



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

**Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente
Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

TEMA:

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE QUINUA
(*Chenopodium quinua*), EN POLLOS BROILER DURANTE LA ETAPA DE
PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

AUTOR:

Andrés Francisco Rodríguez Arévalo

DIRECTOR:

Dr. Rodrigo Guillin MSc.

GUARANDA – ECUADOR

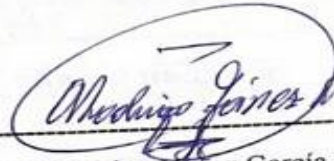
2022

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE QUINUA
(*CHENOPODIUM QUINUA*) EN POLLOS BROILER DURANTE LA
ETAPA DE PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**


REVISADO Y APROBADO POR:



Dr. Rodrigo Guillin Nuñez. M.Sc.
DIRECTOR



Ing. Rodrigo Yáñez García M.Sc.
BIOMETRISTA



Dr. Joscelito Solano PhD.
REDACCION TECNICA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Andrés Francisco Rodríguez Arévalo, con CI. 0603759705, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentado para ningún grado o calificación personal; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



Andrés Francisco Rodríguez Arevalo

CI. 0603759705



Dr. Rodrigo Guillín M.Sc.

CI. 0201091493



Br. Joscélito Solano Ph.D.

CI. 0200713485





DRA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA N° 20220201004P00658

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:

ANDRES FRANCISCO RODRIGUEZ AREVALO

CUANTÍA: INDETERMINADA

Di 1 COPIA

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy jueves a los catorce días del mes de julio del año dos mil veintidós, ante mi **DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA**, comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura el señor **ANDRES FRANCISCO RODRIGUEZ AREVALO**, de estado civil divorciado, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTE. El compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriano, mayor de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiante, domiciliado en la parroquia Velasco, Cantón Riobamba, Provincia Chimborazo, y de paso por este cantón Guaranda, con teléfono celular número cero nueve ocho seis ocho cinco seis ocho nueve tres y con correo electrónico ar.innovavet@gmail.com, hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mí, agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertido el compareciente por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidos por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertido sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicita que recepte su declaración juramentada: Yo **ANDRES FRANCISCO RODRIGUEZ AREVALO**, de estado civil divorciado, declaro que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de investigación de titulación es de mi absoluta autoría, titulado **EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINUA) EN POLLOS BROILER DURANTE LA ETAPA DE PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA CHIMBORAZO**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, carrera de Medicina Veterinaria Zootecnia. - Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad. - Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que le fue al compareciente íntegramente por mí la Notaria, aquel se ratifica en todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy Fe.-----

SR. ANDRÉS FRANCISCO RODRIGUEZ AREVALO.
C.C. 060375970 -5



DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.



Lista de fuentes: **Resúmenes**

Icono	URL
📄	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / 098434837
📄	https://repositorio.unquind.com/handle/documento/15000/05131200124161.pdf
📄	https://repositorio.unquind.com/handle/documento/15000/05131200124161.pdf
📄	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO / 004173189
📄	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTADAL DE QUENITO / 004244451
📄	https://repositorio.unquind.com/handle/documento/15000/05131200124161.pdf
📄	https://repositorio.unquind.com/handle/documento/15000/05131200124161.pdf

📄 Archivo de registro Urkund: UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVIA / 00743584

UNIVERSIDAD

ESTADAL DE BOLIVIA Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

TESIS

EVALUACION

DE DIFERENTES NIVELES

DE HUEVA

DE MASCOTINA (Presbitero milana) EN LA CABA Y ACARAZO DE POLLOS BROILER

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario

Zootecnia, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de

la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTOR: JUAN PABLO VELOZ HAZANTES

DIRECTOR: DR. RODRIGO GUALÁN HUÉLZ

SE

GUAYAS - ECUADOR 2018



01/10/2024 4 5

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios por haberme dado vida y permitirme culminar con esta etapa muy importante en mi vida.

A mi hijo Mario Samuel quien ha sido mi motor todo este tiempo para no rendirme y ser mejor persona y un gran profesional.

A mi padre Juan Francisco por darme la oportunidad de continuar con mis estudios y nunca dejarme solo en los momentos más difíciles.

A mi madre Silvia Patricia por siempre orar por mí en mi día a día.

A mi familia por el apoyo brindado durante toda mi vida.

ANDRES FRANCISCO RODRIGUEZ AREVALO

Agradecimientos

Agradecer a Dios por haberme dado sus bendiciones y por darme una familia que supo apoyarme en las buenas y en las malas ante todas las adversidades presentadas en mi vida.

Mi Profundo Agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por haberme abierto las puertas de esta noble institución y así brindarme la oportunidad de educarme y formarme como un Médico Veterinario Zootecnista.

De formar muy especial y sincera quiero agradecer a los miembros de mi tribunal de la unidad de titulación; Dr. Rodrigo Guillin M.Sc. Director; Ing. Rodrigo Yánez M.Sc. Biometrista; Dr. Joscelito Solano PhD. Redacción Técnica, Por brindarme sus conocimientos, tiempo, espacio y sobre todo paciencia para poder culminar esta etapa de mi vida.

Agradecerle infinitamente a mi padre Juan Francisco por su apoyo, por ser mi guía y mi consejero y saber cómo levantar a cada uno de sus hijos y dar el apoyo necesario que solo él lo sabe hacer.

ANDRES FRANCISCO RODRIGUEZ AREVALO

INDICE

Índice	Pag
I INTRODUCCIÓN	1
II PROBLEMA	3
III MARCO TEÓRICO.....	4
3.1 Pollo broiler.....	4
3.1.1 Clasificación taxonómica.....	5
3.1.2 Líneas de pollo proiler	5
3.1.3 Anatomía de las aves	6
3.1.4 Manejo del pollo broiler	11
3.1.5 Equipos	13
3.1.6 Recibimiento del pollito	15
3.1.7 Vacunación	19
3.2 La Quinua.....	21
3.2.1 Clasificación taxonómica.....	21
3.2.2 Flor de la Quinua	22
3.2.3 Variedades de la Quinua.....	23
3.2.4 Propiedades de la Quinua	24
3.2.5 Beneficios de la Quinua.....	24
3.3 Beneficio costo.....	25
IV MARCO METODOLOGÍCO	27
4.1 Materiales.....	27
4.1.1 Localización del experimento.....	27
4.1.2 Situación física y climática.....	27
4.1.3 Zona de vida	27
4.1.4 Material Experimental	28
4.1.5 Material de campo	28
4.1.6 Materiales de oficina.....	28
4.2 Métodos.....	29
4.2.1 Factor de estudio.....	29
4.2.2 Tratamientos	29
4.2.3 Tipo de diseño Experimental o Estadístico.....	29
4.2.4 Tipo de Análisis.....	30
4.2.5 Análisis de varianza (ADEVA: DBCA), según el siguiente detalle:.....	30
4.2.6 Métodos de evaluación y datos tomados	30

4.2.7 Manejo del experimento	33
V PRESENTACIÓN DE ANÁLISIS RESULTADOS E INTERPRETACIÓN	36
5.1 Evaluación semanal de peso (P).....	36
5.1.1 Peso inicial.....	36
5.2 Ganancia de peso (GP).....	47
5.2.1 Incremento de peso a los 15; 30 días y final.....	47
5.3 Alimento de consumo (AC)	52
5.3.1 Alimento consumido a los 15; 30 días y final.	52
5.4 Conversión alimenticia (CA)	57
5.4.1 Conversión alimenticia a los 15; 30 días y final.....	57
5.5 Días de salida del pollo (DSP)	62
5.5.1 Días de salida del pollo línea Ross.	62
5.6 Mortalidad por tratamiento (M)	64
5.7 Incidencia de Enfermedades (IE)	64
5.8 Análisis de Correlación y Regresión lineal simple	65
VI COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	69
VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
7.1 Conclusiones	70
7.2 Recomendaciones.....	71

BIBLIOGRAFIA

Índice de Cuadros

Nº	Contenido	Pag
1	Análisis de varianza (ADEVA) para los pesos de pollos línea Ross, inicial, primera semana, segunda semana, tercera semana, cuarta semana, quinta semana y final.....	36
2	Prueba de Tukey al 5% para los pesos de pollos línea Ross, inicial, primera semana, segunda semana, tercera semana, cuarta semana, quinta semana y peso final.....	38
3	Análisis de varianza (ADEVA) para la ganancia de peso en pollos línea Ross a los 15; 30 días y final.....	47
4	Prueba de Tukey al 5% para la ganancia de peso en pollos línea Ross a los 15; 30 días y final.....	48
5	Análisis de varianza (ADEVA) para el alimento consumido por pollos línea Ross a los 15; 30 días y final.....	52
6	Prueba de Tukey al 5% para los alimentos consumidos por pollos línea Ross a los 15; 30 días y final	53
7	Análisis de varianza (ADEVA) para la conversión alimenticia en pollos línea Ross a los 15; 30 días y final.....	57
8	Prueba de Tukey al 5% para la conversión alimenticia en pollos línea Ross a los 15; 30 días y final	58
9	Análisis de varianza (ADEVA) para los días a la salida de los pollos línea Ross.	62
10	Prueba de Tukey al 5% para los días a la salida de pollos línea Ross	63

11	Análisis de correlación y regresión de las variables independientes (Xsn), que tuvieron una significancia estadística sobre el peso de pollos evaluado al final del ensayo (variable dependiente - Y) 65
12	Evaluación Beneficio/Costo de la producción de pollos 68

Índice de gráficos

Nº	Contenido	Pag
1	Promedios de pesos en pollos línea Ross, al inicio del ensayo.....	38
2	Promedios de pesos en pollos línea Ross, primera semana	39
3	Promedios de pesos en pollos línea Ross, segunda semana.....	40
4	Promedios de pesos en pollos línea Ross, tercera semana.....	41
5	Promedios de pesos en pollos línea Ross, cuarta semana	42
6	Promedios de pesos en pollos línea Ross, quinto semana.....	44
7	Promedios de pesos en pollos línea Ross, sexta semana.....	45
8	Ganancia de pesos en pollos línea Ross a los 15 días	48
9	Ganancia de pesos en pollos línea Ross a los 30 días	49
10	Ganancia de pesos final en pollos línea Ross.....	50
11	Alimento consumido en pollos línea Ross a los 15 días	53
12	Alimento consumido en pollos línea Ross a los 30 días	54
13	Alimento consumido final en pollos línea Ross.....	55
14	Conversión alimenticia en pollos línea Ross a los 15 días.....	58
15	Conversión alimenticia en pollos línea Ross a los 30 días.....	59
16	Conversión alimenticia final en pollos línea Ross	60
17	Días a la salida de los pollos línea Ross.....	63
18	Análisis de regresión	66

Anexos

Nº 1.- Mapa de ubicación

Nº 2.- Base de datos

Nº 3.- Presupuesto del ensayo

Nº 4.- Fotografías del ensayo

Nº 5.- Glosario de términos

RESUMEN

La precedente investigación fue una EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*), EN POLLOS BROILER DURANTE LA ETAPA DE PRODUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, parroquia San Gerardo barrio la Florida. Los objetivos planteados en este ensayo fueron: determinar el mejor nivel de harina de quinua para la producción de pollos Broiler. Establecer en cuál de los tratamientos se obtiene un mejor desarrollo productivo. Analizar la relación económica beneficio/ costo. Para esta investigación se utilizó 192 pollos de la línea Ross de 5 día de nacido. Los factores en estudio fueron: Pollos de la línea Ross. Dietas formuladas con harina de quinua en diferentes niveles (10%, 12% y 14%); para el análisis se utilizó un DBCA y se realizaron pruebas funcionales de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamiento y análisis de correlación y regresión lineal simple. Los principales resultados obtenidos fueron: Se determinó la dosis óptima de harina de quinua + balanceado, para el crecimiento y desarrollo de los pollos Ross, mediante la adición de 14% (T3); obteniéndose el mayor peso promedio final de 2538,69 gr/ave; la conversión alimenticia más eficiente con un valor de 2.02 al final del ensayo y la más alta relación beneficio/ costo de \$1.40; con respecto a los demás tratamientos.

Palabras clave: Evaluación; Quinua; Línea Ross

SUMMARY

The previous investigation was an EVALUATION OF DIFFERENT LEVELS OF QUINOA FLOUR (*Chenopodium quinoa*), IN BROILER CHICKENS DURING THE PRODUCTION STAGE IN THE PROVINCE OF CHIMBORAZO, parish of San Gerardo, Florida neighborhood. The objectives set in this trial were: to determine the best level of quinoa flour for the production of broiler chickens. Establish in which of the treatments a better productive development is obtained. Analyze the economic benefit/cost relationship. For this investigation, 192 Ross line chickens, 5 days old, were used. The factors under study were: Ross line chickens. Diets formulated with quinoa flour at different levels (10%, 12% and 14%); For the analysis, a DBCA was used and Tukey's functional tests at 5% were performed to compare treatment means and correlation analysis and simple linear regression. The main results obtained were: The optimal dose of quinoa flour + balanced was determined for the growth and development of Ross chickens, by adding 14% (T3); obtaining the highest final average weight of 2538.69 gr/bird; the most efficient feed conversion with a value of 2.02 at the end of the trial and the highest benefit/cost ratio of \$1.40; compared to the other treatments.

Keywords: Evaluation; Quinoa; Ross Line

I INTRODUCCIÓN

La industria avícola ha tenido un impulso tecnológico considerable en los últimos años, logrando diseñar mecanismos que hacen más eficientes las actividades dentro de este sector. La producción de carne de pollo, ha seguido una tendencia creciente en las últimas décadas, debido a su mayor demanda, facilidad de preparación y menor costo, comparado con las carnes de ganado vacuno. Las líneas pollos de engorde actuales convierten el alimento en carne, en forma muy eficiente, debido a que han sido genéticamente dirigidas para ganar peso a un paso sumamente rápido y usar los nutrientes eficientemente (Pita, M. 2019).

Estados Unidos de América es el mayor productor mundial de carne avícola, con el 17% de la producción mundial, seguido de China y el Brasil. • China es, con creces, el mayor productor mundial de huevos, con el 37% de la producción mundial, seguida de los Estados Unidos (7 por ciento) y la India (6 por ciento). La avicultura en Ecuador ha sido una actividad muy dinámica del sector agropecuario durante los últimos 30 años, debido a una gran demanda de sus productos para todos los estratos sociales de la población, en nuestro país existe una población avícola de 224 millones de pollos de engorde (alrededor de 450 mil toneladas de carne) y 9,5 millones de ponedoras, con una producción de 48.000.000 huevos por semana, de los cuales la industria aporta con un 85 por ciento y la producción del campo aporta el 15 por ciento restante. El consumo per cápita en Ecuador es de 32 kg persona/año de carne de pollo y 140 unidades de huevos persona año (El Misionero, 2021).

En Ecuador la producción de pollos de engorde se ha desarrollado en gran nivel, cubriendo todos los climas y regiones por su alta adaptabilidad, rentabilidad y aceptación en el mercado; se debe considerar ciertos puntos como manejo, buen concentrado e instalaciones, calidad de agua y plan sanitario: es primordial tener en cuenta que una excelente línea de pollo es aquella que tiene la habilidad para transformar el concentrado en músculo en menos tiempo, y con un porcentaje de mortalidad aceptable. El mercado prefiere un pollo de buen color, pechuga exuberante y de buen sabor (Clavijo, D. 2021).

La avicultura en la actualidad es una de las ramas de la producción animal que más ha evolucionado, esto genera la necesidad de buscar una forma rápida, segura y relativamente económica para garantizar una fuente proteica de alto valor biológico para la población humana (Méndez, 2018).

La nutrición es muy importante dentro de la productividad, la rentabilidad y el bienestar del pollo de engorde. Es necesario formular y balancear dietas de proteína, energía, aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas y minerales, que satisfaga las necesidades nutricionales de las aves. Las raciones tienen que ser de alta calidad, porque se necesita que los nutrientes sean fácilmente digeridos por el animal (<https://zoovetespasion.com/avicultura/pollos/alimentacion-del-pollo-de-engorde/>).

Respecto a la quinua, ésta posee un tamaño de dos milímetros de diámetro, es utilizada como alimento por su alto contenido de proteína para el consumo humano y aves, pero primero debe retirarse la saponina, siendo el pericarpio del grano que contiene la saponina produciendo el amargor y a su vez la formación de espuma. Cuando se utiliza la quinua para el consumo humano quedan residuos que se puede utilizar como subproducto para elaboración de balanceado en la alimentación de aves (Asunción, E. 2021).

Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

- Determinar el mejor nivel de harina de quinua para la producción de pollos Ross.
- Establecer en cuál de los tratamientos se obtiene un mejor desarrollo productivo.
- Analizar la relación económica beneficio/ costo

II PROBLEMA

Ecuador produce toda la carne de pollo y huevos de mesa que consumen sus habitantes. En el año 2020 se produjeron en el Ecuador 494 mil toneladas de carne de pollo a partir de la cría de 263 millones de pollos de engorde, lo que quiere decir que en promedio un ecuatoriano consume 28 kg de pollo al año (<https://www.conave.org/conave-presenta-las-estadisticas-del-sector-avicola/>).

La avicultura en el Ecuador es considerada una de las actividades productivas importantes en el país; sin embargo, su rentabilidad se ve afectada por los elevados costos de producción que esta demanda y la falta de propuestas para mejorar; siendo la alimentación de las aves hasta alcanzar su peso comercial lo más representativo.

En los últimos años las dietas incorporadas para la crianza de pollos broiler no abastece en su totalidad el crecimiento y ganancia de peso; una nueva alternativa podría ser la adición de harina de quinua; ya que posee una cantidad de beneficios y alto valor proteico, el cual garantizara el índice de crecimiento y ganancia de peso; así como los requerimientos necesarios para el consumo humano.

La presente investigación tiene como objetivo mejorar calidad de la carne en función del valor nutricional de la quinua; para ello se seleccionarán diferentes niveles de inclusión en la dieta, lo que permitirá determinar el efecto de la harina de quinua (*Chenopodium quínoa*) sobre los parámetros zootécnicos en la alimentación de pollos de engorde (<https://www.conave.org/el-sector-avicola-en-numeros-2019/htm>).

III MARCO TEÓRICO

3.1 Pollo broiler

Los pollos de engorde son la raza de pollos más popular en Ecuador y quizá en la mayoría del mundo, comercializados a nivel nacional principalmente por la buena calidad de su carne a un costo accesible (<https://pollos.ec/manual-crianza-pollos-broiler/>).

El pollo (*Gallus Gallus*) se cree que es originario de las aves de la selva roja y de la selva gris, que se encuentran en los bosques tropicales de la India. Se estima que existen unos 25 mil millones de pollos por todo el mundo, siendo la población más alta de un ave en el mundo. Se piensa que fue domesticado hace más de 10.000 años, donde los indios, y más tarde los vietnamitas, los criaban para obtener su carne, plumas y huevos. Se extendió por toda Asia, Europa y África para terminar siendo el animal de granja doméstico más extendido del mundo (Animapedia, 2018).

Los pollos son animales homeotermos, lo que significa que pueden influenciar positivamente su metabolismo para mantener la temperatura corporal constante. Si perdieran más calor que el necesario, primero intentarían limitar la pérdida de calor, pero si esto no fuera suficiente, comenzarían a producir más calor para permanecer calientes. Este es un mecanismo muy importante para un animal, pues el funcionamiento ideal del metabolismo ocurre a una temperatura específica (Meijerhof, R. sf).

3.1.1 Clasificación taxonómica

Reino:	Animal:
Tipo:	Cordado
Sub Tipo:	Vertebrados
Clase:	Aves
Sub Clase:	Neomites (sin Dientes)
Orden:	Gallinae
Familia:	Phasianidae
Género	Gallus
Especie	Domesticus

Fuente: (Clavijo, D. 2021)

3.1.2 Líneas de pollo broiler

3.1.2.1 Ross

La Ross 308 es una de las variedades más populares a lo largo del mundo. Su reputación se basa en la habilidad del ave de crecer rápidamente con el mínimo consumo de alimento. Es la solución ideal para compañías que requieran pollos con rasgos uniformes y excelente productividad de carne (Avicol Avícola Colombiana, 2020).

3.1.2.2 Cobb

El Pollo de engorde más efectivo del mundo tiene la conversión de alimento más baja, la mejor tasa de crecimiento y la capacidad de prosperar con una nutrición de baja densidad y menos costosa. Estos atributos se combinan para dar a Cobb 500 la ventaja competitiva del menor costo por kilogramo o libra de peso vivo producido para la creciente base de clientes en todo el mundo. El Cobb 500, es preferido por un creciente número de avicultores que reconocen la excepcional calidad en rendimiento y producción de carne y su potencial para producir carne de pollo a menor costo. Su habilidad de buena performance en diferentes ambientes alrededor del mundo lo califica como una combinación única de reproductores, pollos y atributos de faena, basados en 30 años de constante progreso genético (COLAVES, 2020).

