

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Adición de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en un balanceado comercial en la ganancia de peso en pollos broiler”.

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Clavijo Padilla Dastin Fabricio

TUTOR: Dr. Rolando Martín Campos Vallejo MSc.

Tulcán, 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que el estudiante Clavijo Padilla Dastin Fabricio con el número de cédula 040163904-2 ha elaborado el trabajo de titulación: Adición de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en un balanceado comercial en la ganancia de peso en pollos broiler”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



.....
Martín Campos, MSc

TUTOR



.....
Luis Balarezo, PhD

LECTOR

Tulcán, marzo de 2021

AUTORÍA DEL TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de Ingeniería en Desarrollo Integral Agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Clavijo Padilla Dastin Fabricio con cédula de identidad número 040163904-2 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Dastin Clavijo

AUTOR

Tulcán, marzo de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Clavijo Padilla Dastin Fabricio declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Adición de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en un balanceado comercial en la ganancia de peso en pollos broiler” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Dastin Clavijo

AUTOR

Tulcán, marzo de 2021

AGRADECIMIENTO

Mi más eterno agradecimiento a Dios por darme vida, salud y sabiduría, por guiarme siempre y permitirme culminar esta etapa e importante de mi vida profesional.

Considero oportuno expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Politécnica Estatal Del Carchi en especial a la Escuela De Desarrollo Integral Agropecuario por su digna enseñanza, responsabilidad y su gran nivel académico desarrollado en todos estos años de estudio.

De igual manera mis agradecimientos al personal docente de la Carrera De Agropecuaria, mostrando un gran afecto hacia ellos por su grata ayuda dándome ánimos, consejos, enseñanzas y formarme en todo este transcurso de mi vida universitaria.

Mis más sinceros agradecimientos a mi tutor M.Sc. Martin Campos por su amistad, apoyo, indicaciones, conocimiento compartido, disponibilidad y paciencia al realizar la presente investigación, de igual manera al M.Sc. Marcelo Ibarra por su apoyo y enseñarme grandes valores y conocimiento, también agradezco al PhD. Luis Balarezo quien me brindo los conocimientos necesarios en toda mi carrera universitaria.

Agradezco a cada uno de mis compañeros y amigos; por enseñarme valores importantes respeto, lealtad gracias por compartir un poco de sus conocimientos y a todas a aquellas personas que hicieron posible y favorecieron generosamente la culminación de este trabajo.

DEDICATORIA

Dedicada especialmente a mis padres por ser siempre el motor esencial en mi vida Patricia Padilla y Jorge Clavijo, quienes me enseñaron valores importantes como el respeto, generosidad, honestidad y responsabilidad, por saberme guiar en el transcurso de mi vida, por haberme dado su más infinito apoyo, por impulsarme a superar cada día más, con todo mi amor hacia ellos

A mi hijo Eidan Clavijo, quien de igual manera es mi motor en la vida, con esto pretendo inculcarle los mismos valores que me enseñaron mis padres.

A mis hermanos, Yadira Clavijo, Jorge Clavijo, Diego Clavijo, por ser pilares fundamentales en mi vida, por su apoyo incondicional, conocimientos y generosidad, por estar en los buenos y los malos momentos.

Y a toda mi familia por su apoyo durante toda esta etapa.

Clavijo Padilla Dastin Fabricio

ÍNDICE

RESUMEN	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN	14
I.PROBLEMA	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.4.1. Objetivo General.	17
1.4.2. Objetivos Específicos.....	17
1.4.3. Preguntas de Investigación.	17
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	18
2.2. MARCO TEÓRICO.....	22
2.2.1. Avicultura.	22
2.2.2. Pollos de engorde.	22
2.2.3. Pollos Broiler.	23
2.2.4. Balanceado.....	31
2.2.5. Composición de proteína y grasa del balanceado comercial.....	31
2.2.6. Principales enfermedades del pollo broiler.	32
2.2.7. La yuca.....	33
2.2.8. Generalidades de la Yuca.	33
2.2.9. La hoja de yuca.....	33
2.2.10. Suministros de Harina de Follaje de Yuca en Aves.	34
2.2.11. Obtención de harina de follaje (hoja) de yuca.....	34
III. METODOLOGÍA	36
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	36
3.1.1. Enfoque.....	36
3.1.2. Tipo de Investigación.	36
3.2. HIPÓTESIS O IDEA PARA DEFENDER.....	36
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	38
3.4.1. Ubicación.....	38
3.4.2. Muestra.	38
3.4.3. Tratamientos y técnicas de estudio.	38
3.4.4. Características de ensayo.	38
3.4.5. Bloques al azar del experimento.	39
3.4.6. Manejo del experimento.....	39
3.4.7. Análisis Estadístico.	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
4.1. RESULTADOS	42
4.1.1 Ganancia de peso.	42
4.1.2. Ganancia Diaria de Peso.....	42
4.1.3. Consumo total de alimento.....	43
4.1.4. Conversión Alimenticia.....	43
4.1.5. Mortalidad.....	44
4.1.6. Evaluación de costos de producción.	45
4.2. Discusión.	45
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1. CONCLUSIONES.....	48
5.2. RECOMENDACIONES	48
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
V. ANEXOS	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Galpón utilizado para la investigación	26
Figura 2. Recepción de pollos BB	26
Figura 3. Criadora campana.....	27
Figura 4. Bebedero manual	27
Figura 5. Bebedero automático	28
Figura 6. Comederos.....	28
Figura 7. Secado de hojas de yuca	35
Figura 8. Harina de Fécula (hoja) de yuca.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Taxonomía de pollos broiler</i>	24
Tabla 2. <i>Alimentación para pollos Broiler</i>	29
Tabla 3. <i>Nutrición para pollos broiler</i>	29
Tabla 4. <i>Composición de proteína y grasa del balanceado comercial</i>	32
Tabla 5. <i>Taxonomía de la Yuca</i>	33
Tabla 6. <i>Análisis Bromatológico de follaje de yuca</i>	35
Tabla 7. <i>Distribución de los tratamientos de la investigación</i>	38
Tabla 8. <i>Análisis de varianza para la variable peso total</i>	42
Tabla 9. <i>Prueba de significación de Tukey al 5% para la variable ganancia de peso ...</i>	42
Tabla 10. <i>Análisis de varianza para la variable para la ganancia diaria de peso</i>	43
Tabla 11. <i>Prueba de significación de Tukey al 5% para ganancia diaria de peso</i>	43
Tabla 12. <i>Análisis de varianza para la variable para el consumo de alimento</i>	43
Tabla 13. <i>Análisis de varianza para la variable para la conversión alimenticia</i>	44
Tabla 14. <i>Prueba de significación de Tukey al 5% para conversión alimenticia</i>	44
Tabla 15. <i>Porcentaje de Mortalidad</i>	45
Tabla 17. <i>Análisis de costos</i>	45

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Certifica o Acta del Perfil de Investigación	55
Anexo 2. Certificado de Abstract por parte de idiomas	56
Anexo 3. Construcción del galpón	58
Anexo 4. Diseño de bloques completamente al azar	58
Anexo 5. Elaboración de la harina de follaje de yuca	58
Anexo 6. Recepción de pollitos bb	59
Anexo 7. Pesaje de pollos	59
Anexo 8. Etapa final o salida de pollos	60

RESUMEN

En la presente investigación, se evaluó la adición de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en un balanceado comercial, en el cual se determinó la ganancia de peso, conversión alimenticia, ganancia de peso diaria, costos de producción y mortalidad en la producción de pollos broiler; Se implementó tres tratamientos y un testigo, T1 (balanceado comercial), T2 (5%), T3 (10%) y T4 (15%) de harina de follaje de yuca, cada tratamiento conformado de 5 repeticiones., se realizó 6 tomas de datos cada 8 días, el día uno que inicio con la recepción de pollitos bb y continuo hasta el día 45 que es el final de la producción. Para el análisis estadístico se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, cada tratamiento constó de 50 pollos repartidos en 10 pollos en cada repetición, se realizó el análisis de varianza y la prueba de Turkey para evaluar las variables en estudio. Para la ganancia de peso el T1(balanceado comercial) presenta diferencia altamente significativa ($p < 0,0001$) a diferencia de los tratamientos con adición de harina de follaje de yuca. Mientras que para la variable de conversión alimenticia el T4 (15%) presenta una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos con adición de harina de follaje de yuca a diferencia de T1 (balanceado comercial) que presenta el menor índice de conversión alimenticia. En el consumo total de alimento se observa que no existe diferencia significativa para los tratamientos ($p > 0.05$), en donde T4 (15%) presenta el mayor consumo entre los tratamientos con adición de harina de follaje de yuca, mientras que T1 (balanceado comercial) es el que presenta el menor consumo.

En cuanto a mortalidad el T3 (10%) presenta el más alto porcentaje, seguido de T4 (15%) que presenta un porcentaje del 4%, No se presentaron casos de morbilidad durante toda la investigación.

En los costos de producción T1(balanceado comercial) es el tratamiento más caro con \$0,47 por libra, a diferencia de los tratamientos que fueron tratados con harina de follaje de yuca.

