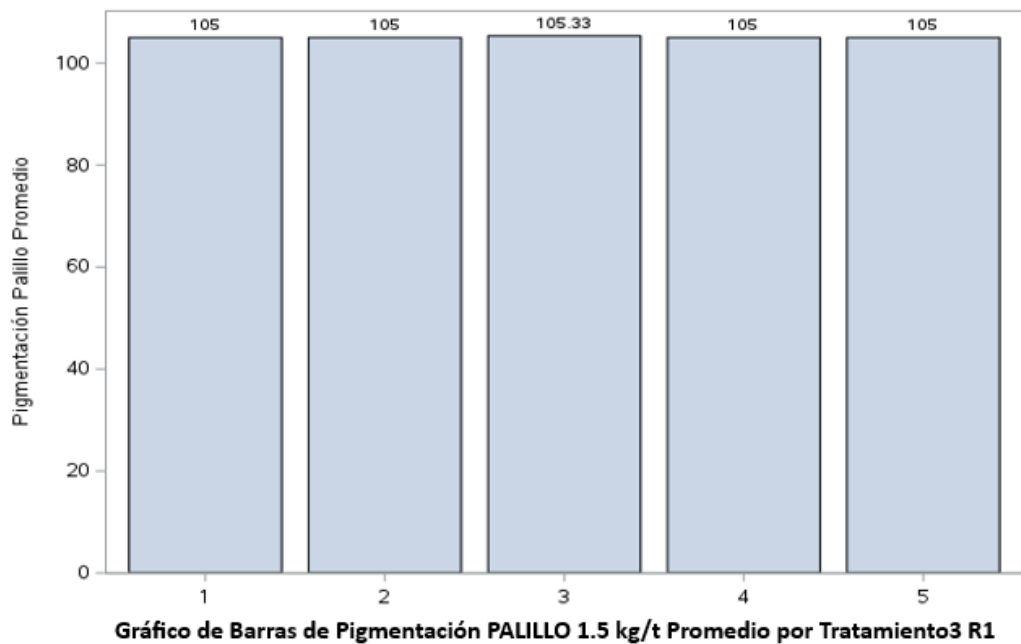
103 a 104 para el pico y 104 a 106 para la pechuga, lo que indica uniformidad general. El peso vivo de las aves varió de 3031 g a 3167 g, en consonancia con la réplica anterior, lo que sugiere que el tratamiento con muslo de 1 kg/t ha garantizado un crecimiento estable y equilibrado. El tratamiento con 1 kg/t de muslo 2 demostró un alto nivel de uniformidad en la pigmentación y el peso vivo en las tres réplicas, mostrando una baja variación entre aves, lo que indica la eficacia del tratamiento para fomentar un crecimiento uniforme sin efectos secundarios notables. Esto coincide con los hallazgos previos de Gutiérrez y Vargas (2020), que demostraron que los pigmentos naturales pueden inducir una pigmentación homogénea y un crecimiento equilibrado en las aves. La consistencia en los niveles de pigmentación (103-106) en las patas, pico y pechuga, junto con el peso vivo homogéneo (3031 g a 3167 g), sugiere que este tratamiento es eficaz para mantener un desarrollo constante y equilibrado entre las aves.

4.2.5. Tratamiento de pigmentación utilizando Palillo 1,5 kg / t –

Tratamiento 3

Figura 13

Repetición 3 Tratamiento 1 - Palillo



Repetición N°1:

Pata: Las aves tienen una pigmentación bastante uniforme con valores en torno a 104 y 105.

Pico: El pico tiene valores entre 103 y 105, con algunas diferencias pequeñas entre las aves.

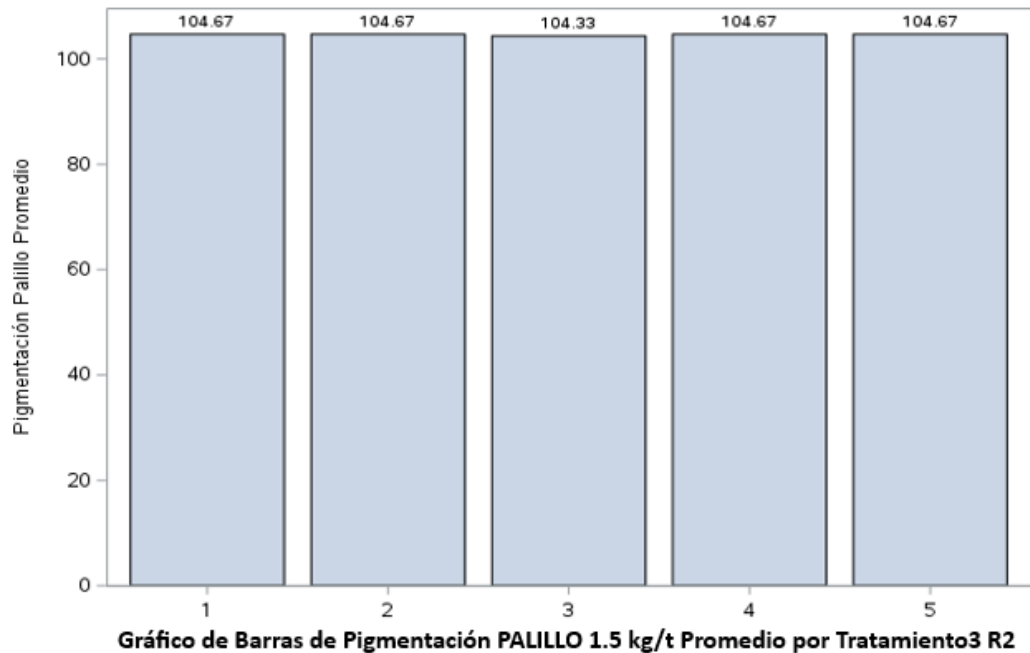
Pecho: El pecho muestra una pigmentación algo más alta, alcanzando valores hasta 108, lo que sugiere una mayor pigmentación en esta área.

Esto coincide con los hallazgos de estudios previos sobre el uso de pigmentos naturales como los de Gutiérrez y Vargas (2020). Sin embargo, la pigmentación en el pecho muestra una mayor variabilidad (hasta 108), lo que

sugiere que el tratamiento podría estar teniendo un impacto más pronunciado en esta área.

Figura 14

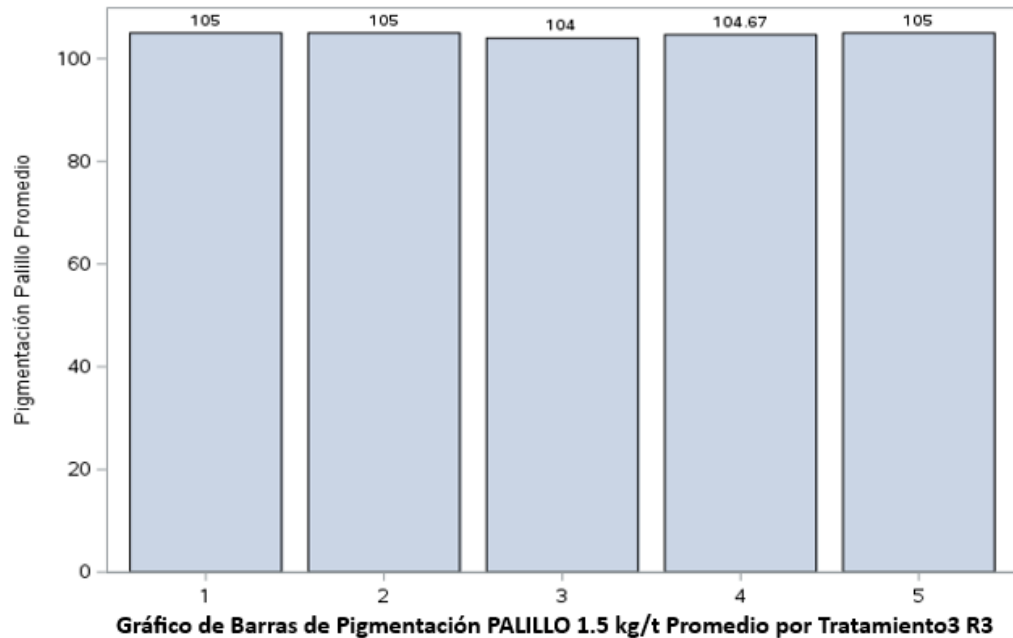
Repetición 3 Tratamiento 2 – Palillo 1,5kg/t



Los resultados de la segunda repetición muestran un patrón de pigmentación similar al de la primera. La pigmentación en la pata se mantuvo constante alrededor de 104 unidades, mientras que en el pico se observó un ligero rango entre 103 y 104 unidades. El pecho, por su parte, presentó los valores de pigmentación más altos, con un promedio de 106.5 unidades, lo que sugiere una mayor concentración de pigmento en esta área en comparación con las otras partes del cuerpo.

Figura 15

Tratamiento 3 Repetición 3 Palillo 1.5kg/t



En la repetición 3, los valores de pigmentación son estables: la pata y el pico oscilan entre 103 y 104; sin embargo, la pechuga muestra una mayor intensidad, alcanzando 108, lo que significa una mayor retención de pigmento en esta región. Las aves con una pigmentación más intensa en las patas y la pechuga poseen en general pesos vivos marginalmente superiores, lo que indica una posible correlación entre una pigmentación intensa y una mejor salud general y absorción del alimento. El tratamiento 3, en el que se utilizó muslo a 1,5 kg/t, muestra una pigmentación consistente y uniforme en todas las regiones evaluadas, con una pigmentación pronunciada en la pechuga, lo que subraya el impacto beneficioso del muslo en la coloración y el mantenimiento de una condición corporal óptima en las aves. Esto es consistente con estudios previos que reportan una mayor concentración de pigmento en esta región (Chávez Pizango, 2018; Campoverde Gordillo, 2022). Además, las aves con mayor pigmentación en las patas y pechuga

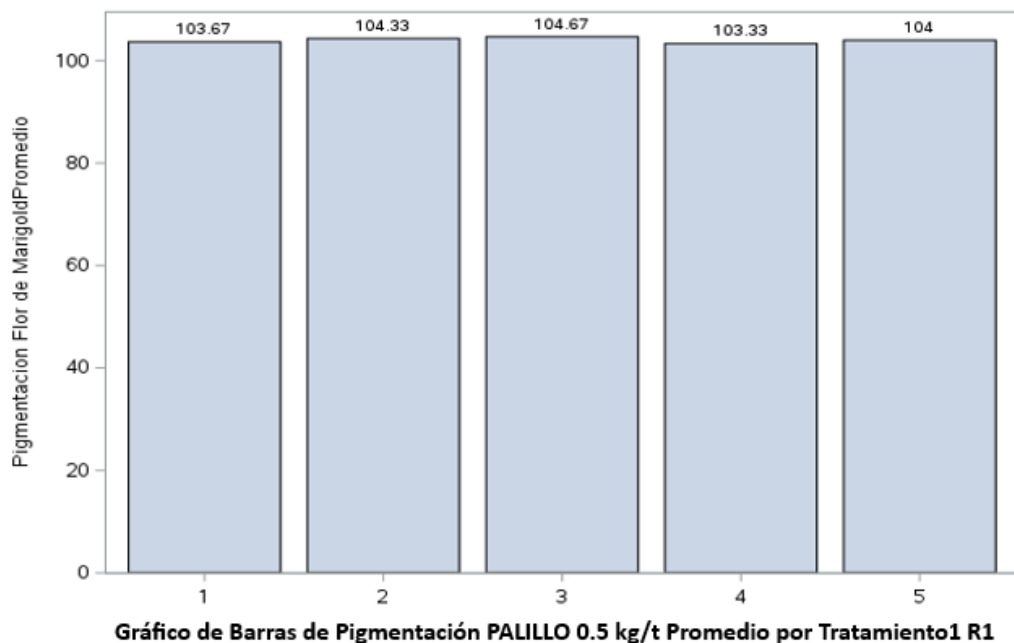
presentaron un aumento en el peso vivo, lo que sugiere una posible correlación entre una mayor pigmentación y un mejor rendimiento en términos de crecimiento, como se observa en otros estudios (Gutiérrez y Vargas, 2020; Pérez-Vendrell et al., 2001). Estos resultados refuerzan la efectividad de los pigmentos naturales, como el muslo, en la avicultura.

