

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE PALILLO
(*Cúrcuma longa* L.) EN LA PIGMENTACIÓN Y
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE PATOS (*Cairina
moschata*) EN EL DISTRITO DE CALLERÍA - UCAYALI”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

ALEXANDER RIVERA ZUMAETA

PUCALLPA – PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentado por **ALEXANDER RIVERA ZUMAETA**, denominada: “**EFFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE PALILLO (*Cúrcuma longa* L.) EN LA PIGMENTACIÓN Y COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE PATOS (*Cairina moschata*) EN EL DISTRITO DE CALLERÍA - UCAYALI**”, para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: **POR UNANIMIDAD** con el calificativo (*) **BUENO**.

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: (Grado Académico., Título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del reglamento para el otorgamiento de grado académico de bachiller y título profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 07 de agosto del 2019.

Ing. Javier Amacifuen Vigo, M.Sc.
Presidente

Ing. Edgar Vicente Santa Cruz, M.Sc.
Secretario

M.V. Elías Florentino Cano Castillo
Miembro

Ing. Jorge Washinton Vela Alvarado, Dr.
Asesor

Ing. Luis Ángel Pablo Capuñay Benites, M.Sc.
Co-Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Ing. Javier Amacifuen Vigo, M.Sc.



.....
Presidente

Ing. Edgar Vicente Santa Cruz, M.Sc.



.....
Secretario

M.V. Elías Florentino Cano Castillo



.....
Miembro

Ing. Jorge Washinton Vela Alvarado, Dr.



.....
Asesor

Ing. Luis Ángel Pablo Capuñay Benites, M.Sc.



.....
Co - Asesor

Bach. Alexander Rivera Zumaeta



.....
Tesista



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELLECTUAL

Constancia

N° 515

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

La Dirección General de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe Final (Tesis), titulado:

EFFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE PALILLO (*Cúrcuma longa L.*) EN LA PIGMENTACIÓN Y COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE PATOS (*Cairina moschata*) EN EL DISTRITO DE CALLERIA - UCAYALI

Cuyo autor (es) : RIVERA ZUMAETA, ALEXANDER
Facultad : CIENCIAS AGROPECUARIAS
Escuela profesional : AGRONOMÍA
Asesor(a) : Dr. VELA ALVARADO, JORGE WASHINGTON

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 05 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 31/05/2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELLECTUAL
PUCALLPA - PERU
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELLECTUAL
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELLECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Alexander Rivera Zumaeta.
Autor de la TESIS titulada:
"Efecto de tres niveles de harina de palillo (Curcuma longa L.) en la pigmentación y comportamiento productivo de pates (Cavirina moschata) en el distrito de Calleria-Ucayali".

Sustentada el año: 2019.
Con la asesoría de: Dr. Jorge Washinton Vela Alvarado.
En la Facultad de: Ciencias Agropecuarias.
Carrera Profesional de: Agronomía.

Autorizo la publicación:

PARCIAL Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPÍ cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 28 / 12 / 2020.

Email: alexriverazumaeta271902@gmail.com Firma: Rivera Z.

Teléfono: 962525962. DNI: 73310227.

DEDICATORIA.

En primer lugar dedico este trabajo de investigación a mis padres, por darme la oportunidad de culminar mi carrera universitaria, por el apoyo y confianza del día a día.

A mi querido abuelo, Fidel Zumaeta, por su apoyo en esta investigación y por la perseverancia del trabajo en equipo.

A mis familiares, por darme fuerzas para salir adelante y ser un gran profesional.

AGRADECIMIENTO.

A Dios, por darme la sabiduría y el inmenso amor de seguir adelante con mis objetivos y metas trazadas, por ello culminar esta etapa muy importante en mi vida profesional.

A la Universidad Nacional de Ucayali, que me acogió para ser parte de ella durante un largo proceso de aprendizaje y poder culminar mi carrera profesional.

A mi asesor, Dr. Jorge Washinton Vela Alvarado, por su dedicación y apoyo en el desarrollo de este proyecto ya culminado.

A Nidia Milagros Llapapasca García, Médico Veterinario, por todo su apoyo desinteresado brindado en el presente trabajo desarrollado.

A mis familiares que siempre estuvieron ahí dándome ánimos para culminar con éxito la presente investigación.

ÍNDICE.

	Pág.
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
LISTA DE CUADROS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	3
2.2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.2.1. Cúrcuma longa.....	5
2.2.1.1. Taxonomía.....	5
2.2.1.2. Descripción botánica.....	6
2.2.1.3. Ecología.....	6
2.3. GENERALIDADES DE LOS PATOS.....	6
2.3.1. Situación actual de producción a nivel mundial.....	6
2.3.2. Taxonomía.....	7
2.3.3. Los pigmentos y su importancia.....	7
2.3.4. Razas de patos.....	8
2.3.4.1. Razas de patos productores de carne.....	8
2.3.4.2. Razas de patos productores de huevos.....	9
2.3.5. Pato Raza Muscovic	9
2.3.6. Manejo de los patos	10
2.3.6.1. Densidad.....	10
2.3.6.2. Periodo de inicio (0-3 semanas).....	11
2.3.6.3. Periodo de ceba (4-8 semanas).....	11
2.3.6.4. Periodo de crecimiento (9-20 semanas).....	11
2.3.6.5. Periodo de postura (a partir de la semana 20)....	11
2.3.7. Nutrición y alimentación del pato.....	12
2.3.8. Requerimiento nutricional del pato.....	12
2.3.9 Información productiva del pato.....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	17

3.2. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	17
3.3. MATERIALES.....	17
3.3.1. Material semoviente.....	17
3.3.2. Accesorios para la crianza.....	17
3.3.3. Insumos para la elaboración del alimento balanceado.....	17
3.3.4. Material de escritorio.....	17
3.4. POBLACIÓN.....	17
3.5. MUESTRA.....	18
3.6. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	18
3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	18
3.7.1. Ganancia de peso	18
3.7.2. Consumo de alimento.....	18
3.7.3. Conversión alimenticia.....	18
3.7.4. Medición de la pigmentación de la carne.....	19
3.7.4.1. Patos vivos.....	19
3.7.4.2. Patos beneficiados.....	19
3.7.5. Diseño estadístico.....	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
4.1. GANANCIA DE PESO TOTAL Y GANANCIA DE PESO DIARIO POR ANIMAL.....	21
4.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	22
4.3. PIGMENTACIÓN EN PATOS.....	22
4.3.1. Pigmentación de patas.....	23
4.3.2. Brillo de plumas.....	24
4.3.3. Pigmentación de picos.....	24
4.3.4. Pigmentación de grasas.....	25
4.3.5. Pigmentación de carne.....	26
V. CONCLUSIONES.....	28
VI. RECOMENDACIONES.....	29
VII LITERATURA CITADA.....	30
VII ANEXO.....	32

RESUMEN.

En la Amazonía peruana crece una de las plantas más importantes dentro del grupo de colorantes naturales, el palillo (*Cúrcuma longa*), la cual es un potente colorante tanto en extracto como purificado, denominado “curcumina” siendo este un aditivo aceptado por la unión Europea, esta planta también se destaca por sus efectos anticancerígenos y antioxidantes. Por lo que podría ser empleada como alternativa en la pigmentación de la carne de aves, proporcionada como suplemento en su alimentación, aprovechando a su vez las características nutricionales de esta planta. Esta investigación tuvo como objetivo utilizar el palillo (*Cúrcuma longa*) en forma de harina, en la alimentación de patos y evaluar la pigmentación y el comportamiento productivo de patos. Para poder evaluar la pigmentación se tuvo que realizar la alimentación de los patos mezclando el alimento usual de estos con la harina de palillo (*Cúrcuma longa*), se realizó tres tratamientos T1 (0.4% de harina de palillo), T2 (0.7% de harina de palillo), T3 (1.0% de harina de palillo), con tres repeticiones cada una. Al culminar el tiempo establecido de crianza se procedió a beneficiar a los patos de los tres tratamientos. Los patos resultantes de cada tratamiento fueron sometidos a una evaluación de la conversión alimenticia y pigmentación tanto en las patas, picos, plumas, grasa y carne. La evaluación de la pigmentación se realizó antes y después del beneficiado. La prueba de Friedman nos indica como el mejor tratamiento al tratamiento T3 obteniendo un valor de 2.15 con respecto a la pigmentación de patas, pigmentación de picos 2.75, pigmentación de la grasa con 1.55 y en la pigmentación de la carne el tratamiento T3 obtuvo un valor de 2.15, habiendo diferencias significativas. Con respecto a la conversión alimenticia no se obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

Palabras claves: Suplemento alimenticio, cúrcuma longa, palillo, pigmentación de patos, pigmentos naturales.

ABSTRACT.

In the Peruvian Amazon grows one of the most important plants within the group of natural dyes, the stick (*Curcuma longa*), which is a powerful dye in both extract and purified, called "curcumin" being this an additive accepted by the European Union, this plant is also noted for its anti-carcinogenic and antioxidant effects. For what could be used as an alternative in the pigmentation of poultry meat, provided as a supplement in their diet, taking advantage of the nutritional characteristics of this plant. This research aimed to use the stick (*Curcuma longa*) in the form of flour, in the feeding of ducks and to evaluate the pigmentation and the productive behavior of ducks. In order to evaluate the pigmentation, the ducks had to be fed by mixing their usual food with the stick flour (*Curcuma longa*), three treatments were made T1 (0.4% stick flour), T2 (0.7% flour) of stick), T3 (1.0% of stick flour), with three repetitions each. At the end of the established breeding period, the ducks of the three treatments were benefited. The ducks resulting from each treatment were subjected to an evaluation of the feed conversion and pigmentation in the legs, beaks, feathers, fat and meat. The evaluation of the pigmentation was done before and after the beneficiary. Giving the best treatment to treatment T3 obtaining a value of 2.15 with respect to pigmentation of legs, pigmentation of peaks 2.75, pigmentation of fat with 1.55 and in the pigmentation of the meat treatment T3 obtained a value of 2.15. Regarding the feed conversion, no statistically significant differences were found between treatments.