Palabras clave: *harina de follaje de yuca, broiler, conversión alimenticia.*

ABSTRACT

In the present investigation, the addition of yucca foliage flour (*Manihot esculenta*) was evaluated in a commercial balance, in which the weight increases, feed conversion, daily weight gain, production costs and mortality in the production of broiler chickens; Three treatments and one control, T1 (commercial balanced), T2 (5%), T3 (10%) and T4 (15%) of yucca foliage flour were implemented, each treatment consisting of 5 repetitions. The research was carried out for 7 months, starting from the adequacy of the shed, acquisition of raw material, elaboration of the flour and bromatological analysis, 6 data collections were carried out every 8 days, on day one which is the reception of bb chicks until on the 45th day which is the end of production. For the statistical analysis, completely randomized blocks were designed, each treatment consisted of 50 chickens distributed in 10 chickens of each repetition, the Turkey test was used to evaluate the weight gain where T1 (commercial balanced) presents a highly significant difference between the slopes. ($p < 0.05$), where T4 (15%) presents the highest consumption among the treatments with the addition of cassava foliage flour, while T1 (balanced commercial) is the one with the lowest consumption. Regarding mortality, T3 (10%) presents the highest percentage, followed by T4 (15%) that presents a percentage of 4%. There were no morbidity cases during the entire investigation. In production costs T1 (commercial balanced) is the most expensive treatment with \$ 0.47 per pound, unlike the treatments that were treated with cassava foliage flour.

Keywords: *yucca foliage meal, broiler, feed conversion.*

INTRODUCCIÓN

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 y disposición para encontrar pollito bb de una buena calidad, donde se debe tomar en cuenta 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 (Custodio, 2016).

Por otro lado, la industria avícola se conforma por una cadena de producción y comercialización, ya que se inicia con el cultivo y comercialización de materias primas como el maíz, la soya y la yuca; seguido de la producción de alimento balanceado para la crianza de la aves, para luego su procesamiento y distribución a diferentes centros de comercialización como son: mayoristas, supermercados y en los diferentes puntos de venta donde las personas pueden adquirir el producto para su alimentación diaria; por esto la avicultura es uno de los sectores con mayor potencial de crecimiento (Loya, 2013).

Unos de los problemas es la falta de alimentos que afectan al pequeño productor, pues en la alimentación de animales se han presentado cambios que pueden mejorar la explotación de aves, técnicas de manejo y alimentación en relación a los tradicionales. En la mayoría de las investigaciones se encuentran conducidas exclusivamente a identificar las posibilidades de utilizar recursos y materias primas locales de carácter orgánico con el fin de reemplazar partes de los insumos tradicionales con fuentes de residuos ricos en fibra y proteínas, para mejorar la producción y disminuir los costos de producción cuidando la calidad e inocuidad alimentaria (Jiménez, 2017).

Los resultados que se obtenga en la presente investigación podrán servir de base para mejorar la nutrición de pollos de engorde.

El objetivo de esta investigación fue evaluar la adición de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en un balanceado comercial en la ganancia de peso en pollos broiler con el fin de poder reducir los costos de producción, para obtener un pollo de buen sabor y mejor calidad.

I.PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

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, siendo la alimentación de las aves hasta alcanzar su peso comercial lo más representativo, para la producción de pollos de engorde se requiere porcentajes de inversión de 72% en alimentación, 18.1% en animales, y en mano de obra el 3.1% (Ortiz, 2016).

La producción de los pollos no ha tenido un desarrollo importante en la provincia del Carchi ya que es una práctica que se la realiza especialmente en climas templados y cálidos, en la cual tiene una alta rentabilidad y aceptación en el mercado. En nuestra zona la crianza de pollo de engorde se ve afectada por la escasa ganancia de peso sobre todo en su etapa final de producción (Ortiz,2016).

La alimentación desbalanceada de nutrientes en la crianza de pollos de engorde hace que se prolonguen los tiempos de salida de los pollos al mercado, disminuyendo así la rentabilidad del producto. De igual manera los elevados costos de producción en la cría de aves representan en los momentos actuales un gran problema (Quirumbay & Navarrete Albán, 2012).

Es necesario, por tanto, encontrar nuevas fuentes de alimentación que pueden ser subproductos, residuos de cosechas, follajes de plantas arbustivas que disminuyan los costos sin desmejorar la calidad (Jiménez, 2017).

Una de estas nuevas alternativas podría ser la adición de harina de follaje de yuca. Estas hojas luego de la cosecha, son un desperdicio y puede utilizarse como una alternativa viable en la composición y elaboración de balanceado, ya que presenta un alto contenido proteico y de carbohidratos, en la alimentación de aves, dada la propuesta que se plantea, conocer cuál es el nivel de adición de harina de follaje de yuca más adecuado para pollos broiler (Idulfo, 2016).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La adición de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en un balanceado comercial puede ser una alternativa de alimentación y nutrición que permita reducir los costos de producción?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La industria avícola a través de los años ha ido creciendo considerablemente, tanto en volumen como en costo de producción, pasando a ser una de las actividades más productivas y rentables hasta nuestros días en la producción pecuaria de nuestro país, al tratarse de una carne con un alto valor nutritivo a un precio accesible en comparación con otras carnes. el sector avícola produce actualmente 108 mil toneladas métricas de huevos y 406 mil toneladas métricas de carne de pollo, la avicultura ecuatoriana contribuye con el 13% del Producto Interno Bruto (PIB) Agropecuario por la producción de pollos de engorde, la producción de los pollos no ha tenido un desarrollo importante en la provincia del Carchi ya que es una práctica que se la realiza especialmente en climas templados y cálidos (Bastidas, 2016).

El principal recurso que ofrece la yuca para la alimentación animal se encuentra en las raíces en forma de almidón. Normalmente, el contenido de materia seca en la raíz fluctúa entre 34 y 38%, con una concentración entre 75 y 80% de almidón. El follaje de yuca se emplea en la alimentación animal principalmente como fuente de proteína y de xantofilas (pigmentos naturales), las hojas contienen más del doble de proteínas que los tallos, también son más ricas en caroteno, calcio y grasas que las raíces (Pinos, 2014).

La composición nutricional de la harina de follaje de yuca varía de acuerdo a varios factores como la variedad a cultivar, fertilizantes y luminosidad del cultivo, época de corte, densidad de siembra y proporción entre hojas y tallos. El tamaño de la hoja puede reducirse por falta de agua, además una planta de yuca que presenta una mayor edad fisiológica presentará una menor concentración de proteínas, pero mayor contenido de fibra y materia seca (Pinos, 2014).

En la Provincia del Carchi, se encuentra el Cantón Mira a 17 km de la ciudad hacia el sur, específicamente en las comunidades de Mascarilla y La Concepción podemos encontrar cultivos de yuca, este tubérculo es muy apetecido en los mercados de la localidad, el mismo que tiene temporadas de sobre oferta y de escasez, lo que hace que los precios sean fluctuantes afectando significativamente a los ingresos de los agricultores (Nastacuaz, 2013).

Bajo este contexto la presente investigación se enfocará en “Evaluación de la adición de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en un balanceado comercial para la crianza de pollos broiler”, con la incorporación de diferentes porcentajes (5, 10 y 15%) de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en la alimentación diaria para la producción de pollos de engorde, debido a que se tiene un desconocimiento de las características nutricionales de la parte aérea

(follaje de las ramas y cogollos) de la planta de yuca las cuales constituyen una fuente adicional de nutrientes para avicultura y por supuesto su nivel de inclusión en los balanceados (Monotoa, 2014).

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General.

Evaluar la adición de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en un balanceado comercial en la ganancia de peso en pollos broiler.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- 1.- Determinar el nivel adecuado de adición de harina de follaje de yuca de 5, 10 y 15% en los diferentes tratamientos.
- 2.- Analizar el comportamiento productivo (ganancia de peso, peso final, consumo de alimento, conversión alimenticia) en pollos broiler con la adición de harina de follaje de yuca.
- 3.- Determinar porcentajes de mortalidad en los pollos a criar con la adición de harina de follaje de yuca.
- 4.-Realizar un análisis de costos de los tratamientos en estudio.

1.4.3. Preguntas de Investigación.

¿Cuál es el porcentaje de harina de follaje de yuca apropiado para estudiar los aspectos de producción en los pollos de engorde?

¿Cómo influye la adición de harina de follaje de yuca en la producción de pollos de engorde?