3.1.3 Anatomía de las aves

La anatomía de las aves, incluyendo su fisiología, muestra muchas adaptaciones únicas encaminadas, la mayoría, para la obtención de la capacidad de volar. Las aves han evolucionado hasta poseer un sistema esquelético y muscular ligero y potente que, junto con los sistemas circulatorio y respiratorio, les hace capaces de desarrollar una oxigenación y actividad metabólica muy altas, y con ello conseguir la suficiente energía para conquistar el medio aéreo. El desarrollo del pico ha condicionado la evolución de un sistema digestivo especialmente adaptado (Guzman, A, 2017).

Los órganos digestivos de las aves son obviamente de diferente aspecto que el de los mamíferos. En las aves están ausentes los dientes, está presente un buche bien desarrollado y una molleja, el ciego es doble y falta el colon. Tales diferencias anatómicas significan diferencias en los procesos digestivos

3.1.3.1 Sistema respiratorio

El aire fluye de derecha a izquierda a través de los pulmones tanto durante la inhalación como exhalación. Las aves ventilan sus pulmones por medio de sacos aéreos, estructuras que sólo tienen las aves. Estos sacos no juegan un papel en el intercambio de gases, pero almacenan aire y actúan como fuelles, permitiendo a los pulmones mantener un volumen fijo de aire fresco constantemente fluyendo en su interior. Los pulmones de las aves no tienen alveolos, como los pulmones de mamíferos, pero en su lugar contienen millones de pequeños pasajes conocidos como para bronquios. El aire fluye por las paredes con forma de panal de abejas de los para bronquios hacia vesículas llamadas atrios, las cuales se proyectan radialmente desde los para bronquios. Estos atrios dan lugar a capilares aéreos, donde el oxígeno y el dióxido de carbono migran por difusión desde y hacia la sangre que fluye a través de los capilares sanguíneos. Las aves también carecen de diafragma (Guzmán, A, 2017).

3.1.3.2 Orofaringe (boca y faringe)

La orofaringe consiste en la boca y la faringe que se encuentra inmediatamente detrás de ella. El paladar es en parte duro y en parte suave. La abertura del coanal (desde la cavidad nasal) es la hendidura en el paladar. La faringe comienza entre la abertura del coanal y la abertura común para los tubos auditivos y se extiende hacia la parte posterior para incluir esa sección de la cavidad bucal que lleva la base de la lengua, cuya punta se encuentra en la boca. Detrás de la base de la lengua se encuentra la glotidis rima o abertura en la laringe, que a veces se llama la laringe craneal. Esta abertura se encuentra en un montículo llamativo llamado prominencia laríngea. La abertura hacia la laringe es una hendidura mediana que se apoya en cada lado por los cartílagos aritenoides. Estos son cartílagos especiales con una forma que se asemeja a la boca de una jarra o jarra. Su longitud varía desde aproximadamente 8,5 mm en la hembra hasta 11 mm en el macho. Durante el jadeo mientras el ave se encuentra en un estado de dificultad respiratoria, puede abrirse hasta un ancho de 7 a 9 mm. No hay cuerdas vocales, epiglotis ni cartílagos tiroideos que normalmente se encuentran en los mamíferos (Trust, 2018).

3.1.3.3 Tráquea

La tráquea está formada por anillos cartilagosos que evitan que se colapse debido a la presión negativa presente cuando un pollo respira aire (Jacob, 2018).

3.1.3.4 Sistema circulatorio

Muchas aves poseen una bolsa muscular a lo largo del esófago llamada buche o ingluvis. El buche funciona para ablandar el alimento y para regular su flujo a través del sistema almacenándolo temporalmente. El tamaño y la forma del buche es bastante variable entre las aves. Las aves poseen un ventrículo molleja, compuesta de cuatro bandas musculares que rotan y trituran el alimento desplazándolo de un área a otra dentro de la molleja (Guzman, A, 2017).

3.1.3.5 Corazón

El corazón de las aves se encuentra dividido en cuatro cavidades encargadas de separar la sangre oxigenada de aquella que no lo está, tiene la importante labor de distribuir el oxígeno y los nutrientes al cuerpo a través de la sangre. Las aves tienen corazones proporcionalmente más grandes a los de los mamíferos, esto quiere decir que, el volumen promedio que ocupa el corazón de un mamífero es del 0,4% de su masa corporal, mientras que en las aves es del 4%. La velocidad del latido del corazón es menor, pero el volumen de sangre bombeada es mayor en las aves que en los mamíferos. Sin embargo, el corazón de las aves tiene un solo arco aórtico ubicado al lado derecho del cuerpo (Mejía, T. 2019).

3.1.3.6 Sangre

Este tejido contribuye con cerca del 9% del peso de un ave adulta. Sus funciones, en el proceso de circulación, se fundamentan en la oxigenación de tejidos además del transporte de nutrientes y productos hormonales. A su vez, presenta un papel fundamental en la extracción del bióxido de carbono y metabolitos de desecho producidos en el metabolismo celular. En el sistema circulatorio de las aves, la sangre está constituida principalmente de células o glóbulos rojos denominados eritrocitos, células o glóbulos blancos llamados leucocitos, un líquido sanguíneo o plasma y de plaquetas. A diferencia de los eritrocitos anucleados de los mamíferos, los eritrocitos de las aves presentan un núcleo definido (Marulanda, J. 2017).

3.1.3.7 Aparato reproductor

Las aves son animales ovíparos, es decir, una vez llevada a cabo la fecundación o no, el huevo (que es el gameto femenino) sale al exterior. El huevo está conformado por varias capas de tejido que le otorgan resistencia y permeabilidad al aire e impermeabilidad al fluido. El tracto reproductivo de la gallina es diferente al de los mamíferos cada segmento del tracto reproductivo tiene una función particular; está compuesta por: – Ovario – Oviducto. El sistema reproductor masculino está compuesto por: Testículos; Epidídimo; Vaso deferente; Fallo; no poseen vesícula

seminal; Glándulas; bulbo uretral; Próstata. el esperma se transmite por el contacto de cloacas (Argüelles, M. 2020).

3.1.3.8 Pico

Está compuesto por el maxilar superior e inferior o mandíbula. Sirve como medio de defensa y en la alimentación. No tienen dientes ni labios, y por esta razón tragan el alimento entero, tienen escasas glándulas salivales que producen saliva, que sirve para comenzar la digestión y como la lubricación para el paso del alimento por el esófago hacia el buche (Medina, 2017).

3.1.3.9 Cavity bucal

Las circunstancias que ocurren en la boca de las aves la hacen difícilmente comparable con las cavidades bucal y faríngea de los mamíferos. No existe separación net entre la boca y la faringe. En las paredes de la cavidad bucal se hallan numerosas glándulas salivares. La cantidad de saliva segregada por la gallina adulta en ayunas en 24 horas varía de 7 a 25ml siendo el promedio de 12ml. El color de la saliva es gris lechosos a claro; el olor, algo pútrido. La reacción es casi siempre ácida siendo el promedio del pH 6.75. La amilasa salival está siempre presente. También se encuentra una pequeña cantidad de lipasa (Avicol, 2020).

3.1.3.10 Lengua

La lengua se ubica en el piso de la cavidad bucofaríngea y está constituida por un ápice, un cuerpo y una raíz. Un frenillo de tejido conectivo une su superficie ventral con el piso de la orofaringe. En numerosas especies, como pollos y faisanes, existe un canal central en la superficie dorsal que facilita el pasaje del alimento desde la orofaringe hasta el esófago (Argüelles, M. 2020).

3.1.3.11 Esófago

El esófago posee una glándula que segrega mucosa y es muscular. En el esófago y la cavidad bucal de aves granívoras, se encuentran sacos orales donde estos organismos almacenan el alimento (Marulanda, J. 2017).

Tras la faringe nos encontramos el esófago que, en un principio se sitúa entre la tráquea y los músculos cervicales, posteriormente se coloca en la zona derecha del cuello (Rodríguez, et al. 2018).

3.1.3.12 Buche

El buche se considera un órgano de paso e incluso se apunta a una actuación escasa en la digestión por fenómenos de fermentación microbiana y cierta capacidad de absorción de glucosa y ácidos grasos volátiles (AGV) en ciertas aves. El tamaño del buche tiene una dependencia clara de los hábitos alimenticios de las aves, estando más desarrollado en aves que consumen semillas (Argüelles, M. 2020).

3.1.3.13 Proventrículo

El esófago continúa después del buche y lo conecta con el proventrículo. Este órgano es conocido como el estómago glandular de las aves donde la digestión primaria comienza.

El ácido hidroclicórico y las enzimas digestivas como la pepsina se mezclan con el alimento ingerido y empiezan a descomponerlo de manera más eficiente. En este momento, la comida todavía no ha sido molida (Mejia, T. 2020).

3.1.3.14 Glándulas salivales

No existe separación neta entre la boca y la faringe. En las paredes de la cavidad bucal se hallan numerosas glándulas salivares. La cantidad de saliva segregada por la gallina adulta en ayunas en 24 horas varía de 7 a 25 ml. siendo el promedio de 12 ml. El color de la saliva es gris lechoso a claro; el olor, algo pútrido. La reacción es casi siempre ácida, siendo el promedio del pH 6,75. La amilasa salival está siempre presente. También se encuentra una pequeña cantidad de lipasa (Sarmiento, J. 2019).

3.1.3.15 Intestino delgado

En general, el intestino delgado es más corto que en mamíferos, pero con un mayor número de convoluciones. Este se encuentra principalmente en la zona derecha de la cavidad celómica y es fácilmente accesible, este órgano se divide en tres porciones, denominadas duodeno, yeyuno e íleon; entre los cuales se encuentra un vestigio del saco vitelino; estructura que se reabsorbe muy rápidamente tras la eclosión en aves altriciales (nidícolas) si la comparamos con las aves precociales (nidífugas) (Rodríguez, et al. 2018).

3.1.3.16 Intestino grueso

El intestino grueso de las aves comprende los ciegos, el colon y la cloaca. Los ciegos son estructuras saculares pares que se disponen en proximal y paralelamente al íleon, desembocando en la unión ileo-cólica demarcando el límite entre intestino delgado y grueso, a mitad de su longitud, estos órganos se doblan sobre sí mismos. Por sus características morfológicas, se los divide en tres regiones: la región basal o distal o basis ceci, la región media o corpus ceci, y la región apical o proximal o apex ceci (Herrera, J, et al. 2018).

3.1.4 Manejo del pollo broiler

Un pollo moderno tiene 1200 horas de vida entre el nacimiento y el sacrificio, por tal razón el resultado final de los lotes depende en gran medida del manejo que se dé a los pollitos en la primera semana. Existe una estrecha relación entre el peso de la primera semana y el peso al sacrificio. Debemos recordar que la primera semana de vida es del 17 al 20% del tiempo total del ciclo y en esta semana el pollo debe ganar aproximadamente 4 veces su peso inicial en ninguna otra semana el crecimiento es tan alto (SOLLA, 2019).

El Broiler es un pollo de engorde robusto, de crecimiento rápido y eficiente conversión alimenticia y con buen rendimiento de carne. Está diseñado para satisfacer las exigencias de los clientes que necesitan consistencia de rendimiento y versatilidad para cumplir una amplia gama de requerimientos del producto final.

Un costo efectivo de producción de carne de pollo depende de alcanzar un buen rendimiento del ave. Los puntos señalados a continuación son importantes para lograr un rendimiento óptimo del pollo de engorde Broiler (COLAVES, 2020).

El manejo es el factor más importante en la producción aviar y dentro de este debemos tener en cuenta cinco condiciones de suma importancia:

- El primer punto a considerar en el momento de instalar una granja es la elección de la zona de emplazamiento y consecuentemente del terreno. El mismo debe tener buen drenaje y no ser inundable. Tiene que contar con suministro abundante de agua potable.
- Otros temas a considerar son la orientación y la separación de los galpones. Lo más importante en este sentido es evitar la incidencia del sol y aprovechar la circulación de aire para favorecer una buena ventilación (Navarro, C. 2018).

3.1.4.1 Galpón

Es importante que el galpón sea situado siguiendo el sentido del sol (oriente-occidente), y para disminuir el sobre calentamiento del techo y la entrada del sol dentro del galpón lo que produciría disminución en los consumos de agua y concentrados. También se debe proteger de las corrientes de aire, para esto se pueden utilizar cortinas en polietileno, tanto dentro como por fuera de él. Las cortinas se deben instalar de manera para que abran de arriba hacia abajo, con el fin de regular la acumulación de amoníaco u otros gases dentro del galpón (SOLLA, 2019).

Uno de los principales factores que pueden interferir positiva o negativamente es el área, para que los animales muestren todo su potencial genético y productivo es necesario brindarles las condiciones adecuadas, el área variará dependiendo del número de animales a utilizar, el clima y duración de la producción. 1000 pollos tienen que tener un área de 108 m² (10 pollos / m²) para manejarlos hasta los 42 días (González, K. 2018).

3.1.4.2 Dimensiones

Se estima las dimensiones en función de las siguientes consideraciones; si el tipo de galpón que deseamos construir es de paredes sólidas, ventilación de túnel, con enfriamiento por evaporación lo que se recomienda es tener una densidad máxima de 42 Kg/m², pero si deseamos tener un margen de seguridad se considerará un diseño de un galpón con una densidad de 39,6 Kg/m², cuando el promedio del ave para ser faenada este alrededor de 2,2 Kg nos da una capacidad de poder almacenar hasta unos 18 pollos/m² (Macay, E. 2019).

3.1.4.3 Manejo de las cortinas

Las cortinas son muy importantes para mantener una temperatura ambiente adecuada y evitar corrientes de aire, tanto en el día como en la noche, durante las 3 o 4 semanas de vida. En la medida en que el pollito crece, vamos bajando y dejando más abiertas las cortinas (SOLLA, 2019).

Desde la cuarta o quinta semana, las cortinas podrán estar enrolladas y aseguradas en la pared. Después de las primeras cuatro semanas, en la noche, en climas fríos las cortinas solo se deben subir hasta la mitad (Navarro, C. 2018).

El material de las cortinas puede ser de polietileno. Estas permiten normalizar el microclima del galpón, manteniendo temperaturas altas cuando el pollito esta pequeño, regula las concentraciones de los gases, como el amoníaco, y cuando el pollo es adulto ayudan a ventilar el sitio (Macay, E. 2019).

3.1.5 Equipos

3.1.5.1 Criadora

Es la fuente de calor artificial, los pollitos son susceptibles a las bajas temperaturas, especialmente en los primeros días de vida, por lo tanto, es necesario utilizar criadoras que le aseguren un ambiente tibio, las criadoras pueden ser a gas o eléctricas. Las eléctricas abastecen a 250 pollitos y las criadoras a gas abastecen a

1000 pollitos. la criadora se coloca más o menos a 1 metro de altura de la cama (el piso), varía de acuerdo con el calor que está proporcione (SOLLA, 2019).

El pollo de engorde en sus primeros días es incapaz de regular su temperatura corporal, debido a su inmadurez cerebral. Las criadoras pueden ser de gas, petróleo o eléctricas. Asegurando un ambiente favorable para que el pollo coma, y que todo el alimento se transforme en carne y no se pierda en la producción de calor corporal. Se debe regular bien la temperatura, ya que, si el ambiente este muy caliente el pollito se amontonara en los extremos del galpón, y si sucediera lo contrario, se amontonaría debajo de la criadora o el centro del galpón. En cualquiera de las dos circunstancias en las cuales el pollo se amontona, podría haber aumento de la mortalidad por asfixia o semanas después problemas de edemas (Macay, E. 2019).

3.1.5.2 Bebederos

Es importante tener en cuenta que el pollito pequeño es 85% agua y a medida que éste se desarrolla disminuye un poco el porcentaje hasta llegar a un 70%, por lo tanto, el agua a suministrar al pollo debe ser tan potable y de excelente calidad como nosotros quisiéramos beberla. Se deben tener ojalá 2 fuentes de suministro con plantas de tratamiento para potabilizarla y con una capacidad de almacenamiento total de un litro por ave, lo cual nos garantiza agua para tres días de consumo cada galpón debe tener un tanque para agua de acuerdo al mínimo de aves encasetada (Veloz, J. 2019).

3.1.5.3 Báscula

Una buena norma de manejo en la producción es tener, al menos, el dato del peso semanal de los pollos. Se deben pesar los pollos de cada nave un día determinado cada semana -a ser posible el día de cumplir semana-, para controlar el crecimiento semanal del lote confirmando así que su desarrollo es el correcto a su edad y al tipo de alimentación que está recibiendo (<https://avicultura.info/por-que-debemos-pesar-a-los-pollos/htm>).

3.1.5.4 Termómetro

Las gallinas son animales incapaces de regular su propia temperatura corporal durante los primeros 12 a 14 días de edad aproximadamente, por lo que esta primera etapa de adaptación del ave a su nueva morada es crítica, debe hacerse mucho énfasis en el control de las temperaturas y más en casetas de ambiente natural en zonas frías. Generalmente se lleva a cabo la medición de la temperatura ambiental, y se pasa por alto el monitoreo de la temperatura del piso, considerando que la crianza de pollo de engorda se realiza en suelo (<https://www.elsitioavicola.com/articulos/2615/importancia-de-la-temperatura-de-piso-en-la-produccion-de-pollos/13>).

3.1.6 Recibimiento del pollito

Conjunto con el distribuidor de pollo deberemos conocer la hora y la fecha en la cual arribaran nuestros pollos. Esto con el fin de colocar los bebederos manuales con suero, vitaminas y encender las criadoras una hora antes de la llegada para controlar la temperatura y el estrés de estos animales por el viaje y el nuevo ambiente en el que entrarán. En lo posible colocar una base para los bebederos, para que estos no se llenen de cisco, y además para que queden nivelados en el galpón para evitar que se moje la cama. El agua tiene que estar siempre fresca y en lo posible lavar todos los días los bebederos. La temperatura debe estar entre 30 y 32°C. si la temperatura está muy alta, los pollos estarán en los extremos del galpón. De lo contrario se amontonarán debajo de las criadoras. Estas dos circunstancias son delicadas ya que el pollo podrá morir por aplastamiento y si sobrevive, no crecerá y podrá tener problema de edemas en la etapa adulta. Por lo general cada caja contiene 100 pollitos y 2 de sobrante, y en la caja también dice si son machos o hembras. Se debe contar y pesar una muestra de pollos, luego se anotará en el registro el número total de pollitos recibidos. Se observa con detenimiento el lote de pollitos, aquellos que no estén activos, con defectos, ombligos sin cicatrizar, etc. se sacrificarán (Alvarado, 2010 citado por Veloz, J. 2019).

3.1.6.1 Primera semana

- Revisar la temperatura constantemente, ésta debe estar entre 30 y 32°C. de lo contrario realizar manejo de cortinas. Si es necesario bajar y subir cortinas 10 veces al día, debe hacerse.
- Realizar manejo de camas, sobre todo debajo y a lado de los bebederos, esta operación se realiza muy temprano en la mañana. El manejo de camas consiste en remover la cama
- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos manuales.
- El primer día suministrar en el agua de bebida electrolitos.
- El segundo y tercer día se suministra en el agua de bebida un antibiótico (Enrofloxacina) para prevenir enfermedades respiratorias. En estos días no se desinfectan los bebederos con yodo pues éste inactiva la droga.
- Limpiar las bandejas que suministran el alimento.
- Colocar poco alimento sobre las bandejas, repetir este procedimiento al desayuno, almuerzo y comida.
- Revisar los pollitos inactivos y sacrificarlos.
- Del cuarto día en adelante se le suministra agua sin drogas.
- Del tercero al séptimo se pueden vacunar contra Newcastle, Bronquitis infecciosa y Gumboro. Esto depende de la zona en que se encuentren y del análisis de laboratorio "Elisa".
- Realizar pesajes 2 veces por semana y anotar en el registro.
- Anotar en el registro las mortalidades y deshacerse de ellas lo más pronto posible, se entierran, se incineran, se regala para alimentación de cerdos.
- Verificar el consumo de alimento e inventarios.
- Cambiar la poceta de desinfección, el agua sobrante de la desinfección de los bebederos se puede utilizar.
- Al quinto día se pueden ampliar los pollos, si usted los ve muy estrechos, se

amplían inmediatamente.