Keywords: Nutritional supplement, turmeric longa, stick, pigmentation of ducks, natural pigments.

LISTA DE CUADROS.

	Pág.
En el texto:	
Cuadro 1. Densidad de patos por metro cuadrado.....	10
Cuadro 2. Requerimiento nutricional de los patos.....	13
Cuadro 3. Contenido de nutrientes recomendado para pato Muscovic y para pato real (modificado por Ferket y Davis, 1998).....	14
Cuadro 4. Información productiva del pato.....	15
Cuadro 5. Crecimiento – Consumo de patos Muscovic.....	16
Cuadro 6. Tratamientos en estudio.....	18
Cuadro 7. Resultados de la ganancia de peso total y peso diario de patos. Pucallpa, Perú, 2019.....	21
En el anexo:	
Cuadro 1A. Análisis de varianza para ganancia de peso total.....	33
Cuadro 2A. Análisis de varianza para ganancia de peso diario.....	33
Cuadro 3A. Análisis de varianza para conversión.....	33
Cuadro 4A. Análisis de varianza de Fridman para la pigmentación de patas	33
Cuadro 5A. Análisis de varianza de Fritman para la pigmentación de plumas brillo de plumas	33
Cuadro 6A. Análisis de varianza de Fritman para la pigmentación de picos	34
Cuadro 7A. Análisis de varianza de Fritman para la pigmentación de grasas	34
Cuadro 8A. Análisis de varianza de Fritman para la pigmentación de carne.....	34
Cuadro 9A. Resultados de la conversión alimenticia total de patos. Pucallpa, Perú, 2019.....	34

Cuadro10A. Valores otorgados por los jueces para la pigmentación de patas.....	35
Cuadro11A. Comparación múltiple de medias de la pigmentación de patas.....	35
Cuadro12A. Valores otorgados por los jueces para la pigmentación de plumas.....	35
Cuadro13A. Comparación múltiple de medias del brillo de plumas.....	35
Cuadro14A. Valores otorgados por los jueces para la pigmentación de picos.....	36
Cuadro15A. Comparación múltiple de medias de la pigmentación de picos.....	36
Cuadro16A. Valores otorgados por los panelistas para la pigmentación de grasas.....	36
Cuadro17A. Comparación múltiple de medias de la pigmentación de grasas.....	36
Cuadro18A. Valores otorgados por los panelistas para la pigmentación de la carne.....	37
Cuadro19A. Comparación múltiple de medias de la pigmentación de la carne.....	37

LISTA DE FIGURAS.

En el texto:		Pág.
Figura 1.	Conversión alimenticia de patos alimentados con la inclusión de diferentes porcentajes de cúrcuma en la dieta en Pucallpa, Perú, 2019.....	22
Figura 2.	Valores otorgados por la evaluación para la pigmentación de patas.....	24
Figura 3.	Valores otorgados por la evaluación para el brillo de las plumas.....	25
Figura 4.	Valores otorgados por la evaluación para la pigmentación de picos.....	26
Figura 5.	Valores otorgados por la evaluación para la pigmentación de grasas.....	27
Figura 6.	Valores otorgados por la evaluación para la pigmentación de la carne.....	28
En el anexo:		
Figura 7A.	Limpieza de los módulos de evaluación.....	57
Figura 8A.	Patos beneficiados de cada tratamiento.....	57
Figura 9A.	Muestra del T1 para su evaluación.....	58
Figura 10A.	Muestra del T2 para su evaluación.....	58
Figura 11A.	Muestra del T3 para su evaluación.....	59
Figura 12A.	Muestra del T4 para su evaluación.....	59

I. INTRODUCCIÓN.

En los alimentos el color es un factor que influye bastante en la aceptabilidad de los consumidores, debido al hecho que los consumidores siempre asocian el color de los alimentos con otras cualidades tales como la frescura, madurez y seguridad alimenticia. De esta manera a muchos alimentos procesados se les han añadido colorantes alimenticios sean sintéticos o naturales para hacerlos más deseables puesto que los alimentos para su industrialización pasan por muchas etapas como los tratamientos térmicos, lo que conlleva a que los alimentos generen tonalidades que van desde un ligero amarillo hasta un intenso café, mediante las reacciones de Maillard y de caramelización y en otras ocasiones, los pigmentos que contienen se alteran y cambian de color debido a su inestabilidad o a su degradación, perdiendo su buen aspecto (Fellows 1994).

En la actualidad, existe bastante recelo hacia el consumo de alimentos que contengan colorantes sintéticos. Se prefieren los colorantes naturales. Sin embargo, para su producción industrial, los colorantes naturales se han de extraer del material que los contiene, lo que los hace más caros, menos estables, y con menor poder colorante que sus correspondientes artificiales. Existe una gran cantidad de pigmentos de origen botánico, entre los principales están las clorofilas, los carotenoides, las antocianinas, los flavonoides, los taninos y las betalaínas; siendo uno de los más utilizados en la industria éste último grupo de pigmentos (Lock 1997).

Uno de los productos del grupo de los betalaínas es el palillo al cual se le atribuye propiedad antiescorbútica, antiulcerosa, aromático, carminativa, colagoga, colerética, desinflamante, digestiva, diurética, emoliente, estimulante, hemostática, laxante y antiparasitaria. También utiliza el palillo la calidad de pigmentación con técnicas organolepticas que tienen efectos naturales según su efecto en su comportamiento de los patos debido a la competencia del mercado (Alonso 1998).

Así mismo la investigación tiene como objetivo:

- Evaluar los tres niveles de harina de palillo (*Cúrcuma Longa*) en la pigmentación de patos (*Cairina moschata*) en la etapa de acabado.
- Determinar técnicas organolépticas y físicas en la pigmentación y comportamiento de patos.
- Determinar el parámetro productivo.

Como hipótesis tenemos:

- Si adicionamos harina de palillo de los patos en las diferentes etapas de desarrollo, entonces mejoramos la pigmentación y el comportamiento productivo.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

Choque (2008). Estudió la cúrcuma como colorante natural en un estudio de pollos parrilleros, en Puente Villa Municipio, La Paz Bolivia, utilizó cuatro niveles en las cuales las variables respuestas fueron conversión alimenticia, la ganancia media diaria, peso final y pigmentación. El estudio dio como resultado que la adición de Palillo en la ración de pollos parrilleros se logró la pigmentación de las aves hasta 11.9 con el nivel de 2.0 de cúrcuma, no se puede aumentar la pigmentación usando porcentajes mayores, lo que puede considerarse como límite en su uso por la baja correlación que existe entre la pigmentación y el porcentaje de palillo.

Lee *et al.* (2010), reportaron un título significativamente más alto de anticuerpos del suero en pollos alimentados con cúrcuma con EtMIC2. En respuesta a la cúrcuma se ha visto el aumento de la expresión génica de interleukinas (IL-2 e IL-6); esto puede resultar en una mejora de los papeles fisiológicos y patológicos que juegan las interleukinas en los estados de inflamación e inflamación sistemática.

Gamboa (2016). Realizó una evaluación del efecto pigmentante en el país de México al añadir diferentes niveles de cúrcuma en la dieta de pollos de engorda de la línea Ross. En cuanto a los parámetros productivos se encontró diferencias significativas en la etapa de finalización en el tratamiento con 2% de cúrcuma se obtuvo un peso final de 2053 g a diferencia del testigo donde se obtuvo 1702,07 g, en cuanto a conversión alimenticia el mejor tratamiento fue con 2% con un valor de 2,11, obteniendo el mejor rendimiento a la canal de 75,19% en el tratamiento con 2% de cúrcuma, difiriendo con el tratamiento testigo donde se obtuvo un valor de 70,44%, en cuanto a la pigmentación el mejor resultado se mostró al añadir 2 y 1% de cúrcuma con valores de 6,39 y 5,50 respectivamente en la región de la pechuga, además se encontró el mejor beneficio al añadir 2% de cúrcuma con un beneficio de 0,72 ctv., concluyendo así que la adición de cúrcuma puede mejorar los parámetros productivos y dar una pigmentación deseada para el mercado ecuatoriano.

Castañeda (2016). El presente trabajo de investigación estudió la pigmentación a través de tres efectos de cúrcuma en pollos en la ciudad de Pucallpa. En la variable consumo de alimento por pollo no generó diferencias significativas. En la variable ganancia total de peso por pollo no se observaron diferencias significativas entre tratamientos. En la variable conversión alimenticia no presentó diferencias significativas entre tratamientos; en la evaluación de pigmentación se obtuvieron los diferentes resultados como; en la evaluación de cuello hubo dos evaluaciones de buen grado; T3 = 70% y T4 = 40%, por el lado de la evaluación de las patas hubo tres evaluaciones de buen grado; T4 = 70%, T2 = 60% y T3 = 55%, todos estos resultados de evaluaciones se obtuvieron de las personas participantes.

Según el Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos (2008), en su artículo denominado “El color de las carnes y de las aves”, nos habla acerca del color de las carnes de las aves en la que nos dice que esta puede variar de blanco azulado a amarillo, asumiendo que esto puede variar en relación a la especie, al ejercicio, edad y/o a la dieta. Las aves más jóvenes tienen menos grasa debajo de la piel, lo cual puede resultar en un azul, y una piel amarilla puede ser el resultado de ranúnculos en la alimentación.

Oñate y Romero (2016). Estudió la “Aplicación del colorante natural de Cúrcuma (*Cúrcuma longa* Linn) en Pollos Broiler (Broiler Ross 308) para mejorar la pigmentación de la piel”, en la que se aplicó el colorante natural a partir de cúrcuma en la alimentación de pollos Broiler para mejorar la pigmentación de la piel, tras la experimentación no se consiguió mejorar la pigmentación de la piel, pero se incrementó el peso del pollo, al suminístrale cúrcuma en 0.5g/kg y en experimentaciones aisladas con gallinas de postura se detectó un cambio de coloración en la yema de huevo por lo que se sugiere profundizar esta investigación.