¿Con la incorporación de balanceado con harina de follaje de yuca se puede minimizar los costos de producción de pollos de engorde?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Zeledón Eddy (2017) realizó, “Evaluación de diferentes niveles de inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*), en la alimentación de pollos de engorde”. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*) en dietas para pollos de engorde y su efecto sobre el comportamiento productivo (Consumo, Ganancia media Diaria (GMD), peso final (PF), Peso de la canal (PC), Rendimiento de la canal (RC), Conversión alimenticia (CA)) así como su efecto sobre el tracto gastrointestinal (TGI) y calidad de la canal (CC). Se utilizaron 210 aves de la línea Cobb® 500 con peso promedio 42.42g (0.5). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), distribuido en tres tratamientos con siete repeticiones. Los tratamientos fueron: T1: concentrado comercial, T2: concentrado con 5% de harina de follaje de yuca (HFY) + 10% harina de raíz de yuca (HRY) y T3: concentrado con 10% HFY + 10% HRY. Los datos fueron analizados por PROC GLM con el paquete estadístico SAS® ver 9.3, las comparaciones de medias por la prueba de Tukey. Existieron diferencias ($p < 0.05$) para Consumo, CA, GMD, PF, PC, y RC. La morfometría del TGI se vio afectada por los tratamientos en estudio. La valoración financiera determinó que el T2 (5% HFY + 10% HRY) es una alternativa viable para sustituir dietas basadas en alimentos comerciales, al generar mayores utilidades sin que esto afecte el peso final de las aves.

Jiménez Carlos (2017) investigó, “Parámetros productivos de pollos guaricos (*gen nana*) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta Crantz*)”. Las variables a investigar fueron; consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, rendimiento a la canal (%) y análisis económico de los tratamientos. Se utilizaron cuatro tratamientos y seis repeticiones con un total de 96 aves (4 aves/ repetición). Los tratamientos fueron T1= control (balanceado comercial), T2= (balanceado comercial + 6% de Hhy), T3= (balanceado comercial + 9% de Hhy), T4= (balanceado comercial + 12% de Hhy). Para el consumo de alimento total se mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$), los tratamientos que contenían inclusiones (6, 9 y 12%) no mostraron diferencias entre ellos a diferencia del tratamiento control (T1), el mayor consumo lo presentó el tratamiento control con (8258.33g) y el menor, el tratamiento T3 (9% de Hhy) (7597,0 g) con una probabilidad (0.030). En la variable ganancia de peso total se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos evaluados, el T1 Control logró mayor ganancia de peso total (2462,50 g) y la menor ganancia fue el T4 (2153,0g) con una probabilidad (0.024). En la conversión alimenticia,

T1 obtuvo los mejores resultados (3.63) que los demás tratamientos. Los animales que consumieron el 9% de inclusión de Hhy en las dietas presentaron mayor rentabilidad.

Trompiz Jaqueline (2007) realizó, “Efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde”. Se utilizaron 640 pollos bebes de la línea Cobb distribuidas al azar en 32 corrales, con ocho repeticiones por tratamiento y 20 por corral. Se evaluaron los siguientes tratamientos por un periodo de 42 días: T1=0% HFY, T2=2,5% de HFY, T3=5% de HFY y T4=7,5. Los parámetros productivos estudiados fueron: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad y índice económico relativo. El diseño estadístico empleado fue un totalmente al azar, analizando los datos con procedimientos de varianza por cuadrados mínimos. Las aves que consumieron las raciones correspondientes a T1 Y T2 presentaron un comportamiento similar, para Gp (2,099 Kg y 2,090Kg) y CA (1,69 Y 1,70), pero arrojaron diferencias significativas ($P < 0,05$) con respecto a T3 y T4 para la variable GP (2,033 Kg y 2,048Kg) y CA (1,74 y 1,74), respectivamente. Sin embargo, consumo de alimento no arrojó diferencias significativas entre los tratamientos. Durante el ensayo la mortalidad fue nula. Para el índice económico relativo no se detectó efecto de los tratamientos. Los resultados sugieren que es posible incorporar HFY hasta niveles de 7,5% sin afectar en gran medida los parámetros productivos y permitiendo un ahorro en el costo total de la alimentación, siendo estos similares al estándar de pollos de engorde en Venezuela.

Las aves estudiadas reportaron que la ganancia de peso en las etapas de inicio y crecimiento es aceptable en un 10% de inclusión de harina de yuca pre cocida (1154g), desplazando así a los otros tratamientos de 20, 30% y al testigo (979,00; 1007,00 y 1004,25g) mientras que en la etapa de engorde no tiene diferencias estadísticas, aunque si numérica ordenada por los tratamientos de 20, 30, 0 y 10 % (2503,75; 2423,00; 2403,75 y 2228,25g respectivamente). El consumo de alimento tienen un aumento a medida que se incrementó la inclusión hasta el 20%, (567,7g) luego disminuye a 449,7g con 30% de inclusión, esto en la etapa de inicio, mientras que en la etapa de crecimiento los tratamientos 3 y 1 se mantienen con mayor consumo (2098,70 y 2247,07g) en comparación a los tratamientos 4 y 2 (1772,47 y 1879,32g), y por último en la etapa de engorde el tratamiento 2 (7254,50) tuvo el mayor consumo de alimento seguido por los tratamientos 4, 1 y 3 (5956,25; 5861,75 y 4531,75g). El proceso de la elaboración de la harina de yuca, encarece en Bs 0,13 en comparación al kilo de maíz y por ende las raciones estudiadas, por lo que también se tomó en cuenta la cantidad de carne producida por la misma, en lo que el tratamiento T3 tuvo un ingreso de Bs 5,22 por cada ave, mientras que los tratamientos 2, 4 y 1 tienen pérdidas de Bs 7,45; 0,99 y 0,31 respectivamente, al mismo tiempo

generando xi pérdidas de 0,23; 0,03 y 0,01 por cada Bs 1,00 invertido, mientras que el tratamiento 3 crea un ingreso de Bs 0,22 por cada Bs 1,00 invertido.

Álvaro Pinos (2014) realizó, “Influencia del balanceado mediante la utilización del follaje de yuca (*Manihot esculenta Crantz*) en la calidad nutricional de la carne en pollos de engorde, UTE Santo Domingo”, donde A nivel de laboratorio, evaluó la calidad nutricional del follaje de yuca (hojas, peciolo y tallos tiernos), se recolectó plantas de yuca de variedad Valencia de 7 meses de edad. El diseño estadístico empleado fue completamente al azar, con arreglo factorial A*B con 3 repeticiones; en el que se analizó los siguientes factores: temperatura de secado (A), en sus niveles 60°C (A1), 70°C (A2) y 80°C (A3); y tiempo de secado (B), en sus niveles 5horas (B1), 6horas (B2) y 7horas (B3). De los cuales el mejor tratamiento es A1B3 ó 60°C por 7 horas de secado, puesto que es el mejor tratamiento para porcentaje de fibra (19.90%), proteína (23,00%), ceniza (8,8%) y grasa (5,5%). A nivel de campo, para la crianza de los pollos se aplicó el diseño estadístico completamente al azar. Se utilizaron 24 pollos bebes, machos de raza broiler distribuidos al azar en cuatro corrales, con seis repeticiones por tratamiento. Se evaluaron los siguientes tratamientos por un periodo de 7 semanas. T1: 0% de HFY (ración control a base de alimento balanceado comercial “Nutril”); T2: 2,5% de HFY; T3: 5% de HFY; y T4: 7,5% de HFY. Los parámetros productivos que se estudiaron fueron: ganancia de peso (GP), consumo de alimento (CA), conversión alimenticia (CVA) y mortalidad (M). Para evaluar la calidad nutricional de la carne de pollo, se utilizaron 16 pollos broiler, escogidos al azar, cuatro por tratamiento, los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento T4 (7,5% de HFY) con los siguientes porcentajes: proteína (22,97%), grasa (2,17%) y ceniza (0,91%).

Jaime Ortiz (2016) evaluó, “evaluación de una dieta balanceada alternativa a base de nacedero (*Trichanthera gigantea*) para la producción de pollos de engorde en la Parroquia de Chical, comunidad de Peñas Blancas”, Con el objetivo de evaluar una dieta balanceada alternativa a base de nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la producción de pollos de engorde, se hizo la inclusión de 3, 6 y 9% de dicho forraje, tomando en cuenta las siguientes variables; peso del animal, ganancia de peso, conversión alimenticia y el costo beneficio de cada tratamiento. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, el cual estaba conformado por cuatro tratamientos (balanceado alternativo con 0, 3, 6 y 9% de nacedero) y un testigo absoluto (balanceado comercial), con cuatro repeticiones para cada tratamiento. El alimento balanceado para cada tratamiento se les suministro durante 42 días (tope máximo de producción), en las

etapas de iniciación, crecimiento, y engorde En los resultados de los análisis de varianza del peso de los pollos en diferentes días de análisis, se puede apreciar que el tratamiento 1, que constituye a la dieta con alimento balanceado, es diferente a los demás tratamientos, esta diferencia se incrementa con el aumento de la proporción de nacedero. En los resultados de la prueba de comparación entre las líneas de regresión fijadas por tratamiento, fue evidente que existen diferencias estadísticamente significativas entre las pendientes ($p = 0,0000$), ello indica que es más pronunciado el aumento de peso en la dieta con 9% de nacedero.