- En las noches encender la criadora y acostar al pollito (que todos se encuentren en la criadora). Especialmente en climas cálidos es indispensable la iluminación nocturna para darle la oportunidad al pollo de tomar alimento en horas de temperaturas confortables, pero al menos una hora de oscuridad por día que permite a las aves acostumbrarse a la oscuridad sorpresiva en caso de apagón, previniendo casos de mortalidad por amontonamiento (El Productor, 2017).

3.1.6.2 Segunda semana

- La temperatura que se manejará dentro de esta semana será de 26-28°C.
- Apagar las criadoras y bajar las cortinas totalmente, procurando estabilizar el galpón, en 26°C, si la temperatura está muy por debajo de 20°C, se debe regular, desde la segunda semana las cortinas se utilizan en la noche.
- Cuadrar densidad y alturas de bebederos y comederos, los bebederos a la altura de la espalda y los comederos a la altura de la pechuga.
- Realizar manejo de la cama.
- Lavar y desinfectar los bebederos, salen los bebederos manuales y bandejas, entran los bebederos automáticos y comederos tubulares.
- Realizar pesaje por semana, y hacer registro.
- Registrar mortalidad y sacrificio.
- Verificar el consumo de alimento e inventarios.
- Verificar calidad de agua.
- Cambiar poceta de desinfección todos los días.
- Realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón y de bodega (El Productor, 2017).

3.1.6.3 Tercera semana

- La temperatura debe estar entre 20 y 24 °C.
- Al día 20, se quitan definitivamente las cortinas en lugares con clima cálido, una vez quitadas se lavan, desinfectan, almacenan en un lugar limpio y fresco, libre de roedores y contacto con otros animales.
- Al día 23, se realiza el cambio de alimento, se suministra alimento tipo 32 engorde.
- Se retiran y desinfectan las criadoras (si se tienen).
- Se nivelan los bebederos automáticos a la altura de la pechuga.
- Se arman los comederos y se gradúan a la altura de la pechuga.
- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos.
- Limpiar todos los días los comederos.
- Realizar pesaje semanal y anotar registro
- Llevar registro de mortalidad y sacrificios.
- Verificar diariamente consumo de alimento y realizar inventario, llevar registro.
- Revisar la calidad del agua de bebida.
- Tener disponible siempre solución desinfectante para las botas antes de entrar al galpón (El Productor, 2017).

3.1.6.4 Cuarta semana

A partir de esta semana hay menos actividades de manejo, pues el pollo ya está ampliado por todo el galpón, no hay criadoras, ya están los bebederos automáticos y comederos de tolva, no se realiza el manejo de cortinas.

- Temperatura ambiente (Climas cálidos y medios).
- Desinfectar los bebederos automáticos todos los días.

- Realizar pesajes 2 veces por semana y anotar en los registros.
- Verificar la mortalidad y anotar en los registros.
- Realizar manejo de camas.
- Nivelar comederos y bebederos.
- Cambiar la poceta de desinfección.
- Verificar el consumo de alimento e inventarios.
- Verificar la pureza del agua de bebida.
- Realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón y de la bodega.
- Revisar que ya estén lavados y desinfectados, bebederos, bandejas de recibimiento, guarda criadora, cortinas y demás equipos (Tapia, D. 2016).

3.1.6.5 Quinta semana

- Desinfectar los bebederos todos los días.
- Realizar pesajes 2 veces por semana y anotar en los registros.
- Verificar la mortalidad y anotar en los registros.
- Realizar manejo de camas.
- Nivelar comederos y bebederos.
- Verificar el consumo de alimento e inventarios.
- Verificar la pureza del agua de bebida.
- Realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón y de la bodega (Algara, 2016).

3.1.7 Vacunación

Una vacunación se define como la incorporación de un agente infeccioso atenuado o inactivado en el interior de un cuerpo viviente para producir un grado de inmunidad que se mide a través de una respuesta inmunológica. Las vacunas aviares son las responsables de estimular una inmunidad activa en las parvadas

debidamente inmunizadas capaz de proteger a las aves a la exposición de las cepas patógenas presentes en las operaciones avícolas (Perozo, 2016).

La vacunación en las aves es una práctica de prevención de enfermedades que proporcionan salud y bienestar a los animales (AGROCALIDAD, 2019).

3.1.7.1 Tipos de vacunas

Se describen dos grupos de vacunas biológicos

➤ Vacunas básicas suministradas en la producción avícola

Se administran en la mayoría de las operaciones avícolas comerciales.

- Marek
- Gumboro
- Viruela Aviar
- Newcastle
- Bronquitis Infecciosa
- Reovirus Aviar
- Coriza Infecciosa
- Encefalomielitis Aviar
- Coccidiosis Aviar

➤ Vacunas adicionales

Se administran en regiones o territorios específicos donde dicha entidad infecciosa.

- Cólera Aviar
- Hepatitis por Cuerpos de Inclusión
- Laringotraqueitis Aviar

- Influenza Aviar
- Metapneumovirosis Aviar (A.R.T.)
- Colibacilosis (AGROCALIDAD, 2019).

3.1.7.2 Plan de vacunación

DÍA DE APLICACIÓN	VACUNA	VÍA DE ADMINISTRACIÓN
1 día	Marek y Bronquitis	Subcutáneo, Intramuscular
2-3 días	Gumboro I	Ocular, Agua de bebida
7 días	Bronquitis	Ocular, Agua de bebida
10-12 días	Gumboro II	Ocular, Agua de bebida
21 días	Newcastle	Ocular, Agua de bebida

3.2 La Quinoa

3.2.1 Clasificación taxonómica

Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Clase	Dicotiledóneas
Sub clase	Angiospermas
Orden	Centrospermales
Familia	Chenopodiáceas
Genero	<i>Chenopodium</i>
Sección	<i>Chenopodia</i>
Especie	<i>quinoa</i>
Nombre científico	<i>Chenopodium quinoa</i> Willdenow

Fuente: <https://laquinua.blogspot.com/2007/07/posicin-taxonmica-de-la-quinua.html?m=1>

3.2.2 Flor de la quinua

Es una planta herbácea anual, que normalmente alcanza una altura de 1 a 3 m. Las hojas, alternas, son anchas y polimorfas; el tallo central puede estar más o menos ramificado, dependiendo de la variedad o densidad del sembrado. Las flores, organizadas en panículas, son pequeñas y carecen de pétalos. Las terminales son hermafroditas o masculinas y las laterales generalmente femeninas. El fruto es un utrículo (aquenio de pericarpo membranoso) de unos 2 mm de diámetro; tiene semillas lenticulares con abundante perisperma harinoso.

La quinua es nativa de Sudamérica. Su origen se sitúa concretamente en los Andes de Bolivia, Chile y Perú, extendiéndose a todos los países de la región andina, desde Colombia (Pasto) hasta el Noroeste de Argentina (Jujuy y Salta) y el centro de Chile, aunque en este país las culturas ancestrales cultivaban variedades de quinua distintas de las variedades altiplánicas, siendo que presentan un grano más pequeño, conteniendo más proteínas y menor cantidad de almidón.

Según FAOSTAT, en el periodo 1992-2010 el área cosechada y la producción total de quinua en los principales países productores Bolivia, Perú y Ecuador ha casi duplicado y triplicado sus cifras respectivamente.

Pero la quinua es un cultivo en expansión en el mundo, encontrándose en más de 70 países, aunque el 92 % de su producción está en Bolivia y Perú para el 2008, mientras que el 8 % restante está principalmente en Estados Unidos, Ecuador, Argentina y Canadá.

La quinua se cultiva en los Andes argentinos, bolivianos, ecuatorianos, chilenos, colombianos y peruanos así como en el Altiplano y al nivel del mar en la zona centro sur de Chile, desde hace unos 5.000 años. Al igual que la papa, fue uno de los principales alimentos de los pueblos australes, andinos preincaicos e incaicos. Se piensa que en el pasado también se empleó para usos cosméticos en la zona del altiplano peruano-boliviano.

Crece desde el nivel del mar hasta los 4000 m de altitud en los Andes, Las

variedades de quinua de nivel del mar propias de la zona centro sur de Chile son de gran importancia para la expansión del cultivo a otras partes del mundo debido a que presentan sensibilidad al fotoperiodo.

3.2.3 Variedades de la quinua

La quinua blanca, también conocida como quinua dorada es la más reconocida y la que más se comercializa. Además, existen la quinua roja, la negra, la naranja, e incluso la morada. No hay mucha diferencia entre ellas en cuanto a las propiedades nutritivas pero cada una tiene su sabor y textura característicos.

- **Quinua blanca**

Tiene el sabor más delicado y gracias a su textura ligera queda más esponjosa una vez cocinada. Tal vez es la variedad más versátil, deliciosa como una base para ensaladas, reemplazar el arroz en nuestros platos o darles consistencia a las tortitas.

- **Quinua roja**

En comparación con la blanca, la quinua roja proporciona un poquito más de proteínas y también es más rica en riboflavina. Cocinada, esta variedad tiene un color amarronado y un sabor comparativamente más intenso que la blanca, con un toque más fuerte a nueces.

Combina muy bien en ensaladas, sobre todo las que lleven frutas o frutos secos. Requiere aproximadamente 3-4 minutos de cocción más que la blanca.

- **Quinua negra**

Destaca por su contraste de sabor a tierra junto con un toque dulce sutil. Esta variedad queda sabrosa en porridge de avena porque su textura crujiente contrasta con la avena cremosa- ¡además de ser llamativa estéticamente!

Requiere aproximadamente 5-6 minutos de cocción más que la blanca.

3.2.4 Propiedades de la quinua

- Tiene hasta un 23% de proteína.
- Contiene minerales: calcio, hierro y magnesio.
- Posee vitaminas C, E, B1, B2, niacina y fósforo.
- Rica en aminoácidos que favorecen el desarrollo cerebral.
- Gran contenido en omega 6.
- Es fuente de fibra soluble e insoluble.
- Su índice glucémico es muy bajo

3.2.5 Beneficios de la quinua

La riqueza energética, proteínica y mineral de esta semilla hace que se trate de un alimento muy completo y adecuado para todas las edades. Estos son algunos de los múltiples beneficios de la quinua.

- **Energía de calidad**

La quinua es una muy saludable fuente de energía en general, pero por sus propiedades resulta idónea si se hace deporte. Por su almidón suministra energía muscular progresiva en los ejercicios de resistencia, una virtud que potencian sus aminoácidos ramificados. Además, sus proteínas aseguran la reparación y el desarrollo muscular en los deportes de fuerza.

Es apta para diabéticos, pues posee un índice glucémico bajo gracias a sus carbohidratos complejos, fibra y contenido en isoleucina, leucina y valina, que equilibran el azúcar sanguíneo.

- **Más rendimiento mental**

Entre los beneficios de la quinua está el suministro constante de energía al sistema nervioso favorece el rendimiento mental. También la fenilalanina, que interviene

en la síntesis de neurotransmisores que promueven la alerta y el funcionamiento cerebral. A ello se suman el ácido glutámico, el magnesio, el hierro y el fósforo.

- **Eficaz contra el estrés**

La quinua ayuda en caso de estrés gracias al aminoácido tirosina y al efecto tranquilizante del triptófano y la glicina. Además, aporta magnesio, cuya deficiencia altera la transmisión de impulsos nerviosos y provoca irritabilidad y nerviosismo.

- **Indicada para los niños**

Es idónea para bebés por digerirse muy bien y no contener gluten, y para niños en general, pues aporta histidina, un aminoácido que no se sintetiza hasta la edad adulta, y arginina, que estimula la hormona del crecimiento. También es aconsejable en el embarazo por su riqueza en proteínas y minerales

3.3 Beneficio costo

La quinua es un producto autóctono que es cultivado en la zona interandina en vista de que crece a alturas rico en nutrientes necesarios para la alimentación humana. Su consumo se recomienda en vista de que posee los nutrientes necesarios para la alimentación humana, sobre todo de niños y ancianos. Se presenta a continuación un comparativo entre los contenidos nutreicos de la Quinua, el Trigo, el Maíz y la Cebada, en el cual se aprecia que la quinua supera en la mayoría de las categorías de comparación.

En el Ecuador su producción y comercialización está a cargo de las siguientes empresas:

- ERPE (Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador)
- INAGROFA SCC

- MASCORONA
- CAMARI
- LA PRADERA
- DON VICHO
- ALIMENTOS VITALES
- SUPERMAXI
- MI COMISARIATO

A continuación, se presentan las marcas, presentación y precios de la quinua en los principales puntos de venta del país

MARCA	PUNTO VENTA	EMPAQUE	PESO (Kg.)	PRECIO (US\$)	
				Afiliado	No Afiliado
EL SABOR	Mi Comisariato	Funda polietileno	0,50	0,81	0,87
	Supermaxi	Funda polietileno	0,50	0,66	0,69
LA PRADERA	Mi Comisariato	Funda polietileno	0,50	0,72	0,77
	Supermaxi	Funda polietileno	0,50	0,65	0,62
MASCORONA	Mi Comisariato	Funda polietileno	0,50	0,68	0,73
	Supermaxi	Funda polietileno	0,50	0,69	0,72
INAQUINUA	Supermaxi	Funda polietileno	0,50	0,98	1,03
SUPERMAXI	Supermaxi	Funda polietileno	0,50	0,60	0,63
COMISARIATO	Mi Comisariato	Funda polietileno	0,50	0,50	0,57
S/N	Santa Isabel	Granel	0,50		0,55

Fuente: <https://www.corporacionfavorita.com/htm>

IV MARCO METODOLÓGICO

4.1 Materiales

4.1.1 Localización del experimento

País	Ecuador
Provincia	Chimborazo
Cantón	Riobamba
Parroquia	San Gerardo
Sector	Barrio La Florida

4.1.2 Situación física y climática

Latitud	1°40'15.53"S
Longitud	78°38'49.63"O
Altitud	2764 msnm
Humedad relativa promedio anual	75%
Precipitación promedio anual	632 mm/año
Temperatura máximo	22° C
Temperatura media	8 a 19 °C
Temperatura mínima	5° C

Fuente: Georreferenciación del territorio, GAD de la parroquia San Gerardo

4.1.3 Zona de vida

La zona de vida del lugar del experimento según Holdridge (1971) es: Montano bajo (Mb)

4.1.4 Material Experimental

Pollos y quinua.

4.1.5 Material de campo

- Comederos
- Bebederos de galón
- Criadoras
- Termómetros
- Bomba de mochila
- Registros de control
- Balanza
- Overol
- Par de botas
- Balanceado inicial
- Balanceado final
- Pollos broiler
- Vitaminas Hidrosolubles
- Vacunas
- Viruta o tamo de arroz
- Palas
- Escobas
- Cámara fotográfica

4.1.6 Materiales de oficina

- Cuaderno

- Esferos
- Carpetas
- Resma de papel bon
- Calculadora
- Registros (Peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, mortalidad)
- Computadora y accesorios
- Libros, manuales y textos de referencia

4.2 Métodos

4.2.1 Factor de estudio

- Pollos de la línea Ross
- Dietas formuladas con harina de quinua en diferentes niveles (10%, 12% y 14%)

4.2.2 Tratamientos

T0. Testigo solo balanceado

T1. Balanceado a base de harina de quinua al 10%

T2. Balanceado a base de harina de quinua al 12%

T3. Balanceado a base de harina de quinua al 14%

4.2.3 Tipo de diseño Experimental o Estadístico

Número de Localidades	1
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	4
Número de unidades experimentales	16
Número de animales por unidad experimental	12

4.2.4 Tipo de análisis

4.2.5 Análisis de varianza (ADEVA: DBCA), según el siguiente detalle:

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados medios (*)
Bloques (repeticiones) r-1	3	$f^2 + 4 f^2$ Bloques
Tratamientos (t - 1)	3	$f^2 + 4 \sigma^2$ Tratamiento
Error experimental (t-1) (r-1)	9	$f^2 e$
Total (t* r) -1	15	

(*) Modelo Fijo. Tratamientos Seleccionados por el Investigador.

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamiento
- Análisis de correlación y regresión lineal simple
- Análisis económico relación costo/beneficio

4.2.6 Métodos de evaluación y datos tomados

- **Peso (P)**

Datos que fueron registrados desde el inicio del ensayo, durante cada semana hasta la salida de los animales, los pesos se tomaron a 10 animales seleccionados al azar por cada tratamiento; para evaluar esta variable se utilizó una balanza digital y sus datos fueron expresados en gramos.

- **Ganancia de peso (GP)**

Esta variable fue evaluada a los 15 días; 30 días y 45 días; para lo cual, 10 pollos fueron seleccionados al azar por cada tratamiento y su resultado fue expresado en gramos. Para determinar esta variable se utilizó la siguiente fórmula: $GP = P2 - P1$

GP= Ganancia de peso

P1= Peso anterior

P2= Peso actual

- **Alimento consumido (AC)**

El alimento consumido por tratamientos se lo registró cada 15 días hasta el final del ensayo; para lo cual se consideró el alimento dado diariamente y el alimento residual, hasta finalizar la investigación, el resultado fue expresada en gramos.

Se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$\underline{\underline{AC = AS (Kg) - RAS (gr)}}$$

Donde:

AC = Alimento consumido

AS = Alimento suministrado

RAS = Residuos de alimento suministrado

- **Conversión alimenticia (CA)**

La conversión alimenticia se evaluó a los 15; 30 y 45 días, por cada tratamiento; para lo cual, se usó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

Donde:

CA = Conversión alimenticia

AC = Alimento consumido

GP = Ganancia de peso

- **Mortalidad por tratamiento (M)**

El porcentaje de mortalidad en pollos se obtuvo usando la siguiente fórmula

$$\% M = \frac{\text{N}^\circ \text{ PM}}{\text{N}^\circ \text{ PI}} \times 100$$

Donde:

M= Mortalidad

PM = Pollitos muertos

PI = Pollitos iniciados

- **Incidencia de enfermedades (IE)**

Datos que fueron evaluados a la tercera semana y al momento de finalizar el experimento usando la siguiente fórmula

$$\% \text{ IE} = \frac{\text{N}^\circ \text{ PE}}{\text{N}^\circ \text{ PT}} \times 100$$

Donde:

IE= Incidencia de enfermedades

PE= Pollitos enfermos

PT= Pollitos totales

- **Días de salida del pollo**

Esta variable se cuantifico en forma directa; para lo cual se contó los días

transcurridos desde el ingreso de los pollos; hasta cuando los mismos adquirieron un peso promedio de 5 libras.

4.2.7 Manejo del experimento

- **Limpieza y desinfección del galpón**

Una semana antes de iniciar el ensayo; se realizó la limpieza del galpón con un barrido profundo del piso, techos y paredes tanto de la parte interna como la externa. Para la desinfección se usó formol al 37% diluido en agua, el cual se aplicó por medio de aspersion por todo el galpón y se complementó con un flameado de la instalación, dicha desinfección fue realizada también a los comederos y bebederos con yodo en una proporción de 10ml/litro de agua.

- **Preparación de las instalaciones**

Se procedió a preparar el galpón previo llegada de los pollitos; para lo cual a la poceta de desinfección se aplicó una capa fina de cal; la cama se realizó con viruta y sobre la misma se colocó papel periódico; luego se instaló la criadora; bebederos y comederos.

- **Identificación de los tratamientos**

Se realizó la identificación con unos pequeños rótulos puestos afuera de cada tratamiento.

- **Adquisición del pollito**

Los pollitos se los compró de un día de nacidos, luego fueron distribuidos en cada uno de los tratamientos, previo un sorteo.

- **Formulación de dieta balanceada**

Se realizó la dieta balanceada tomando en cuenta los requerimientos nutricionales de pollos broiler en etapa inicial y final o engorde.