4.2.6. Tratamiento de pigmentación utilizando flor de Marigold 0,5 kg/t

Tratamiento 1

Figura 16

Tratamiento 1 Repetición 1 Flor de Marigold 0.5kg/t



Los resultados de la segunda réplica demuestran que todas las aves estudiadas presentan un patrón de coloración notablemente similar. Tanto las patas como el pecho presentan cantidades extremadamente similares de pigmentación, en torno a 104-105 unidades. En cambio, el pico muestra niveles significativamente inferiores, que oscilan entre 103 y 104 unidades. Estos resultados corroboran la observación de una distribución uniforme del pigmento

en las distintas zonas del cuerpo, con el pecho mostrando una ligera tendencia a tener niveles ligeramente superiores. Esto es consistente con hallazgos de investigaciones anteriores (Chávez Pizango, 2018; Gutiérrez y Vargas, 2020), donde se reporta una coloración uniforme en estas zonas. Sin embargo, el pico presenta una pigmentación más baja, entre 103 y 104 unidades, lo que concuerda con la tendencia observada en otros estudios que indican una variabilidad en la intensidad de pigmentación entre diferentes partes del cuerpo (Campoverde Gordillo, 2022).

Figura 17

Tratamiento 1 Repetición 2 Flor de Marigold 0.5K.g/t

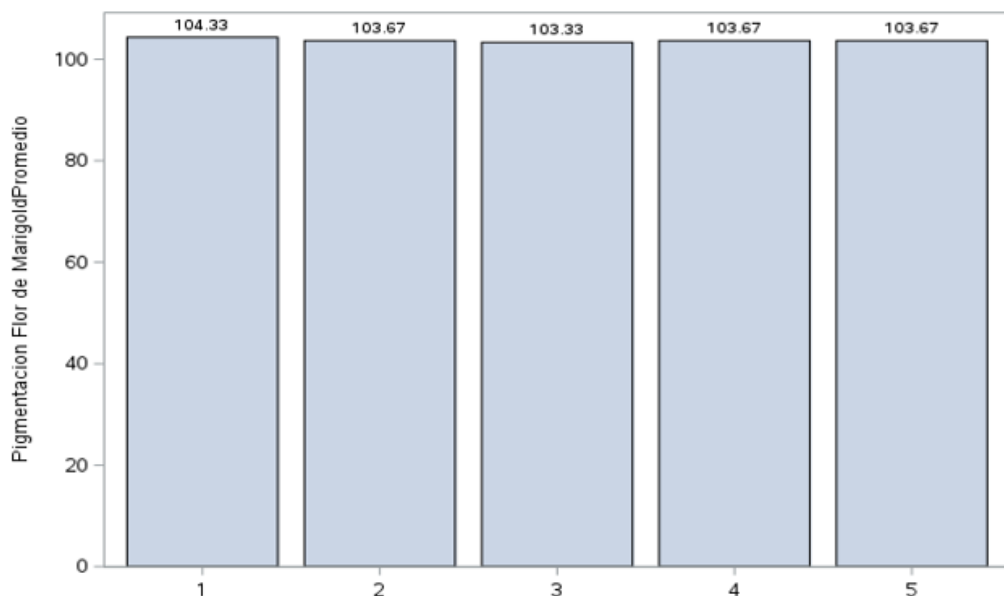


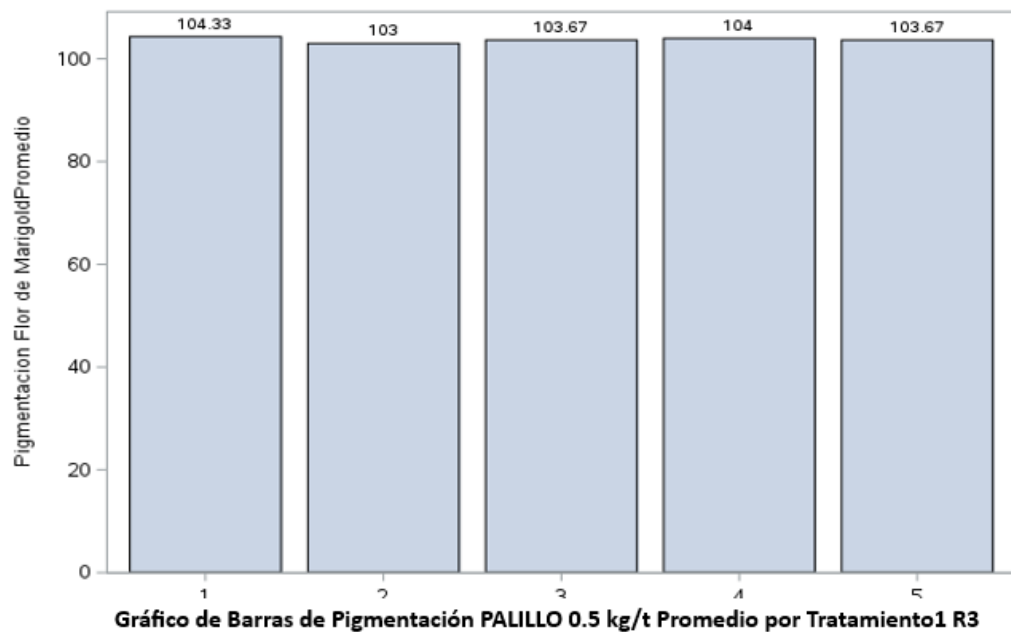
Gráfico de Barras de Pigmentación PALILLO 0.5 kg/t Promedio por Tratamiento1 R2

Los resultados de la segunda iteración confirman la gran uniformidad de pigmentación obtenida en la primera sesión. Tanto las patas como el pico y el pecho presentan cantidades de pigmentación extremadamente similares, que oscilan entre 103 y 105 unidades. Esta uniformidad en los valores de pigmentación sugiere una respuesta altamente consistente a la terapia en todas las zonas del cuerpo estudiadas. La pigmentación de las patas, pico y pecho, que se mantiene

entre 103 y 105 unidades, refleja un patrón homogéneo, como lo documentan investigaciones anteriores (Ramírez et al., 2019; Gutiérrez y Vargas, 2020). Este hallazgo indica una respuesta consistente al tratamiento con pigmentos naturales, similar a los resultados de otros estudios que resaltan la eficacia de estos tratamientos en la avicultura (Pérez-Vendrell et al., 2001).

Figura 18

Tratamiento 1 Repetición 3 - Flor de Marigold 0.5kg/t



En la tercera repetición, la coloración de las aves es bastante uniforme, con valores de pata y pecho entre 103 y 105, y modestas diferencias en el pico, manteniéndose dentro de un patrón continuo. En cuanto al peso vivo (PV), se observan diferencias más notables: en la repetición 1, el PV varía entre 2731 y 2941 g; en la repetición 2, el rango es más amplio, entre 2641 y 3149 g, lo que podría reflejar variaciones en la alimentación o el manejo; y en la repetición 3, el PV oscila entre 2720 y 3053 g, también con diferencias entre aves. En general, el Tratamiento 1 con Flor de Marigold a 0,5 kg/t mantiene estable la pigmentación en patas, pico y pechuga, mientras que la P.V muestra una fluctuación esperada,

presumiblemente relacionada con el consumo de pienso y el manejo de las aves. Estos resultados sugieren que, aunque el Tratamiento 1 con Flor de Marigold a 0,5 kg/t mantuvo una pigmentación estable, las fluctuaciones en el PV podrían ser atribuibles a variables como el consumo de alimento y las condiciones de manejo, lo que es consistente con observaciones previas sobre la variabilidad en el crecimiento de las aves bajo tratamientos similares (Ramírez et al., 2019).

4.2.7. Tratamiento de pigmentación utilizando flor de Marigold 1 kg/t

Tratamiento 2

Figura 19

Tratamiento 2 Repetición 1 Flor de Marigold 1.0 kg/t

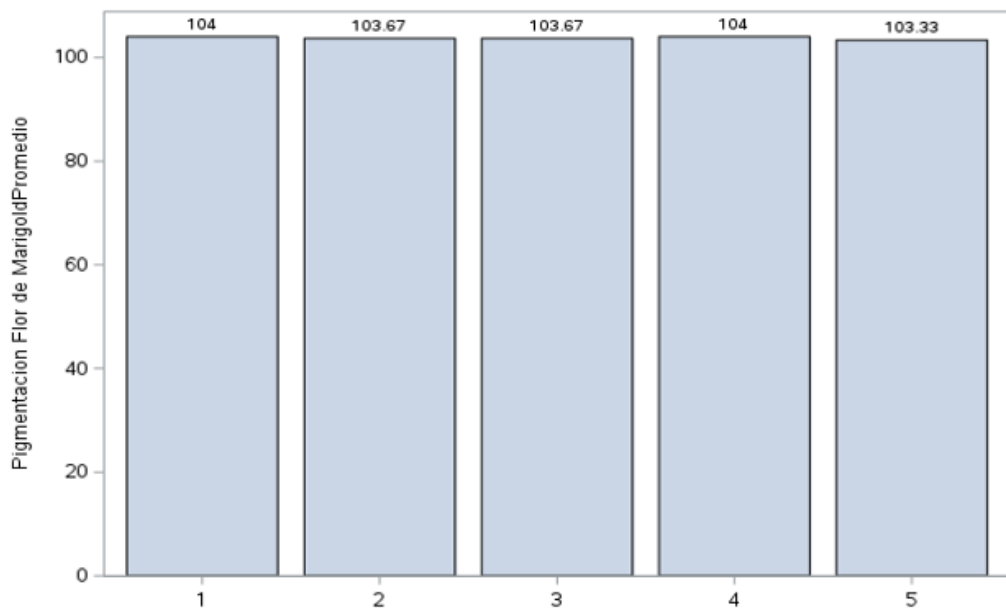


Gráfico de Barras de Pigmentación PALILLO 0.5 kg/t Promedio por Tratamiento2 R1

La pigmentación en las tres repeticiones con flor de Marigold a 1 kg/t es coherente: en la repetición 1 y la repetición 2, las aves presentan homogeneidad en las zonas de la pata, el pico y el pecho, con valores entre 103 y 106, y variaciones muy pequeñas en el pico. En la Repetición 3, el pico de un ave muestra un valor poco común (14), lo que podría indicar una posible anomalía en la