Loya Franklin (2013) investigó, “Evaluación de un balanceado a base de harina de zapallo (*Cucurbita moschata*) y tres balanceados comerciales y aditivos alimenticios en la crianza de pollos parrilleros. Amaguaña, Pichincha”. La investigación se realizó en la provincia de Pichincha. Cantón Quito, parroquia Amaguaña, sitio Cuendina, a una altitud de 2683 msnm, una temperatura promedio anual de 17°C, una precipitación promedio anual de 1433 mm. Los factores en estudio fueron: balanceados (b1: PRONACA. Iniciador. Crecimiento, engorde y finalizador; b2: AGROMEL, inicial y final; b3: AVIFORTE. Pre- inicial, inicial y engorde; b4: HZ, iniciador y final, aditivos alimenticios (3 Nitro 20 y Avizyme 1500). Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA). Con un arreglo factorial 4 x 3, los tratamientos resultaron de la interacción de los factores en estudio (12 tratamientos), con 16 observaciones (pollos de la línea Ross) por tratamiento, los mismos que fueron ubicados en compartimentos rectangulares con un área de 1.6 m² constituyendo un total de 192 pollos, en un área total de 22.65m². Los materiales básicos utilizados fueron 192 pollos del tipo racial Broiler de la línea comercial Ross, alimento balanceado (P, Av, Ag y Hz), Aditivos alimenticios (Avizyme 1500 y 3 Nitro 20), vacunas, criadoras, comederos, bebederos, termómetro, balanza. El galpón fue construido con las siguientes especificaciones: piso de cemento (alisado), estructura mixta (madera y hormigón), paredes de bloque, cubierta de eternit con caída a un solo lado y se colocó mallas tipo rombo en las ventanas. Se procedió a lavar el piso y luego del lavado se utilizó cal para el piso, creso + formol (1cc/litro) para la desinfección del alojamiento tanto interna como externamente y yodo para desinfección de equipos (1cc/litro). La desinfección se realizó 10 días antes de la llegada de los pollitos. En la entrada del galpón se colocó un pediluvio con 5 litros de agua y 20cc de creso para la desinfección del calzado. Se colocaron dos sacos de viruta por tratamiento hasta alcanzar una altura de 10cm y luego se procedió a desinfectar. Las temperaturas registradas dentro del galpón fueron: 32°C en la primera semana, 30°C en la segunda semana, 28°C en la tercera, 25°C en la cuarta y en la quinta y hasta el final 21°C. Las variables analizadas fueron: incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia,

porcentaje de mortalidad, porcentaje de carne y grasa abdominal, pigmentación de piel y el análisis financiero.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Avicultura.

La palabra avicultura proviene de la palabra griega avis y cultivare, que quiere decir cultivo de aves; entonces la avicultura se define como aquella actividad relacionada a la crianza y producción de las aves de corral para obtener una eficiente producción de carne y huevo al menor costo posible. La producción avícola, de acuerdo con su tecnología, se ha dividido en dos grupos:

- Avicultura tradicional o familiar: es aquella actividad con escasa tecnificación que utiliza aves no mejoradas, pocos insumos alimenticios, y la producción es principalmente para el consumo.
- Avicultura comercial: es aquella actividad tecnificada que utiliza aves altamente masiva.

2.2.1.1. Aspectos importantes de la avicultura.

- Alojarse las aves en naves bien diseñadas, equipadas, limpias, desinfectadas correctamente durante el vacío sanitario, y con altos niveles de bioseguridad.
- Manejar el ambiente de tal manera que proporcione a las aves todas sus necesidades de ventilación, calidad del aire, temperatura y espacio.
- Controlar la diseminación de enfermedades alojando aves de una sola edad y un mismo origen en la nave (sistema “todo dentro – todo fuera”).
- Controlar constantemente la calidad, viabilidad y homogeneidad de las aves
- Prevenir, detectar y tratar las enfermedades.
- Cubrir las necesidades nutritivas, realizar técnicas apropiadas de fabricación de los piensos y realizar un buen manejo de la alimentación y suministro de agua.
- Atender al bienestar de las aves durante toda su vida.
- Obtener alimentos seguros y de alta calidad para el consumidor (Duque, 2018).

2.2.2. Pollos de engorde.

El origen del pollo (*Gallus domesticus*) destinado para engorde se cree que descende de una especie salvaje de aves del sureste de Asia y su domesticación sucedió probablemente, antes

del año 6000 a. C. Los criadores de la especie pasaron siglos concentrándose en actividades relacionadas con la apariencia y exhibición, más que en la producción de carne como alimento para consumo humano.

En su mayoría este material proviene de los Estados Unidos, obtenido a través de trabajos genéticos de consanguinidad y cruzamiento. Los pollos de engorde son híbridos (habitualmente de padres White Cornish y madres White Plymouth que pesan aproximadamente unos 50g al nacer. Dentro de las líneas mejoradas pueden mencionarse los pollos Ross, Cobb Vantress y Hubbard, entre otras (Rivas, 2014).

2.2.3. Pollos Broiler.

Su cuerpo grande y pesado, así como sus alas cortas incapacitan a la mayor parte de las variedades para el vuelo, excepto a cortas distancias. El buche es grande y la molleja muy musculosa. En los adultos de los dos sexos la cabeza está adornada con unas carnosidades a ambos lados del pico y una cresta desnuda y carnosa, que es más prominente en el macho y tiene formas diversas en función de las diferentes razas y variedades (Duque, 2018).

Su nombre se deriva del vocablo inglés Broiler que significa parrilla o pollo para asar. Perteneció al grupo de las razas súper pesadas, para la obtención de esta raza se realizaron varios cruzamientos, hasta dar con ejemplares resistentes a enfermedades, mejor peso, buena presentación física, excelente coloración del plumaje, etc. (Duque, 2018).

El Broiler, es el resultado del cruce de una hembra White rock, cuyas características son: buena fertilidad, mejor índice de conversión alimenticia, muy buena conformación de la canal, piel y patas amarillas fundamentalmente el aspecto agradable a la vista., con machos de la raza cornish cuyas características son: Un pecho bastante profundo, carne compacta y excelente plumaje. La producción de pollo ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años y está muy difundida a nivel mundial, especialmente en climas templados y cálidos, debido a su alta rentabilidad, buena aceptación en el mercado, facilidad para encontrar muy buenas razas y alimentos concentrados de excelente calidad que proporcionan aceptables resultados en conversión alimenticia. (2 kilos de alimento para transformarlos en 1 kilo de carne) (Duque, 2018).

2.2.3.1. Clasificación taxonómica de pollos broiler.

Tabla 1. *Taxonomía de pollos broiler*

Reino	Animal
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Clase	Aves
Subclase	Neornikes
Superorden	Neohnates
Orden	Gallinae
Suborden	Galli.
Familia	Phaisanidae
Genero	Gallus
Nombre Científico	<i>Gallus domésticus</i>

Fuente: (Lozada, 2015)

2.2.3.2. Ventajas de la Carne de Pollo Broiler.

La carne de pollo posee varios beneficios nutritivos con relación a sus productos sustitutos. Esto se da precisamente porque, comparada con la carne de ganado bovino y ovino, posee menores contenidos de colesterol, calorías y grasa, a la vez que provee de un mayor contenido proteico, tiene una gran habilidad para convertir el alimento en carne en poco tiempo, con características físicas tales como cuerpo ancho y pechuga abundante, ojos prominentes y brillantes (Martínez, 2014).

2.2.3.3. Comportamiento alimentario de los Pollos Broiler.

Las gallinas son omnívoras y están adaptadas a vivir sobre el suelo, donde encuentran sus alimentos naturales, como son los gusanos, insectos, semillas y materia vegetal. Las patas, con cuatro dedos, están adaptadas para arañar el suelo. En su ambiente natural, las gallinas andan distancias considerables para buscar comida y pasan mucho tiempo (50-90% de su tiempo) buscando alimento y picoteando. Esto implica que el comportamiento de hurgar y explorar se encuentra muy desarrollado y están altamente motivadas para realizarlo ya que picotean el suelo, incluso cuando se les proporciona el alimento adecuado (Barroeta, Izquierdo, & Pérez, 2018).

En las granjas, los animales generalmente tienen alimento a libre disposición, se trata de piensos de alta concentración nutritiva y altamente digestibles. El consumo de pienso y agua están relacionados (el consumo de agua es 1,8-2,3 veces el consumo diario de pienso), aspecto de gran importancia a la hora de valorar el estado del lote. Consumen a lo largo de todo el día, aunque existen picos de consumo sobre todos antes de oscurecer y después de la llegada de la

6 luz. La cantidad de espacio de comedero por ave es importante ya que es deseable que las aves estén confortables y puedan ingerir la cantidad de alimento adecuada (Barroeta, Izquierdo, & Pérez, 2018).

2.2.3.4. Genética pollos broiler (Cobb 500).

Según Terra (2014) manifiesta, “entre las características genéticas del pollo Cobb, están; alto rendimiento, gran versatilidad, adaptación a cualquier mercado, alta velocidad en ganancia de peso y rendimiento de pechuga, exige ciertas condiciones ambientales para manifestar todo su potencial”, de igual manera, esta raza se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos.

2.2.3.5. Manejo y Cuidado de pollos broiler.

Para un buen manejo hay que tomar en cuenta el lugar en donde se va a realizar la instalación avícola, su espacio, la temperatura, ventilación y humedad ya que estos parámetros determinan el éxito de la crianza de las aves, donde es muy importante el uso de cortinas, criadoras, plan de vacuna y la bioseguridad que nos permite prevenir enfermedades.