Según el Museu de Ciéncies Naturals (2004), reportaron un estudio titulado “Las plumas de las aves”, en la que nos habla del color de las mismas explicándonos la importancia del pigmento en la ave. Con inclusión de cúrcuma en diferentes etapas de patos, la cual se obtuvo mayor pigmentación en la ración de cúrcuma en la dieta, obteniendo mejor resultado para la comercialización.

Maldonado (2015), estudió tres niveles de harina de achiote en la pigmentación de piel en pollos parrilleros Ross 308 en el departamento de La Paz, donde el tratamiento 3 obtuvo el valor 7 en el colorímetro de roche obteniendo la mejor pigmentación en la piel de los pollos.

Es un ave rústica, resistente a enfermedades, tiene mayor tolerancia a las altas temperaturas que el pato común. Tiene plumas blancas en gran parte de su cuerpo, la variedad más común tiene reflejos verdosos. Su pico es ancho con carnosidades rojizas, cuerpo largo, pechuga abultada y talla casi horizontal. Presenta un dimorfismo sexual muy marcado, el peso de las hembras corresponde al 55% del peso del macho.

Su crecimiento inicial es inferior al del pato Muscovy, alcanza un peso máximo a los 60-65 días de edad, tiene gran capacidad para aprovechar las raciones de alimentos, su velocidad de crecimiento es de 46.7 g/día en animales seleccionados, el macho alcanza casi 4 Kg en 10 semanas, la cual su crecimiento acelerado es favorable con la raza del pato Muscovy.

2.2. MARCO TEÓRICO.

2.2.1. Cúrcuma longa.

2.2.1.1. Taxonomía.

Reino : Plantae
División : Magnoliophyta
Clase : Liliopsida
Subclase : Zingiberidae
Orden : Zingiberales
Familia : Zingiberaceae
Género : Cúrcuma
Especie : Cúrcuma longa L.

Fuente: Carlos (2008).

2.2.1.2. Descripción botánica.

La cúrcuma es una planta herbácea, que tiene como estatura de hasta 1 metro. Con rizomas muy ramificado, de color amarillo a naranja, cilíndrica, aromáticos. Se comparten en vaina de la hoja, que se forma un tallo a partir de las hojas. El peciolo es 50 a 115 cm de largo. Las láminas son oblongas tienen una anchura de 38 a 45 cm, elíptica en la punta (Carlos 2008).

Las flores hermafroditas son zigomorfas y triples. Los tres pétalos amarillos brillantes se funden en una corola en forma de tubo de 1 a 3 centímetros de largo, triangular con extremo superior suave espinosa. Sólo el estambre mediano del círculo interior es fértil. Si bien el lóbulo de la corola promedio es más grande que los dos laterales. El labelo con una longitud de 1,2 es de color amarillento, con una cinta amarilla en su centro y es obovada. La fruta en forma de cápsula se abre con tres compartimentos (Evans 2011).

2.2.1.3. Ecología.

Clima: Tropical y subtropical, temperatura puede variar de 26°C, precipitación pluvial entre 700 a 2 000 mm/año.

Suelo: se requiere suelos de textura suelta con mucha materia orgánica y buen drenaje, no soporta por mucho tiempo el encharcamiento (Kochar 2010).

2.3. GENERALIDADES DE LOS PATOS.

2.3.1. Situación actual de producción a nivel mundial.

Actualmente se ha incrementado y multiplicado por tres la producción de patos (FAO 2004, citado por Lázaro *et al.* 2004). Se obtuvo un censo en torno a los 1.086 millones, con una producción de carne de 3,31 millones de toneladas. Los principales productores son Ucrania, Francia, Taiwán, India, Vietnam, Tailandia, Taiwán y Ucrania. Francia, con el 70%, está en primer lugar el país europeo en esta producción, seguido de Hungría y Polonia con el 15%. Aproximadamente el 80% del censo se localiza en Pacífico y Asia, sólo en

China se encuentra más del 50%.

El objetivo de la producción de pato es múltiple e incluyen la carne. Desde un punto de vista económico, la carne es la principal producción en patos. A nivel mundial el pato Muskovy es el más utilizado para producción de carne, en el mercado de los países con grandes porcentajes de productividad debido a su mayor exigencias del consumidor; Pingel (2004) citados por Lázaro *et al.* (2004). Asimismo, La productividad de pluma suman a los productores y exportadores son Tailandia, China, Hungría, Taiwán, y mientras que Japón, Estados Unidos son los principales importadores del mundo.

2.3.2. Taxonomía.

Narvaiza (2008), indica la taxonomía que pertenece el pato:

Orden: Anseriformes.

Familia: Anatidae (se incluye, gansos y patos).

Género: Cairina.

Especie: Cairina moschata.

El mejor pato del neotrópico, alcanza un peso de 4-5 kg en los machos adultos y 2.5 kg en las hembras. Su hábitat es en diferentes lugares por debajo de los 700 msnm, viven en poza, lagunas rodeadas de naturaleza verde de la selva. Tiene una velocidad de vuelo de 80 Km/h.

Además, indica que, hay formas de ver pigmentación, resultados muestran que la coloración varía desde gris, marrón, etc., no son combinaciones de especies como el pato común, también llamado pato Pekín (*Anas platyrhynchos*), se reconoce como variedades resultantes del proceso de domesticación en América y, en este caso los cruces de Cairina moschata con el pato Pekín dan como resultado el llamado pato mula, este pato llamado también pato criollo, no puede reproducirse y es más utilizado para la producción de carne y huevo para su exportación practicada por los indígenas.

2.3.3. Los pigmentos y su importancia.

Mayrock (2014), indica que la alimentación de las aves, criadas en

el campo o en pequeñas granjas, en base a plantas y granos diversos, otorga características de color a los patos y a la yema de huevos. Le da a la piel y tarso de los patos una tonalidad amarilla brillante y a las yemas una tonalidad anaranjado-rojizo, que se asocia con lo natural y saludable.

Con la crianza moderna, basada en el suministro de alimentos balanceados, se requiere adicionar pigmentantes naturales para obtener las mismas tonalidades que otorga la naturaleza. Muchas veces la dieta de las aves no aporta el mínimo necesario para conferir el nivel de pigmentación deseada a la piel del pato o a la yema de huevo, algunas ventajas que presenta la crianza de patos:

- Se observa alta productividad aceptando productos alimenticios balanceados con alta dieta de nutrientes naturales para su mejor desarrollo.
- Presenta factores resistentes a virus y bacterias, para su mejor productividad en todo su ciclo de vida.
- Tiene facilidad de producción de la granja para carne, huevos, reproductores, plumas de gran calidad.
- Tiene aceptación al precio del mercado para muchos consumidores ya que es una carne muy beneficiosa para su compra.
- Es adaptable a la alimentación preparada, componiendo nuevas dietas para una buena conversión alimentaria.
- Finalmente su carne es de muy buena calidad.

2.3.4. Razas de patos.

IDIAF (2004), indica algunas razas de patos de acuerdo a su actitud productiva.

2.3.4.1. Razas de patos productores de carne.

- Pato Muscovie o Criollo.
- Pato Pekín.
- Pato Roven.
- Pato Aylesbury.

2.3.4.2. Razas de patos productores de huevos.

- Pato Khaki Campbell.
- Pato Corredor de India.
- Pato Bali.
- Orpington Leonado.

Los patos han sido criados por su belleza y docilidad. No obstante, con el correr de los años los paticultores han creado razas que responden a las necesidades de cada explotación, especializándose en dos grandes ramas: la producción de carne y la de huevos. Sin embargo, también existen variedades para explotación general y en algunos países se cría la especie Bantam o de combate, que realiza esta función.

2.3.5. Pato raza Muscovic.

IDIAF (2004), describe al pato de la raza Muscovic, como un pato nativo de América de Sur y algunos autores lo consideran originario de Colombia. El pato criollo, a diferencia de las demás razas que pertenecen a los Patos Mallard, que parecen a la clase de los Patos Sudamericanos.

Presenta plumas de diferentes colores y la conformación de la cabeza lo hace diferente a todos los demás, razón por la cual algunos criadores de aves acuáticas no lo reconocen como un verdadero pato. Las dos variedades más comunes son la blanca y la colorada. Esta última tienen plumas verdes negruzcas iridiscentes cubierta, menos en las delanteras. Se pueden cruzar con otras razas, pero por lo general las crías son estériles, aunque las hembras mestizas pueden ser fecundadas por machos de cualquiera de las especies que le dieron origen.

Los Muscovic reúnen muchas características que los diferencian de los demás patos; la cara está cubierta por una piel áspera de color rojo y los machos tienen una protuberancia carnosa en la base del pico. Ambos sexos cuentan con una cresta que elevan o bajan a voluntad.

Los patos aprovechan más su peso que las hembras, lo que permite la diferencia por sexos en aves adultas. Esta raza es la más propensa a volar, principalmente las hembras, por ser más livianas. La hembra es una ponedora medianamente buena, pudiéndose esperar una postura anual entre 75 y 100 huevos. La hembra puede utilizarse como madre y el tiempo de incubación dura alrededor de 35 días, mientras que el tiempo de incubación de los patos comunes es de 28 días.

Las plumas de los Muscovic no son tan impermeables como la de los patos comunes, por lo que si se les fuerza a permanecer en el agua por mucho tiempo se empapan y pueden ahogarse.

Es un animal muy rústico, pero exigente en cuanto a condiciones de cría y alimentación. Son excelentes consumidores de forrajes y pueden aprovechar mayores cantidades de hierba que otros patos. Este aspecto los hace atractivos para su explotación por los bajos costos de la alimentación, así como por su resistencia a enfermedades, su fortaleza y su temperamento tranquilo (IDIAF 2004).

2.3.6. Manejo de los patos.

2.3.6.1. Densidad.

Narvaiza (2008), menciona que la elaboración de la infraestructura cuenta que va a trabajar con cuatro diferentes poblaciones, comenzando con los patos bb en sus diferentes épocas de desarrollo. También se debe tomar en cuenta las densidades recomendadas para los siguientes corrales de los patos que se van a desarrollar. Las recomendadas son las siguientes:

Cuadro 1. Densidad de patos por metro cuadrado.