medición. En cuanto al peso vivo (PV), la repetición 2 destaca con valores algo superiores, como el del ave número 3, que alcanzó los 3080 g, mientras que las aves de la repetición 3 mostraron valores significativamente inferiores. Esto podría deberse a cambios en los factores ambientales o de manejo en cada repetición. En general, el tratamiento con flor de Marigold demuestra un efecto constante sobre la pigmentación y un rango de PV de entre 2500 g y 3100 g. Sin embargo, la segunda repetición parece haber mejorado la respuesta al tratamiento, debido potencialmente a una mayor asimilación o a un cambio en el cuidado de las aves. En general, el tratamiento con Flor de Marigold mostró efectos consistentes en la pigmentación y un rango de PV entre 2500 g y 3100 g, con una mejor respuesta en la segunda repetición, posiblemente debido a una mayor asimilación o ajustes en el manejo de las aves, lo que podría corroborar las observaciones previas sobre la relación entre el tratamiento y el bienestar de las aves (Gómez et al., 2020).

4.2.8. Tratamiento de pigmentación utilizando flor de Marigold 1,5 kg/t

Tratamiento 3

Figura 20

Tratamiento 3 Repetición 3 Marigold 1.5K.g/t

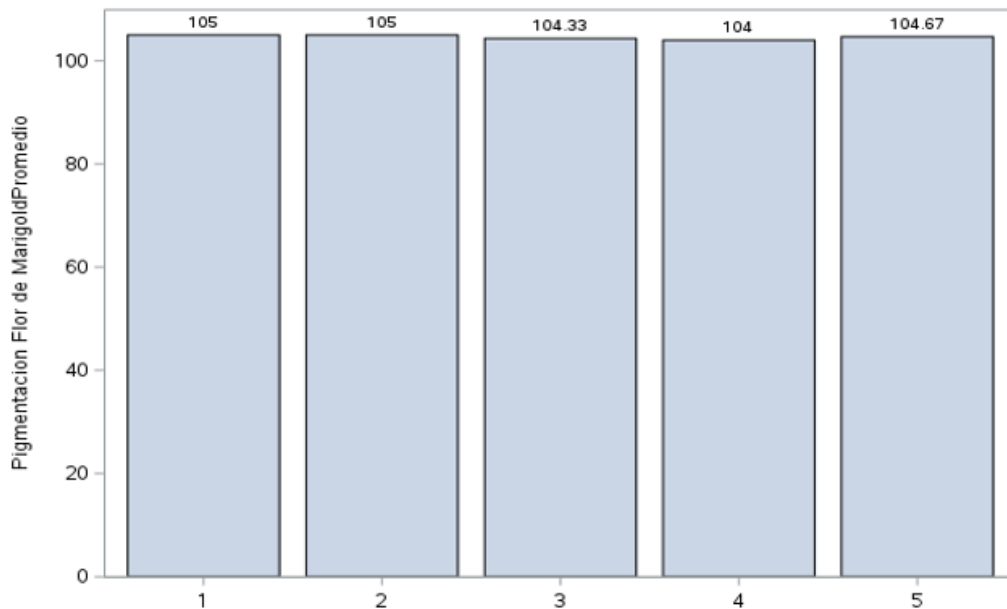


Gráfico de Barras de Pigmentación PALILLO 0.5 kg/t Promedio por Tratamiento3 R3

Las evaluaciones realizadas en los tres duplicados del tratamiento con flor de Marigold a 1,5 kg/t revelan que la pigmentación en patas, pico y pechuga es uniforme entre las aves, con modestas diferencias en la pechuga de algunas aves, lo que sugiere un impacto sostenido de la terapia. El peso vivo (PV) se mantuvo dentro de rangos aceptables en todas las repeticiones, con un pequeño incremento en las últimas, lo que podría indicar una asociación indirecta con la mayor intensidad de pigmentación encontrada en lugares concretos.

Comparativamente, los tratamientos con baqueta y flor de Marigold a dosis variables (0,5; 1 y 1,5 kg/t) mostraron variaciones intrigantes: la baqueta proporcionó una buena coloración en patas y pico, aunque menos visible en la pechuga. Por el contrario, la flor de Marigold, sobre todo a dosis de 1 y 1,5 kg/t,



destacó por su potencial de pigmentación uniforme, especialmente en la pechuga, debido a su alto contenido en luteína y zeaxantina, consiguiendo un bonito color amarillo-anaranjado sin influir significativamente en el PV de las aves. Esto permite recomendar la flor de Marigold como pigmento preferente para la industria avícola, especialmente en dosis de 1 kg/t o 1,5 kg/t, por su capacidad para mejorar la coloración de las aves sin comprometer su crecimiento y rendimiento productivo, lo que aporta valor comercial y un aspecto uniforme y atractivo. Estos hallazgos concuerdan con estudios previos que destacan los beneficios de la Flor de Marigold para mejorar tanto la coloración como el rendimiento en las aves, sin comprometer su crecimiento (Gutiérrez y Vargas, 2020; Ramos y Chávez, 2019; Campoverde Gordillo, 2022).



V. CONCLUSIONES

- La investigación muestra que la harina de flor de Marigold (*Tagetes erecta*) es un pigmentante natural eficaz para pollos de engorde, mejorando la coloración de patas, pico y pechuga sin afectar el rendimiento. Las dosis de 1 kg/t y 1,5 kg/t tuvieron un gran éxito en la creación de una coloración viva y visualmente atractiva, un rasgo apreciado en los mercados que relacionan el color amarillo brillante con la frescura y la calidad, aumentando así la aceptación de los clientes. La Flor de Marigold mejoró la apariencia del producto sin afectar negativamente el crecimiento de las aves, manteniendo un aumento de peso adecuado, lo que la hace una opción atractiva y sostenible para productores avícolas.
- El Palillo (*Cúrcuma Longa*) también produjo buenos resultados, aunque con una coloración más suave que la flor de Marigold. Además de su efecto visual, la cúrcuma posee propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, mejorando la salud aviar. Favorece la digestión y el sistema inmunológico de las aves, y su uso es beneficioso en mercados que prefieren colores más naturales. Así, ofrece una doble función, mejorando la apariencia y el bienestar general de las aves.
- Un hallazgo destacable de esta investigación es que la adición de pigmentos naturales, tanto Flor de Marigold como Palillo, no afectó negativamente al aumento de peso de los pollos de engorde. Los grupos tratados mantuvieron pesos dentro del rango esperado para la línea Cobb 500, sin comprometer la eficiencia alimenticia. Esto demuestra que estos pigmentos son aditivos seguros y eficaces, que mejoran la calidad visual sin sacrificar la salud o el crecimiento de las aves, ofreciendo una opción sostenible y saludable para la industria avícola.



VI. RECOMENDACIONES

- Flor de Marigold como Pigmentante Primario: Dado su excelente efecto sobre la pigmentación, se recomienda usar Flor de Marigold en dosis de 1 kg/t para una coloración intensa sin afectar el crecimiento. En mercados que prefieren tonalidades brillantes, una dosis de 1,5 kg/t mejora la intensidad.
- Palillo como alternativa de bajo coste: Para aquellos que desean una pigmentación más suave y económica, el Palillo (Cúrcuma Longa) es una opción aceptable en dosis de 1 kg/t o 1,5 kg/t.
- Ajuste de la dosis según los requisitos del mercado: La intensidad de la pigmentación aumenta con la dosis. Para una coloración equilibrada sin ser abrumadora, 1 kg/t de Flor de Marigold es suficiente. Para mercados que buscan tonalidades más brillantes, se recomienda aumentar a 1,5 kg/t.
- Evitar la infradosificación: Se desaconsejan dosis menores a 1 kg/t para ambos pigmentantes, ya que no logran una coloración adecuada para los mercados que valoran un color distintivo.
- Garantizar el crecimiento y la salud de las aves: Ambos pigmentantes no afectan negativamente al aumento de peso, por lo que los productores pueden integrarlos sin temor a pérdidas de rendimiento. Esto permite alcanzar los estándares de calidad visual sin sacrificar el crecimiento de las aves.
- Estudios de campo previos a la inversión: Se aconseja a los productores que realicen estudios piloto en las granjas de pollos para examinar el impacto sobre la pigmentación y el crecimiento. Este examen ayudará a maximizar tanto la calidad visual del resultado como la rentabilidad del procedimiento.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, J., y Suni, P. (2019). Impacto de la cúrcuma en la dieta de pollos Broilers sobre la pigmentación y salud en Puno. *Revista de Ciencias Avícolas de Puno*, 31(2), 134-145.
- Anand, P., Thomas, S., y Ghosh, A. (2008). Biological activities of curcumin and its analogs: potential therapeutic applications in cancer and other diseases. *Current Medicinal Chemistry*, 15(24), 2584-2590.
<https://doi.org/10.2174/092986708786786885>
- Apaza, R., y Huaraya, F. (2020). Uso de pigmentos naturales en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Revista de Producción Animal de los Andes*, 27(3), 211-222.
- Ashkan, M., Heidariniya, A., y Bagheri, M. (2015). Effects of turmeric powder on performance, carcass traits and immune response of broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 99(5), 1009-1015.
- Ayarachis, M., y Ticona, W. (2017). Evaluación de la Marigold en la pigmentación y rendimiento de pollos Broilers en Puno. *Journal of Avian Sciences del Altiplano*, 24(1), 98-109.
- Baker, H.J., y Huyghebaert, G. (1997). The role of carotenoids in poultry nutrition: A review of their effects on growth and pigmentation in Broilers. *World's Poultry Science Journal*, 53(3), 291-302. <https://doi.org/10.1017/S004393399700063X>
- Bertin, R., Le Bihan-Duval, E., y Geraert, P.A. (2015). Effects of dietary lutein on the pigmentation of broiler chickens: A review of the literature and future



perspectives. *Animal Feed Science and Technology*, 207, 1-11.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2015.06.001>

Campoverde Gordillo, G.E. (2022). Efectos de la flor de Marigold (*Tagetes erecta*) y el rizoma de cúrcuma (*Cúrcuma Longa*) como fuentes de carotenoides sobre el rendimiento productivo y las características de carcasa de pollos doble propósito en la fase de finalización. Recuperado de Repositorio Universidad Nacional de Loja.