Una vez conocido los requerimientos nutriciones; se procedió a realizar la dieta balanceada, que fue racionada a los animales; a dicha diete se añadió la harina de quinua propuestos para completar la alimentación de pollos broiler; a continuación, se presenta la dieta con sus respectivos porcentajes

DIETA INICIAL				
	0	10%	12%	14%
MAIZ a	61,36	51,53	49,85	48,70
H SOYA 47	31,88	30,82	30,47	29,75
QUINUA	0,00	10,00	12,00	14,00
ACEITE DE P	2,29	3,20	3,32	3,26
CARBONATO D	1,70	1,70	1,71	1,76
FOSFATO MON	1,10	1,10	1,05	0,96
DL METIONIN	0,33	0,31	0,3	0,28
SAL	0,28	0,28	0,28	0,28
L LISINA	0,25	0,26	0,26	0,25
ATRAPADOR D	0,2	0,2	0,2	0,2
PREMIX BROI	0,2	0,2	0,2	0,2
ANTIMICOTIC	0,05	0,05	0,05	0,05
SESQUICARBONATO	0,16	0,16	0,13	0,13
L TREONINA	0,07	0,06	0,05	0,05
COCCIDIOSTA	0,05	0,05	0,05	0,05
PROMOTOR	0,05	0,05	0,05	0,05
ENZIMAS	0,03	0,03	0,03	0,03
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

AUTOR: ANDRÉS F RODRÍGUEZ A

DIETA FINAL				
	0%	10%	12%	14%
MAIZ a	67,63	57,90	55,96	53,96
H SOYA 47	24,90	23,86	23,68	23,48
QUINUA	0,00	10,00	12,00	14,00
ACEITE DE P	3,80	4,50	4,63	4,83
CARBONATO D	1,60	1,60	1,60	1,60
FOSFATO MON	0,80	0,89	0,90	0,9
DL METIONIN	0,18	0,16	0,15	0,15
SAL	0,28	0,28	0,28	0,28
L LISINA	0,07	0,07	0,06	0,06
ATRAPADOR D	0,2	0,2	0,2	0,2
PREMIX BROI	0,2	0,2	0,2	0,2
ANTIMICOTIC	0,05	0,05	0,05	0,05
SESQUICARBONATO	0,13	0,13	0,13	0,13
L TREONINA	0,03	0,03	0,03	0,03
COCCIDIOSTA	0,05	0,05	0,05	0,05
PROMOTOR	0,05	0,05	0,05	0,05

ENZIMAS	0,03	0,03	0,03	0,03
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

AUTOR: ANDRÉS F RODRIGUEZ A.

- **Consumo de alimento**

La harina de quinua proporcionada a los pollos en esta investigación fue de acuerdo a los porcentajes establecidos y con las dosis respectivas utilizadas en la formulación de las dietas en cada uno de los tratamientos. Se proporcionó desde la llegada de los pollitos.

- **Control de temperatura**

La temperatura se fue ajustando según las semanas, la primera semana se mantuvo a 30°C; la segunda semana a 28°C y la tercera semana a 26°C, desde la cuarta semana el ave ya presentó un buen desarrollo por lo que ya no fue necesario tener las criadoras.

- **Suministro de agua**

El abastecimiento de agua para los pollos se los proporciono todos los días desde su llegada hasta la salida de los mismos.

- **Manejo del encortinado**

La colocación de cortinas se lo realizó para controlar el frío del exterior y proteger al pollito del mismo, la cortina se recogió en la mañana a las 08:00 y se volvió a colocar a las 17:00.

- **Calendario de vacunación**

La vacunación de los pollitos se los realizó de la siguiente manera Día 1: Bronquitis infecciosa + Gumboro.

V RESULTADOS

Una vez realizada la fase de campo del trabajo investigativo, procesado y analizado estadísticamente las variables propuestas en este ensayo; peso semanal de las aves; ganancia de peso quincenal; consumo de alimento quincenal, conversión alimenticia quincenal; mortalidad y días a la salida de los pollos, se obtuvieron los siguientes resultados:

En lo que hace referencia enfermedades, estas no registraron incidencias en la población de estudio; esto fue debido a que se realizó un estricto control preventivo de las mismas, suministrando las vacunas de forma oportuna y dosis adecuadas durante la fase de campo.

5.1 Evaluación semanal de peso (P)

5.1.1 Peso inicial

Cuadro 1.- Análisis de varianza (ADEVA) para los pesos de pollos línea Ross, inicial, primera semana, segunda semana, tercera semana, cuarta semana, quinta semana y final

ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)					
FV	p-valor		SC		CV%
	Repeticiones	Tratamientos	Error	Total	
Grados libertad	3	3	9	15	
Peso Inicial	0,9556 (NS)	0,2498 (NS)	8,47	13,37	2,22
Peso 1 semana	0,1332 (NS)	0,1635 (NS)	2,64	6,66	0,38
Peso 2 semana	0,0748 (NS)	0,6454 (NS)	606,02	1375,6	1,85
Peso 3 semana	0,1058 (NS)	<0.0001 (**)	75,62	102082,13	0,36
Peso 4 semana	0,0851 (NS)	<0.0001 (**)	7374,5	128578,79	2,5
Peso 5 semana	0,4096 (NS)	<0.0001 (**)	5366,42	76824,9	1,38
Peso 6 semana	0,2387 (NS)	<0.0001 (**)	7,76	241329,75	0,04

NS= p-valor \geq 0.05

** = p-valor \leq 0.01

En el cuadro 1, se presentan los resultados estadísticos del análisis de varianza (ADEVA) para la variable peso corporal en pollos; donde se observa que no existe diferencias estadísticas significativas (NS) a través del tiempo para repeticiones. Dicho de otra manera, los pesos corporales de los pollos dentro de los tratamientos fueron iguales, lo que permitió bajar la varianza del error.

De la misma manera la respuesta de los tratamientos en cuanto a los pesos iniciales; primera semana; segunda semana y tercera semana fueron similares (NS); es decir no existió efecto alguno de las dietas proporcionadas a los pollos en este lapso de tiempo. Por el contrario, existió un efecto altamente significativo (**) de los tratamientos sobre los pollos a la, cuarta semana, quinta semana y sexta semana que fue la etapa final del ensayo. En base a estos resultados se puede afirmar que; las dietas proporcionadas a las aves a base de harina de quinua presentan una respuesta a partir de los 30 días.

Como respuesta lógica a la homogeneidad de las repeticiones dentro de los tratamientos a través del tiempo; en este ensayo se registraron coeficientes de variaciones inferiores al 3%; lo cual es concluyente para manifestar que; el manejo del ensayo fue realizado de una forma óptima, permitiendo obtener resultados sin sesgos e inferencias sintetizadas en este documento valederas.

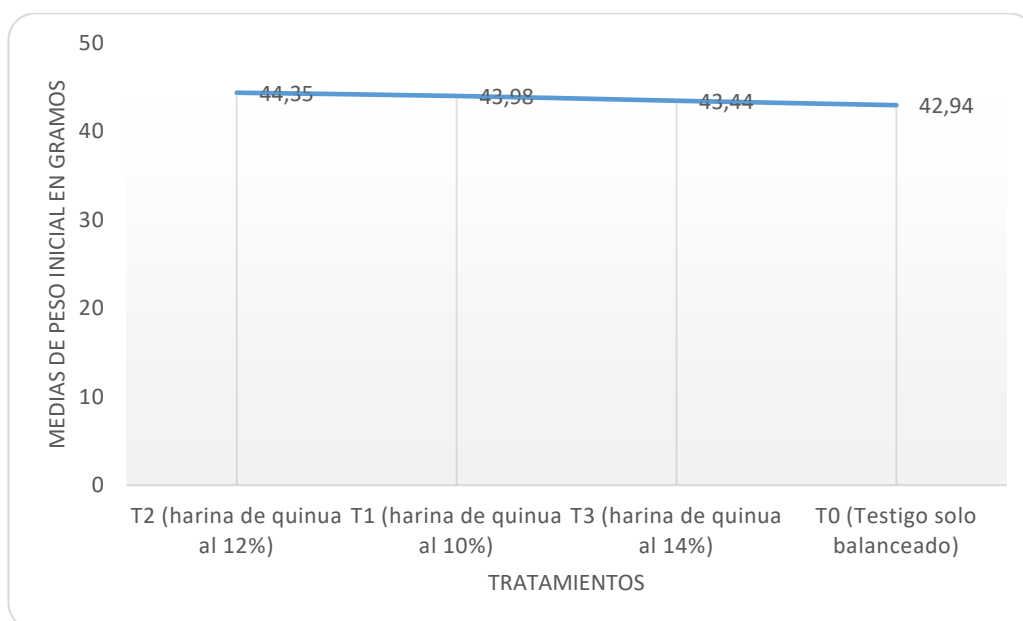
Cuadro 2.- Prueba de Tukey al 5% para los pesos de pollos línea Ross, inicial, primera semana, segunda semana, tercera semana, cuarta semana, quinta semana y peso final

Variables	T0 (Testigo)	T1 (10% quinua)	T2 (12% quinua)	T3 (14% quinua)	M. general
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
Peso Inicial (NS)	42,94	43,98	44,35	43,44	43,68 gr/ave
	A	A	A	A	
Peso 1 semana (NS)	142,77	141,92	142,1	141,96	142,19 gr/ave
	A	A	A	A	
Peso 2 semana (NS)	439,36	441,48	444,54	446,33	442,93 gr/ave
	A	A	A	A	
Peso 3 semana (**)	725,25	735,63	881,67	897,38	809,98 gr/ave
	D	C	B	A	
Peso 4 semana (**)	1056,42	1068,67	1222,11	1238,92	1146,53 gr/ave
	B	B	A	A	
Peso 5 semana (**)	1706,42	1710,27	1837,38	1842,86	1774,23 gr/ave
	B	B	A	A	
Peso 6 semana (**)	2266,42	2273,17	2486,46	2538,69	2391,19 gr/ave
	D	C	B	A	

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico 1.- Promedios de pesos en pollos línea Ross, al inicio del ensayo



Fuente: Rodríguez, 2022

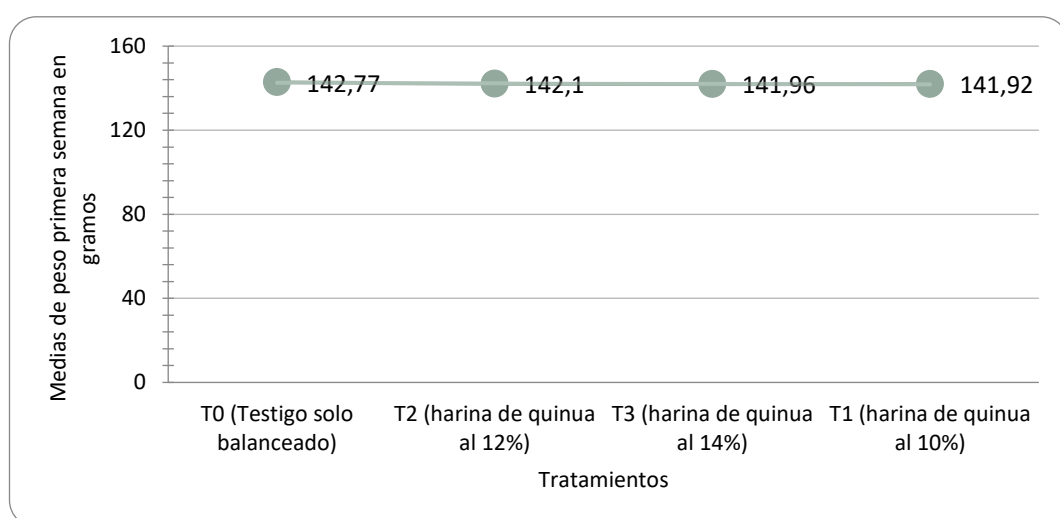
Al realizar la prueba de Tukey para separar las medias de tratamientos al inicio del ensayo, se determinaron pesos estadísticamente iguales con el mismo rango (NS); en promedio general el peso inicial del pollo Ross estuvo en 43,68 gr/ave. (Cuadro 2)

A pesar de la similitud estadística, matemáticamente el mayor peso registrado a la llegada de los pollos Ross fue de; 44.35 gr/ave en el T1; seguido de 43.98 gr/ave en el T2; a continuación, con 43.44 gr/ave en el T3 y 42.94 gr/ave en el Testigo; esta similitud se debe a que las procedencias de los mismos son de incubadoras certificadas. (Gráfico 1)

Como se observa en los resultados la diferencia en el peso inicial fue muy mínima de 1.41 g entre el mayor y menor peso; al no haber existido diferencias de pesos dentro de los tratamientos, se establece una característica adecuada para un buen inicio del trabajo investigativo.

Veloz, (2019), reporta diferencias altamente significativas; encontrándose, el mayor peso en el tratamiento T2 (Cobb 500), que alcanzan un peso promedio de 160,21 g, seguido del tratamiento T1 (Ross 308), que consiguieron pesos de 150,38 g.

Gráfico 2.- Promedios de pesos en pollos línea Ross, primera semana

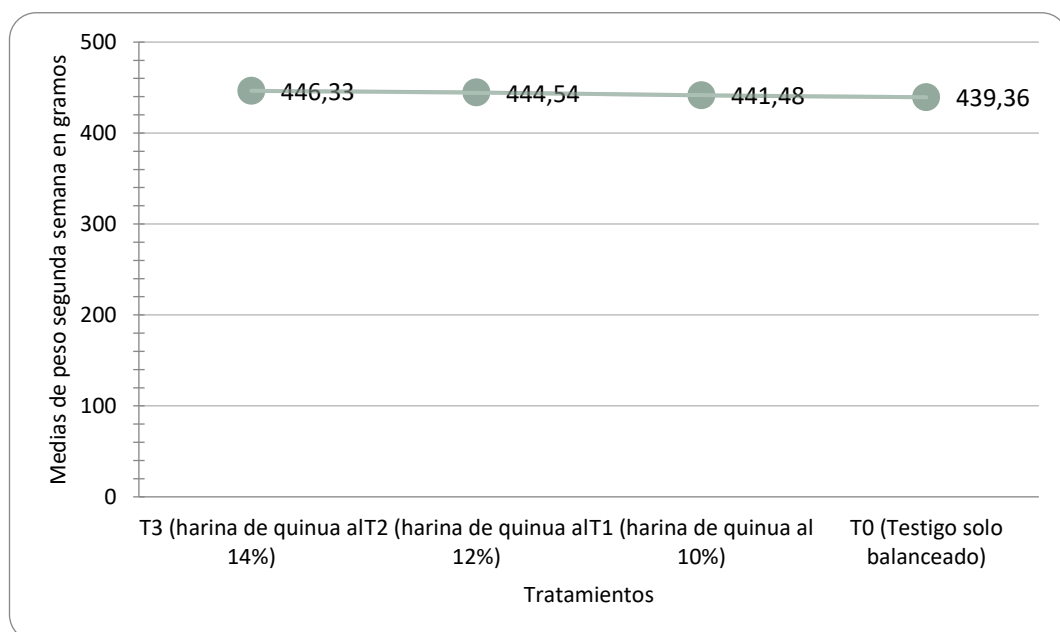


Fuente: Rodríguez, 2022

Con la prueba de Tukey realizada, para comparar promedios de tratamientos cuadro 10, se puede observar la presencia de un solo rango de significancia; en tal virtud, a los pesos corporales a la primera semana del ensayo no se cuantificaron diferencias estadísticas; existiendo únicamente diferencias numéricas mínimas en promedio el peso a la primera semana fue de 142.19 gramos/ave. (Cuadro 2)

Es así que los pesos a la primera semana de someter a los pollos a un sistema de alimentación a base de harina de quinua, presentó un rango que va de 141,92 g (T0) y asciende a 142.77 g (T1) como el promedio más elevado. (Gráfico 2)

Gráfico 3.- Promedios de pesos en pollos línea Ross, segunda semana



Fuente: Rodríguez, 2022

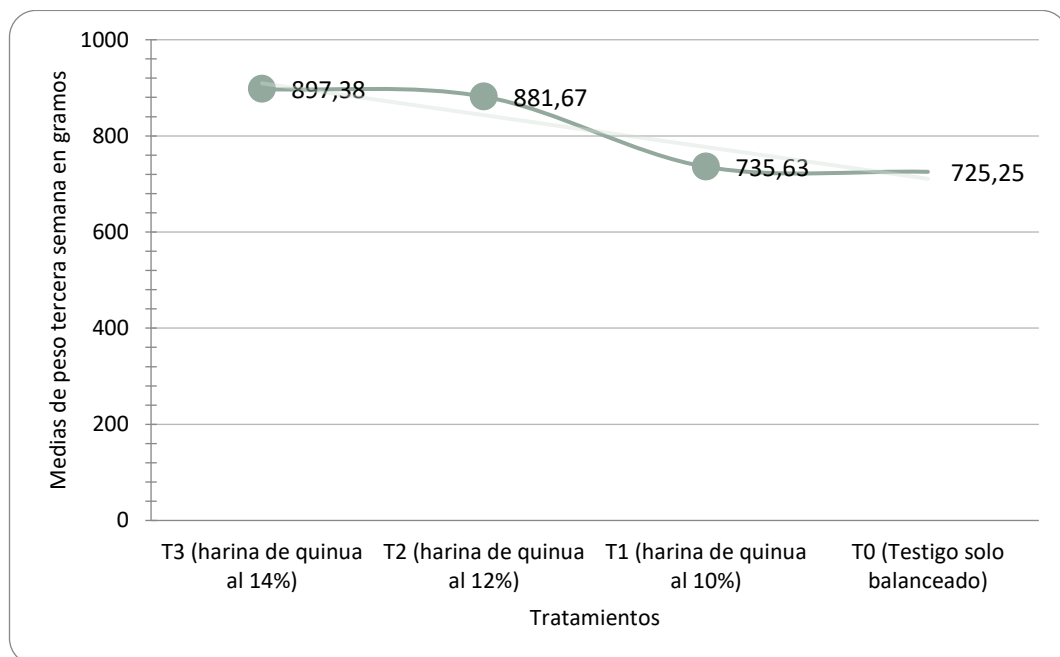
De la misma manera al comparar los pesos a la segunda semana de la investigación se obtuvo un solo rango de significancia según la prueba de Tukey al 5%; o lo que equivale a decir que no existió un efecto de los tratamientos en esta etapa; en promedio general el peso en este lapso de tiempo fue de 442.93 gramos/ave. (Cuadro 2)

A pesar de la similitud estadística, se identificó matemáticamente el mayor peso en el T3 (harina de quinua al 14%) con 446.33 gramos/ave; seguido del T2 (harina

de quinua al 12%), con 444.54 gramos/ave, luego el T1 (harina de quinua al 10%) con un peso de 441.48 gramos/ave y finalmente el promedio más bajo lo presentó el T0 (testigo solo balanceado) que registro un peso de 439.36 gramos/ave. Estos resultados nos permiten inferir que existe una ligera respuesta de la harina de quinua añadido un 14% a la dieta a la segunda semana de investigación. (Gráfico 3)

Los datos obtenidos en este ensayo difieren con los estudios realizados en el sector Laguacoto II, donde se evaluó el desarrollo biológico del pollo broiler, bajo 3 tipos de alimentación en donde se pudo determinar diferencias altamente significativas entre tratamientos, para la variable peso en gramos en la segunda semana de investigación; donde el tratamiento T4 (alimento en polvo) con un peso promedio de 396.50 g fue el mejor (Ganán, M, 2020)

Gráfico 4.- Promedios de pesos en pollos línea Ross, tercera semana

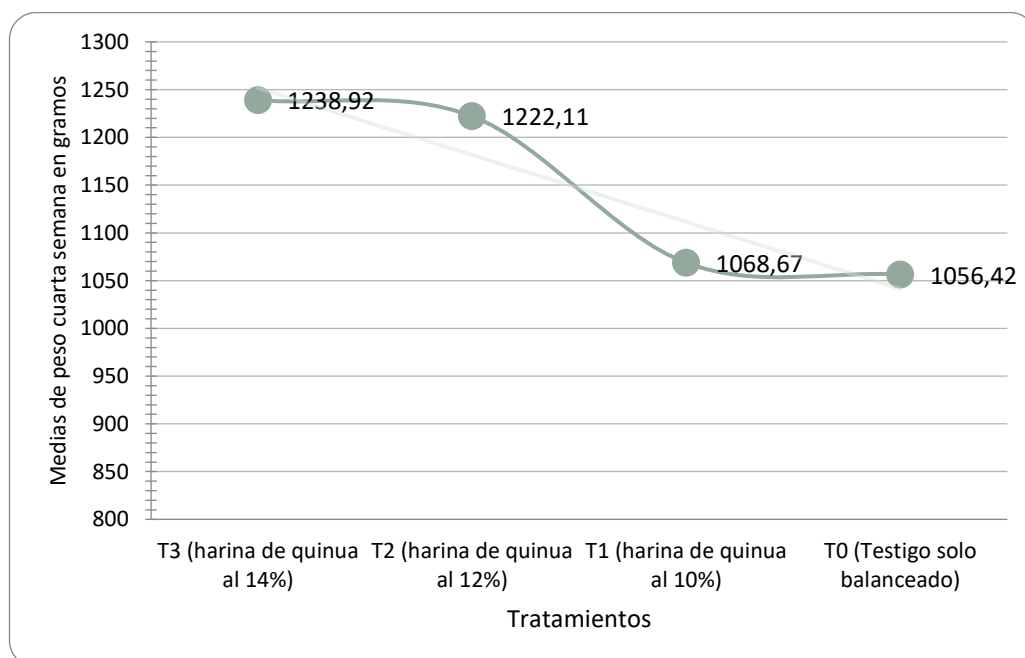


Fuente: Rodríguez, 2022

A la tercera semana de evaluación los tratamientos presentaron una respuesta diferente sobre la variable evaluada, en promedio general el peso de los pollos estuvo en 809.98 gr/ave; en esta etapa del ensayo los tratamientos a base de harina de quinua comenzaron a marcar diferencia con respecto al testigo. (Cuadro 2)

Mediante la prueba de Tukey al 5% realizada para separar las medias de tratamientos, se registró cuatro rangos de significancia, siendo el mejor T3 (harina de quinua al 14%) con 897.38 gramos/ave el cual ocupó el primer rango; por el contrario, el menor peso evaluado en esta investigación y que ocupó el último rango en la prueba fue el T0 (testigo solo balanceado) con 725.25 gramos/ave. Estas diferencias se dieron por lo mencionado por: (Tunubala y Ramos, 2007, 2007); la harina de quinua utilizadas como fuente de alimentación puede ser perfectamente viable en programas comerciales de alimentación para aves en fase de engorde; esto debido al balance ideal de aminoácidos obtenidos entre la harina de quinua y la del pescado que permiten un mejor desarrollo en la etapa de ceba o desarrollo fisiológico del ave. De acuerdo con (Ganán, M, 2020) en su investigación determina un peso que va en el rango de 649.75 g a 675.25 g, usando tres tipos de balanceado. La diferencia en el peso de los pollos sujetos en la presente investigación a nivel de campo y los expresados por: Ganán 2020; se deben a la utilización de pollos de diferente línea (broiler y Ross).