POBLACIÓN	DENSIDAD
Reproductores	1,6 pato/m ²
Pato 0 – 3 semanas	20 patos/m ²
Recría y engorde (levante)	5 pato/m ²

Fuente: Narvaiza (2008).

2.3.6.2. Período de inicio (0-3 semanas).

En una explotación comercial, se recomienda secar los patos bebé por observación o palpación. Esta operación se hace cuando tienen un día de edad o inmediatamente nacen, para separar machos de hembras, planificar los reemplazos de reproductores y los que se van a destinar a engorde.

Por su alto rendimiento y ganancia de peso, generalmente se seleccionarán los patos reproductores y se dejarán las hembras (IDIAF 2004).

2.3.6.3. Período de ceba (4-8 semanas).

Durante este período se pueden criar machos y hembras juntas hasta la sexta semana, cuando se recomienda separarlos si todavía no se han hecho. En este periodo se pueden criar junto a los que se van a sacrificarse y los que van a dejarse para reemplazos, procediéndose a seleccionar los animales que presenten las mejores condiciones para ser usados como reproductores (IDIAF 2004).

2.3.6.4. Período de crecimiento (9-20 semanas).

Los futuros reproductores seleccionados, se deben mantener en un lugar tranquilo, limpio y seco. En el período de 9-20 semanas, se notará que la producción comienzan a aparearse a las hembras inician la postura, encontrándose los primeros huevos de un tamaño bien pequeño (IDIAF 2004).

2.3.6.5. Período de postura (a partir de la semana 20).

En este periodo se inicia la postura y se observan montas de forma continua. Los patos prefieren aparearse dentro del agua, así ofrecerles agua limpia y fresca.

Así mismo, el material que se use como cama en la granja, que puede ser paja de arroz, viruta de madera, entre otros, debe permanecer limpio y seco, cambiándolo cada 21-30 días. El tiempo de cambio dependerá de

la cantidad de patos que haya en el lote. Con esta práctica se evitará el brote de enfermedades y se ayudará a mantener la limpieza del plumaje de las aves (IDIAF 2004).

2.3.7. Nutrición y alimentación del pato.

En la alimentación con dietas destinadas para el desarrollo de la producción comercial de patos, es necesario la vegetación, como parte de la dieta, por lo menos dos veces a la semana. Este propósito es aumentar las defensas con diferentes forrajes, hojas, pastos con recursos favorables para el desarrollo de esta especie. Y otros recursos como *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) mezclados y picados. Asimismo se recomienda la inclusión de estos alimentos para mantener una buena calidad de productores (IDIAF 2004).

2.3.8. Requerimiento nutricional del pato.

El pato es un animal vegetativo omnívoro, la producción de este animal convierte la alimentación en carne de buena calidad, el beneficio de esta especie es de una producción que (come de todo), se dice que es una producción animal el “cochino emplumado”.

Se trata de una producción que garantiza un producto de buena calidad, garantizando un buen manejo que conlleva un buen peso, una buena genética de manera que los productores tengan calidad para el mercado. De esta manera se requiere conocer los alimentos nutricionales para tener mejores mezclas en todo el desarrollo de esta especie.

El trabajo en Italia muestra desfavorable en factores de conversión en diferentes niveles de fibra que muestran dicho trabajo, aumentando dicho factores de 2,69 hasta 2,76 en los machos, y de 2,85 a 3,01 en las hembras (Bagliacca y col., 1988, citado por Narvaiza 2008). Por otro lado la existen diferentes propuestas.

Cuadro 2. Requerimiento nutricional de los patos.

Nutrientes	Unidad	Mínimo	Máximo	Patos 0 – 3 semanas(Mín)	Patos 4 – 12 semanas(Máx)
Energía metabolizable	(Kcal/Kg.)	2900	3000	2800	3000
Proteína cruda	%	19,50	22,00	17,00	19,00
Metionina	%	0,50	---	0,40	---
Metionina + cisteína	%	0,85	---	0,70	---
Lisina	%	1,00	---	0,80	---
Treonina	%	0,75	---	0,60	---
Triptofano	%	0,23	---	0,16	---
Celulosa	%	---	4,00	---	5,00
Grasas	%	---	5,00	---	5,00
Minerales	%	6,00	6,50	5,50	6,00
Calcio	%	1,00	1,20	0,90	1,00
Fósforo digerible	%	0,35	0,45	0,45	0,50
Fósforo total	%	---	---	0,60	0,70
Vitamina A	UI/Kg.	15000	---	15000	---
Vitamina D	UI/Kg.	3000	---	3000	---
Vitamina E	UI/Kg.	20	---	20	---

Fuente: Narvaiza (2008).

Al mismo tiempo, Narvaiza (2008), presenta el cuadro 2, en el cual se muestra el contenido de nutrientes recomendado para pato Pekín y para pato real.

Cuadro 3. Contenido de nutrientes recomendado para pato Muscovic y para pato real (modificado por Ferket y Davis, 1998).

Nutriente	Unidad	0 – 2 semanas	2 – 6 semanas	6 – 12 semanas	Reproductores	
Energía metabolizables	Kcal/Kg	1400	1400	1400	1175	1300
Proteína	%	20,00	18,00	16,00	14,50	16,00
Lisina	%	1,10	0,90	0,80	0,65	0,75
Arginina	%	1,10	1,00	0,90	0,70	0,85
Metionina + cisteína	%	0,90	0,80	0,70	0,60	0,65
Calcio	%	0,90	0,80	0,80	0,70	2,90
Fósforo digerible	%	0,45	0,40	0,40	0,35	0,35
Ácido linoleico	%	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00
Potasio	%	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60
Sodio	%	0,17	0,14	0,14	0,14	0,14
Magnesio	mg/Kg	104,33	104,33	104,33	104,33	104,33
Manganeso	mg/Kg	11,34	11,34	11,34	11,34	11,34
Cinc	mg/Kg	14,51	11,34	11,34	13,61	13,61
Hierro	mg/Kg	15,68	9,07	9,07	13,61	13,61
Cobre	mg/Kg	1,81	1,36	1,36	1,36	1,36
Yodo	mg/Kg	0,06	0,06	0,06	0,09	0,09
Cobalto	ug/Kg	40,82	40,82	40,82	40,82	40,82
Selenio	ug/Kg	31,75	31,75	31,75	31,75	31,75
Vitamina A	UI/Kg	1814,36	1133,98	1133,98	1814,36	1814,36
Vitamina D	UCI Kg	226,80	181,44	181,44	181,44	181,44
Vitamina E	UI/Kg	4,54	2,27	2,27	4,54	4,54
Vitamina K	mg/Kg	0,45	0,23	0,23	0,45	0,45
Riboflavina	mg/Kg	1,36	0,68	0,68	1,36	1,36
Acido D-Pantotenico	mg/Kg	2,27	1,81	1,81	2,27	2,27
Niacina	mg/Kg	11,34	9,07	9,07	11,34	11,34
Vitamina B12	Ug/Kg	1,91	0,91	0,91	1,91	1,81
Colina	mg/Kg	408,23	204,12	204,12	204,12	204,12
Biotina	mg/Kg	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Acido folico	mg/Kg	0,27	0,18	0,18	0,23	0,23
Tiamina	mg/Kg	0,73	0,68	0,68	0,64	0,64

Fuente: Narvaiza (2008).

2.3.9. Información productiva del pato.

Narvaiza (2008), indica que el pato, presenta algunos parámetros productivos de ganancia de peso a las 8, 10 y 12 semanas en machos y hembras y la conversión alimenticia correspondiente.

Cuadro 4. Información productiva del pato.

PARÁMETROS	VALORES
Consumo de alimento/día/reproductor (kg)	0,15
Peso macho a 8 semanas (kg)	2,30
Peso macho a 10 semanas (kg)	3,00
Peso macho 12 semanas (kg)	3,50
Peso hembra a 10 semanas (kg)	2,00
Conversión kg/kg 8 semanas	2,14
Conversión kg/kg a 10 semanas	2,30
Conversión kg/kg a 12 semanas	2,60

Fuente: Narvaiza (2008).

Grimaud (2000), muestra en el cuadro 4, el comportamiento de cuánto ganó de peso, consumo de insumo por día y consumo de agua por día, desde la primera semana, hasta la semana 13 de crecimiento en patos Muscovic.

Cuadro 5. Crecimiento – Consumo de patos Muscovic.

Por semana					Acumulado total			
Sem.	Ganancia de peso (g/día)	Alimento g/día	I.C. diario	Agua ml/día	Edad en días	Peso vivo (g)	Consumo acumul. (g)	I.C. acumul.
1	19	21	1.11	100	7	180	147	0.82
2	31	47	1.52	200	14	400	476	1.19
3	46	83	1.80	320	21	725	1057	1.46
4	66	135	2.05	440	28	1.185	2002	1.69
5	84	185	2.20	480	35	1.775	3297	1.86
6	83	190	2.29	540	42	2.355	4.627	1.96
7	80	219	2.74	570	49	2.915	6.160	2.11
8	73	232	3.18	600	56	3.425	7.784	2.27
9	67	217	3.24	600	63	3.895	9.303	2.39
10	59	203	3,44	600	70	4.305	10.724	2.49
11	48	191	3,98	600	77	4.640	12.061	2.60
12	41	182	4,44	600	84	4.925	13.335	2.71
13	25	167	6,68	600	91	5.100	14.504	2,84

Fuente: Grimaud (2000).

Bundy (1991), muestra en el cuadro 5, los diferentes tipos de razas y variedades, y el peso promedio que los animales logran.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.

La investigación se desarrolló en un terreno ubicado en la C.F.B. Km. 6 Interior "ASOCIACIÓN ASEJUSA".

3.2. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El trabajo de investigación se desarrolló entre la primera semana de julio y la última semana de setiembre, teniendo una duración de 90 días.

3.3. MATERIALES.

3.3.1. Material semoviente.

Se utilizó 96 patos BB para la investigación en fase de levante.