Castro, A. C., Caldas, J. V., y Oliveira, E. G. (2016). Consumer preference for chicken breast meat color and appearance. *Journal of Food Science and Technology*, 53(1), 362-369.

Chávez Pizango, P.C. (2018). Uso de harina de flor de Marigold (*Tagetes erecta*) en raciones para gallinas ponedoras: efectos sobre desempeño productivo y calidad del huevo [Tesis]. Universidad Nacional Amazonía Peruana. Recuperado de Repositorio UNAP.

Choque, A., y Mamani, M. (2020). Evaluación de la flor de Marigold en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Revista de Investigación Avícola de Puno*, 26(1), 56-67.

Condori, T., y Callata, R. (2017). Uso de Marigold como pigmento natural en la producción de pollos Broilers en Puno. *Avian Science Journal del Altiplano*, 22(2), 210-222.

Córdova, M., y Huanca, J. (2018). Uso de Marigold en la alimentación de pollos Broilers para mejorar la pigmentación y rendimiento en Puno. *Revista Peruana de Producción Avícola*, 23(2), 123-134.



- Córdova, M., y Huanca, J. (2018). Uso de Marigold en la alimentación de pollos Broilers para mejorar la pigmentación y rendimiento en Puno. *Revista Peruana de Producción Avícola*, 23(2), 123-134.
- Cruz, P., y Flores, R. (2016). Evaluación de la cúrcuma como aditivo en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Journal of Avian Science*, 22(4), 345-356.
- Cruz, P., y Flores, R. (2016). Evaluación de la cúrcuma como aditivo en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Journal of Avian Science*, 22(4), 345-356.
- Durrani, F. R., Ismail, M., Sultan, A., Suhail, S. M., Chand, N., y Durrani, Z. (2006). Effect of different levels of feed added turmeric (Cúrcuma Longa) on the performance of broiler chicks. *Journal of Agricultural and Biological Science*, 1(2), 9-11.
- Engormix (2023). Pigmentación en Pollo de Engorda - Engormix. Recuperado de Engormix.
- Foroutankhah, F., Mottaghitalab, M., y Mohammadi-Sangcheshmeh, A.A. (2019). Effects of dietary Marigold flower powder on performance and immune response in broiler chickens under heat stress conditions. *Tropical Animal Health and Production*, 51(5), 1097-1104.
- Fournier, P. (2003). Natural pigments in poultry production: A review of their use and benefits. *Poultry Science*, 82(5), 747-751. <https://doi.org/10.1093/ps/82.5.747>
- Gholami-Ahangaran, M., Kermanshahi, H., y Zare Shahneh, A. (2019). Effects of dietary turmeric on growth performance and carcass characteristics in broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 103(6), 1628-1635.



- González, J., y Valverde, L. (2017). Uso de extractos de Marigold en la dieta de pollos Broilers. *Avian Nutrition Journal*, 25(3), 287-298.
- González, J., y Valverde, L. (2017). Uso de extractos de Marigold en la dieta de pollos Broilers. *Avian Nutrition Journal*, 25(3), 287-298.
- Gupta, S. C., Patchva, S., y Aggarwal, B. B. (2012). Therapeutic roles of curcumin: lessons learned from clinical trials. *The AAPS Journal*, 15(1), 195-218.
- Gupta, S. C., Patchva, S., y Aggarwal, B. B. (2020). Therapeutic roles of curcumin: lessons learned from clinical trials. *The AAPS Journal*, 15(1), 195-218.
- Gutiérrez, A., y Vargas, M. (2020). Evaluación de la Marigold en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Revista Andina de Producción Animal*, 19(1), 45-56.
- Haq, A. U., Akhtar, M. S., Hai, A., y Haleem, M. (2013). Effect of Marigold flower extract on the performance and health of broiler chickens. *Veterinary World*, 6(12), 885-889.
- Hargis, B.M., y Van Elswyk, M.E. (1993). Dietary manipulation of the pigmentation of poultry products: A review of the literature on carotenoids in poultry nutrition and their effects on meat quality. *Poultry Science*, 72(7), 1137-1146.
- Huamán, L., y Chura, C. (2019). Evaluación del uso de cúrcuma en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Revista Andina de Producción Animal*, 18(3), 178-189.
- Khempaka, S., Bunyakarnchaikij, K., y Chaiyabutr, N. (2020). Effects of Marigold flower meal on growth performance and immune response in broiler chickens under heat stress conditions. *Tropical Animal Health and Production*, 52(5), 2357-2364.



- Kim, J. H., Jang, J. W., y Kang, H. K. (2016). Influence of dietary lutein and zeaxanthin on broiler performance, skin pigmentation and antioxidation stability of meat. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 29(2), 269-276.
- Lal, J., Gupta, S. K., Thavaselvam, D., y Nagappa, A. N. (2017). Pharmacological effects of curcumin in genetically obese hyperglycemic and insulin-resistant diabetic mice. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 36(9), 1371-1377.
- Leeson, S., y Caston, L. J. (2004). Enrichment of eggs with lutein. *Poultry Science*, 83(10), 1709-1712.
- Llanos, R., y Quispe, L. (2017). Cúrcuma como aditivo natural en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Revista de Ciencia Avícola del Perú*, 18(3), 167-179.
- Llanos, R., y Quispe, L. (2017). Cúrcuma como aditivo natural en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Revista de Ciencia Avícola del Perú*, 18(3), 167-179.
- López, S., y Fernández, E. (2017). Marigold como pigmento natural en la producción de pollos Broilers en Puno. *Avian Research Journal*, 30(2), 210-222.
- Mamany, S., y Choquehuanca, T. (2019). Evaluación de la Marigold en la pigmentación y ganancia de peso de pollos Broilers en Puno. *Revista Científica de Avicultura*, 21(1), 98-109.
- Mamany, S., y Choquehuanca, T. (2019). Evaluación de la Marigold en la pigmentación y ganancia de peso de pollos Broilers en Puno. *Revista Científica de Avicultura*, 21(1), 98-109.
- Martínez, R., y Pérez, M. (2016). Uso de cúrcuma como aditivo en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Journal of Avian Nutrition*, 27(1), 134-145.



- Martínez, S. M., Ramírez, J. A., y Rodríguez, J. P. (2018). Comparison of synthetic and natural pigments on the skin coloration of broiler chickens. *Poultry Science Journal*, 76(2), 217-224.
- Nir, I., Shefet, G., y Nitsan, Z. (1994). The effect of dietary carotenoid pigments on the pigmentation of chicken skin and eggshells: A review. *Poultry Science*, 73(11), 1678-1690.
- Olson, J. A., y Krinsky, N. I. (2008). Introduction: the colorful, fascinating world of the carotenoids: important physiologic modulators. *FASEB Journal*, 19(7), 533-535.
- Paredes, H., y Mamani, T. (2018). Efectos de la cúrcuma en la pigmentación y salud de pollos Broilers en Puno. *Revista de Ciencias Avícolas del Sur*, 22(2), 178-189.
- Paredes, H., y Mamani, T. (2018). Efectos de la cúrcuma en la pigmentación y salud de pollos Broilers en Puno. *Revista de Ciencias Avícolas del Sur*, 22(2), 178-189.
- Pérez-Vendrell, A.M., et al. (2001). Influence of source and ratio of xanthophyll pigments on broiler chicken pigmentation and performance. *Poultry Science*, 80(3), 320-326. <https://doi.org/10.1093/ps/80.3.320>
- Quispe, L., y Vilca, R. (2018). Evaluación de cúrcuma y Marigold en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Journal of Poultry Science*, 26(3), 256-267.
- Quispe, L., y Vilca, R. (2018). Evaluación de cúrcuma y Marigold en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Journal of Poultry Science*, 26(3), 256-267.
- Ramírez, P., y Pacheco, S. (2018). Uso combinado de cúrcuma y Marigold en la dieta de pollos Broilers en Puno. *Revista Peruana de Producción Avícola*, 24(1), 89-101.



- Ramírez, V., y Salazar, T. (2018). Impacto de la cúrcuma en la pigmentación y salud de pollos Broilers en Puno. *Journal of Avian Research*, 28(2), 199-211.
- Rodríguez-Amaya, D. B. (2016). Carotenoids and food preparation: the retention of provitamin A carotenoids in prepared, processed, and stored foods. *Food Chemistry*, 101(2), 125-137.
- Rojas, J.A., Morales-Dorantes, A.J., y Vargas-Bello-Pérez, E. (2020). The use of natural pigments in poultry diets: Effects on growth performance and meat quality traits in Broilers fed with Marigold petals as a source of lutein and zeaxanthin. *Animals*, 10(7), Article 1176.
- Sánchez, J., y Herrera, C. (2019). Evaluación de Marigold en la pigmentación y rendimiento de pollos Broilers en Puno. *Revista Andina de Producción Animal*, 20(1), 87-99.
- Sánchez, L., y Choque, F. (2019). Evaluación del impacto de la Marigold en la pigmentación y rendimiento de pollos Broilers en Puno. *Revista Peruana de Producción Avícola*, 25(2), 112-123.
- Sari, M.N., Supriyadi, S., y Yulianti, D.E.P. (2019). The effect of turmeric powder on the quality of chicken meat: A review on its antioxidant properties and benefits for human health consumption. *International Journal of Poultry Science*, 18(6), 267-273.
- Sun, T., Tang, J., y Zhao, L. (2017). The role of lutein and zeaxanthin in visual and cognitive function: is a dose-response relationship evident? *Nutrients*, 9(2), 120-129.