Gráfico 5.- Promedios de pesos en pollos línea Ross, cuarta semana



Fuente: Rodríguez, 2022

La separación de medias según Tukey al 5% se puede apreciar en el Cuadro 2; donde se encuentra 2 rangos de significancia; es decir existen diferencias de tratamientos entre dos grupos. el peso promedio a esta semana fue de 1146.53 gramos/ave, cabe señalar que las diferencias, son debido al adiconamiento de harina de quinua en distintas dosis en cada tratamiento.

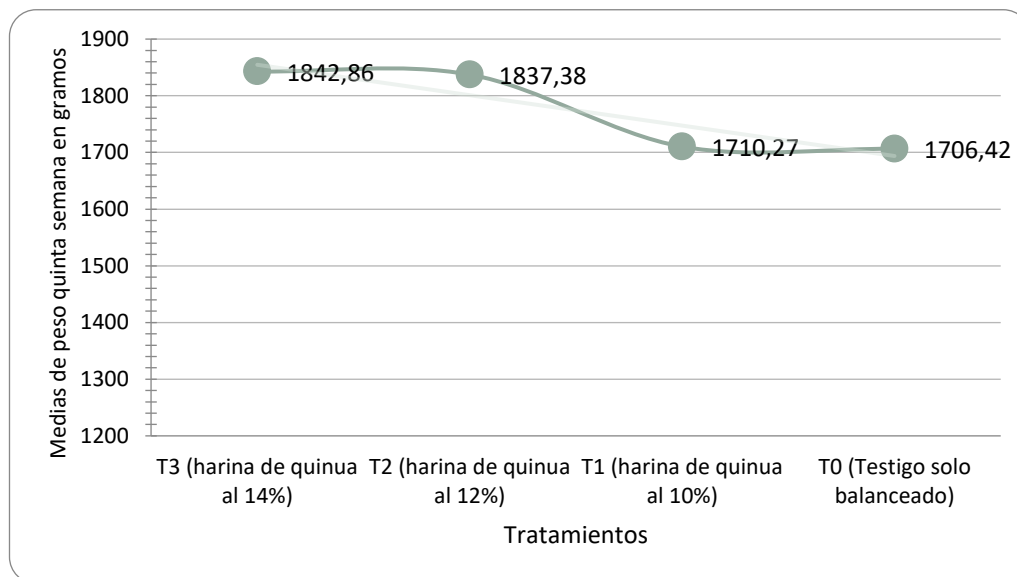
Como se puede apreciar en el gráfico 5, el T3 (harina de quinua al 14%) con un peso de 1238.92 gramos/ave y T2 (harina de quinua al 12%) con 1222.11 gramos/ave, son los mejores promedios y ocupan el primer rango de la prueba en esta variable analizada. Por el contrario, el último lugar de la prueba y los promedios más inferiores se identificaron en el T1 (harina de quinua al 10%) con un peso de 1068.67 gramos/ave y T0 (testigo) con 1056.42 siendo este el peso promedio más bajo.

(Coronel, B, 2008). Menciona en su investigación; “Evaluación del “MICRO-BOOST” (*Saccharomyces cerevisiae*, *lactobacillus acidophilus*) como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broiler”, en cuanto al peso vivo promedio en la cuarta semana es de 1048,59 gramos por ave.

(Díaz, K, 2019) Menciona en su investigación: “Evaluación de diferentes dosis de moringa como promotor de crecimiento y acabado de pollos broiler en la Provincia Bolívar” que el peso obtenido a la cuarta semana fue de 1212.16 gramos por ave

La diferencia en los pesos de los pollos en la presente investigación, frente a los otros ensayos, se debe al balance natural de aminoácidos existentes; por la combinación de proteínas de origen vegetal como es la harina de quinua y otra de origen animal que es la harina de pescado existente en el balanceado comercial.

Gráfico 6.- Promedios de pesos en pollos línea Ross, quinto semana



Fuente: Rodríguez, 2022

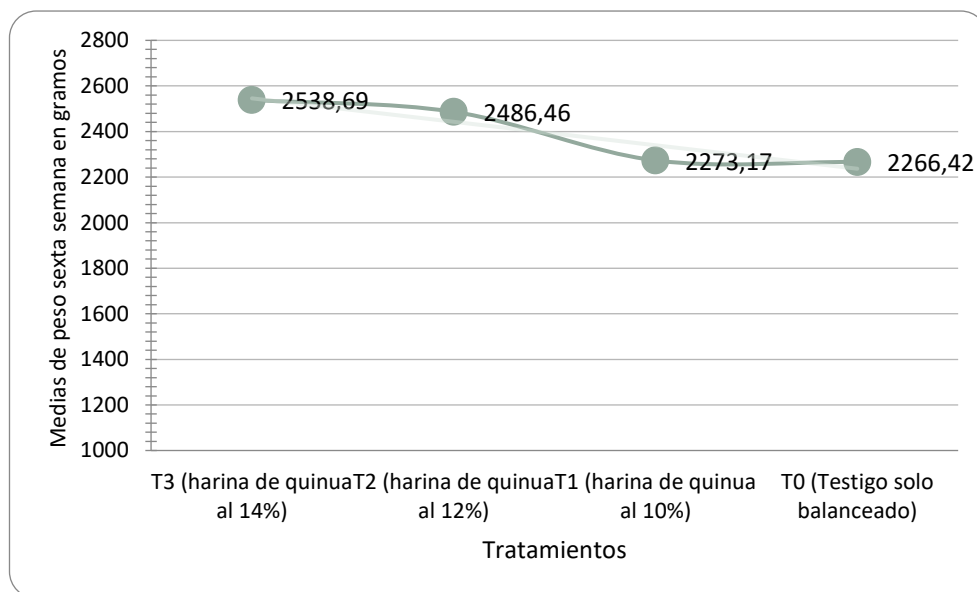
A la quinta semana de evaluación, los tratamientos presentaron una respuesta diferente sobre la variable evaluada, en promedio general el peso de los pollos estuvo en 1774.23 gr/ave; en esta etapa del ensayo al igual que la anterior, los tratamientos con mayor porcentaje de harina de quinua fueron los más superiores con respecto al testigo. (Cuadro 2)

Mediante la prueba de Tukey al 5% realizada para separar las medias de tratamientos, se registró dos rangos de significancia, siendo el mejor T3 (harina de quinua al 14%) con 1842.86 gramos/ave; mientras que el menor peso evaluado en esta investigación fue el T0 (testigo solo balanceado) con 1706.42 gramos/ave. En base a estos resultados se puede afirmar que la harina de quinua aporta un nivel importante de nutrientes a la dieta, para un desarrollo productivo aceptable en los pollos de engorde. (Gráfico 6)

Mosquera, et al. (2009), en pollos machos Ross 308, de un día de edad evaluaron el efecto de distintos niveles de inclusión de quinua T0 concentrado comercial; T1 5% de quinua; T2 15% de quinua y T3 con 25% de quinua, con el fin de determinar el peso, ganancia, conversión, y rendimiento en canal, en las etapas de iniciación y

finalización. Donde se observaron diferencias significativas. Muñoz y Noguera (2018) en la etapa de iniciación reportaron ganancias de peso de 728.69 gr, 723.91 gr, 614.17 gr y 384.12 gr, con 0, 10, 20 y 30% de nivel de inclusión de quinua.

Gráfico 7.- Promedios de pesos en pollos línea Ross, sexta semana



Fuente: Rodríguez, 2022

La separación de medias según Tukey al 5% se puede apreciar en el Cuadro 2; donde se encuentra cuatro rangos de significancia; es decir existieron diferencias entre los grupos de estudio. El peso promedio al final del ensayo fue de 2391.19 gramos/ave, cabe señalar que las diferencias, son debido al adiconamiento de harina de quinua en distintas dosis en cada tratamiento.

Como se puede apreciar en el gráfico 7, el T3 (harina de quinua al 14%) con un peso de 2538.69 gramos/ave es el mejor promedio y ocupa el primer rango de la prueba. Por el contrario, el último lugar de la prueba y el promedio menor registrado se identificó en el tratamiento T0 (testigo) con 2266.42, siendo este el peso promedio más bajo del ensayo.

No se han encontrado estudios realizados en Ecuador de la inclusión de harina de quinua en la dieta de pollos Ross para comparar con este ensayo; sin embargo, se

encontró el estudio llevado a cabo por (Huamán, M, 2017), quien al evaluar 0%, 5%, 10 y 15% de harina de quinua en la línea genética COBB, logró pesos finales de 2.795, 2.763, 2.755 y 2.671. mientras que (Fernández, J, 2018) logro pesos de finales de 3165; 3140; 2925 y 2675; (Ganán, M, 2020) reporta pesos en un rango que ba de 2670 a 2794 gramos; los cuales son superiores a nuestro estudio; lo que demuestra que la respuesta de la harina de quinua depende de la línea genética de pollos evaluada; debe señalarse la tendencia del efecto depresor de la quinua sobre la línea genética de pollos. Ross.

5.2 Ganancia de peso (GP)

5.2.1 Incremento de peso a los 15; 30 días y final.

Cuadro 3.- Análisis de varianza (ADEVA) para la ganancia de peso en pollos línea Ross a los 15; 30 días y final

ANALISIS DE VARIANZA (ADEVA)					
FV	p-valor		SC		CV%
	Repeticiones	Tratamientos	Error	Total	
Grados libertad	3	3	9	15	
Ganancia de peso 15 días	0,0962 (NS)	0,7238 (NS)	674,11	1419,36	2,17
Ganancia de peso 30 días	0,1637 (NS)	<0.0001 (**)	6965,76	118827,24	3,95
Ganancia de peso final	0,0887 (NS)	<0.0033 (**)	7606,51	40129,02	2,34

NS= p-valor \geq 0.05

** = p-valor \leq 0.01

En el cuadro 3 se presentan los resultados estadísticos del análisis de varianza (ADEVA) para la variable ganancia de peso en pollos; donde se observa que no existe diferencias estadísticas significativas (NS) a través del tiempo para repeticiones. Dicho de otra manera, las ganancias de peso en pollos dentro de tratamientos fueron análogos, lo que demuestra que el ensayo fue bien manejado.

De diferente forma, la respuesta de los tratamientos en cuanto a la ganancia de peso a los 15 días; fueron iguales (NS); es decir no existió efecto alguno de las dietas proporcionadas a los pollos en este lapso de tiempo. Por el contrario, existió una respuesta muy diferente (**) de la adición de harina de quinua en el balanceado suministrado a los pollos a los 30 días y final del ensayo. Estos resultados nos corroboran el efecto de los tratamientos a partir de esta etapa fenológica.

Como respuesta lógica a la homogeneidad de las repeticiones dentro de los tratamientos a través del tiempo; en este ensayo se registraron coeficientes de variaciones de 2.17%; 3.95% y 2.34% a través del tiempo; lo cual permite obtener resultados sin sesgos e inferencias sintetizadas en este documento valederas.

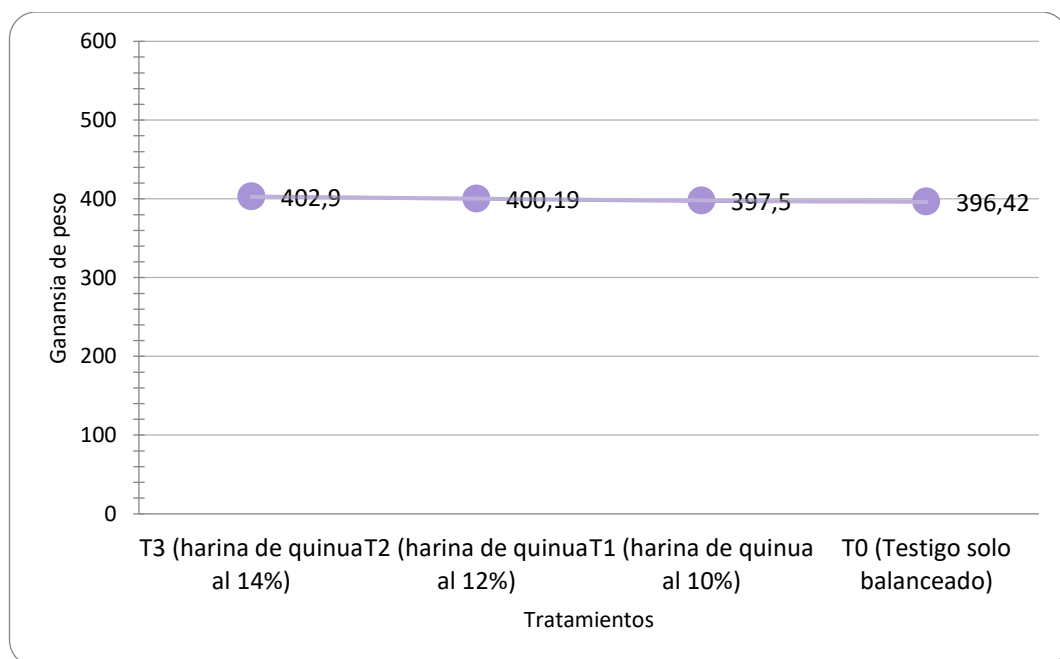
Cuadro 4.- Prueba de Tukey al 5% para la ganancia de peso en pollos línea Ross a los 15; 30 días y final

Variables	T0 (Testigo)	T1 (10% quinua)	T2 (12% quinua)	T3 (14% quinua)	M. general
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
Ganancia de peso 15 días (NS)	396,42	397,5	400,19	402,9	399,25 gr/ave
	A	A	A	A	
Ganancia de peso 30 días (**)	617,06	627,19	777,56	792,59	703,6 gr/ave
	B	B	A	A	
Ganancia de peso final (**)	1210	1204,5	1264,35	1299,77	1244,66 gr/ave
	B	B	A	A	

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico 8.- Ganancia de pesos en pollos línea Ross a los 15 días



Fuente: Rodríguez, 2022

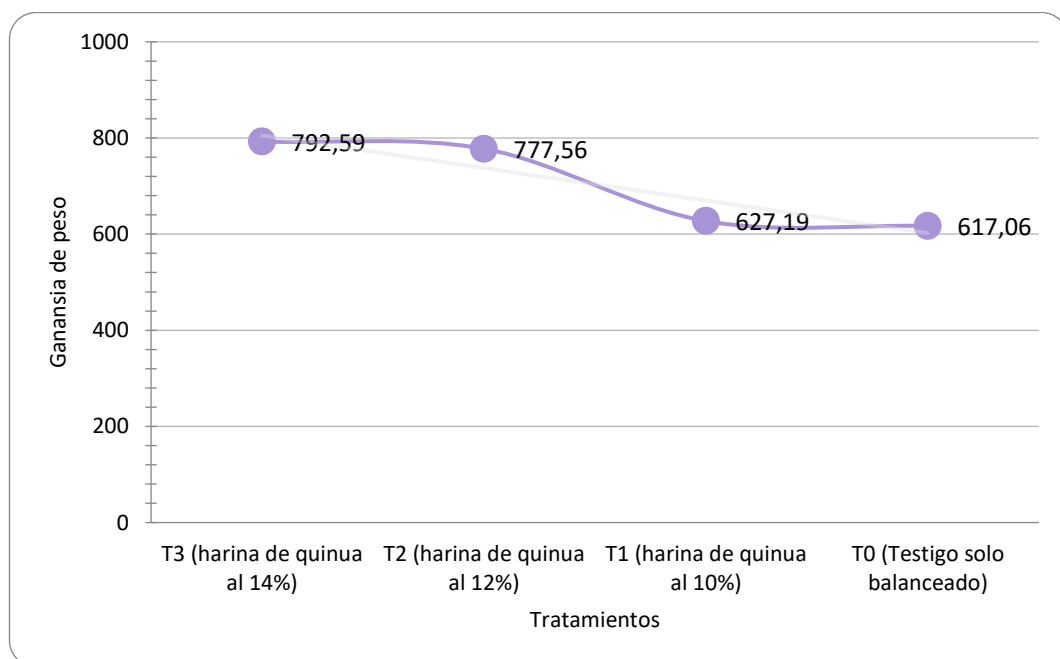
En el cuadro 4 y gráfico 8 se presenta la separación de medias mediante la prueba de Tukey al 5%; pudiéndose observar un solo rango de significancia; es decir no existieron diferencias estadísticas (NS) entre los grupos de estudio. En promedio general la ganancia de peso a los 15 días de iniciado el ensayo fue de 399.25 gramos/ave; en esta etapa no existieron diferencias entre tratamientos, debido a que,

al adicionamiento de harina de quinua en distintas dosis a las dietas, no tuvo efecto si no a partir de los 30 días como se infirió en variables anteriores.

A pesar de la similitud estadística entre tratamientos, numéricamente existieron diferencias; siendo así que el promedio más alto en ganancia de peso lo registró el T3 (harina de quinua al 14%) con un peso de 402.9 gramos/ave; mientras que el menor promedio fue determinado en el tratamiento testigo (T0) con 396.42 gramos/ave.

Esta respuesta se debe a que el pollo de engorde tiene el potencial genético de un aumento de peso significativo en un período de tiempo muy corto. Con un peso aprox. de 42 g al nacer, los pollos de engorde pueden alcanzar un peso de 2.800 g en menos de 40 días. Esta tasa de crecimiento es particularmente significativa durante la primera semana. Y al momento de llegar al día 27 debemos reformular su alimentación orientado específicamente al engorde (Saul, 2021).

Gráfico 9.- Ganancia de pesos en pollos línea Ross a los 30 días



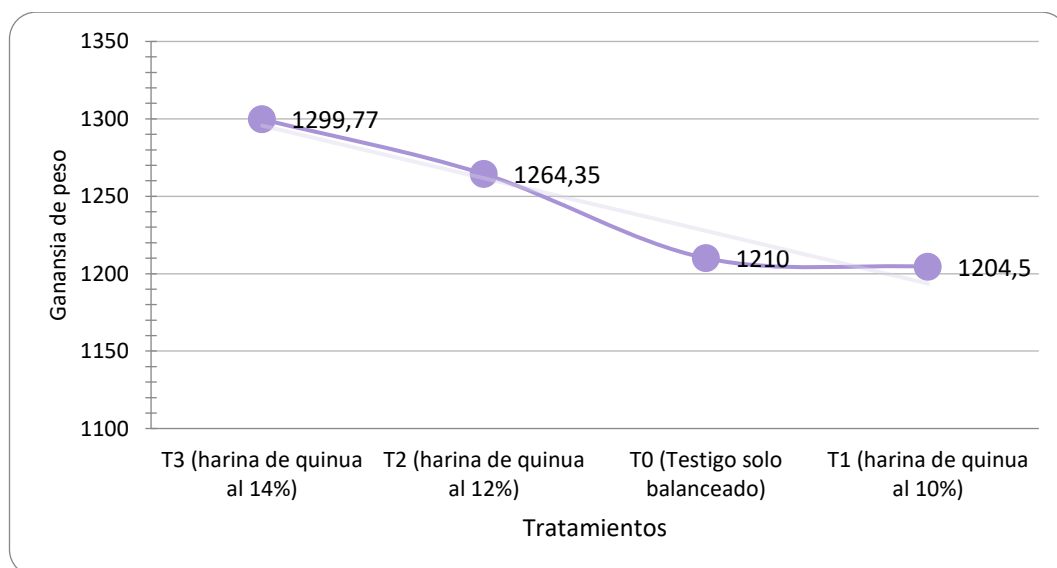
Fuente: Rodríguez, 2022

En el cuadro 4 y gráfico 9 se presenta la separación de medias mediante la prueba de Tukey al 5%; pudiéndose observar diferencia en los rangos; es decir existieron diferencias estadísticas altamente significativas (**) entre los grupos de estudio. En promedio general la ganancia de peso a los 30 días de iniciado el ensayo fue de 703,6 gramos/ave; en esta etapa existieron diferencias entre tratamientos; debido al adiconamiento de harina de quinua en distintas dosis a las dietas; esto tuvo un efecto favorable en el incremento de peso de los pollos.