3.3.2. Accesorios para la crianza.

Los accesorios que se utilizaron para la crianza de los pollos fueron comederos, bebederos, mantas, escobas y letreros.

3.3.3. Insumos para la elaboración del alimento balanceado.

Los insumos que se emplearon para la elaboración del alimento balanceado fueron: maíz molido, harina de palillo, torta de soya, harina de pescado, polvillo de arroz.

3.3.4. Material de escritorio.

Los materiales de escritorio que se utilizaron fueron lapiceros, papel bond, fólder, cámara fotográfica, formatos de evaluación.

3.4. POBLACIÓN.

La población estuvo constituida por todos los patos Muscovy que son criados en la región de Ucayali.

3.5. MUESTRA.

Estuvo constituida por 96 patos en fase de levante del tipo Muscovic.

3.6. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

El siguiente cuadro muestra los tratamientos que fueron estudiados en el presente trabajo de investigación.

Cuadro 6. Tratamientos en estudio.

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
T0	Alimento Comercial sin colorante
T1	Alimento Comercial + 0.4% de harina de palillo.
T2	Alimento Comercial + 0.7% de harina de palillo.
T3	Alimento Comercial + 1.0% de harina de palillo.

3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

3.7.1. Ganancia de peso.

Ganancia de peso realizado cada 15 días en el tiempo que duro el experimento: Esta variable se midió tomando los pesos de los patos y el conjunto de las tres repeticiones de cada tratamiento.

$$GP = PF - PI$$

3.7.2. Consumo de alimento.

La alimentación de los patos fue ad libre, pesando el consumo semanal por etapas, con alimento suministrado consumido, obteniéndose un acumulado por etapa de desarrollo.

3.7.3. Conversión alimenticia.

Se calculó la conversión alimenticia total de los patos. Se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Alimento Consumido}}{\text{Ganancia de Peso}} \times 100$$

3.7.4. Medición de la pigmentación de la carne.

Se elaboró una ficha de evaluación asignando las siguientes categorías, distribuyéndose al azar a 20 personas las cuales evaluaron los siguientes indicadores:

3.7.4.1. Patos vivos.

Para el análisis de la pigmentación se escogió un pato al azar de cada tratamiento, dando los valores de:

A: Color de patas (semi amarillo, amarillo, muy amarillo).

B: Brillo de plumas (brillante, semi brillante, opaco).

C: Color de pico (amarillo, rosado, rojo).

3.7.4.2. Pato beneficiado.

Se presentó 4 patos al azar de cada tratamiento, los patos fueron beneficiados teniendo en consideración para las categorías las principales características como:

A: Color de grasa interna (amarillo, semi amarillo, muy amarillo).

B: Color de carne (rojo intenso, rojo, rojo opaco).

3.7.5. Diseño estadístico.

Para el presente estudio, se utilizó el diseño completamente al azar con 12 tratamientos y 3 repeticiones, cada repetición estaba conformada por 8 patos, cuyo modelo matemático fue el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Observación del i -ésimo tratamiento en la j -ésima medida repetida del estudio.

U = Media general.

T_i = Efecto de i -ésimo tratamiento en estudio.

E_{ij} = Error residual.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. GANANCIA DE PESO TOTAL Y GANANCIA DE PESO DIARIO POR ANIMAL.

La ganancia de peso total y la ganancia de peso diario en kg/animal de patos alimentados con una ración comercial y la inclusión en la dieta de diferentes porcentajes de harina de palillo se presentan en el cuadro 7. Realizado el análisis de varianza se encontró que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos estudiados; siendo los promedios para ganancia de peso total y ganancia de peso diario de 3.93 y 0.045 kg/al, respectivamente.

La ganancia de peso promedio en los tratamientos arriba están dentro de los índices de ganancia de peso normal para esta especie de patos registrados a los 90 días de crianza, como lo menciona Grimaud (2000), en una investigación realizada, los patos a los 70 días tienen un peso de 4.3 kg, y para ganancia de peso diario de 59 g; los resultados nos muestran que la inclusión de harina de palillo no ha tenido influencia en la ganancia de peso tanto total, ni en ganancia diaria, lo que nos estaría indicando que la inclusión del palillo no interfiere en el proceso fisiológico normal del pato, trabajos desarrollados por Gamboa (2016) indican que la inclusión de palillo en aves no interfiere en la ganancia de peso al igual que Castañeda (2016) que obtuvo resultados sin diferencia significativa en todos los tratamientos en estudio con referente a la ganancia de peso.

Cuadro 7. Resultados de la ganancia de peso total y peso diario de patos. Pucallpa, Perú, 2019.

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	GANANCIA DE PESO TOTAL (KG)	GANANCIA DE PESO DIARIO (KG)
T1	Alimento comercial	4.11 a	0.046 a
T2	Alimento comercial + 0.4% de harina de palillo.	3.84 a	0.043 a
T3	Alimento comercial + 0.7% de harina de palillo.	3.64 a	0.044 a
T4	Alimento comercial + 1.0% de harina de palillo.	4.13 a	0.046 a
TOTAL		3.93	0.045

4.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

La conversión alimenticia de patos alimentados con diferentes porcentajes de cúrcuma en la dieta comercial se presenta en la Figura 1. El análisis de varianza nos muestra que no hay diferencia significativa entre los tratamientos estudiados (cuadro 9). El promedio de conversión alimenticia encontrado en el presente experimento es de 3.7 kg de alimento /1kg de ganancia de peso; este resultado coincide con lo reportado por Avilez (2006), indica que los patos Muscovy en las conversiones tienen valores que van desde 3.08 hasta 2.63; aunque el mismo autor nos indica que la conversión alimenticia en las primeras semanas de vida varía entre 1.65 y 1.8 dependiendo si son hembras o machos.

Es importante hacer notar que al no encontrar diferencia significativa nos estaría indicando que no hay un efecto negativo de la cúrcuma en la conversión alimenticia el cual puede ser positivo para su inclusión para pigmentación en la carne.

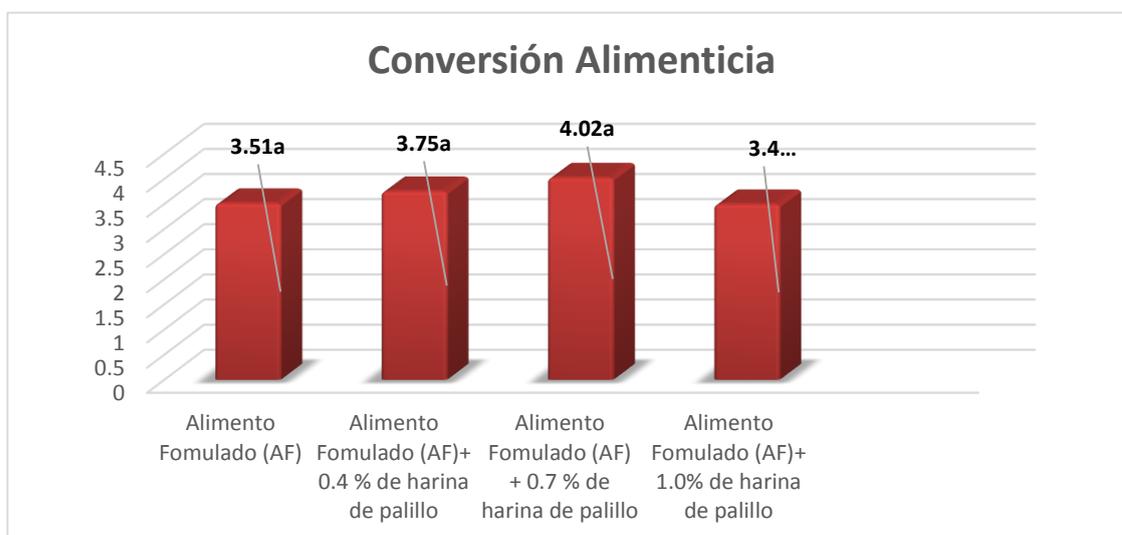


Figura 1. Conversión alimenticia de patos alimentados con la inclusión de diferentes porcentajes de cúrcuma en la dieta en Pucallpa, Perú, 2019.

4.3. PIGMENTACIÓN EN PATOS.

Según el Sistema de Inocuidad e Inspección de los Alimentos (2008), nos dice que el color de la carne cruda de aves puede variar de blanco azulado a

amarillo. Todos estos colores son normales y están directamente relacionados a la especie, al ejercicio, edad y/o a la dieta. Las aves más jóvenes tienen menos grasa debajo de la piel, lo cual puede resultar en un azul, y una piel amarilla puede ser el resultado de ranúnculos en la alimentación. Los resultados correspondientes de la evaluación de pigmentación de patas, pico, brillo de plumas, color de la grasa y color de la carne se muestran a continuación.

4.3.1. Pigmentación de patas.

El resultado de la pigmentación de las patas por efecto de la inclusión de cúrcuma en la dieta se presenta en la Figura 2, la prueba de Friedman nos indica que existen diferencias significativas en la pigmentación ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos estudiados; el tratamiento en donde la dieta no se incluyó cúrcuma fue el que tuvo menor pigmentación, siendo el tratamiento con inclusión de cúrcuma de 1.0% el obtuvo la mejor pigmentación.

Un resultado parecido lo reporta Oñate y Romero (2016) en su estudio denominado “Aplicación de colorante natural de cúrcuma (*Cúrcuma longa linn*) en pollos Broiler (Broiler Ross 380) para lograr la coloración de la piel”, en la que da como resultado que se obtuvo una pigmentación en tratamiento en blanco T1 un 14%, significativo en relación con el tratamiento T2 16%.