Zambrano, M., y Torres, A. (2019). Evaluación de cúrcuma en la dieta de pollos Broilers sobre la pigmentación y salud en Puno. *Journal of Poultry Science*, 29(1), 67-78

ANEXOS

ANEXO 1: Recepción de los pollitos BB Cobb 500



Distrito: San Juan del Oro

Localidad: Sector de San Martín de Tambopata

Fecha: 26/06/2024

Actividad desarrollada: Recepción de los pollitos BB Cobb 500

ANEXO 2: Recepción de los pollitos BB Cobb 500



Distrito: San Juan del Oro

Localidad: San Martín de Tambopata

Fecha: 26/06/2024

Actividad desarrollada: Recepción de los pollitos BB Cobb 500

ANEXO 3: Peso de la llegada de los Pollitos BB Cobb 500



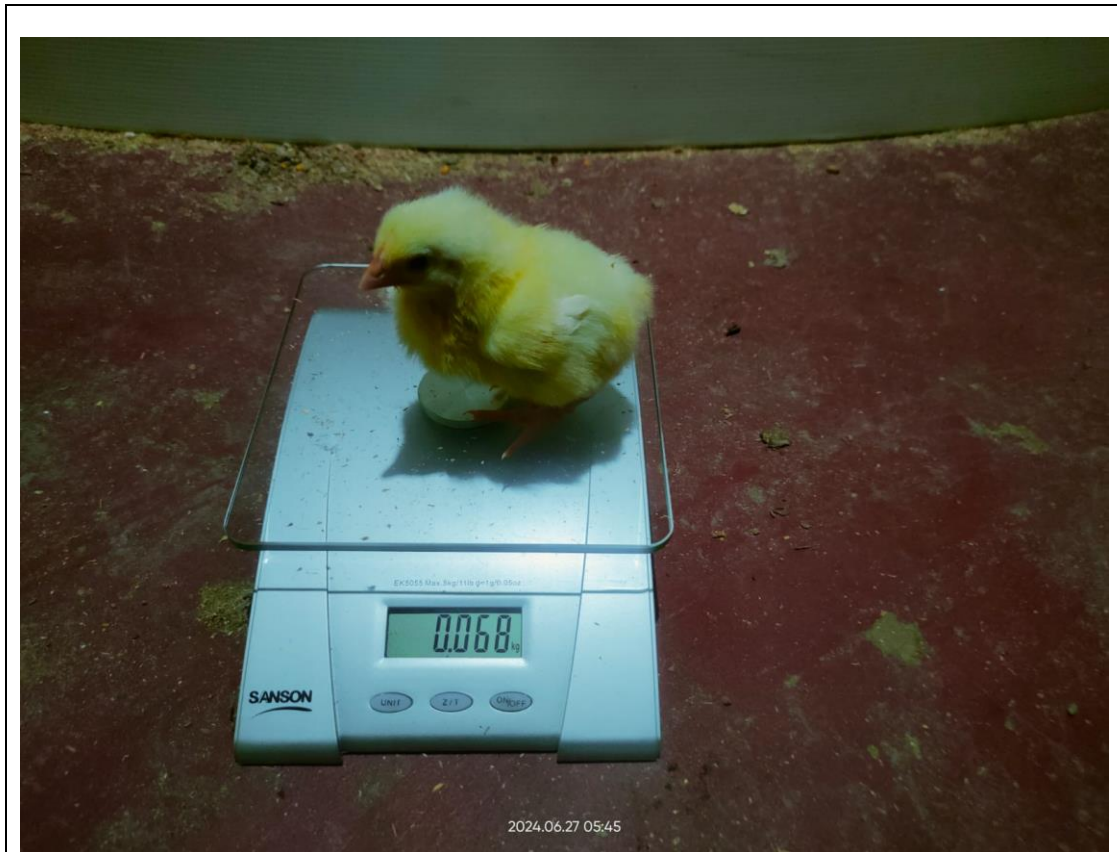
Distrito: San Juan del Oro

Localidad: San Martin de Tambopata

Fecha:26/06/2024

Actividad desarrollada: Peso de la llegada de los Pollitos BB Cobb 500

ANEXO 4: Segundo día de pesado de los pollitos BB Cobb 500



Distrito: San Juan del Oro

Localidad: San Martín de Tambopata

Fecha: 27/06/2024

Actividad desarrollada: Segundo día de pesado de los pollitos BB Cobb 500

ANEXO 5: División por tratamientos



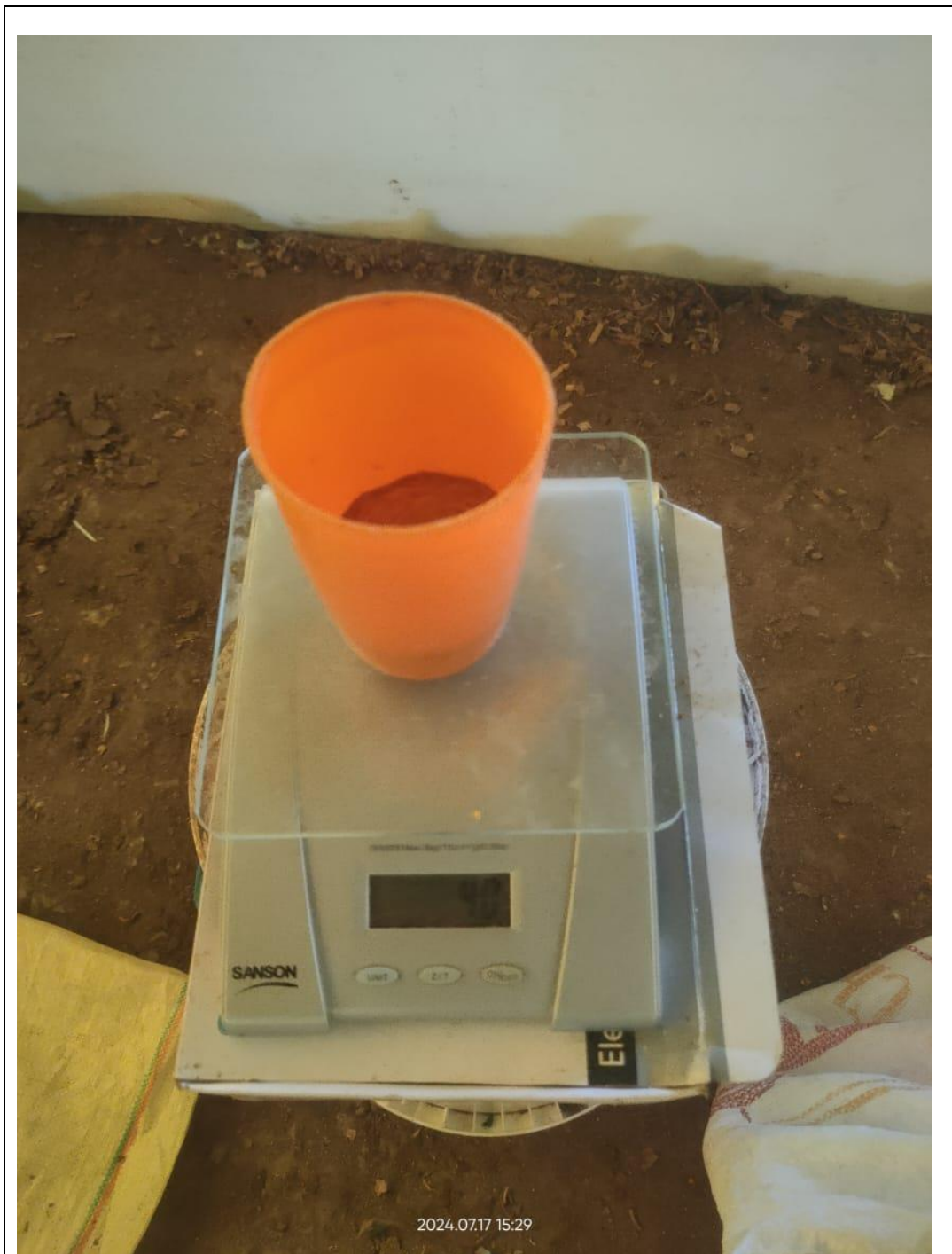
Distrito: San Juan del Oro

Localidad: San Martín de Tambopata

Fecha: 18/07/2024

Actividad desarrollada: División por tratamientos

ANEXO 6: Peso del Palillo



Distrito: San Juan del Oro

Localidad: San Martín de Tambopata

Fecha: 17/07/2024

Actividad desarrollada: Peso del Palillo

ANEXO 7: Preparación del alimento en etapa crecimiento



Distrito: San Juan del Oro

Localidad: San Juan del Oro

Fecha: 17/07/2024

Actividad desarrollada: Preparación del alimento en etapa crecimiento

ANEXO 8: Preparación del alimento en etapa crecimiento



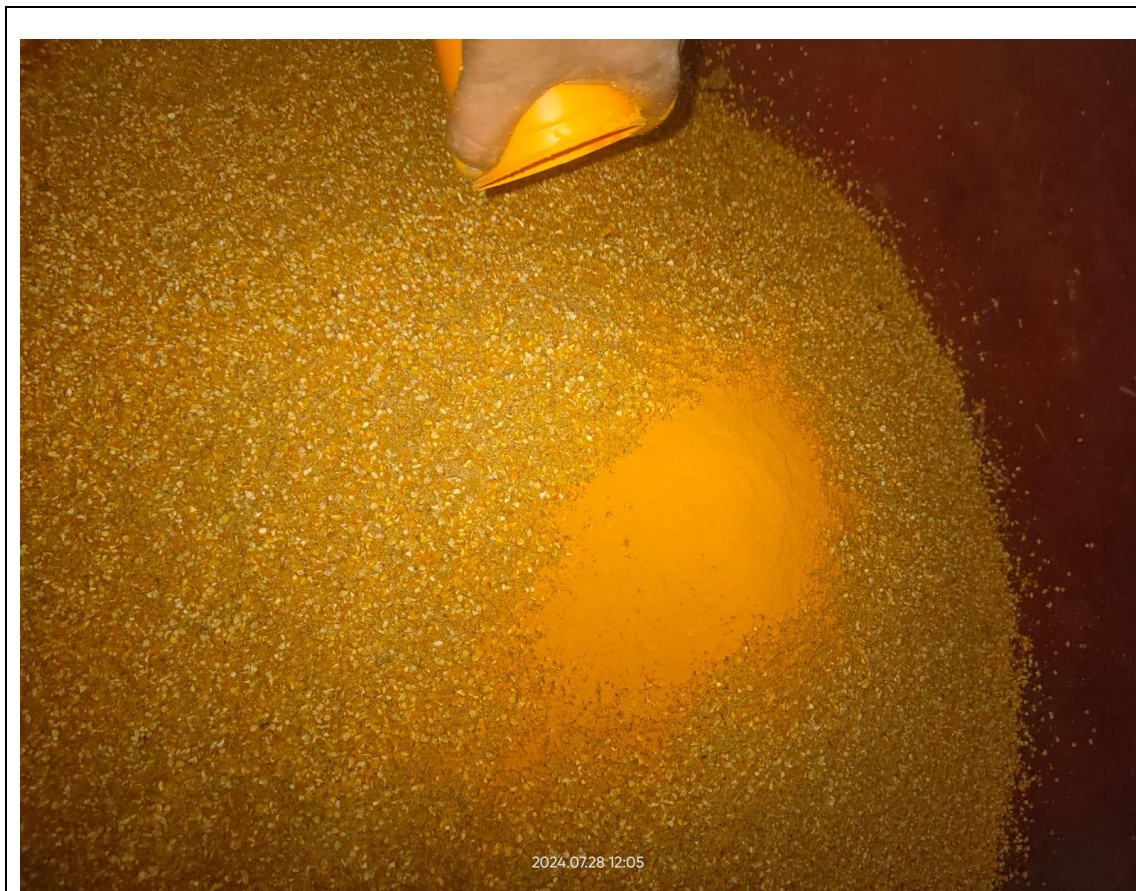
**Distrito: San Juan
del Oro**

**Localidad: San Martín
de Tambopata**

Fecha: 17/07/2024

Actividad desarrollada: Preparación del alimento en etapa crecimiento para los diferentes tratamientos.