Con un buen plan de vacunación y de bioseguridad, la avicultura contara con una producción de calidad y rentable, Por ende, es necesario dar a conocer aspectos importantes que se debe seguir desde la llegada del pollito bebe hasta dar culminado la producción.

2.2.3.6. Condiciones estructurales del galpón para pollos broiler.

- ✓ La distancia mínima de separación entre galpones debe ser por lo menos de 20 metros.
- ✓ Los techos recomendados serán de material aislante, que proteja las aves del sol, lluvia y frio. Existen distintos materiales que pueden ser empleados.
- ✓ En las ventanas se empleará malla plástica o de alambre en las paredes dependiendo de la región en especial en la sierra, tendrán una altura necesaria para proteger a las aves de las corrientes de aire (Agrocalidad, 2016).



Figura 1. Galpón utilizado para la investigación

2.2.3.7. Recepción de pollos broiler.

- Coloque el agua 3 o 4 horas antes de la llegada de los pollos, para que cuando comiencen a beber no este demasiado fría.
- Ubique las criadoras a la altura correcta (1,5 metros de alto) y ajuste la temperatura del galpón a la indicada para el primer día. Realice esta labor con anticipación.
- Coloque alimento en todos los comederos y sobre el papel o bolsas de alimento previamente lavadas y secas.
- Durante la primera semana la iluminación varía con la raza del pollo.
- Una vez lleguen los pollitos al galpón, ubíquelos en el círculo en el menor tiempo posible, la demora en la descarga ocasiona deshidratación.
- Estimule los pollitos para que estén activos, generando algún tipo de ruido moviéndolos permanentemente (Solla, 2015).

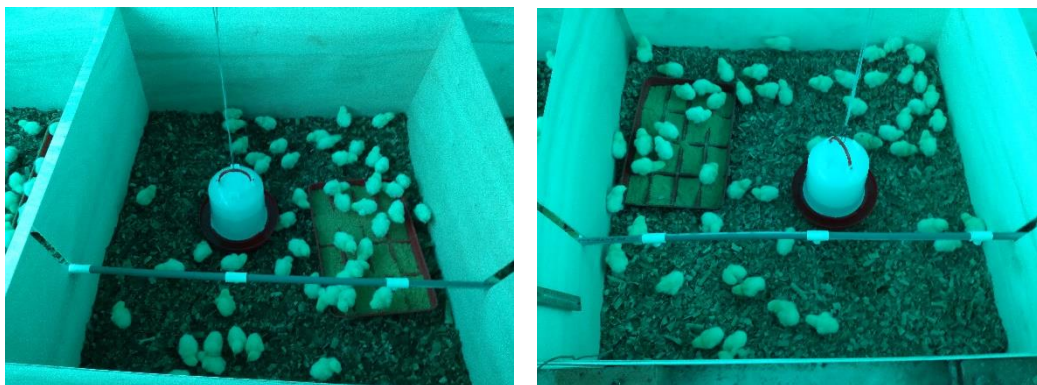


Figura 2. Recepción de pollos BB

2.2.3.8. Equipos para la producción de pollos (broiler).

2.2.3.8.1. Criadoras

Las criadoras de suspensión constan generalmente de una campana metálica colgante en cuyo centro se encuentra la fuente de calor. El uso de las criadoras es obligatorio en explotaciones de clima templado y frío, durante las noches, en las primeras horas de la mañana, en las últimas horas vespertinas o todo el día, si la temperatura ambiental permanece muy baja (Loya, 2013)

Las criadoras se deben colgar a una altura aproximada de 1,5 metros sobre el nivel del piso.



Figura 3. Criadora campana

2.2.3.8.2. Bebederos manuales: “son bebederos plásticos de 4 litros, los cuales se utilizan durante los primeros cuatro días. Presentan algunas dificultades como regueros de agua cuando no se colocan bien y hay que estar pendientes en llenarlos para que el pollito no aguante sed. Se coloca un bebedero cada 50 pollitos” (Vargas, 2016).



Figura 4. Bebedero manual

2.2.3.8.3. Bebederos automáticos

Facilitan el manejo puesto que el pollo siempre contara con agua fresca y no hace necesario que el galponero o cuidador este llenando bebederos manuales, a estos bebederos automáticos tendrán acceso los pollitos hacia el quinto día, no se aconseja colocarlos desde el primer día porque el pollito tiende a agruparse debajo de estos, se amontonan y mueren por asfixia (Vargas, 2016).



Figura 5. Bebedero automático

2.2.3.8.4. Comederos

Los comederos utilizados en la avicultura van de acuerdo al peso-edad, según el criterio del avicultor. Generalmente podemos encontrar equipos específicos que sirven para pollito BB o de primera edad, como para pollo joven y adulto. Cada uno de los comederos contara con características físicas y de funcionalidad específica como: distribución, capacidad de alimento, forma de disposición del alimento al ave, manejo del alimento y del consumo (Noritz, 2010).



Figura 6. Comederos

2.2.3.9. Alimentación para pollos broiler.

Para producir una buena masa corporal, se debe tener en cuenta la cantidad de gramos de alimento en las distintas etapas de desarrollo del pollo, con el objetivo de desarrollar estructuralmente de una mejor manera todo su potencial genético.

Tabla 2. Alimentación para pollos Broiler

Edad / Días	Ración (gr)
1 -6	18
7 -8	34
8 – 11	40
12 – 15	80
16 – 18	90
19 – 24	120
25 – 28	160
29 – Hasta el día de sacrificio	200

Elaborado por: Clavijo Dastin

2.2.3.10. Requerimientos nutricionales por etapa de crecimiento de pollos Broiler.

En la siguiente tabla se muestra los requerimientos por día para pollos broiler.

Tabla 3. Nutrición para pollos broiler

Requerimientos		Edad(día)				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-45
E. Metabolizable	Kcal/Kg	2950	3000	3100	3150	3200
Proteína	%	22,4	20,7	19,5	17,86	17,24
Calcio	%	0,93	0,88	0,81	0,75	0,72
Fósforo	%	0,47	0,44	0,40	0,37	0,36
Sodio	%	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
Lisina	%	1,33	1,14	1,07	0,97	0,99
Metionina	%	0,51	0,44	0,42	0,40	0,39

Fuente: (Sonco, 2015)

2.2.3.11. Nutrientes que necesitan los pollos de engorde (broiler).

Según Enríquez (2015) manifiesta que “Los pollos necesitan nutrientes para permanecer sanas y lograr una buena producción de carne. Estos nutrientes son: proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y agua”.

2.2.3.11.1. Proteínas

Las proteínas contribuyen en la formación de músculos (carne), los órganos internos la piel y las plumas. También permite el crecimiento y aumento la postura de huevos. Las aves en crecimiento están continuamente cambiando estructuras celulares para su cuerpo, plumas y otras partes con alto contenido proteico. Por ello, necesitan 25% de proteína en su dieta, la cual encontramos en granos de leguminosas como soya, gandul, variedad de frijol, insectos, gusanos, larvas (Torres, 2015).

2.2.3.11.2. Grasas

Las grasas contienen un valor energético más alto que los carbohidratos, “son fuentes concentradas de energía y a ciertos pigmentos como las criptoxantinas, responsables de la coloración amarilla de la piel y torsos de los pollos.

2.2.3.11.3. Carbohidratos

La principal función de los carbohidratos en las dietas de las aves es proporcionar energía, la cual se requiere para mantener, regular la temperatura corporal y para funciones esenciales del cuerpo, como el movimiento y las reacciones químicas involucradas en las síntesis de los tejidos.

2.2.3.11.4. Vitaminas

Compuestos orgánicos, comúnmente no sintetizados, que se requieren en cantidades muy pequeñas en la dieta de las aves. Las vitaminas requeridas por las aves, se clasifican de acuerdo a sus propiedades en liposolubles que incluyen las vitaminas A,D,E y K e hidrosolubles como la tiamina, riboflamina, ácido nicotínico, biotina y colina (Torres, 2015).

2.2.3.11.5. Minerales

Los minerales son esenciales en la alimentación de las aves. Una parte de los minerales se utilizan como materia estructural de los huesos y tejidos, en tanto que la otra es necesaria para la producción de enzimas y hormonas. Los minerales más importantes son: Calcio, Magnesio, Cloro y potasio. Las aves necesitan recibirlos constantemente para la formación de huesos y tejidos (Torres, 2015).

2.2.3.12. Vacunas para pollos de engorde.

La vacunación es parte del programa en el control y prevención de enfermedades de los pollos, siendo por lo tanto una operación sumamente importante y delicada. Los pollos son vacunados normalmente contra el Newcastle, Bronquitis Infecciosa, Gumboro, Micoplasma, Coccidiosis,

esto con el objetivo de que el organismo produzca defensas que le proteja contra estas enfermedades. La vacuna previene, no cura (Barros, 2013).