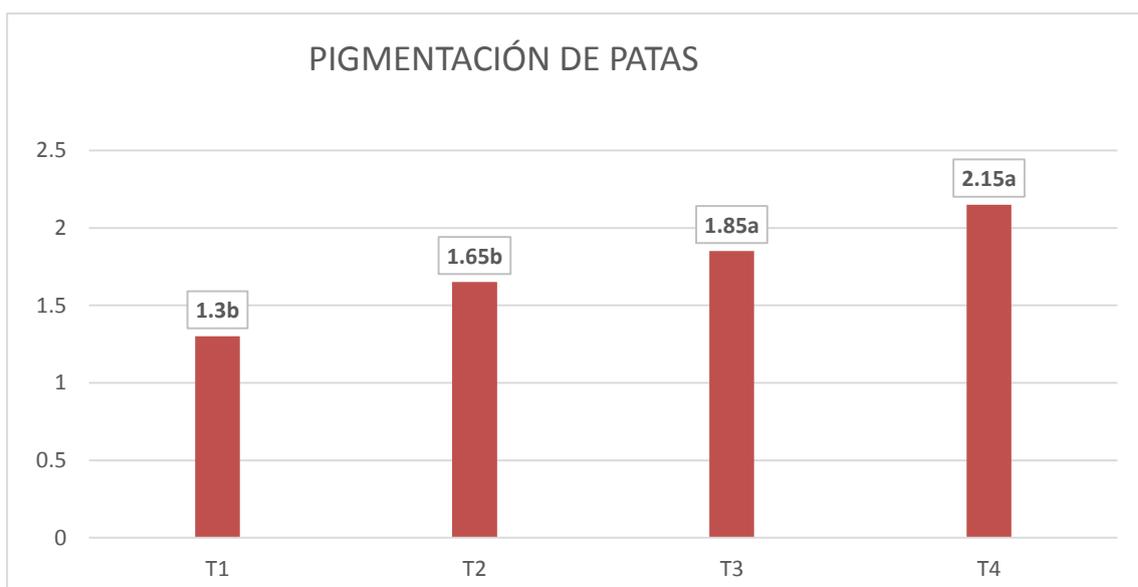


Figura 2. Valores otorgados por la evaluación para la pigmentación de patas.

4.3.2. Brillo de plumas.

En el estudio realizado de pigmentación de brillo de plumas con la adición de cúrcuma en la dieta del experimento se presenta en la Figura 3, la prueba de Friedman nos indica que existen diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en la pigmentación entre los tratamientos estudiados; los tratamientos sin cúrcuma 0.4% en la dieta nos muestran que tienen más brillantes, mayores porcentajes de cúrcuma tuvieron un efecto en disminuir la brillantes de la pluma.

Según el Museu de Ciències Naturals (2004), nos habla respecto a “las plumas de las aves”, en la que nos dice que dentro de cada color la luminosidad está compuesta por el porcentaje de blanco o negro que contiene dicho color y nos da la idea de brillo. Esto nos quiere decir que al alimentar a los patos con la harina de cúrcuma saturamos más el color de las plumas haciendo que el nivel de blancos disminuya, dando así una percepción de un brillo bajo o tenue. En la Figura 3 el tratamiento con mayor porcentaje de harina de palillo (T3 = 1%), obtuvo la valoración más baja con respecto al brillo de las plumas.

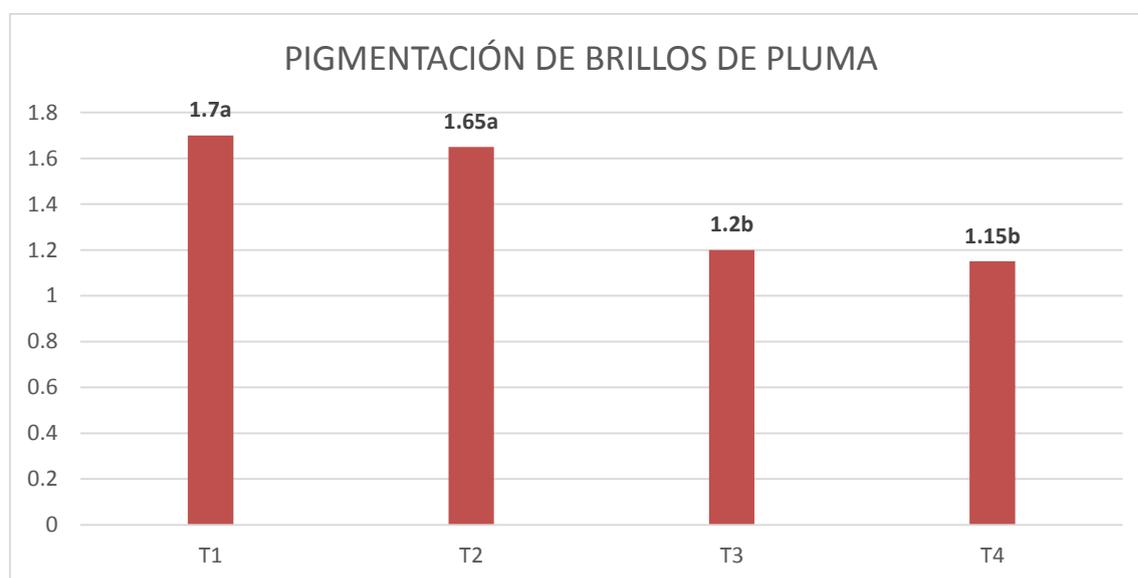


Figura 3. Valores otorgados por la evaluación para el brillo de plumas.

4.3.3. Pigmentación de picos.

Los resultados de la pigmentación de picos, por el efecto de la inclusión de harina de palillo en el experimento se presentan en la Figura 4, la

prueba de Friedman nos indica que existen diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en la pigmentación entre los tratamientos estudiados, se puede apreciar que el tratamiento con inclusión de cúrcuma de 0.7% Y el tratamiento con 1.0%, fue el que tuvo mayor valor de porcentaje de adición de la cúrcuma en el experimento, lo que nos indica que la cúrcuma interfiere en la pigmentación de picos.

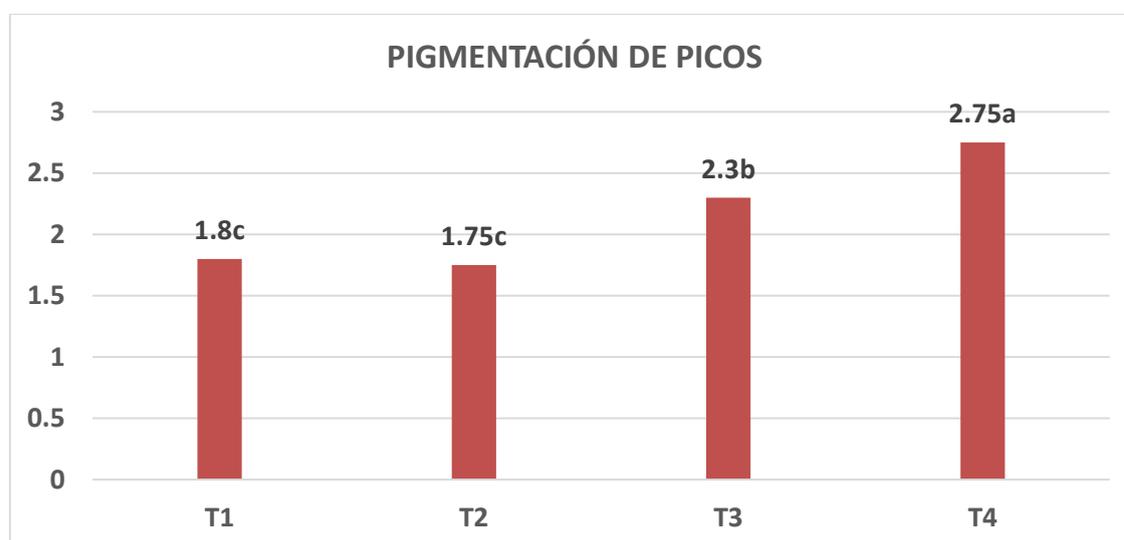


Figura 4. Valores otorgados por la evaluación para la pigmentación de picos.

4.3.4. Pigmentación de grasas.

El resultado de la pigmentación de la grasa con la inclusión de harina de palillo en la dieta nos muestra en la Figura 5, la prueba de Friedman nos indica que existen diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en la pigmentación; entre los tratamientos estudiados nos indica que si hay diferencia significativa; en los tratamientos estudiados, se puede apreciar que el tratamiento con la inclusión de cúrcuma con el 0.7% y el tratamiento con inclusión del 1.0%, obtuvieron mayor porcentaje de pigmentación, se puede apreciar que la cúrcuma interfiere en la pigmentación de grasas para una mejor comercialización en el mercado.

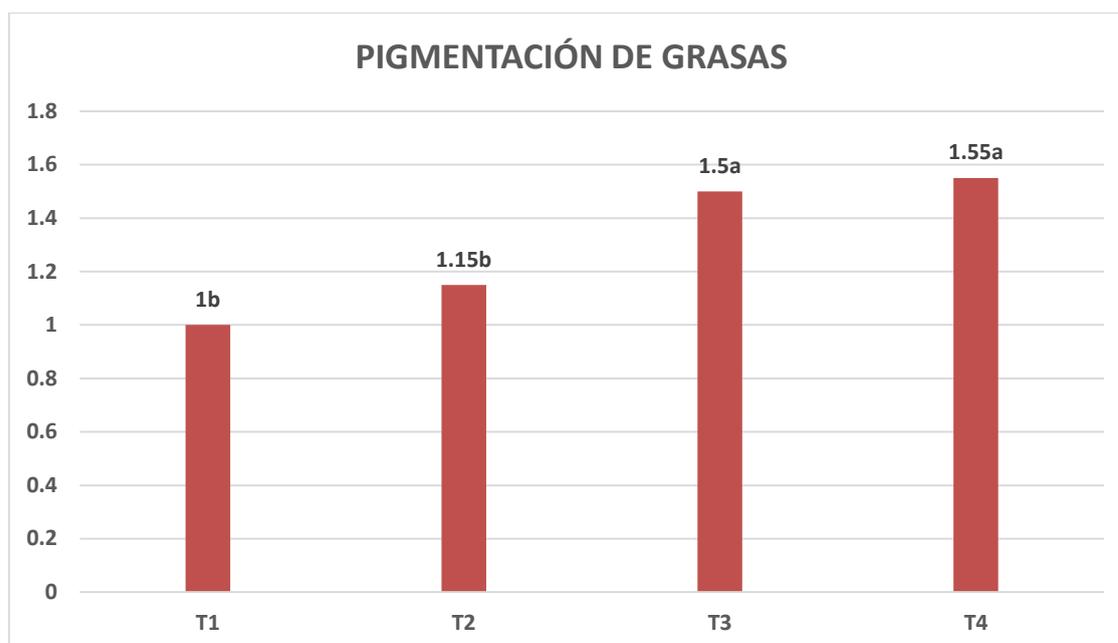


Figura 5. Valores otorgados por la evaluación para la pigmentación de grasas.