ANEXO 9: Preparación de alimento en etapa acabado



Distrito: San Juan del Oro	Localidad: San Martín de Tambopata	Fecha:28/07/2024
Actividad desarrollada: Preparación de alimento en etapa acabado		

ANEXO 10: Etapa engorde



**Distrito: San Juan
del Oro**

**Localidad: San Martín
de Tambopata**

Fecha:04/08/2019

Actividad desarrollada: Etapa engorde

ANEXO 11: Etapa engorde (tratamiento flor de Marigold 0.5kg/t)



Distrito: San Juan del Oro

Localidad: San Martín de Tambopata

Fecha:06/08/2021

Actividad desarrollada: Etapa engorde (tratamiento flor de Marigold 0.5kg/t)

ANEXO 12: Etapa engorde (Palillo 0.5Kg/t)



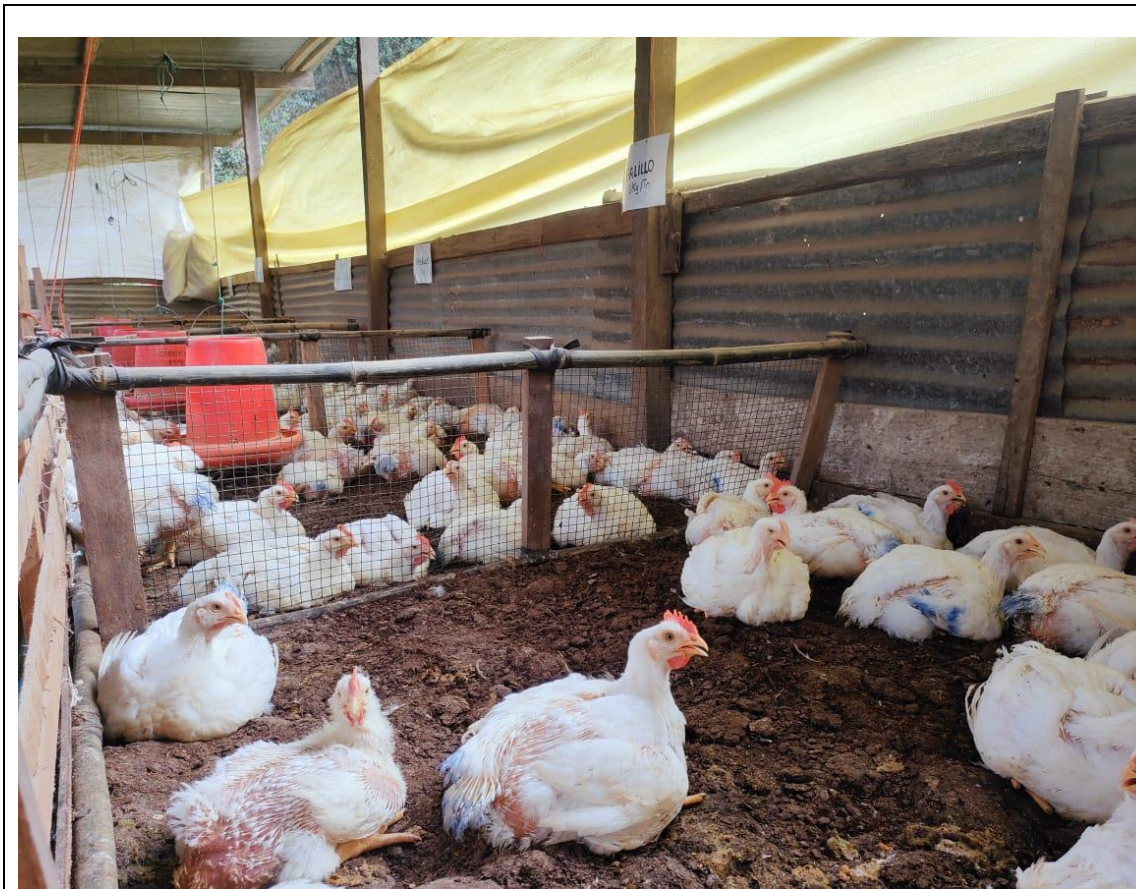
Distrito: San Juan del Oro

Localidad: San Martín de Tambopata

Fecha:06/08/2021

Actividad desarrollada: Etapa engorde (Palillo 0.5kg/t)

ANEXO 13: Etapa engorde en jaulas



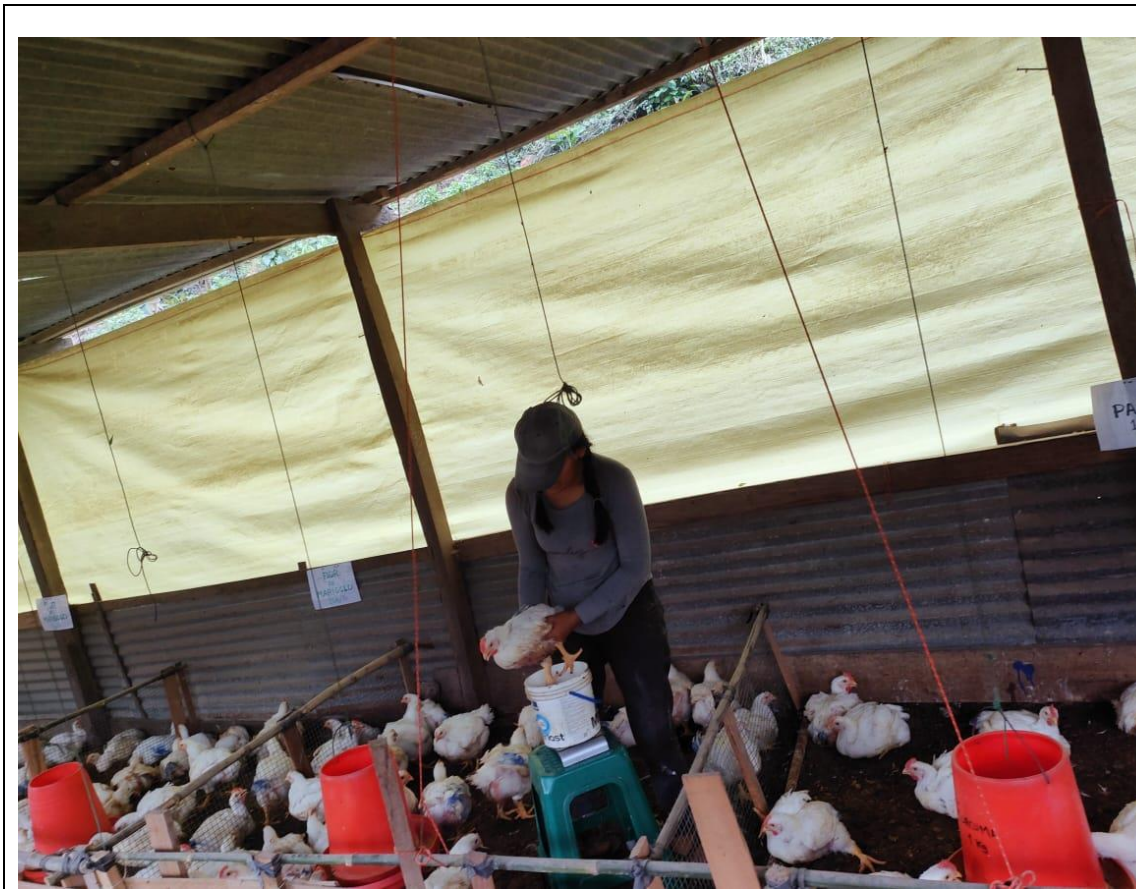
**Distrito: San Juan
del Oro**

**Localidad: San Martín
de Tambopata**

Fecha:06/08/2024

Actividad desarrollada: Etapa engorde en jaulas

ANEXO 14: Seguimiento del pesado en etapa acabado



Distrito: San Juan del Oro

Localidad: San Martín de Tambopata

Fecha:08/08/2024

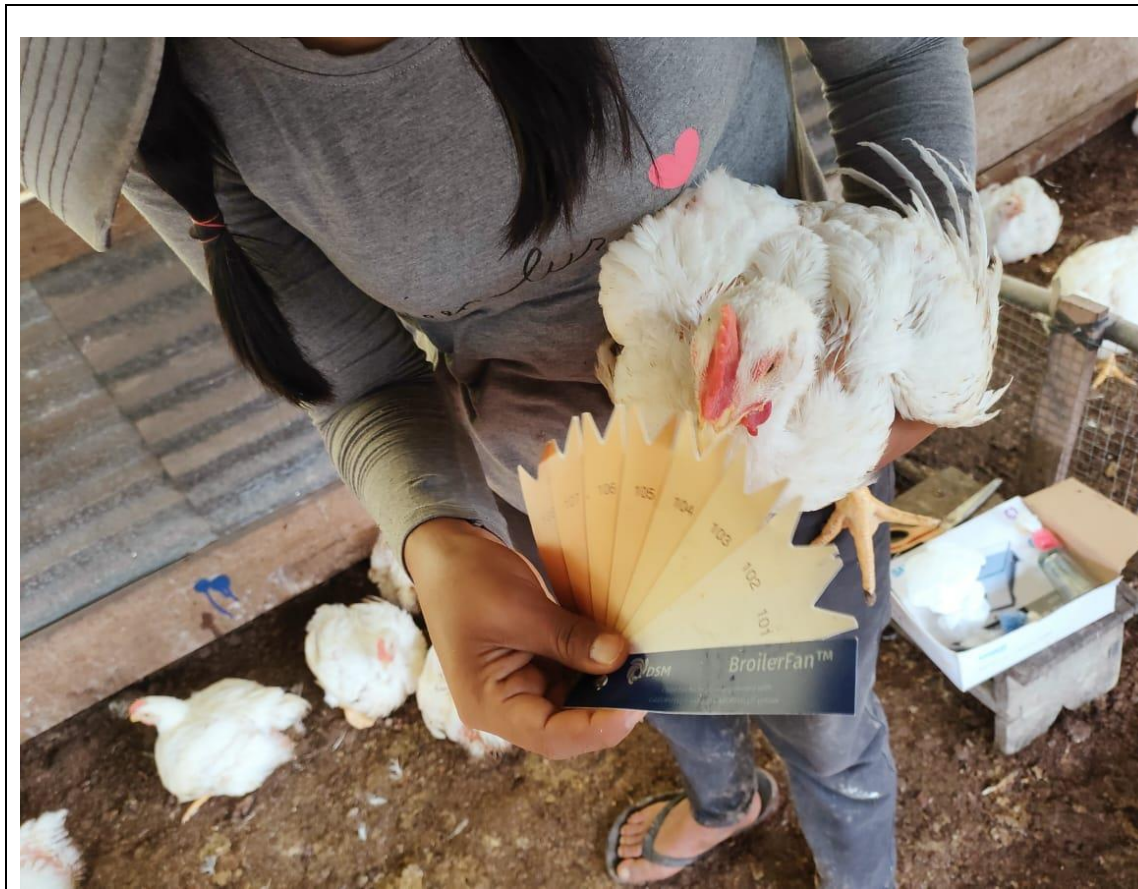
Actividad desarrollada: Seguimiento del pesado en etapa acabado