Al realizar la prueba, se determinó cuatro rangos de significancia, siendo el mejor T3 (harina de quinua al 14%) con 792.59 gramos/ave el cual ocupo el primer rango; por el contrario, el menor peso evaluado en esta investigación y que ocupo el ultimo rango en la prueba fue el T0 (Testigo solo balanceado) con 617.06 gramos/ave.

Estos resultados difieren con (Veloz, J, 2019) el cual al evaluar pollos suministrando harina de maracuyá en las dietas; obtuvo la mejor ganancia de peso de 1492,20 gr, con la adición de 14% harina de maracuyá. Esta respuesta diferente posiblemente se deba a la capacidad de ingesta de alimento de forma diaria de la línea de pollos evaluada en este ensayo

Gráfico 10.- Ganancia de pesos final en pollos línea Ross



Fuente: Rodríguez, 2022

La separación de medias según Tukey al 5% se puede apreciar en el Cuadro 4; donde se encuentra cuatro rangos de significancia; es decir existieron diferencias entre los grupos de estudio. El peso promedio al final del ensayo fue de 1244.66 gramos/ave.

Como se puede apreciar en el gráfico 10, el T3 (harina de quinua al 14%) con un peso de 1299.77 gramos/ave y T2 (harina de quinua al 12%) con 1264.35 gramos/ave, son los mejores promedios y ocupan el primer rango de la prueba en esta variable analizada. Por el contrario, la menor ganancia de pesos se identificó en el T0 (testigo) con de 1210 gramos/ave y T1 (harina de quinua al 10%) con 1204.5.

La quinua desde el punto de vista nutricional, su aporte más importante es de proporcionar aminoácidos y proteínas, especialmente los esenciales que son los incorporados a través de la dieta e indispensables para el desarrollo y mantenimiento de diversas necesidades metabólicas. las albuminas y las globulinas son los principales grupos de proteínas de almacenamiento que conforman la fracción proteica (44-77%), siendo chenopodina la principal globulina en la quínoa (Chito. et al, 2017)

En la sexta semana de su investigación usando diferentes niveles de harina de maracuyá en la crianza y engorde de los pollos Broiler, (Veloz, J, 2019) Obtuvo una ganancia de peso promedio de 2890,3 gr

5.3 Alimento de consumo (AC)

5.3.1 Alimento consumido a los 15; 30 días y final.

Cuadro 5.- Análisis de varianza (ADEVA) para el alimento consumido por pollos línea Ross a los 15; 30 días y final

ANALISIS DE VARIANZA (ADEVA)					
FV	p-valor		SC		CV%
	Repeticiones	Tratamientos	Error	Total	
Grados libertad	3	3	9	15	
Alimento consumido 15 días	0,3714 (NS)	0,1257 (NS)	8060,22	17936,58	2,85
Alimento consumido 30 días	0,409 (NS)	0,7295 (NS)	13389,06	20135,94	2,38
Alimento consumido final	0,6528 (NS)	0,8344 (NS)	29094,74	37329,27	2,18

NS= p-valor \geq 0.05

En el cuadro 5 se presentan los resultados estadísticos del análisis de varianza (ADEVA) para la variable alimento consumido por pollos; donde se observa que no existe diferencias estadísticas significativas (NS) a través del tiempo dentro y entre tratamientos. Dicho de otra manera, los alimentos proporcionados a los pollos fueron consumidos en forma homogénea; lo cual contribuyo positivamente en este ensayo.

En base a estos resultados se puede afirmar que; las dietas proporcionadas a las aves a base de harina de quinua presentaron una buena palatabilidad.

Como respuesta lógica a la homogeneidad dentro y entre los tratamientos del consumo de alimento a través del tiempo, se registraron coeficientes de variaciones inferiores al 3%; lo cual es concluyente para manifestar que; el suministro y control de las dietas fue realizado de una forma óptima, permitiendo obtener resultados valederos.

(Muños. et al, 2007), al realizar el aporte de harina de quinua en diferentes niveles, en la dieta de pollos en fase de seba. Obtuvo respuestas similares al del presente ensayo. En su investigación no registro diferencias estadísticas para el consumo de alimento; sin embargo, menciona que matemáticamente encontró que los menores

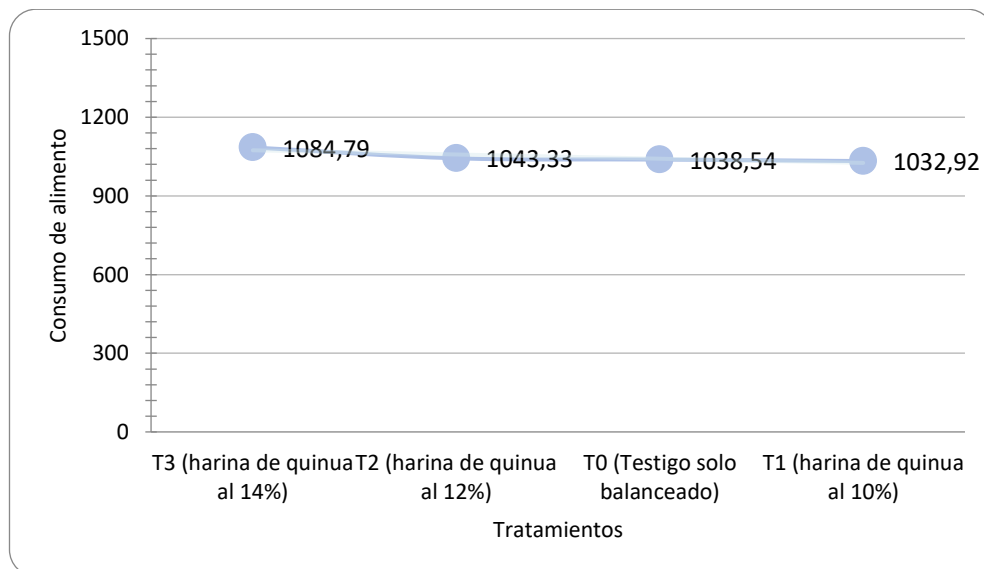
consumos fueron en los tratamientos con adición de harina de quinua (15%, 30% y 45%) con 2818, 8 gramos en un periodo de 20 días.

Cuadro 6.- Prueba de Tukey al 5% para los alimentos consumidos por pollos línea Ross a los 15; 30 días y final

Variables	T0 (Testigo)	T1 (10% quinua)	T2 (12% quinua)	T3 (14% quinua)	M. general
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
Alimento consumido 15 días (NS)	1038,54	1032,92	1043,33	1084,79	1049,90 gr/ave
	A	A	A	A	
Alimento consumido 30 días (NS)	1632,5	1625	1603,75	1612,5	1618,44 gr/ave
	A	A	A	A	
Alimento consumido final (NS)	2614,79	2598,75	2588,54	2622,08	2606,04 gr/ave
	A	A	A	A	

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico 11.- Alimento consumido en pollos línea Ross a los 15 días



Fuente: Rodríguez, 2022

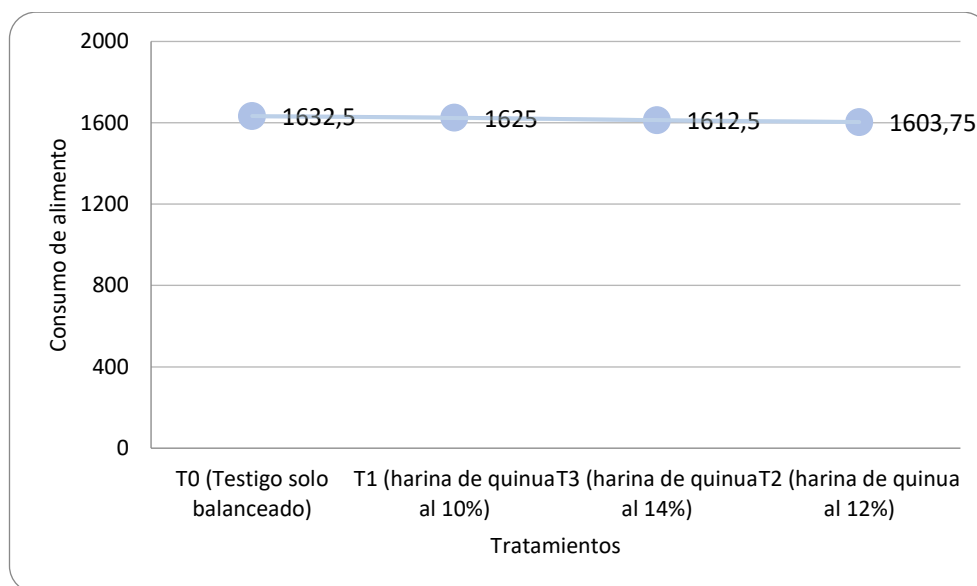
Al realizar la prueba de Tukey para separar las medias de tratamientos al inicio del ensayo, se determinaron consumos de alimentos estadísticamente iguales (NS); en promedio general el consumo inicial fue de 1049,90 gr/ave. (Cuadro 6)

A pesar de la similitud estadística, matemáticamente el mayor consumo registrado a los 15 días de los pollos fue de; 1084.79 gr/ave en el T3; el menor consumo, con 1032.92 gr/ave fue evaluado en el T1; esta similitud se debe tanto por el racionamiento y la palatabilidad del alimento proporcionado. (Gráfico 11)

Como se observa en los resultados la diferencia en el consumo de alimentos fue mínima de 51.87 g entre el mayor y menor consumo; al no haber existido diferencias de consumo dentro de los tratamientos, se establece una característica adecuada para el trabajo investigativo.

La calidad de las proteínas contenidas en los granos de quínoa, son contrastados también con los niveles de digestibilidad o absorción final de los aminoácidos constituyentes, que posteriormente pueden pasar a la sangre y alcanzar los diferentes tejidos. Los rangos de digestibilidad reportados para estas proteínas de origen vegetal son de 79-91%. Estas diferencias en el rango se pueden acentuar con los tratamientos de procesado convencionales (molienda, cocción, etc.) o con el contenido de factores nutricionales como balanceado en el caso de los pollos (Chito. et al, 2017).

Gráfico 12.- Alimento consumido en pollos línea Ross a los 30 días



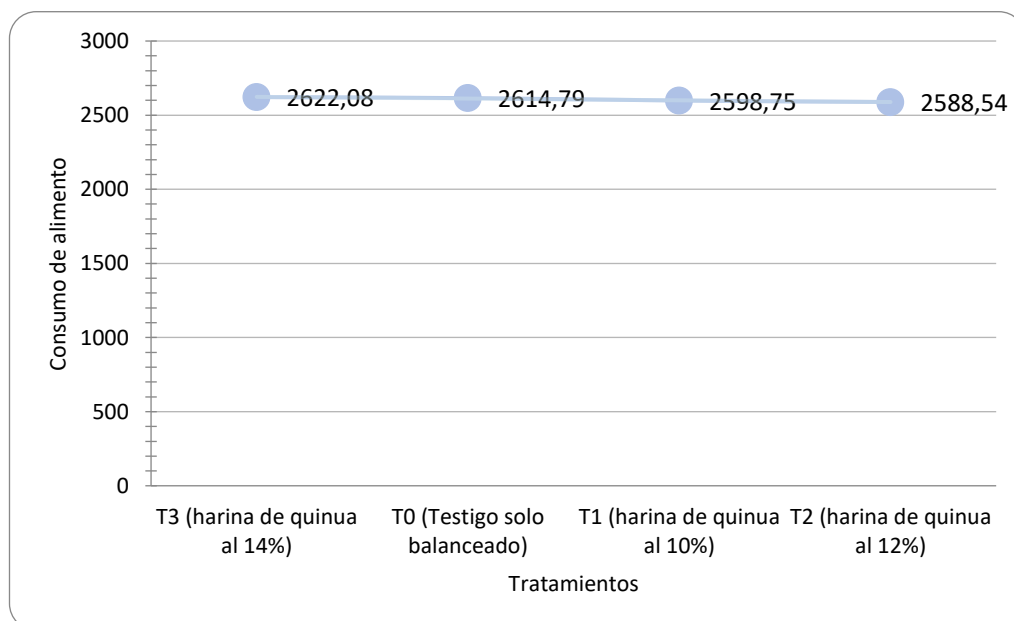
Fuente: Rodríguez, 2022

Con la prueba de Tukey realizada, para comparar promedios de tratamientos, se puede observar la presencia de un solo rango de significancia; en tal virtud, a los alimentos consumidos a los 30 días del ensayo no se cuantificaron diferencias estadísticas; existiendo únicamente diferencias numéricas mínimas en promedio el consumo de alimento a los 30 días fue de 1618.44 gramos/ave. (Cuadro 6)

Es así que los consumos a los 30 días de someter a los pollos a un sistema de alimentación a base de harina de quinua, presentó un rango que va de 1603.75 g (T2) y asciende a 1632,5 g (T0) como el promedio más elevado. (Gráfico 12)

La quinua es una alta calidad proteica por suplir los requerimientos de aminoácidos esenciales sugeridos en la dieta de engorde de pollo, como así lo afirman; (Chito. et al, 2017); la harina de quinua aporta triptófano y lisina; además posee altos porcentajes de digestibilidad (>70%). Sus concentraciones bajas de prolaminas y aceptables de Fe, Zn, Ca, daidzeína y genisteína los convierten en productos de interés para la industria alimentaria.

Gráfico 13.- Alimento consumido final en pollos línea Ross



Fuente: Rodríguez, 2022

De la misma manera al comparar los alimentos consumidos al final de la investigación se obtuvo un solo rango de significancia según la prueba de Tukey al 5%; o lo que equivale a decir que no existió diferencia de consumo de alimento en esta etapa; en promedio general el consumo en este lapso de tiempo fue de 2606,04 gramos/ave. (Cuadro 6)

Matemáticamente el mayor consumo fue cuantificado en el T3 (harina de quinua al 14%) con 2622.08 gramos/ave; seguido del T0 (testigo solo balanceado), con 2614.79 gramos/ave, luego el T1 (harina de quinua al 10%) con un consumo de 2598.75 gramos/ave y finalmente el promedio más bajo lo presentó el T2 (harina de quinua al 12%) que registro un consumo de 2588.54 gramos/ave. Estos resultados nos permiten inferir que existió una distribución equivalente del alimento a las unidades investigativas. (Gráfico 13)

(Marcillo, A, 2021) al realizar la sustitución parcial con torta de sachá por soya en la dieta proporcionada a pollos en Jipijapa menciona que; Cada ave consumió 4897,84g de alimento, distribuidas en tres etapas: Etapa inicial: cada ave consumió 530,84 gramos de alimento. Etapa desarrollo: consumió 1376,59 gramos de alimento y Etapa final: 2990,41 gramos de alimento.

5.4 Conversión alimenticia (CA)

5.4.1 Conversión alimenticia a los 15; 30 días y final.

Cuadro 7.- Análisis de varianza (ADEVA) para la conversión alimenticia en pollos línea Ross a los 15; 30 días y final

ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)					
FV	p-valor		SC		CV%
	Repeticiones	Tratamientos	Error	Total	
Grados libertad	3	3	9	15	
Conversión alimenticia 15 días	0,1022 (NS)	0,6072 (NS)	0,1	0,21	3,94
Conversión alimenticia 30 días	0,1582 (NS)	0,0001 (**)	0,17	1,66	5,82
Conversión alimenticia final	0,0969 (NS)	0,0032 (**)	0,02	0,11	2,3

NS= p-valor \geq 0.05

** = p-valor \leq 0.01

En el cuadro 7 se presentan los resultados estadísticos del análisis de varianza (ADEVA) para la variable conversión alimenticia en pollos; donde se observa que no existe diferencias estadísticas significativas (NS) a través del tiempo para repeticiones. Dicho de otra manera, las conversiones alimenticias en pollos dentro de tratamientos fueron análogos, lo que demuestra que el ensayo fue bien manejado.

De diferente forma, la respuesta de los tratamientos en cuanto a la conversión alimenticia a los 15 días; fueron iguales (NS); es decir no existió efecto alguno de las dietas proporcionadas a los pollos en este lapso de tiempo. Por el contrario, existió una respuesta muy diferente (**) de la conversión alimenticia en los pollos a los 30 días y final del ensayo. Estos resultados nos corroboran el efecto de los tratamientos a partir de esta etapa fenológica.

En este ensayo se registraron coeficientes de variaciones de 3.94%; 5.82% y 2.3% a través del tiempo; lo cual nos determina que los resultados expresados en este documento son válidos.

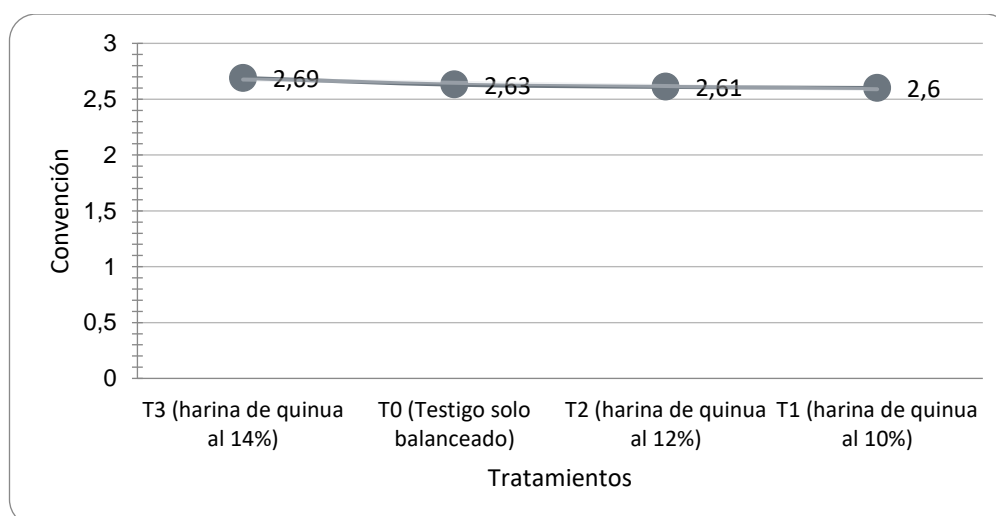
Cuadro 8.- Prueba de Tukey al 5% para la conversión alimenticia en pollos línea Ross a los 15; 30 días y final

Variables	T0 (Testigo)	T1 (10% quinua)	T2 (12% quinua)	T3 (14% quinua)	M. general
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
Conversión alimenticia 15 días (NS)	2,63	2,6	2,61	2,69	2,63 gr/ave
	A	A	A	A	
Conversión alimenticia 30 días (**)	2,66	2,61	2,06	2,04	2,34 gr/ave
	A	A	B	B	
Conversión alimenticia final (**)	2,16	2,16	2,05	2,02	2,10 gr/ave
	A	A	B	B	

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico 14.- Conversión alimenticia en pollos línea Ross a los 15 días



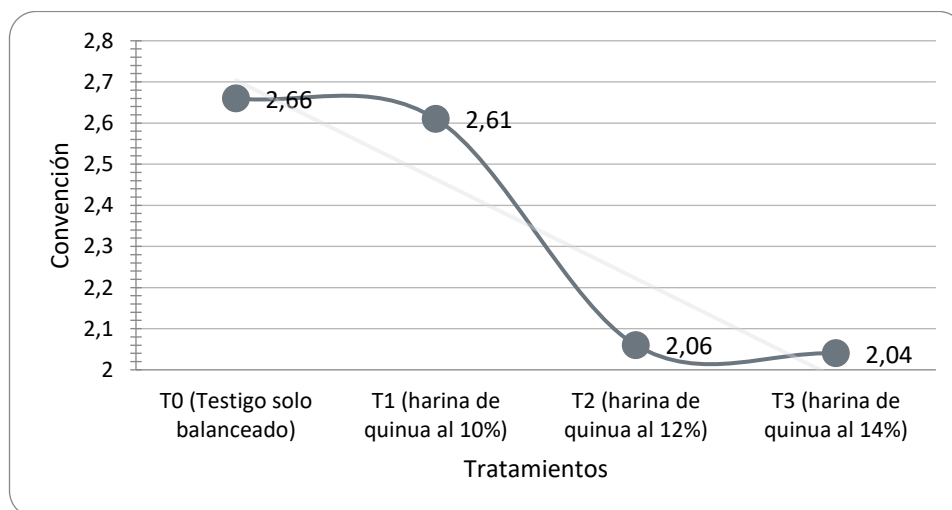
Fuente: Rodríguez, 2022

En el cuadro 8 y gráfico 14 se presenta la separación de medias mediante la prueba de Tukey al 5%; pudiéndose observar un solo rango de significancia; es decir no existieron diferencias estadísticas (NS) entre los grupos de estudio. En promedio general la conversión alimenticia a los 15 días de iniciado el ensayo fue de 2.63; en esta etapa no existieron diferencias entre tratamientos, debido a que, inicialmente el alimento es metabolizado en energía para el crecimiento de los pollos.