2.2.3.13. Plan de Vacunación para pollos broiler.

El plan de vacunación sumado a las normas de bioseguridad, se logrará una producción sana y de calidad en el tiempo previsto. Es importante anotar que una vez aplicadas las vacunas puede existir la probabilidad de que unos las asimilen y otros no, sin embargo, este porcentaje debe ser mínimo, en este caso no debe superar el 5% de la población total para que no se reporte perdidas (Ortiz, 2016).

2.2.4. Balanceado.

Según Toro (2015) manifiesta que “la denominación alimento balanceado, indica que el mismo tiene un balance o equilibrio en su composición que garantiza proveer para la etapa de desarrollo a la que está destinado, un conjunto de nutrientes en calidad y cantidad necesaria”.

2.2.4.1. Pre-iniciador

Corresponde de 1 a 10 días de vida del pollito, “esta etapa es clave ya que en las primeras 72 horas se desarrollan órganos vitales en el pollo como sistema digestivo, sistema inmune, corazón e hígado” (Solla, 2016).

2.2.4.2. Iniciador

“Es el periodo comprendido entre 11 y 23 días de vida, es la etapa que prepara al pollito para recibir el alimento de engorde, se desarrolla el esqueleto y lo prepara para el llenado con musculo” (Solla, 2016).

2.2.4.3. Engorde

“Periodo desde el día 24 de vida hasta el sacrificio, se caracteriza por tener el mayor consumo de alimento y las mayores ganancias diarias de peso” (Solla, 2016).

2.2.5. Composición de proteína y grasa del balanceado comercial

En la siguiente tabla se muestra las etapas por días utilizadas del balanceado comercial su presentación, porcentaje de proteína y grasa.

Tabla 4. *Composición de proteína y grasa del balanceado comercial*

Producto	Presentación	Proteína	Grasa	Edad (Días)
Alcon Broiler Pre-Inicial	Polvo	20%	3,0%	1 a 15
Alcon Broiler Crecimiento	Polvo	19%	4,0%	15-29
Alcon Broiler Finalizador	Polvo	18%	4,0%	29 hasta su salida

Fuente: (Agripac,2017)

2.2.6. Principales enfermedades del pollo broiler.

2.2.6.1. Enfermedad de Newcastle.

Es una enfermedad viral aguda altamente contagiosa caracterizada por su rápido inicio y alta mortalidad de no ser vacunada, también es conocida como “Enfermedad de Newcastle Velo génica y Viscerotrópica “, existe en Centro y Sur América, el Medio Este, y en la mayor parte de Europa, África y Asia. La EN Virulenta es uno de varios patotipos de EN. Después de un periodo de incubación de 2-15 días, la EN virulenta causa una morbilidad extremadamente alta (enfermedad) y mortalidad (muerte) en pollos y otras aves (Ulloa, 2012).

2.2.6.2. Bronquitis Infecciosa.

La bronquitis infecciosa es una enfermedad respiratoria de las aves producida por un virus del género Coronavirus. Hasta hace unos años eran relativamente pocos los serotipos del virus que se conocían, como Massachusetts, Connecticut, Arkansas, D274, 793/B para mencionar algunos. Sin embargo, durante los últimos años, el número de cepas y serotipos que difieren considerablemente de las cepas presentes en las vacunas se ha incrementado considerablemente posiblemente debido al uso de poderosas pruebas moleculares que permiten estudiar mejor el ácido nucleico de los virus (Ulloa, 2012).

2.2.6.3. Gumboro.

Según Ulloa (2012) manifiesta que “es una enfermedad altamente contagiosa y se caracteriza por la destrucción de la bolsa de fabricio y de otros órganos linfoides. La enfermedad está presente prácticamente en todas las aves donde existe avicultura comercial afecta principalmente pollos jóvenes”

2.2.6.4. Salmonelosis Aviar

“Las aves infectadas por lo general sienten frío, no comen, tienen aspecto somnoliento y muestran pastas fecales blanquecinas alrededor del ano” (Ulloa, 2012).

2.2.7. La yuca.

“La yuca también conocida como mandioca casava, es originaria de Sudamérica y difundida en la actualidad en zonas tropicales en América, Asia y África. La yuca es rica en almidón, y era utilizada por indígenas para la elaboración de una especie de pan, llamado “Casabe”. Este producto se cultiva en más de 90 países y les da subsistencia a miles de personas en desarrollo (Ortiz, 2016).

“La yuca destaca desde un punto de vista nutricional porque es sumamente rica en hidratos de carbono complejos. Esta raíz rustica no solo es un alimento básico para muchas familias campesinas de escasos recursos, sino también la materia prima sirve para elaborar concentrados comerciales para animales y almidón para la industria de alimentos y la farmacéutica.” (Idulfo, 2016).

2.2.7.1 Taxonomía de la yuca.

Tabla 5. *Taxonomía de la Yuca*

Reino	Vegetal
Tronco	Telomofitas
División	Traqueofitas
Clase	Magnoliopsida
Orden	Genariales
Familia	Euforbiaceae
Genero	Marihot
Especie	Esculenta Crantz

Fuente: (Guerra, 2011)

2.2.8. Generalidades de la Yuca.

El cultivo de yuca puede orientarse hacia diversas aplicaciones en los campos de la alimentación y la industrialización. Las raíces, generalmente en la alimentación humana, se consumen frescas, pero pueden someterse a diferentes procesos pos cosecha para la elaboración de productos alimenticios con valor agregado o para obtener otros insumos agroindustriales de gran demanda en los mercados internos y externos (Almendárez, 2017).

2.2.9. La hoja de yuca.

Las hojas o follaje de yuca es uno de los materiales verdes con mayor concentración proteica; además, son ricas en carotenos, vitaminas B1, B2, C y minerales.

La composición química de los productos de la yuca (raíz y forraje) se consideran de signo opuesto; mientras que las raíces son ricas fundamentalmente en carbohidratos, las hojas son uno de los materiales verdes con mayor contenido proteínico, conteniendo además ocho y media veces más grasa y el triple de fibra que las raíces tuberosas (Jiménez, 2017).

2.2.10. Suministros de Harina de Follaje de Yuca en Aves.

Para suministrar yuca en aves, se debe limitar su uso en forma seca (harina de raíces o harina de forraje) y la presentación del alimento puede ser peletizado o en forma de harina. En general, el uso del forraje de yuca para la alimentación de aves (pollo de engorde y ponedoras) se limita a ser usada en forma seca y, preferiblemente, debe provenir de cultivos con cortes periódicos. La inclusión de follaje no debe sobrepasar el 10% del total de la dieta en base seca y se utiliza como fuente de proteína y pigmentación de piel, grasa y huevo. No se recomienda utilizar yuca fresca. en pollo de engorde Se pueden hacer inclusiones hasta de un 50% de harina de raíces de yuca del total de la dieta. Es indispensable tener en cuenta la adición de aglutinantes como aceite de palma para disminuir la polvosidad del producto, aunque se recomienda peletizar el alimento. Cuando la inclusión de harina de raíces de yuca no supera el 25% del total de la dieta, este tipo de alimento se puede suministrar en forma de harinas. Los niveles de forraje de yuca recomendados no deben superar el 8% de inclusión en base seca de la dieta, debido al contenido de fibra que aporta el follaje (superior al 15%) (Valencia, 2002).

2.2.11. Obtención de harina de follaje (hoja) de yuca.

El material forrajero se obtuvo a los alrededores del lugar de experimentación, se procedió a la recolección de las hojas de yuca, para luego ser colocadas sobre un plástico, en capas de 10cm de grosos y exponiéndolas al sol por un periodo de tiempo de 72h, para garantizar un secado uniforme, cada 2 horas el material fue volteado con ayuda de un rastrillo para facilitar su secado hasta que el mismo alcanzara una humedad entre 10 y el 12% (Almendárez, 2017).

Una vez secado el material se pasó por un molino, el material obtenido fue tamizado para eliminar impurezas y su posterior inclusión en las dietas, una vez obtenido el material se tomó una muestra de 700gr para su análisis en el laboratorio de Bromatología del INIAP.



Figura 7. Secado de hojas de yuca



Figura 8. Harina de Fécula (hoja) de yuca

2.2.11.1. Composición química de la harina de follaje de yuca (hoja de yuca.)

Tabla 6. *Análisis Bromatológico de follaje de yuca*

Variable	Composición %
Humedad	10,39
Ceniza	14,46
Proteína Cruda	21,76
Extracto etéreo	3,15
Fibra cruda	20,21
E.L.N	40,42

Fuente: (INIAP, 2019)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque.

La investigación corresponde al área de producción animal, donde se toma datos semanalmente a toda la unidad de producción, por lo tanto, tiene un enfoque cuantitativo, ya que se utiliza datos cuantificables para probar las hipótesis establecidas la cual es la relación que existe entre variables como ganancia de peso, conversión alimenticia, costos de producción, mortalidad y morbilidad. Se registra datos en las etapas de crecimiento y se las evaluará de forma numérica.

3.1.2. Tipo de Investigación.

Experimental:

La investigación es experimental ya que se va a evaluar la adición de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) en cuatro tratamientos que son al 5%, 10% y 15% y el testigo balanceado comercial, mediante un diseño de bloques completamente al azar, con el fin de encontrar el mejor porcentaje que cumpla las necesidades nutricionales en pollos broiler.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA PARA DEFENDER

Ho: ¿Existe un mejor rendimiento productivo al incluir harina de follaje de yuca en la alimentación diaria de pollos broiler?