ANEXO 15: Seguimiento del pesado de los pollos



Distrito: San Juan del Oro	Localidad: Sector de San Martín de Tambopata	Fecha:08/08/2024
Actividad desarrollada: Seguimiento del pesado de los pollos		

ANEXO 16: Pigmentación del pico con el uso del colorímetro



Distrito: San Juan del Oro	Localidad: Sector de San Martín de Tambopata	Fecha:10/08/2024
Actividad desarrollada: Pigmentación del pico con el uso del colorímetro		

ANEXO 17: Tratamiento



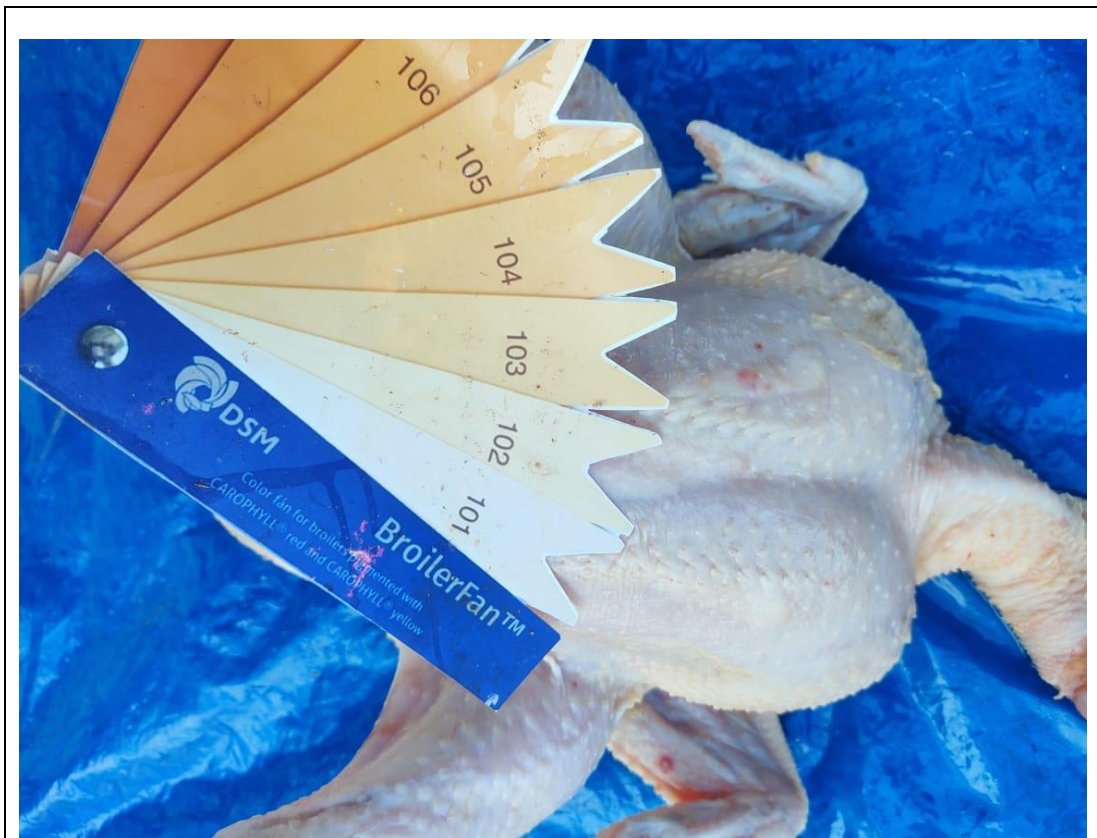
Distrito: San Juan del Oro	Localidad: Sector de San Martín de Tambopata	Fecha: 10/08/2024
Actividad desarrollada: Tratamiento		

ANEXO 18: Tratamiento



Distrito: San Juan del Oro	Localidad: Sector de San Martín de Tambopata	Fecha:10/08/2024
Actividad desarrollada: Tratamiento		

ANEXO 19: Testigo



Distrito: San Juan del Oro	Localidad: Sector de San Martín de Tambopata	Fecha: 10/08/2024
Actividad desarrollada: testigo		

ANEXO 20: Pigmentación de las patas



**Distrito: San Juan
del Oro**

**Localidad: Sector de
San Martín de
Tambopata**

Fecha:10/08/2024

Actividad desarrollada: pigmentación de las patas

ANEXO 21: Desinfección del galpón



Distrito: San Juan del Oro	Localidad: Sector de San Martín de Tambopata	Fecha: 10/06/2024
Actividad desarrollada: Desinfección del Galpón		



ANEXO 22: Datos de investigación

TRATAMIENTO	PESOS T1	T2 PESO	PESO T3
Palillo	791	874	927
Palillo	962	880	948
Palillo	797	925	1069
Palillo	845	1134	1204
Palillo	1309	1336	1245
Palillo	1339	1810	1845
Palillo	1752	1739	1801
Palillo	1902	1946	1994
Palillo	1927	2442	2305
Palillo	2102	2581	2841
Palillo	2282	2709	2680
Palillo	2429	2747	2951
Palillo	2581	2670	3220
Palillo	619	975	785
Palillo	786	978	1050
Palillo	1005	1027	1169
Palillo	1176	1213	1090
Palillo	1371	1543	1328
Palillo	1542	1949	1565
Palillo	1483	1756	1983
Palillo	1561	2146	2228
Palillo	2697	2648	2416
Palillo	2030	2089	2261
Palillo	2659	2172	3008
Palillo	2688	2662	3293
Palillo	2888	2732	3488
Palillo	853	1006	1086
Palillo	1046	1085	1043
Palillo	1051	1148	1151
Palillo	1046	1121	1305
Palillo	1494	1453	1429
Palillo	1591	1671	1605
Palillo	1508	2140	1842
Palillo	1670	1873	2046
Palillo	2212	1883	2390
Palillo	1949	2416	2511
Palillo	2524	3120	2458
Palillo	2634	3061	3056
Palillo	2796	3111	3086
Palillo	709	1019	890
Palillo	912	828	1045



Palillo	1143	1072	1055
Palillo	983	1279	1245
Palillo	1293	1325	1490
Palillo	1278	1460	1691
Palillo	1752	1830	1762
Palillo	1691	1640	2246
Palillo	1947	2116	2187
Palillo	2912	2862	2367
Palillo	3145	2262	3045
Palillo	2398	3208	2713
Palillo	2762	2723	2932
Palillo	699	879	855
Palillo	798	986	973
Palillo	987	1152	1027
Palillo	1096	962	1100
Palillo	1092	1329	1507
Palillo	1520	1559	1708
Palillo	1458	1980	1952
Palillo	1563	1930	1976
Palillo	1778	2196	2370
Palillo	2432	2517	2646
Palillo	2564	2313	2459
Palillo	2377	2873	2470
Palillo	2580	2970	3061
Palillo	638	856	799
Palillo	680	990	1055
Palillo	931	826	1154
Palillo	798	1256	1120
Palillo	1030	1403	1357
Palillo	1318	1683	1692
Palillo	1524	1987	1778
Palillo	1964	1745	2032
Palillo	1598	2146	2164
Palillo	2502	2257	2006
Palillo	2446	2581	2777
Palillo	2568	2973	3128
Palillo	2799	3012	2891
Palillo	818	983	820
Palillo	807	1099	970
Palillo	766	983	1098
Palillo	828	1105	1125
Palillo	1160	1471	1384
Palillo	1146	1717	1728
Palillo	1383	1546	1946
Palillo	2001	1831	1902



Palillo	2286	2252	2384
Palillo	2432	2507	2331
Palillo	1972	2812	2963
Palillo	2572	2557	3022
Palillo	2615	2759	2771
Palillo	623	723	877
Palillo	808	1090	1026
Palillo	728	1185	1045
Palillo	1010	1197	1269
Palillo	981	1301	1544
Palillo	1592	1602	1845
Palillo	1735	1682	1492
Palillo	1712	2030	2300
Palillo	1966	2263	2159
Palillo	2535	2563	2852
Palillo	2376	2726	2702
Palillo	2470	2971	2747
Palillo	2752	3121	2780
Palillo	657	858	971
Palillo	755	969	1100
Palillo	914	1082	1035
Palillo	996	884	1216
Palillo	1266	1468	1437
Palillo	1456	1690	1521
Palillo	1544	1905	1798
Palillo	1846	1994	2097
Palillo	2025	2053	2578
Palillo	1824	2751	2666
Palillo	2448	2545	2924
Palillo	1895	2544	2840
Palillo	2521	2714	2904
Palillo	715	870	897
Palillo	815	917	1008
Palillo	825	1064	1176
Palillo	850	1281	984
Palillo	1239	1226	1547
Palillo	1378	1439	1758
Palillo	1482	2053	1835
Palillo	1562	1948	2044
Palillo	2194	2006	2358
Palillo	2147	2247	2326
Palillo	2607	2718	2495
Palillo	2168	3013	2810
Palillo	2226	3215	2985
Palillo	736	970	960



Palillo	707	994	853
Palillo	1028	994	946
Palillo	835	1127	1116
Palillo	1037	1288	1545
Palillo	1591	1554	1668
Palillo	1462	1674	1636
Palillo	1926	2113	2128
Palillo	1872	2290	2277
Palillo	2240	2712	2709
Palillo	2493	2515	2441
Palillo	2603	2667	2760
Palillo	2677	3367	2986
Palillo	754	900	998
Palillo	852	959	1015
Palillo	714	1057	1121
Palillo	725	1175	1070
Palillo	1216	1479	1430
Palillo	1381	1998	1884
Palillo	1639	1790	1875
Palillo	1789	2130	2154
Palillo	1998	2464	2250
Palillo	2266	2376	1831
Palillo	2462	2935	2911
Palillo	2525	2916	3001
Palillo	2739	3090	3004
Palillo	860	974	965
Palillo	732	961	1005
Palillo	801	1073	1213
Palillo	1015	1140	1224
Palillo	1174	1321	1572
Palillo	1360	1992	1815
Palillo	1983	1725	2013
Palillo	1772	1920	1956
Palillo	1693	2513	2206
Palillo	1779	2519	2161
Palillo	2370	2910	2428
Palillo	2363	3203	2500
Palillo	2517	3315	2760
Palillo	845	915	967
Palillo	680	1033	1019
Palillo	871	917	1234
Palillo	997	1038	1290
Palillo	1160	1371	1188
Palillo	1629	1490	1754
Palillo	1412	1993	1979