4.3.5. Pigmentación de carne.

En el estudio realizado de la pigmentación de la carne con el efecto de inclusión de cúrcuma en el experimento se presenta en la Figura 6, la prueba de Friedman nos indica que existen diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en la pigmentación entre los tratamientos estudiados; se puede apreciar que el tratamiento con inclusión de cúrcuma en la dieta con el 0.7% y el tratamiento con inclusión del 1.0% obtuvieron el mayor porcentaje de pigmentación en las dietas, lo que nos indica que el efecto de la adición de cúrcuma interfiere en la coloración de la carne.

Resultados parecidos obtiene Maldonado (2015), en su estudio denominado "Evaluación de los niveles de harina de achiote (*Bixa orellana* L.), en la pigmentación de piel en pollos parrilleros Ross 308 en el departamento de La Paz", en la que demuestra que los pigmentos de la harina de achiote tienen incidencia directa con la coloración de canal de pollos beneficiados.

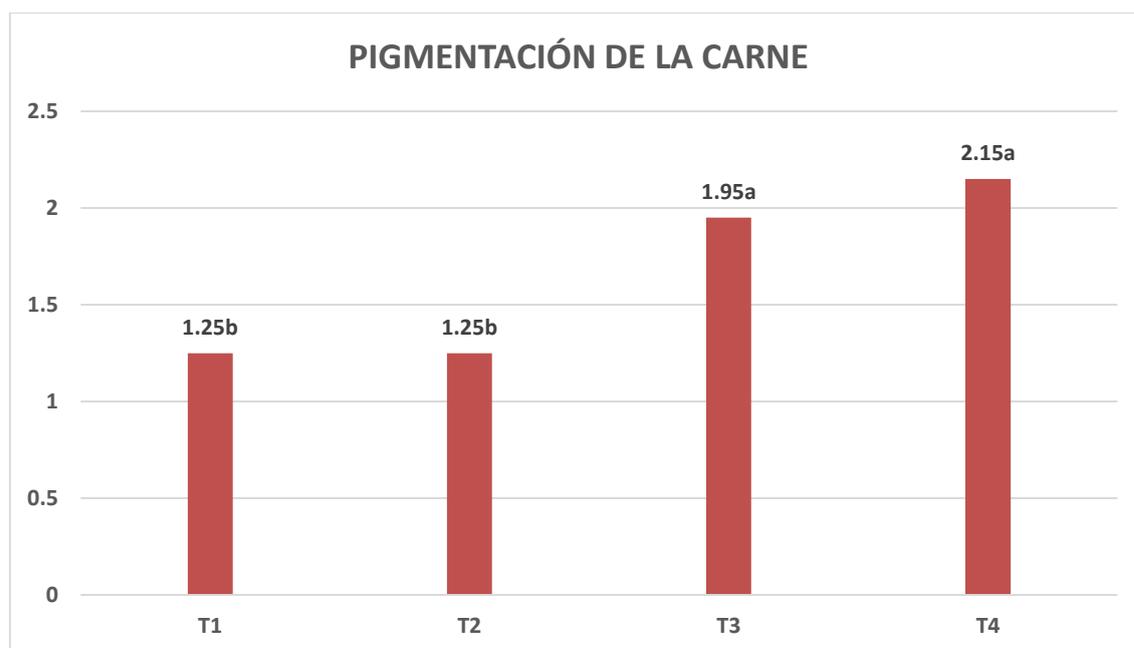


Figura 6. Valores otorgados por la evaluación para pigmentación de la carne.

V. CONCLUSIONES.

- 1.** Se pudo evidenciar que la mayor concentración de harina de palillo aplicado a los tratamientos en la dieta alimenticia en los patos, si tienen incidencia directa en la pigmentación en la carne y en diferentes partes del cuerpo de los patos. Solo se encontró un efecto no positivo en el brillo de plumas, siendo menor a mayor concentración de cúrcuma en la dieta en la etapa de acabado.
- 2.** La aplicación de diferentes niveles de harina de palillo en los tratamientos no tuvo incidencia en la ganancia de peso total, ganancia de peso diario y conversión alimenticia en patos, encontrándose valores promedios similares a los alimentados con alimento comercial en los parámetros productivos.

VI. RECOMENDACIONES.

Al culminar esta investigación se recomienda lo siguiente:

- 1.** Utilizar cúrcuma con concentraciones del 1.0% para lograr una mejor pigmentación en la carne de patos a nivel comercial.
- 2.** Tener un sanitario para una mejor productividad y desarrollo en el proceso de tratamiento.
- 3.** Tener un buen control de alimentación en las raciones de la dieta.

VII. LITERATURA CITADA.

- Alonso, J. 1998. Tratado de Fitomedicina Bases Clínicas y Farmacológicas. Argentina, Ediciones SRL. Pp. 439-443.
- Bundy, E.; Clarence, D.; Ronald, V. 1991. La Producción Avícola. Prentice – Hall INC. Englewood Cliffs, New Jersey. P. 364.
- Carlos, L. 2009. “Especies plantanium”. Puerto Rico.
- Choque, R. 2008. Evaluación de la adición de cuatro niveles de cúrcuma en la pigmentación de la carne de pollos parrilleros. La Paz (Bolivia).UMSA. p.89.
- Evans, T. 2011. Tendencias Avícolas Mundiales: Asia la producción mundial de carne. El Sitio Avícola.
- Fellows, M. 1994. Tecnología del Procesado de Alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Grimaud Freres Selection. 2000. Rearing Guide Muscovy Ducks Young Breeders R51, Francia, Pp. 1-28.
- IDIAF. 2004. Manual de manejo para la crianza de patos pekineses. República Dominicana. p.44.
- Kochar, N.; Agarwal, M. 2010. Safety and pharmacokinetics of a solid lipid curcumin particle formulation in osteosarcoma patients and healthy volunteers. J Agric Food Chem. 24; 58 (4): 2095-9.
- Lázaro, R.; Vicente, B.; Capdevila, J. 2004. Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: Patos. XX Curso de Especialización FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal). Universidad Politécnica de Madrid.
- Lee, T.; Lee, G.; Kim, C.; Bang, M.; Baek, N.; Kim, S.; Chung, D.; Kim, J. 2010. Stewartia koreana extract stimulates proliferation and migration of human endothelial cells and induces neovascularization in vivo. Phytother Res 24: 20-25

- Lock, O. 1997. Colorantes Naturales. Fondo. Edit. Pontifica Universidad Católica el Perú. Lima –Perú.
- Mayrok, O. 2014. Cúrcuma L. Investigación neutrica.
- Narvaiza, I. 2008. Aumente la Producción de: El pato real (*Cairina moschata*). Gobierno Bolivariano de Venezuela.
- Gamboa, 2016. Evaluación de diferentes niveles de *Cúrcuma longa* (Cúrcuma), como pigmentante natural en dietas a base de sorgo, para la alimentación de pollos broiler. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba, Ecuador. Gobierno de Ecuador.
- Maldonado, Z. 2015. *Evaluacion de tres niveles de harina de achiote (Bixa orellana l.) en la pigmentación de piel en pollos parrilleros Ross 308 en el departamento de La Paz*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés. Lima-Perú. p.16.
- Oñate, H.; Romero, R. 2016. *Aplicación de colorante natural de cúrcuma (Curcuma longa linn) en pollos Broiler (Broiler Ross 380) para mejorar la pigmentación de la piel*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazos.
- Museu de Ciències Naturals. 2004. *Mucho más que plumas*. Barcelona: Instituto de Cultura de Barcelona.
- Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos. 2008. *El Color de las Carnes de las Aves*. Estados Unidos: Food Safety and Inspection Service.

VIII. ANEXO.

Cuadro 1A. Análisis de varianza para ganancia de peso total.

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Valor-P
Entre grupos	5918.37	3	1972.79	0.37351
Intra grupos	5894.94	8	736.87	
Total (Corr.)		11		

Cuadro 2A. Análisis de varianza para ganancia de peso diario.

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Valor-P
Entre grupos	5918.37	3	1972.79	0.37351
Intra grupos	5894	8	736.87	
Total (Corr.)		11		

Cuadro 3A. Análisis de varianza para conversión.

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Valor-P
Entre grupos	40.47	3	13.49	2.7586
Intra grupos	39.17	8	4.89	
Total (Corr.)		11		

Cuadro 4A. Análisis de varianza de Friedman para la pigmentación de patas.

T0	T1	T2	T3	T²	p
1.65	2.4	2.7	3.25	12.14	<0.0001

Cuadro 5A. Análisis de varianza de Friedman para el brillo de plumas.

T0	T1	T2	T3	T²	p
3.05	2.95	2.05	1.95	8.03	0.0001

Cuadro 6A. Análisis de varianza de Friedman para la pigmentación de picos.

T0	T1	T2	T3	T²	p
1.88	1.83	2.78	3.53	24.14	<0.0001

Cuadro 7A. Análisis de varianza de Friedman para la pigmentación de grasas.

T0	T1	T2	T3	T²	p
1.93	2.15	2.9	3.03	7.39	0.0003

Cuadro 8A. Análisis de varianza de Friedman para la pigmentación de la carne.

T0	T1	T2	T3	T²	p
1.78	1.75	3.1	3.38	33.35	<0.0001

Cuadro 9A. Resultados de la conversión alimenticia total de patos. Pucallpa, Perú, 2019.