Ha: ¿No existe un mejor rendimiento productivo al incluir harina de follaje de yuca en la alimentación diaria de pollos broiler?

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Hipótesis	Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Técnicas	Instrumento	Informante
Existe ganancia de peso al implementar harina de follaje de yuca en la dieta diaria de pollos broile	V.I Porcentajes de inclusión harina de follaje de yuca	Introducir un porcentaje de (follaje de yuca), en una dieta balanceada.	% de harina de follaje de yuca	5,10,15%	Observación	Registros	Autor
	V. D Ganancia de peso	Etapas de desarrollo (inicio, crecimiento y engorde).	Peso (gr/semana)	De la semana 1 hasta la semana 6	Observación	Balanza y Registros	Autor
	V. D Consumo total de alimento	Diferentes etapas de desarrollo	Consumo de alimento (gr)	De la semana 1 hasta la semana 6	Observación	Registros	Autor
	V. D % De Mortalidad	Número de animales muertos durante la producción	% de animales enfermos y muertos	Desde semana 1 hasta la semana 6	Observación	Registros	Autor
	V.D GPD	Peso vivo de los animales	Peso (gr/semana)	Peso en gramos de los pollos	Observación	Balanza y Registros	Autor
	V. D Conversión Alimenticia	Relación entre consumo total de alimento y ganancia de peso final.	Cantidad de alimento consumido vs peso final	Índice de conversión	Observación	Registros	Autor
	V. D Presupuesto	Costo de producción de las aves.	Costo	Rentabilidad	Observación	Registros	Autor

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Ubicación.

La presente investigación se la realizó en el Centro experimental Alonso Tadeo De La Universidad Politécnica Estatal Del Carchi, en la parroquia de la Concepción del canto Mira, la cual se encuentra a una altura de los 1373 m.s.n.m, presenta un clima subtropical con una temperatura media de los 23 °C y precipitación que varía entre 1600 y 1650 mm, sus suelos son ricos en materia orgánica (Moscoso, 2013).

3.4.2. Muestra.

La población total es de 200 pollos broiler, los cuales se los distribuye en cuatro tratamientos con cinco repeticiones cada uno, elaborados en bloques completamente al azar, cada tratamiento consta con un total de 50 pollos, fueron distribuidos un total de 10 pollos por cada repetición representados por tres tratamientos con la inclusión de harina de follaje de yuca de 5, 10 y 15% y 1 testigo comercial.

3.4.3. Tratamientos y técnicas de estudio.

Lo tratamientos de la presente investigación fueron la adición del 5%,10% y 15% de harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta*) a un balanceado comercial, con población y muestra tal y como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 7. Distribución de los tratamientos de la investigación

Descripción	población	Alimento
Tratamiento 1	50	Balanceado Comercial
Tratamiento 2	50	5% harina de follaje de yuca + balanceado comercial
Tratamiento 3	50	10% harina de follaje de yuca + balanceado comercial
Tratamiento 4	50	15% harina de follaje de yuca + balanceado comercial

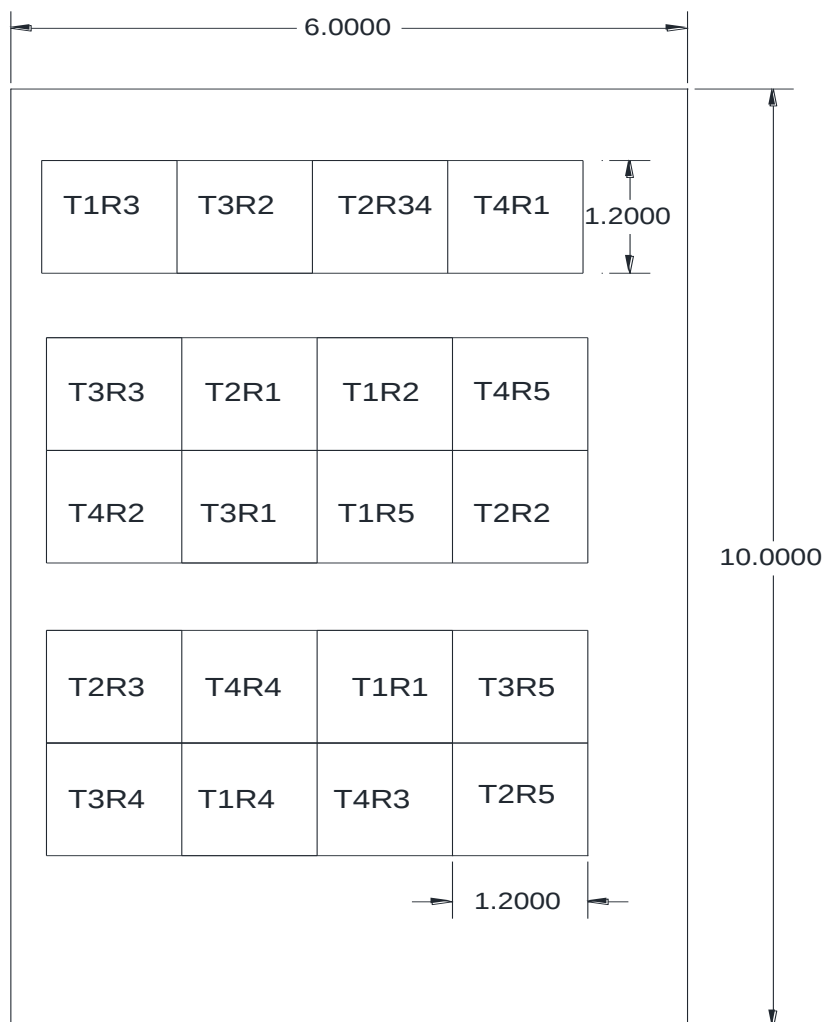
Elaborado por: Clavijo Dastin

3.4.4. Características de ensayo.

La investigación se constituye en 20 unidades experimentales, las cuales fueron ubicadas al azar en todo el galpón, en donde se manejó las mismas condiciones ambientales. Cada unidad está constituida por 10 pollitos donde se los coloco en el galpón de 1 día de nacidos con un peso aproximado de 40 a 42 gr. Tomando datos del 100% para los análisis estadísticos.

3.4.5. Bloques al azar del experimento.

El galpón tiene una dimensión de 60 m², 10 de largo y 6 de ancho, donde los tratamientos y las repeticiones se establecieron de la siguiente manera.



3.4.6. Manejo del experimento.

Para realizar la investigación fue necesario realizar las siguientes actividades:

3.4.6.1. Cosecha de las hojas de yuca.

Se utilizó talegas para su respectivo empaque, fue de una sola variedad aproximada de 3 meses y posteriormente se la almaceno en un lugar sombreado con una buena ventilación y libre de patógenos.

3.4.6.2. Secado y molienda de las hojas de yuca.

Para el secado de las hojas de yuca se procedió a colocarlas en plásticos o talegas, las cuales permanecieron durante 72 horas al sol. Luego de esto se procede al colocar las hojas secas al molino para así obtener la harina de follaje de yuca, se elaboró la harina según se describe en el marco teórico en la página 34.

3.4.6.3. Análisis Bromatológico.

Para conocer la composición química de las muestras de harina de follaje de yuca, se tomaron muestras las cuales fueron llevadas al laboratorio de bromatología del INIAP, donde se les determinaron los contenidos de Materia Seca, Proteína, Fibra, Humedad y Ceniza.

3.4.6.4. Adición de follaje de yuca:

Una vez obtenido los resultados del análisis bromatológico de la harina de follaje de yuca. Se definió un total de tres tratamientos, los cuales estaban concentradas al 5, 10 y 15 % a un balanceado comercial, todos estos porcentajes se tomaron en consideración a todas las etapas de producción de los pollos, tanto en pre inicial, inicial y final. De igual manera se tomó en cuenta la cantidad de consumo de alimento de cada ave.

El concentrado comercial fue obtenido con un distribuidor de alimentos balanceados del grupo industrial “Agripac”, Este concentrado estaba conformado de los siguientes ingredientes: maíz, sorgo, soya integral, aceite vegetal, pre mezclas de vitaminas y minerales, cloruro de sodio y aminoácidos sintéticos.

3.4.6.5. Recibimiento del pollito bebe:

Los pollos Broiler de la línea Cobb 500 de un día de nacidos se los adquirió en la ciudad de Ibarra, al momento de la llegada se procedió a colocarles en dos grupos de 100, esto debido a que no tenían la edad adecuada para separarlos en las distintas unidades experimentales, ya que nos podía causar problemas de mortalidad. Antes de la llegada de los pollitos es necesario realizar una revisión final de la disponibilidad de agua y de pienso.

3.4.6.6. Vacunación y vitaminas:

Al cumplir los 7 u 8 días de su llegada se vacuno contra Newcastle y de igual manera se vacuno a los 21 días, mientras que para la enfermedad del Gumboro se vacuno a los 15 días y

una nueva vacunación a los 25 días, en el aspecto de vitaminas se procedió a colocar un sobre de 10ml en 20lt de agua dos veces por semana desde su llegada hasta los 45 días.