Palillo	1754	2014	1804
Palillo	2155	2092	2086
Palillo	2860	2232	2488
Palillo	2506	2816	2278
Palillo	2512	2770	2623
Palillo	2810	2852	2782
Palillo	756	972	995
Palillo	762	983	1123
Palillo	787	1090	1129
Palillo	1123	1151	1029
Palillo	1165	1346	1431
Palillo	1482	1652	1807
Palillo	1588	1916	2055
Palillo	1419	2104	1609
Palillo	1584	2147	2115
Palillo	2246	2404	2274
Palillo	1992	2455	2882
Palillo	2586	2672	2710
Palillo	2782	3080	2910

Pigmentación palillo

Ave	tratamiento	repetición	Pigmentación t1	Pigmentación t2	Pigmentación t3
1	PATA	r1	104	104	104
1	PICO	r1	104	104	103
1	PECHO	r1	104	105	108
2	PATA	r1	103	104	105
2	PICO	r1	103	104	104
2	PECHO	r1	105	106	106
3	PATA	r1	104	105	105
3	PICO	r1	104	104	105
3	PECHO	r1	103	105	106
4	PATA	r1	104	104	105
4	PICO	r1	103	104	104
4	PECHO	r1	105	104	106
5	PATA	r1	103	104	104
5	PICO	r1	103	104	104
5	PECHO	r1	104	106	107
1	PATA	r2	105	104	104
1	PICO	r2	104	104	104
1	PECHO	r2	104	105	106
2	PATA	r2	104	105	104
2	PICO	r2	104	105	104
2	PECHO	r2	103	104	106



3	PATA	r2	104	104	103
3	PICO	r2	104	104	103
3	PECHO	r2	104	105	107
4	PATA	r2	103	104	104
4	PICO	r2	103	104	104
4	PECHO	r2	105	105	106
5	PATA	r2	103	104	103
5	PICO	r2	104	104	104
5	PECHO	r2	104	106	107
1	PATA	r3	105	104	104
1	PICO	r3	104	103	104
1	PECHO	r3	105	106	107
2	PATA	r3	104	104	104
2	PICO	r3	103	104	104
2	PECHO	r3	104	105	107
3	PATA	r3	105	104	103
3	PICO	r3	104	104	103
3	PECHO	r3	105	106	106
4	PATA	r3	103	105	103
4	PICO	r3	103	104	103
4	PECHO	r3	103	105	108
5	PATA	r3	103	104	104
5	PICO	r3	104	104	104
5	PECHO	r3	105	104	107

Pigmentación marigold

Ave	tratamiento	repetición	Pigmentación t1	Pigmentación t2	Pigmentación t3
1	PATA	r1	104	103	104
1	PICO	r1	103	103	103
1	PECHO	r1	104	106	108



2	PATA	r1	105	104	105
2	PICO	r1	104	103	104
2	PECHO	r1	104	104	106
3	PATA	r1	105	103	105
3	PICO	r1	104	103	105
3	PECHO	r1	105	105	106
4	PATA	r1	103	104	104
4	PICO	r1	103	104	104
4	PECHO	r1	104	104	105
5	PATA	r1	104	103	104
5	PICO	r1	104	104	104
5	PECHO	r1	104	103	104
1	PATA	r2	104	104	103
1	PICO	r2	104	104	104
1	PECHO	r2	105	105	105
2	PATA	r2	103	104	103
2	PICO	r2	103	103	104
2	PECHO	r2	105	104	107
3	PATA	r2	103	103	104
3	PICO	r2	103	103	104
3	PECHO	r2	104	105	105
4	PATA	r2	104	104	103
4	PICO	r2	104	103	104
4	PECHO	r2	103	104	105
5	PATA	r2	104	104	104
5	PICO	r2	104	103	105
5	PECHO	r2	103	103	106
1	PATA	r3	104	103	104
1	PICO	r3	104	14	104
1	PECHO	r3	105	104	107
2	PATA	r3	103	103	105
2	PICO	r3	103	103	104
2	PECHO	r3	103	104	106
3	PATA	r3	104	103	105
3	PICO	r3	103	103	103
3	PECHO	r3	104	105	105
4	PATA	r3	105	104	104
4	PICO	r3	104	104	104
4	PECHO	r3	103	105	104
5	PATA	r3	104	105	104
5	PICO	r3	104	104	105
5	PECHO	r3	103	104	105



Testigo

tratamiento	Fecha	Peso
1testigo	19/07/2024	789
1testigo	20/07/2024	862
1testigo	21/07/2024	697
1testigo	22/07/2024	745
1testigo	24/07/2024	987
1testigo	26/07/2024	1121
1testigo	28/07/2024	1656
1testigo	30/07/2024	1802
1testigo	1/08/2024	2105
1testigo	3/08/2024	2345
1testigo	5/08/2024	2480
1testigo	7/08/2024	2541
1testigo	8/08/2024	2556
2testigo	19/07/2024	548
2testigo	20/07/2024	686
2testigo	21/07/2024	9005
2testigo	22/07/2024	1012
2testigo	24/07/2024	1156
2testigo	26/07/2024	1245
2testigo	28/07/2024	1489
2testigo	30/07/2024	1556
2testigo	1/08/2024	0
2testigo	3/08/2024	0
2testigo	5/08/2024	0
2testigo	7/08/2024	0
2testigo	8/08/2024	0
3testigo	19/07/2024	823
3testigo	20/07/2024	946
3testigo	21/07/2024	954
3testigo	22/07/2024	1056
3testigo	24/07/2024	1089
3testigo	26/07/2024	1199
3testigo	28/07/2024	1313
3testigo	30/07/2024	1510
3testigo	1/08/2024	1948
3testigo	3/08/2024	2221
3testigo	5/08/2024	2458
3testigo	7/08/2024	2561
3testigo	8/08/2024	2589
4testigo	19/07/2024	689
4testigo	20/07/2024	812
4testigo	21/07/2024	1012



4testigo	22/07/2024	1047
4testigo	24/07/2024	1115
4testigo	26/07/2024	1247
4testigo	28/07/2024	1397
4testigo	30/07/2024	1605
4testigo	1/08/2024	2001
4testigo	3/08/2024	2298
4testigo	5/08/2024	2496
4testigo	7/08/2024	2545
4testigo	8/08/2024	2601
5testigo	19/07/2024	589
5testigo	20/07/2024	698
5testigo	21/07/2024	887
5testigo	22/07/2024	996
5testigo	24/07/2024	0
5testigo	26/07/2024	0
5testigo	28/07/2024	0
5testigo	30/07/2024	0
5testigo	1/08/2024	0
5testigo	3/08/2024	0
5testigo	5/08/2024	0
5testigo	7/08/2024	0
5testigo	8/08/2024	0
6testigo	19/07/2024	538
6testigo	20/07/2024	680
6testigo	21/07/2024	821
6testigo	22/07/2024	956
6testigo	24/07/2024	1052
6testigo	26/07/2024	1112
6testigo	28/07/2024	1388
6testigo	30/07/2024	1565
6testigo	1/08/2024	1897
6testigo	3/08/2024	2310
6testigo	5/08/2024	2502
6testigo	7/08/2024	2510
6testigo	8/08/2024	2531
7testigo	19/07/2024	718
7testigo	20/07/2024	807
7testigo	21/07/2024	821
7testigo	22/07/2024	956
7testigo	24/07/2024	1060
7testigo	26/07/2024	1148
7testigo	28/07/2024	1398
7testigo	30/07/2024	1636
7testigo	1/08/2024	1954



7testigo	3/08/2024	2258
7testigo	5/08/2024	2447
7testigo	7/08/2024	2498
7testigo	8/08/2024	2514
8testigo	19/07/2024	523
8testigo	20/07/2024	708
8testigo	21/07/2024	718
8testigo	22/07/2024	984
8testigo	24/07/2024	1003
8testigo	26/07/2024	1113
8testigo	28/07/2024	1356
8testigo	30/07/2024	1512
8testigo	1/08/2024	1998
8testigo	3/08/2024	2198
8testigo	5/08/2024	2578
8testigo	7/08/2024	2620
8testigo	8/08/2024	2645
9testigo	19/07/2024	557
9testigo	20/07/2024	655
9testigo	21/07/2024	845
9testigo	22/07/2024	923
9testigo	24/07/2024	991
9testigo	26/07/2024	1210
9testigo	28/07/2024	1523
9testigo	30/07/2024	1812
9testigo	1/08/2024	2014
9testigo	3/08/2024	2310
9testigo	5/08/2024	2444
9testigo	7/08/2024	2541
9testigo	8/08/2024	2589
10testigo	19/07/2024	615
10testigo	20/07/2024	715
10testigo	21/07/2024	802
10testigo	22/07/2024	896
10testigo	24/07/2024	902
10testigo	26/07/2024	1221
10testigo	28/07/2024	1415
10testigo	30/07/2024	1836
10testigo	1/08/2024	2251
10testigo	3/08/2024	2400
10testigo	5/08/2024	2556
10testigo	7/08/2024	2635
10testigo	8/08/2024	2647



ANEXO 23: Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo YANETH MAYORY MAMANI HUAYHUA
identificado con DNI 77348504 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
" EFFECTO DE LA HARINA DE PALLU (CUCURBITA LONGA) Y LA FLOR DE MARIBOLO (TAGETES ERECTA)
EN LA PIGMENTACIÓN DE LAS CARCASAS Y GANANCIA DE PESO EN POLLOS BROILERS EN LA
LINEA COBB 500 EN SAN JUAN DEL ORO "

Es un tema original.


Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 11 de diciembre del 2024


FIRMA (obligatoria)



Huella

ANEXO 24: Autorización para el depósito de tesis en el repositorio institucional



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo YANETH MAYORY MAMANI HUAYHUA
identificado con DNI 77348504 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"EFECTO DE LA HARINA DE PAJILLO (CURCUMA LONGA) Y LA FLOR DE MARIGOLD (TAGETES ERECTA)
EN LA PIGMENTACIÓN DE LAS CARCASAS Y GANANCIA DE PESO EN POLLOS BROILERS EN
LA LÍNEA COBB 500 EN SAN JUAN DEL ORO"

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.


En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 11 de diciembre del 20 24


FIRMA (obligatoria)



Huella