A pesar de la similitud estadística entre tratamientos, numéricamente existieron diferencias; siendo así que la menor eficiencia en conversión alimenticia lo registró el T3 (harina de quinua al 14%) con 2.69; mientras que la mayor eficiencia fue determinada en el tratamiento 1 (harina de quinua al 10%) con 2.6.

En la evaluación de tres niveles más testigo (0%; 15%; 25% y 35%) de Sacha Inti en adicción al balanceado para la cría de pollos se determinó; una mejor conversión alimenticia (2,55) a los 42 días con la inclusión en el alimento de 15% de TSI (Marcillo, A, 2021), estos resultados defieren con este ensayo, por lo expresado por (Chito. et al, 2017); los carbohidratos hacen parte de los componentes mayoritarios de los granos de quínoa. El almidón es el polisacárido de reserva más importante que representa alrededor de un 60%; posee altos contenidos de fibra dietética, los contenidos de grasa no superan el 10%; los niveles de vitamina E tiamina, riboflavina, niacina y C en la quínoa son significativamente más altos que en otros granos y por supuesto con los niveles de digestibilidad y absorción final de los aminoácidos, hacen que la quinua sea marque la diferencia en este ensayo en cuanto a una mejor conversión alimenticia.

Gráfico 15.- Conversión alimenticia en pollos línea Ross a los 30 días



Fuente: Rodríguez, 2022

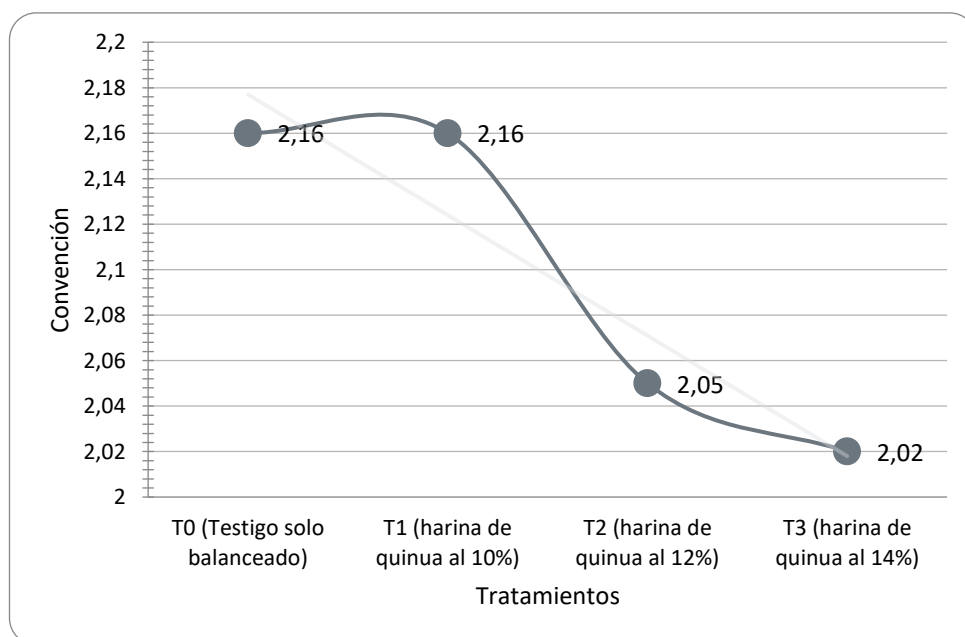
En el cuadro 8 y gráfico 15 se presenta la separación de medias mediante la prueba de Tukey al 5%; pudiéndose observar diferentes rangos; es decir existieron

diferencias estadísticas altamente significativas (**) entre los grupos de estudio. En promedio general la conversión alimenticia a los 30 días de iniciado el ensayo fue de 2.34; en esta etapa existieron diferencias entre tratamientos, debido a que, al adicionamiento de harina de quinua en distintas dosis a las dietas, tuvo efecto favorable como se manifestó en variables anteriores.

Mediante la prueba realizada para separar las medias de tratamientos, se identificó como la conversión más eficiente, al T3 (harina de quinua al 14%) con 2.04; por el contrario, el T0 (Testigo solo balanceado) con 2.66 fue la menos eficiente, el cual ocupó el primer rango de la prueba.

(Lazo, J, 2016) en su respectiva evaluación obtuvo una conversión alimenticia promedio de 1.70, en la presente investigación se obtuvo una mayor conversión alimenticia de 2.04, para el mejor tratamiento (T3); esto indica que el alimento no fue aprovechado por los pollos de manera completa, también se señala que el índice de conversión alimenticia va bajando conforme avanza el periodo de tiempo produciendo un desarrollo más lento y que luego tiende a estabilizarse.

Gráfico 16.- Conversión alimenticia final en pollos línea Ross



Fuente: Rodríguez, 2022

En el cuadro 8; se puede observar la diferencia existente entre los tratamientos en cuanto a la conversión alimenticia; donde existieron diferencias altamente significativas (**) entre los grupos de estudio. La conversión promedio al final del ensayo fue de 2.10, cabe señalar que estas diferencias, se debe al incremento de amino ácidos presentes en la harina de quinua en sus diferentes concentraciones.

Como se puede apreciar en el gráfico 16, el T0 (testigo) y T1 (harina de quinua al 10%) con una conversión de 2.16 para los dos casos fue la más alta, que ocuparon el primer rango de la prueba de esta variable analizada. No así que la conversión alimenticia más eficiente se identificó en el T2 (harina de quinua al 12%) con 2.05 y T3 (harina de quinua al 14%) con 2.02.

Según (Guaminga, T, 2019); menciona en su evaluación de tres niveles de alimentación en la producción de pollos camperos en la comunidad Cachisagua, que la conversión alimenticia a la sexta semana fue de 2.66.

5.5 Días de salida del pollo (DSP)

5.5.1 Días de salida del pollo línea Ross.

Cuadro 9.- Análisis de varianza (ADEVA) para los días a la salida de los pollos línea Ross.

ANALISIS DE VARIANZA (ADEVA)					
FV	p-valor		SC		CV%
	Repeticiones	Tratamientos	Error	Total	
Grados libertad	3	3	9	15	
Días a la salida	0,4363 (NS)	0,0086 (**)	4,5	17	1,62

NS= p-valor \geq 0.05

** = p-valor \leq 0.01

En el cuadro 9 se presentan los resultados estadísticos del análisis de varianza (ADEVA) para la variable días a la salida de los pollos; donde se observa que no existen diferencias estadísticas significativas (NS) a través del tiempo para repeticiones. Dicho de otra manera, no existió variabilidad de datos en la variable analizada.

En cuanto a la respuesta de los tratamientos en referencia a los días transcurridos a la salida; fueron totalmente diferentes (**), es decir existió efecto de las dietas proporcionadas a los pollos sobre la variable analizada. En base a estos resultados se puede afirmar que; las dietas proporcionadas a las aves a base de harina de quinua presentan una respuesta muy favorable al productor en cuanto a los días de salida de pollos.

En este ensayo se registraron coeficientes de variaciones inferiores al 3%; lo cual es concluyente para manifestar que; el manejo del ensayo fue realizado de una forma óptima, permitiendo obtener resultados importantes y eficaces para la producción de pollos.

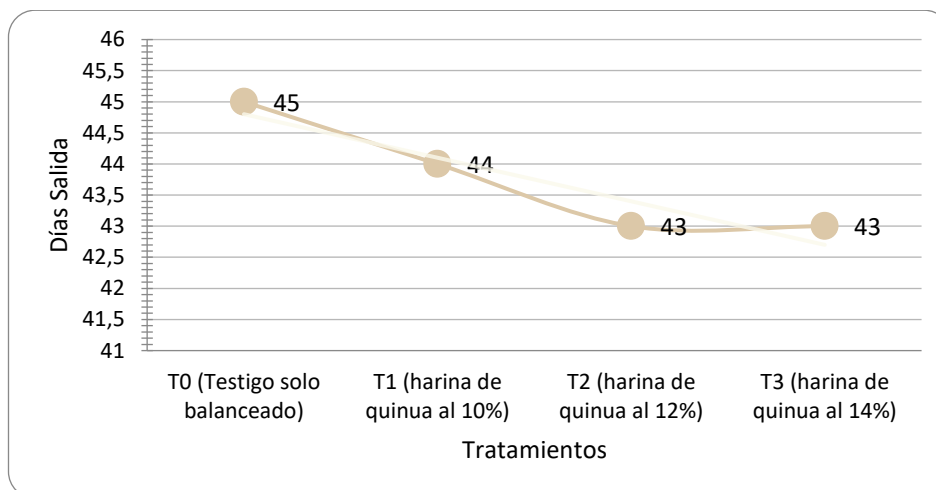
Cuadro 10.- Prueba de Tukey al 5% para los días a la salida de pollos línea Ross

Variables	T0 (Testigo)	T1 (10% quinua)	T2 (12% quinua)	T3 (14% quinua)	M. general
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
Días a la salida (**)	45	44	43	43	43,75 Días
	A	A	B	B	

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico 17.- Días a la salida de los pollos línea Ross



Fuente: Rodríguez, 2022

La separación de medias según Tukey al 5% se puede apreciar en el Cuadro 10; donde se encuentra dos rangos de significancia; es decir existieron diferencias entre los grupos de estudio. El promedio general de salida de pollos con pesos superiores a 2 kg fue de 43.75 (44) días, cabe señalar que las diferencias, son debido al adición de harina de quinua en distintas dosis en cada tratamiento.

Como se puede apreciar en el gráfico 17, el T0 (testigo solo balanceado) con 45 días fue el más tardío; seguido del T1 (harina de quinua al 10%) con 44 días, los cuales ocuparon el mismo rango; por el contrario, los tratamientos con mayor precocidad a la salida de pollos fueron el T2 (harina de quinua al 12%) y T3 (harina de quinua al 14%) con 43 días para los dos casos.

5.6 Mortalidad por tratamiento (M)

Se registraron en esta investigación la muerte de dos pollos que estuvieron distribuidos; uno en T2 r1 y uno T3 r1, esto como efecto de la vacuna suministrada; lo cual nos demuestra que durante el ensayo se manejaron eficientemente los protocolos de Bio Seguridad como son; temperatura, mediante el buen uso de las cortinas; manejo adecuado de camas; aplicación oportuna de vacunas; alimentación; consumo de agua; entre otras.

5.7 Incidencia de enfermedades (IE)

En este trabajo investigativo no se registraron incidencia, menos aún severidad de enfermedades; los pollos al no presentar signos ni síntomas de patologías nos determina qué; la harina de quinua al ser añadido a la dieta de los pollos Ross, no incide sobre las condiciones de infección.

5.8 Análisis de Correlación y regresión lineal simple

Cuadro 11.- Análisis de correlación y regresión de las variables independientes (Xsn), que tuvieron una significancia estadística sobre el peso de pollos evaluado al final del ensayo (variable dependiente - Y)

Componentes del peso final evaluado en gramos (Variables Independientes Xs)	Coefficiente de correlación "r"	Coefficiente de regresión "b"	Coefficiente de determinación (R ²) %
Peso 3ra semana	1.53 **	1	99
Peso 4ta semana	1.28 **	0.94	88
Peso 5ta semana	1.67 **	0.94	89
Ganancia de peso 30 días	1.34 **	0.94 **	89
Ganancia de peso final	1.90	0.78 **	60
Conversión alimenticia 30 días	-343.62 **	-0.90	81
Conversión alimenticia final	-1174.90 **	-0.80	63
Días a la salida de los pollos	-86.64 **	-0.73	53

(**) = Altamente significativo al 1%.

Correlación "r"

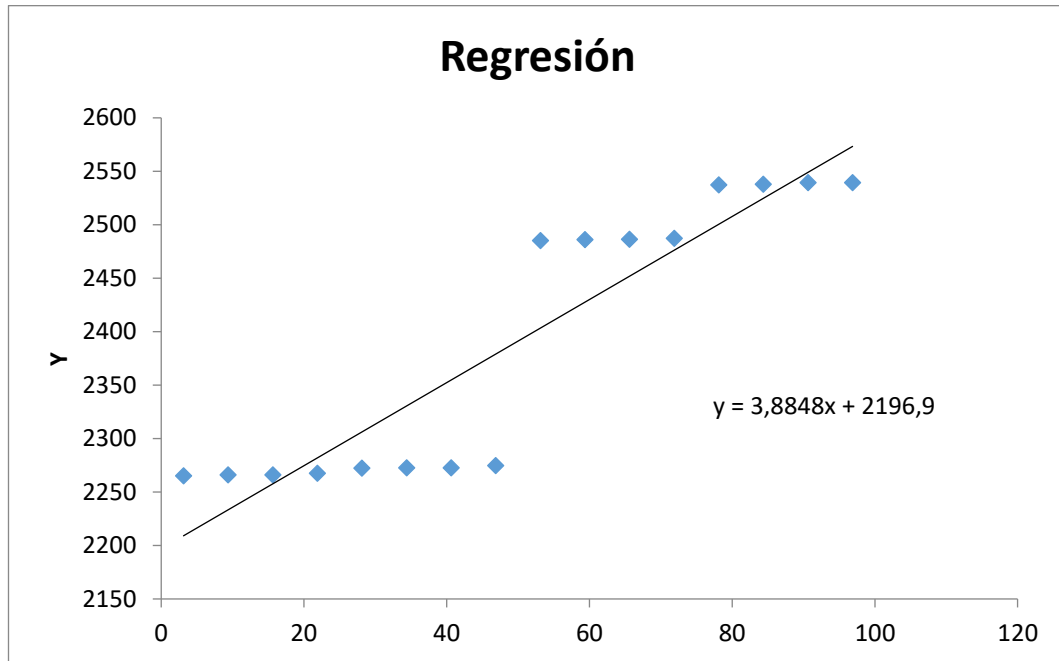
En esta investigación las variables que tuvieron una relación estadística altamente significativa positiva o estrechas sobre el peso final de pollos evaluado en gramos fueron: peso 3ra; 4ta y 5ta semana; ganancia de peso a los 30 días y la etapa final del ensayo.

Las variables que presentaron una relación negativa con la variable independiente, peso final de pollos fueron; conversión Alimenticia (C.A) a los 30 días y final del ensayo y días a la salida del ensayo tuvieron una relación altamente significativa (Cuadro 11).

El grado de asociación se mide mediante un coeficiente de correlación, denotado por (r). este coeficiente se mide en una escala que varía de + 1 a 0 a - 1, no tiene unidades. La correlación completa entre dos variables se expresa mediante + 1 o - 1. Cuando una variable aumenta a medida que aumenta la otra, la correlación es positiva; cuando uno disminuye a medida que el otro aumenta, es negativo (Thebmj, sf)

Regresión "b".

Gráfico 18.- Análisis de regresión



Fuente: Rodríguez, 2022

En esta investigación las variables que contribuyeron a incrementar el peso de pollos final son: peso 3ra; 4ta y 5ta semana; ganancia de peso a los 30 días y la etapa final del ensayo. Esto quiere decir a valores más altos de las variables independientes mayor será el peso final (Cuadro 11).

Por el contrario los componentes de la producción de pollos que disminuyeron el peso final del pollo fueron; conversión Alimenticia (C.A) a los 30 días y final del ensayo y días a la salida del ensayo; es decir a valores más altos de estas variables independientes menor será el peso del pollo. Por lo cual la ecuación muestra una regresión lineal altamente significativa. (Cuadro 11)

Determinación (R^2).

En esta investigación el valor más alto del R^2 se registró en el peso de los pollos a la 3ra semana vs el peso final, con un valor del R^2 de 99%; esto quiere decir que el

99% del peso final variable dependiente (Y) fue debido a al peso obtenido por los pollos a la 3ra semana. (Cuadro 11).

De diferente forma las variables que redujeron el rendimiento fueron; la C.A a los 30 días y 45 días con el 81% y 63% respectivamente y finalmente los días a la salida de pollos redujo el rendimiento en un 53%. Es decir que a más días de permanencia en galpón los pollos reducirán su peso final; de la misma manera valores más altos de la CA menores serán los pesos de los pollos. (Cuadro 11).

El valor R^2 mide el porcentaje de variación en los valores de la variable dependiente (Y) que puede explicarse por la variación en la variable independiente (Xs), en consecuencia, es una medida de la capacidad de predicción del modelo (Yu, sf).

5.8. Análisis de la Relación Beneficio/Costo

Cuadro 12.- Evaluación Beneficio/Costo de la producción de pollos

Tratamientos	Costos totales	Ingreso bruto	Ingreso neto	(I bruto/T costo) B/C	(I neto/T costo) B/C
T0 (Testigo solo balanceado)	762,29	878,61	116,32	1,15	0,15
T1 (harina de quinua al 10%)	685,73	881,23	195,50	1,29	0,29
T2 (harina de quinua al 12%)	695,94	963,91	267,97	1,39	0,39
T3 (harina de quinua al 14%)	704,12	984,16	280,04	1,40	0,40

Fuente: Rodríguez, 2022

El análisis económico del presupuesto directo e indirecto, permitió calcular la relación RB/C en la producción de 48 pollos Ross por tratamiento. El costo de una libra de pollo en pie fue de 0,90 USD centavos de dólar. Se destaca que el mayor ingreso se obtuvo en el tratamiento con adición de harina de quinua en un 14%.

Los beneficios netos totales (\$) más elevados se obtuvo en; el T3 (harina de quinua al 14%) que presentó el beneficio de \$984.16 USD; y la relación beneficio/costo más elevada: RB/C de 1.40; con una RI/C de 0.40 USD. Esto quiere decir que el avicultor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 00.40 (Cuadro 12)

La quínoa posee valiosas proporciones de compuestos bioactivos como antioxidantes e isoflavonas, y bajos niveles de prolaminas, que favorecen y promueven su uso en la industria alimentaria para suplir la demanda por alimentos funcionales y/o “libres de” de bajo costo y fácil acceso. Así mismo, la harina de quinua constituye una importante alternativa para la implementación de balanceados a base de esta harina que contribuyan a mejorar los rendimientos en el campo pecuario (Chito. et al, 2017)

VI COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

De acuerdo a los resultados estadísticos y económicos de rendimiento evaluados en esta investigación, inferimos que existió un efecto muy diferente de los niveles de quinua implementados en las dietas de pollos sobre el peso de los mismos y además fue notoria la respuesta ocurrida a partir de la 3ra semana del ensayo. Existió en la mayoría de variables evaluadas la dependencia del peso con respecto al nivel de adición de harina de quinua. Por lo tanto, hay suficiente evidencia científica para aceptar la hipótesis alterna.

H.1. El rendimiento de diferentes niveles de harina de quinua influye en la etapa de producción en pollos broiler.

H.o. El rendimiento de diferentes niveles de harina quinua no influye en la etapa de producción en pollos broiler.

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Una vez concluido el ensayo y realizado los respectivos análisis estadísticos, se elabora las siguientes conclusiones:

- Los diferentes niveles de quinua evaluados en esta investigación incorporados a la dieta alimenticia de pollos, presentaron una respuesta diferente en la mayoría de las variables evaluadas, a través del tiempo.
- La adición de un 14% de harina de quinua en 50 kg de balanceado; fue determinada como la dosis optima, para el crecimiento y desarrollo de los pollos Ross, registrando un peso promedio final de 2538,69 gr/ave a los 43 días instaurado la investigación,
- El tratamiento con mejor ganancia de peso establecido en los últimos 15 días de la investigación fue en el T3 (harina de quinua al 14%); con un incremento de 1299,77 gr/ave.
- La conversión alimenticia más eficiente; de la misma manera se la obtuvo en el T3 (harina de quinua al 14%) con un valor de 2.02 al final del ensayo
- La mejor opción económica para la cría y engorde de pollos, mediante el análisis económico de la relación costo/beneficio se obtuvo en el T3 (harina de quinua al 14%) con una relación beneficio/ costo de \$1.40; con respecto a los demás tratamientos.
- En el análisis de correlación y regresión lineal simple de las variables independientes que contribuyeron a incrementar significativamente los pesos finales evaluados fueron; peso 3ra; 4ta y 5ta semana; ganancia de peso a los 30 días y la etapa final del ensayo. Mientras los que redujeron significativamente son; conversión Alimenticia a los 30 días y final del ensayo y días a la salida.