Tratamientos	Descripción	Conversión alimenticia
T0	Alimento Comercial	3.51 a
T1	Alimento Comercial + 0.4% de harina de palillo.	3.75 a
T2	Alimento Comercial + 0.7% de harina de palillo.	4.02 a
T3	Alimento Comercial + 1.0% de harina de palillo.	3.49 a

Cuadro 10A. Valores otorgados por los jueces para la pigmentación de patas.

PATAS				
TRATAMIENTO	T0	T1	T2	T3
SUJETO				
TOTAL	1.3	1.65	1.85	2.15

Cuadro 11A. Comparación múltiple de medias de la pigmentación de patas.

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n				
T0	33	1.65	20	A			
T1	48	2.4	20		B		
T2	54	2.7	20		B	C	
T3	65	3.25	20				D

Cuadro 12A. Valores otorgados por los jueces para la pigmentación de plumas.

PLUMAS				
TRATAMIENTO	T0	T1	T2	T3
SUJETO				
TOTAL	1.7	1.65	1.2	1.15

Cuadro 13A. Comparación múltiple de medias del brillo de plumas.

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n				
T3	39	1.95	20	A			
T2	41	2.05	20	A	B		
T1	59	2.95	20				C
T0	61	3.05	20				C

Cuadro 14A. Valores otorgados por los jueces para la pigmentación de picos.

PICOS				
TRATAMIENTO	T0	T1	T2	T3
SUJETO				
TOTAL	1.8	1.75	2.3	2.75

Cuadro 15A. Comparación múltiple de medias de la pigmentación de picos.

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	N				
T1	36.5	1.83	20	A			
T0	37.5	1.88	20	A	B		
T2	55.5	2.78	20			C	
T3	70.5	3.53	20				D

Cuadro 16A. Valores otorgados por los panelistas para la pigmentación de grasas.

GRASAS				
TRATAMIENTO	T0	T1	T2	T3
SUJETO				
TOTAL	1	1.15	1.5	1.55

Cuadro 17A. Comparación múltiple de medias de la pigmentación de grasas.

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n				
T0	38.5	1.93	20	A			
T1	43	2.15	20	A	B		
T2	58	2.9	20			C	
T3	60.5	3.03	20				C

Cuadro 18A. Valores otorgados por los panelistas para la pigmentación de la carne.

CARNE				
TRATAMIENTO	T0	T1	T2	T3
SUJETO				
TOTAL	1.25	1.25	1.95	2.15

Cuadro 19A. Comparación múltiple de medias de la pigmentación de la carne.

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n			
T1	35	1.75	20	A		
T0	35.5	1.78	20	A	B	
T2	62	3.1	20			C
T3	67.5	3.38	20			C

FICHAS DE EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA

Ficha de evaluación

PATOS VIVOS :

Para el análisis de la pigmentación se escogerá 3-4 patos al azar de cada tratamiento , dando los valores de :

COLOR DE PATAS :

1° semi amarillo

2° amarillo

3° muy amarillo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1	X	X	X	X									X	X	X	X
2					X	X	X	X	X	X	X	X				
3																

5
6

← BRILLO DE PLUMAS :

1°brillante

2°semibrillante

3°opaco

Color de cresta:

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X
2									X	X	X	X				
3																

← COLOR DE PICO :

1° amarillo

2° rosado

3° rojo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1					X	X	X	X								
2	X	X	X	X					X	X	X	X				
3													X	X	X	X

Ficha de evaluación

PATOS VIVOS :

Para el análisis de la pigmentación se escogerá 3-4 patos al azar de cada tratamiento , dando los valores de :

COLOR DE PATAS :

1° semi amarillo

2° amarillo

3° muy amarillo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1	X	X	X	X									X	X	X	X
2					X	X	X	X	X	X	X	X				
3																

5
b

BRILLO DE PLUMAS :

1° brillante

2° semibrillante

3° opaco

Color de cresta:

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X
2					X	X	X	X								
3																

COLOR DE PICO :

1° amarillo

2° rosado

3° rojo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1					X	X	X	X								
2	X	X	X	X					X	X	X	X				
3													X	X	X	X

Ficha de evaluación

PATOS VIVOS :

Para el análisis de la pigmentación se escogerá 3-4 patos al azar de cada tratamiento, dando los valores de :

COLOR DE PATAS :

1° semi amarillo

2° amarillo

3° muy amarillo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1	α	X	α	X	α	α	X	X								
2									X	X	X	X	X	X	X	X
3																

5
b

BRILLO DE PLUMAS :

1°brillante

2°semibrillante

3°opaco

Color de cresta:

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1									α	α	α	α	α	α	α	α
2	α	α	α	X	α	α	α	α								
3																

COLOR DE PICO :

1°amarillo

2°rosado

3°rojo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1																
2	α	α	X	X	X	X	X	X								
3									α	X	X	X	α	X	α	α

Ficha de evaluación

PATOS VIVOS :

Para el análisis de la pigmentación se escogerá 3-4 patos al azar de cada tratamiento , dando los valores de :

COLOR DE PATAS :

1° semi amarillo

2° amarillo

3° muy amarillo

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	α	α	α	α												
2					α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α
3																

5
b

BRILLO DE PLUMAS :

1° brillante

2° semibrillante

3° opaco

Color de cresta:

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1									α	α	α	α				
2	α	α	α	α	α	α	α	α					α	α	α	α
3																

COLOR DE PICO :

1° amarillo

2° rosado

3° rojo

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1																
2	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α				
3													α	α	α	α

Ficha de evaluación

PATOS VIVOS :

Para el análisis de la pigmentación se escogerá 3-4 patos al azar de cada tratamiento ,
dando los valores de :

COLOR DE PATAS :

1° semi amarillo
2° amarillo
3° muy amarillo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1	α	α	α	α									α	α	α	α
2					α	α	α	α	α	α	α	α				
3																

5
b

BRILLO DE PLUMAS:

1° brillante
2° semibrillante
3° opaco
Color de cresta:

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1	α	α	α	α	α	α	α	α					α	α	α	α
2									α	α	α	α				
3																

COLOR DE PICO :

1° amarillo
2° rosado
3° rojo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1					α	α	α	α								
2	α	α	α	α					α	α	α	α				
3													α	α	α	α

PATO BENEFICIADO :

Se presentara 4 pato al azar de cada tratamiento . los patos serán pelados y cortados por la mitad teniendo en consideración para las categorías las principales características como:

COLOR DE GRASA**INTERNA :**

1° amarillo

2° semiamarillo

3° muy amarillo

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1									X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X								
3																

COLOR DE CARNE :

1° rojo intenso

2° rojo

3° rojo opaco

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1									X	X	X	X				
2	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X
3																

TAMAÑO :

1° grande

2° mediano

3° pequeño

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2																
3																

TACTO

1° suave

2° semi suave

3° duro

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2																
3																

Ficha de evaluación

PATOS VIVOS :

Para el análisis de la pigmentación se escogerá 3-4 patos al azar de cada tratamiento , dando los valores de :

COLOR DE PATAS :

1° semi amarillo

2° amarillo

3° muy amarillo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1	X	X	X	X	X	X	X	X								
2									X	X	X	X	X	X	X	X
3																

BRILLO DE PLUMAS :

1°brillante

2°semibrillante

3°opaco

Color de cresta:

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1					X	X	X	X					X	X	X	X
2	X	X	X	X					X	X	X	X				
3																

COLOR DE PICO :

1° amarillo

2° rosado

3° rojo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1					X	X	X	X								
2	X	X	X	X					X	X	X	X				
3													X	X	X	X

PATO BENEFICIADO :

Se presentara 4 pato al azar de cada tratamiento . los patos serán pelados y cortados por la mitad teniendo en consideración para las categorías las principales características como:

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
COLOR DE GRASA INTERNA :																
1					α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α
2	α	α	α	α												
3																

1° amarillo
2° semiamarillo
3° muy amarillo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
COLOR DE CARNE :																
1									α	α	α	α	α	α	α	α
2	α	α	α	α	α	α	α	α								
3																

1° rojo intenso
2° rojo
3° rojo opaco

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
TAMAÑO :																
1					α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α
2	α	α	α	α												
3																

1° grande
2° mediano
3° pequeño

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
TACTO																
1	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α
2																
3																

1° suave
2° semi suave
3° duro

Ficha de evaluación

PATOS VIVOS :

Para el análisis de la pigmentación se escogerá 3-4 patos al azar de cada tratamiento , dando los valores de :

COLOR DE PATAS :

1° semi amarillo

2° amarillo

3° muy amarillo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1					α	α	α	α								
2	α	α	α	α					α	α	α	α	α	α	α	α
3																

5
b

BRILLO DE PLUMAS :

1°brillante

2°semibrillante

3°opaco

Color de cresta:

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1									α	α	α	α	α	α	α	α
2	α	α	α	α	α	α	α	α								
3																

COLOR DE PICO :

1°amarillo

2°rosado

3°rojo

	T1				T2				T3				T4			
	P 1	P 2	P 3	P 4												
1																
2	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α
3																

PATO BENEFICIADO :

Se presentara 4 pato al azar de cada tratamiento . los patos serán pelados y cortados por la mitad teniendo en consideración para las categorías las principales características como:

COLOR DE GRASA INTERNA :

- 1° amarillo
2° semiamarillo
3° muy amarillo

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2					✓	✓	✓	✓								
3																

COLOR DE CARNE :

- 1° rojo intenso
2° rojo
3° rojo opaco

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1																
2	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3					✓	✓	✓	✓								

TAMAÑO :

- 1° grande
2° mediano
3° pequeño

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓												
3																

TACTO

- 1° suave
2° semi suave
3° duro

	T1				T2				T3				T4			
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2																
3																



Figura 7A. Limpieza de los módulos de evaluación.



Figura 8A. Patos beneficiados de cada tratamiento.



Figura 9A. Muestra del T1 para su evaluación.



Figura 10A. Muestra del T2 para su evaluación.



Figura 11A. Muestra del T3 para su evaluación.



Figura 12A. Muestra del T4 para su evaluación.