7.2 Recomendaciones

Una vez realizadas las conclusiones se sintetiza las siguientes conclusiones:

- Se recomienda adicionar harina de quinua en dosis de 6.30 kg por saco de balanceado, para proporcionar el alimento en crianza y engorde de pollos Ross, ya que se obtuvieron excelentes resultados en este ensayo en cuanto a ganancia de peso, mayor eficiencia en conversión alimenticia y precocidad a la salida del pollo.
- En base a los costos evaluados y la rentabilidad obtenida en este ensayo se recomienda la inclusión de harina de quinua en la dieta aviar, considerando el factor de competitividad en el mercado.
- Se sugiere realizar evaluaciones en otras líneas de pollos en diferentes zonas de la provincia con diferente clima; como es el caso en Pallatanga; incrementar variables, como son análisis bromatológico de la carne; condiciones fitosanitarias, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGROCALIDAD. (2019). Vacunación. Manual de aplicabilidad de buenas prácticas avícolas, 45.
2. Algara, J. (2016). Manejo del pollo de engorde.
3. Animapedia. (1 de Julio de 2018). Pollo. Obtenido de <https://animapedia.org/animales-terrestres/pollo/>
4. Argüelles, M. 2020. Reproducción den aves. Disponible en: [https:// academic.uprm.edu/hsantiago/Avian%20Reproduction.pdf](https://academic.uprm.edu/hsantiago/Avian%20Reproduction.pdf)
5. Asunción, E. 2021. Tesis. ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO A BASE DE HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) Y CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) COMO ALTERNATIVA PROTEICA PARA POLLOS BROILER EN ETAPA DE CRECIMIENTO. Disponible en: https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ASUNCION%20QUIMIS%20ELIZABETH%20MARIUXI_compressed.pdf
6. Avicol Avícola Colombiana, 2020. Productora roos 308. Disponible en <https://avicol.co/reproductorasross-308/#:~:text=La%20Ross%20308%20es%20una,el%20m%C3%ADnimo%20consumo%20de%20alimento.>
7. COLAVES, 2020. COBB Guía de Manejo del Pollo de Engorde. Disponible en: <https://colaves.com/wp-content/uploads/2020/09/Cobb500.pdf>
8. Clavijo, D. 2021. Tesis. Adición de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en un balanceado comercial en la ganancia de peso en pollos broiler Disponible en: <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1023/1/390-CLAVIJO%20PADILLA%20DASTIN%20FABRICIO.pdf>
9. Chito, et al. 2017. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) versus soja (*Glycine max* [L.] Merr.) en

la nutrición humana: revisión sobre las características agroecológicas, de composición y tecnológicas. Popayán- Colombia. Pp 129, 145, 184, 186

10. El Misionero, 2021. Periódico universidad agraria. Edición 885. Disponible en: http://archivo.uagraria.edu.ec/web/el_misionero/El-Misionero-885.pdf
11. El Productor, 2017. Manejo de la producción de pollos de engorde. Disponible en: <https://elproductor.com/2017/05/manejo-de-la-produccion-de-pollos-de-engorde/#:~:text=A1%20quinto%20d%C3%A9%20se%20pueden,encuentren%20debajo%20de%20la%20criadora>
12. Jacob, J. (16 de junio de 2018). extensión. Obtenido de Avian Respiratory System: <https://articles.extension.org/pages/65375/avian-respiratory-system>
13. González, K. 2018. Construcción de galpón para pollos de engorde. Disponible en: <https://zoovetempasion.com/avicultura/pollos/estructura-del-galpon-pollos-engorde/htm>
14. Guzmán, A, 2017. Disponible en: <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>
15. Herrera, J, et al. 2018. Evaluación de la protección conferida por *Lactobacillus reuteri* como probiótico en pollos mediante histomorfometría intestinal. Disponible en <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1687/Herrera%2C%20Juan%20Manuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Tapia, D. 2016. Comportamiento productivo de pollos capones pio-pio con dieta de base quinua y diferentes niveles de diatomeas. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5370>

17. Macay, E. 2019. Como construir un galpón para una granja avícola. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/como-construir-galpon-granja-t38980.htm>
18. Marulanda, J. 2017. Sistema circulatorio de las aves. Artículo. Disponible en: <https://aves.animalesbiologia.com/temas/sistema-circulatorio-de-las-aves>
19. Medina, 2017. ANATOMIA Y FISILOGIA DE LAS AVES Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/116-ANATOMIA Y FISILOGIA.pdf
20. Meijerhof, R. sf. Poultry Performance Plus. Disponible en: <http://avicola.co/descargas2/TecnologiaCalefaccionTransporte.pdf>
21. Mejía, T. 2020. Sistema circulatorio de las aves: funciones y estructura. Artículo. Disponible en: <https://www.lifeder.com/sistema-circulatorio-aves/htm>
22. Méndez, 2018. Disponible en <https://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>
23. Navarro, C. 2018. Buenas Prácticas en la Producción Avícola. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/6348/Navarro%2C%20C.%20Gu%C3%ADa%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20en%20la%20producci%C3%B3n%20av%C3%ADcola.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
24. Pita, M. 2019. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS COBB 500 ALIMENTADOS CON DOS BALANCEADOS COMERCIALES. Tesis Disponible en: <https://repositorio.espan.edu.ec/bitstream/42000/967/1/TMV135.pdf>

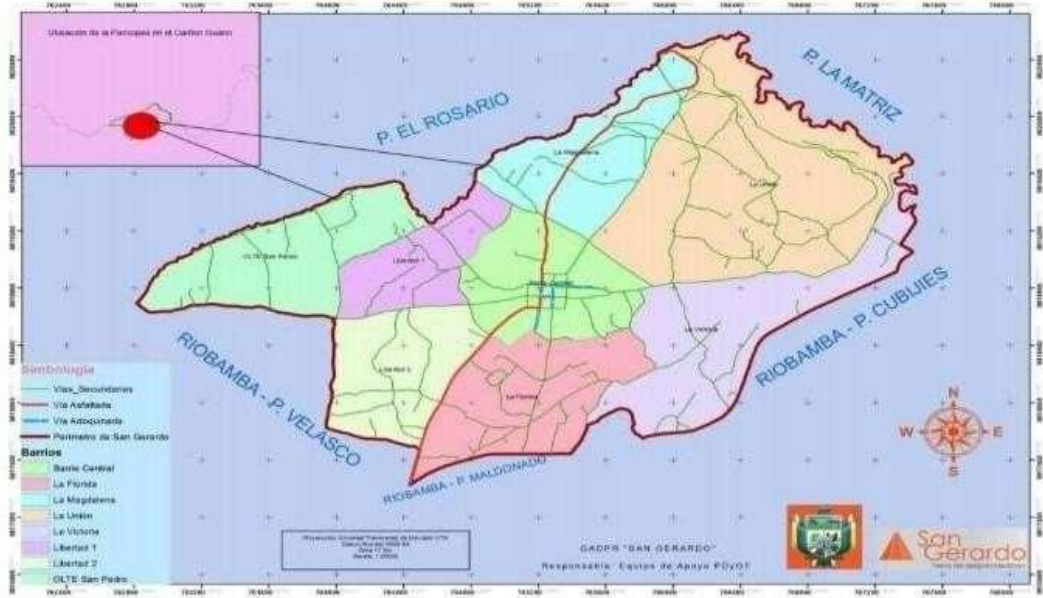
25. Rodríguez, et al. 2018. Particularidades anatómicas, fisiológicas y etológicas con repercusión terapéutica, en medicina aviar. Disponible en: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>
26. Sarmiento, J. 2019. Sistema digestivo de rumiantes y aves. Disponible en: https://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/157_imf/modulo1/contenidos/documentos/sistema_digestivo_rumiantes.pdf
27. SOLLA, 2019. MANUAL DE MANEJO PARA POLLO DE ENGORDE. Disponible en: <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20De%20Manejo%20Para%20Pollo%20De%20Engorde.pdf>
28. Trust, 2018. Disponible en: https://www.infermeravirtual.com/esp/actividades_de_la_vida_diaria/fitxa/tubo_digestivo/sistema_digestivo#:~:text=y%20la%20nasofaringe-,Orofaringe.,la%20base%20de%20la%20lengua.
29. Veloz, J. 2019. Tesis. EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE MARACUYA (*Pasiflora edulis*) EN LA CRIA Y ACABADO DE POLLOS BROILER. Guaranda-Ecuador. pP. 27 y 27
30. <https://comeztier.com/harina-de-quinoa-que-es-propiedades-y-como-usarla-en-la-cocina/#:~:text=Poco%20a%20poco%20la%20quinoa,de%20los%20considerados%20%E2%80%9Cs%C3%BAperalimentos%E2%80%9D.&text=La%20quinoa%20se%20puede%20consumir,semillas%20germinadas%20o%20en%20harina.>
31. <https://avicultura.info/por-que-debemos-pesar-a-los-pollos/htm>
32. [https://www.elsitioavicola.com/articles/2615/importancia-de-la-temperatura-de-piso-en-la-produccion-de-pollos/htm.](https://www.elsitioavicola.com/articles/2615/importancia-de-la-temperatura-de-piso-en-la-produccion-de-pollos/htm)
33. <https://zoovetespasion.com/avicultura/pollos/alimentacion-del-pollo-de-engorde/>

34. <https://www.conave.org/conave-presenta-las-estadisticas-del-sector-avicola>
35. <https://pollos.ec/manual-crianza-pollos-broiler/>
36. <https://laquinua.blogspot.com/2007/07/posicin-taxonomica-de-la-quinua.html?m=1>

ANEXOS

Anexo N° 1.- Mapa de ubicación

Gráfico N°. 01 Mapa de ubicación y límites de la parroquia San Gerardo



Fuente: Georeferenciación del territorio
Elaborado: Equipo de apoyo PD y OT 2015

Anexo N° 2.- Base de datos

Peso semanal

Repeticiones	Tratamientos	Peso Inicial	1 S Peso	2 S Peso	3 S Peso	4 S Peso	5 S Peso	6 S Peso
1	T0	43,25	142,58	414,25	722,67	1032,58	1707,58	2266,08
2	T0	41,83	142,42	445,08	725,17	1031,33	1705,33	2266,33
3	T0	43,25	143,00	445,67	726,00	1030,58	1705,58	2267,83
4	T0	43,42	143,08	452,42	727,17	1131,17	1707,17	2265,42
1	T1	44,83	141,25	427,08	730,50	1044,75	1636,75	2272,67
2	T1	43,75	142,83	443,75	735,50	1043,58	1734,58	2274,92
3	T1	43,67	141,75	445,33	738,58	1043,17	1735,17	2272,42
4	T1	43,67	141,83	449,75	737,92	1143,17	1734,58	2272,67
1	T2	43,33	141,08	443,42	878,50	1222,42	1837,42	2485,42
2	T2	46,25	143,33	441,75	880,17	1222,08	1840,08	2486,67
3	T2	43,25	141,92	443,42	878,50	1221,92	1836,92	2487,42
4	T2	44,58	142,08	449,58	889,50	1222,00	1835,08	2486,33
1	T3	43,08	141,50	447,50	899,00	1238,42	1839,67	2537,58
2	T3	43,42	141,75	442,50	895,00	1238,00	1846,00	2539,42
3	T3	43,75	142,08	443,50	897,00	1239,67	1838,67	2538,17
4	T3	43,50	142,50	451,83	898,50	1239,58	1847,08	2539,58

Consumo de alimento

Repeticiones	Tratamientos	Alim 15 días	Alim 30 días	Alim 45 días
1	T0	1075,00	1680,00	2671,67
2	T0	1070,83	1645,00	2642,50
3	T0	1006,67	1590,00	2566,67
4	T0	1001,67	1615,00	2578,33
1	T1	1025,00	1600,00	2566,67
2	T1	1043,33	1630,00	2630,83
3	T1	1065,83	1690,00	2671,67
4	T1	997,50	1580,00	2525,83
1	T2	1070,83	1645,00	2630,83
2	T2	1043,33	1610,00	2578,33
3	T2	1006,67	1550,00	2566,67
4	T2	1052,50	1610,00	2578,33
1	T3	1080,00	1640,00	2613,33
2	T3	1085,00	1630,00	2660,00
3	T3	1116,67	1590,00	2537,50
4	T3	1057,50	1590,00	2677,50

Ganancia de peso

Repeticiones	Tratamientos	GP 15 días	GP 30 días	GP 45 días
1	T0	371,00	618,33	1233,50
2	T0	403,25	586,25	1235,00
3	T0	402,42	584,92	1237,25
4	T0	409,00	678,75	1134,25
1	T1	382,25	617,67	1227,92
2	T1	400,00	599,83	1231,33
3	T1	401,67	597,83	1229,25
4	T1	406,08	693,42	1129,50
1	T2	400,08	779,00	1263,00
2	T2	395,50	780,33	1264,58
3	T2	400,17	778,50	1265,50
4	T2	405,00	772,42	1264,33
1	T3	404,42	790,92	1299,17
2	T3	399,08	795,50	1301,42
3	T3	399,75	796,17	1298,50
4	T3	408,33	787,75	1300,00

Conversión alimenticia

Repeticiones	Tratamientos	CA 15 días	CA 30 días	CA 45 días
1	T0	2,90	2,72	2,17
2	T0	2,66	2,81	2,14
3	T0	2,50	2,72	2,07
4	T0	2,45	2,38	2,27
1	T1	2,68	2,59	2,09
2	T1	2,61	2,72	2,14
3	T1	2,65	2,83	2,17
4	T1	2,46	2,28	2,24
1	T2	2,68	2,11	2,08
2	T2	2,64	2,06	2,04
3	T2	2,52	1,99	2,03
4	T2	2,60	2,08	2,04
1	T3	2,67	2,07	2,01
2	T3	2,72	2,05	2,04
3	T3	2,79	2,00	1,95
4	T3	2,59	2,02	2,06

Días a la salida

Repeticiones	Tratamientos	Días salida
1	T0	46
2	T0	44
3	T0	45
4	T0	45
1	T1	45
2	T1	43
3	T1	44
4	T1	44
1	T2	43
2	T2	43
3	T2	43
4	T2	43
1	T3	43
2	T3	44
3	T3	43
4	T3	42

Anexo N° 3.- Presupuesto del ensayo

Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total
Overol	Unidad	1	\$15	\$15.00
Botas	Unidad	1	\$12	\$12.00
Comederos	Unidad	10	\$5	\$50.00
Bebederos	Unidad	10	\$5	\$50.00
Termómetros	Unidad	2	\$4	\$8.00
Balanza	Unidad	1	\$10	\$10.00
Balanceado	Saco	25	\$38	\$950.00
Pollos broiler	Unidad	192	\$0.85	\$163.20
Vitaminas	Unidad	3	\$11	\$31.50
Vacunas	Unidad	4	\$15	\$60.00
Tamo de arroz	Saco	10	\$3	\$30.00
Palas	Unidad	1	\$15	\$15.00
Escobas	Unidad	3	\$5	\$15.00
Cuaderno	Unidad	1	\$3	\$3.00
Esferos	Unidad	1	\$1	\$1.00
Resma de papel	Unidad	3	\$4	\$12.00
Calculadora	Unidad	1	\$20	\$20.00
Flash Memory	Unidad	1	\$10	\$10.00
Empastados	Unidad	3	\$50	\$150.00
Otros gastos			\$150	\$0.00
Subtotal				\$1,605.70
Imprevistos		10%		\$160.57
Total				\$1,766.27

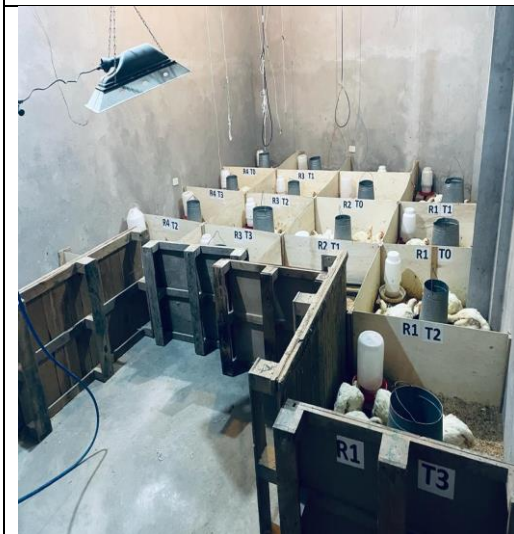
Anexo N° 4.- Fotografías del ensayo



Preparación del alimento



Manejo del ensayo



Manejo del ensayo



Manejo del ensayo



Pesaje de los pollos



Pesaje de los pollos



Visita del tribunal



Visita del tribunal

Anexo N° 5.- Glosario de términos

ANTICODÓN: Es una secuencia de tres bases nitrogenadas ubicada en el ARNt, complementaria al codón ubicado en el ARNm.

AMINOGLUCÓSIDOS: Son un grupo de antibióticos bactericidas que detienen el crecimiento bacteriano actuando sobre sus ribosomas y provocando la producción de proteínas anómalas.

APTERIOS: Zonas desnudas de la piel en las que no crecen plumas, aunque puede haber plúmulas y filo plumas.

CEPAS: Es, en microbiología, población de células de una sola especie descendientes de una única célula, usualmente propagada clonalmente, debido al interés en la conservación de sus cualidades definitorias.

BIFURCACIÓN: División de una cosa en dos ramales, brazos o puntas

CÁLAMO: Parte inferior de la pluma de un ave, que es córnea, hueca y dura, y por donde se inserta en la piel.

CELÓMICAS: Cavidad general del cuerpo de los animales celomados, generalmente con aberturas al exterior, que procede del hueco que se forma en el embrión al desdoblarse en dos hojas su mesodermo.

CÉLULAS DENDRÍTICAS: son leucocitos que juegan un importante papel tanto en la inmunidad innata como en la adaptativa, siendo las células presentadoras de antígeno más potentes que existen y con la capacidad única de activar linfocitos T colaboradores que no han tenido contacto antigénico previo

CHORDATA: son un filo del reino animal caracterizado por la presencia de una cuerda dorsal.

CLOACA: Concavidad del terreno o conducto, generalmente subterráneo, que

recoge el agua de la lluvia y las aguas residuales

COPROCEO: compartimento más craneal donde termina el recto y se acumulan las heces.

DESGARRO: Raja o rotura que queda en una cosa al desgarrarse o ser desgarrada.

ECLOSIÓN: Acción de nacer o brotar un ser vivo después de romper la envoltura (huevo, capullo, etc.) que lo contenía.

ERITROCITOS: son los hematíes, es decir, los glóbulos rojos. Se trata de células globosas que se encuentran en la sangre

FAENA: Actividad, tarea o trabajo, en especial el que requiere esfuerzo corporal.

FÓVEA: Pequeña depresión situada en el centro de la mácula lútea (mancha amarilla de la retina).

FÚRCULA: Pieza ósea en forma de V que tienen las aves entre el cuello y el pecho, formada por la unión de las dos clavículas

GASTROCNEMIO: también llamado músculos gastrocnemios y popularmente gemelos, por estar separado en dos mitades

GUMBORO: La Enfermedad Infecciosa de la Bolsa o Enfermedad de Gumboro es una enfermedad de las gallinas que afecta principalmente la Bolsa de Fabricio, un órgano importante en aves jóvenes con un aparato inmunitario en desarrollo

LINFOEPITELIOMA: poco diferenciado infiltrado por linfocitos que se produce en la amígdala o en la base de la lengua.

PELLETS: es una denominación genérica, utilizada para referirse a pequeñas porciones de material aglomerado o comprimido de diferentes materiales.

PROCTOCEO: compartimento caudal, que comunica al exterior a través del

orificio cloacal, provisto de musculatura esfintérea. Familia de aves del orden de los psitaciformes, cuyas características son las mismas que las de estos

PTERILOSIS: es el patrón de la distribución de los pterilos o áreas plumosas en la piel de las aves

PULPEJOS: Almohadillas adiposas pobres en vascularización

RANFOTECA: Es la envoltura córnea que se ve al exterior.

SUBCUTANEAS: Que está o se desarrolla inmediatamente debajo de la piel.

VACUNA: Es una preparación destinada a generar inmunidad adquirida contra una enfermedad estimulando la producción de anticuerpos.

ZOONÓTICO: Es la infección o enfermedad del animal que es transmisible al ser humano en condiciones naturales o viceversa