3.4.7. Análisis Estadístico.

3.4.7.1. Ganancia de Peso

Se consideró el peso inicial en el momento de ingreso de los pollos. Se registraron semanalmente.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

3.4.7.2. Ganancia de peso diaria.

Se tomó el peso final y se restó el peso inicial de los pollitos dándonos así la ganancia de peso que tuvieron los tratamientos al día 45. Se efectuó la siguiente formula:

$$\text{Ganancia de peso} = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / (\text{Número de tratamientos})$$

3.4.7.3. Consumo de Alimento

Se consideró la sumatoria del consumo de alimento (una vez por semana) se tomó los pesos en una balanza. El consumo de alimento se obtuvo mediante la siguiente formula

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Suministro de alimento} - \text{el residuo}$$

3.4.7.4. Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia es una relación que se suministra a una cantidad específica de animales con la ganancia de peso que estos obtienen, en su etapa de producción. Para esto se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Conversión Alimenticia} = (\text{Peso obtenido}) / (\text{Alimento Consumido})$$

3.4.7.5. Mortalidad.

Para la mortalidad se llevó un registro, a través de una regla de tres calculamos cada tratamiento dándonos así el respectivo porcentaje.

$$\% \text{ Mortalidad} = \text{N}^\circ \text{ animales muertos} \times 100 / \text{N}^\circ \text{ Total}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Ganancia de peso.

En la tabla 9, se presenta el análisis de varianza para ganancia de peso, donde se observa que existe diferencia altamente significativa para los tratamientos ($p > 0.05$); con un coeficiente de variación de 0,19%.

Tabla 8. *Análisis de varianza para la variable peso total*

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	45358,15	7	6479,74	147,71	<0,0001
Tratamientos	45237,35	3	15079,12	343,75	<0,0001**
Repeticiones	120,80	4	30,20	0,69	0,6137 ns
Error	526,40	12	43,87		
Total	45884,55	19			
CV	0,19%				

Como se puede observar en la tabla 10, prueba de significación de tukey al 5% para ganancia de peso, se observan diferencias estadísticas para los tratamientos, en donde se exhibe que el tratamiento T1 (balanceado comercia) presenta los valores más altos con un peso medio de 3518,20 gramos, verificándose así una diferencia entre los tratamientos con adición de fécula de yuca el T2 (5% de harina de follaje de yuca) con un peso medio de 3475,20 gramos es el más eficaz , seguido de T3 (10% de harina de follaje de yuca presenta un peso medio de 3413,20 gramos y de igual manera observamos que T4 (15% de harina de follaje de yuca) con un consumo de 3400,80 gramos fue el que presento menor ganancia de peso comparado con lo tratamientos con follaje de yuca. El error estándar de la media fue de 2,96

Tabla 9. *Prueba de significación de Tukey al 5% para la variable ganancia de peso*

Tratamientos	Medias	Rangos
T1 (B.C)	3518,20	A
T2 (5%)	3475,20	B
T3 (10%)	3413,20	C
T4 (15%)	3400,80	C

4.1.2. Ganancia Diaria de Peso.

En la tabla 11, se presenta el análisis de varianza para ganancia de peso diario, donde se observa que existe diferencia altamente significativa para los tratamientos ($p > 0.05$); con un coeficiente

de variación de 0,19%.

Tabla 10. *Análisis de varianza para la variable para la ganancia diaria de peso*

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	22,40	7	3,20	148,64	<0,0001
Tratamientos	22,34	3	7,45	345,87	<0,0001**
Repeticiones	0,06	4	0,02	0,71	0,6007ns
Error	0,26	12	0,02		
Total	22,66	19			
CV	0,19%				

En la tabla 12, prueba de significación de tukey al 5% para la ganancia diaria de peso, observamos diferencias estadísticas para los tratamientos, en el cual el tratamiento T1 (Balanceado comercial) presenta los valores más altos con una ganancia de peso diaria de 77,18 gramos y el de menor peso es el T4 (15% de harina de follaje de yuca) con una ganancia diaria de peso de 74,57 gramos. El error estándar de la media fue de 2,96

Tabla 11. *Prueba de significación de Tukey al 5% para la variable ganancia diaria de peso*

Tratamientos	Medias	Rangos
T1	77,18	A
T2	76,23	B
T3	74,85	C
T4	74,57	D

4.1.3. Consumo total de alimento.

En la tabla 13, se presenta el análisis de varianza de consumo total de alimento, donde se observa que no existe diferencia significativa para los tratamientos ($p>0.05$); con un coeficiente de variación de 1,47%.

Tabla 12. *Análisis de varianza para la variable para el consumo de alimento*

F.V	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	52459,10	7	7494,16	1,35	0,3073
Tratamiento	33076,80	3	11025,60	1,99	0,1690 ns
Repeticiones	19382,30	4	4845,58	0,88	0,5068 ns
Error	66413,70	12	5534,48		
Total	118872,80	19			
CV	1,47%				

4.1.4. Conversión Alimenticia.

En la tabla 15, se presenta el análisis de varianza de consumo total de alimento, donde se

observa que existe diferencia significativa para los tratamientos ($p > 0.05$); con un coeficiente de variación de 1,44%.

Tabla 13. *Análisis de varianza para la variable para la conversión alimenticia*

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,02	7	3,1E-03	7,05	0,0018
Tratamientos	0,02	3	0,01	15,25	0,0002**
Repeticiones	1,6E-03	4	0E-04	0,90	0,4963ns
Error	0,01	12	4,5E-04		
Total	0,03	19			
CV	1,44%				

En la tabla 16, prueba de significación de tukey al 5% para la conversión alimenticia, se observa diferencias estadísticas, en el cual el tratamiento T1 (balanceado comercial) obtuvo el valor más bajo de los cuatro tratamientos evaluados, mientras que los resultados entre los tratamientos evaluados con adición de harina de follaje de yuca el T2 (5% de harina de follaje de yuca) presenta los últimos valores con una conversión de 1,45 seguido de T3 (10% de harina de follaje de yuca) con total de conversión alimenticia de 1,49 y T4 (10% de harina de follaje de yuca) presenta la mayor conversión de 1,45, El error estándar de la media fue de 0,01

Tabla 14. *Prueba de significación de Tukey al 5% para la variable conversión alimenticia*

Tratamientos	Medias	Rangos
T4	1,51	A
T3	1,49	AB
T2	1,45	BC
T1	1,43	C

4.1.5. Mortalidad.

La principal causa de mortalidad en la presente investigación se dio por estrés calórico, a esto se le llama Éstasis en la parte derecha del corazón, sobrellenado de la vena cava posterior y edema en los pulmones, el enfriamiento de las aves empieza por convección, conducción y radiación, ya que las aves no tienen glándulas sudoríparas. La respiración excesiva produce sobresaturación de CO₂ y por lo tanto asfixia. Esto se dio a las altas temperaturas en distintos días en el lugar q se realizó la investigación. Así se observa que T3 presenta en mayor porcentaje de mortalidad del 6%, seguido de T4 con el 4%, mientras que T1 y T2 no presentaron índices de mortalidad.

Tabla 15. Porcentaje de Mortalidad

Tratamiento	Mortalidad %
T1	0%
T2	0%
T3	6%
T4	4%

4.1.6. Evaluación de costos de producción.

Tabla 16. Análisis de costos

Tratamiento	Pollos Bebes (\$)	Balancead o (\$)	Vacunas, vitaminas y antibióticos	Total por tratamiento (\$)	Total por unida d (\$)	Peso lb	Costo \$/lb	Venta \$/lb
T1(B.C)	33	144	4,75	181,75	5,42	7,75	0,47	0,70
T2 (5%)	33	125,38	4,75	163,13	5,36	7,66	0,42	0,70
T3 (10%)	33	125,59	4,75	163,34	5,26	7,52	0,46	0,70
T4 (15%)	33	119,67	4,75	155,42	5,24	7,49	0,43	0,70

4.2. Discusión.

En la presente investigación al evaluar la ganancia de peso a los 45 días de producción, se identifica que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos T1 que es el testigo o balanceado comercial, el cual supera a T2 (5%), T3 (10%) y T4 (15%) que son los tratamientos con adición de harina de follaje de yuca lo cual concuerda con un índice significativo en la investigación de Jiménez (2017) que menciona que “las aves que recibieron el suplemento de harina de hojas de yuca las cuales implemento en tratamientos de 6, 9 y 12% se observó que existe diferencia estadísticamente significativa, en donde T1 (testigo o balanceado comercial) logro la mayor ganancia de peso total y la de menor ganancia fue el T4 (12%)”.

Para la variable de ganancia de peso diaria se observó que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, en el cual el T1 (balanceado comercial) presenta una consistencia de peso desde el primer día hasta el día de sacrificio con un valor de 77,18 gr, siendo así el tratamiento que supera a los tratamientos T2, T3 y T4 que incluyen harina de follaje de yuca que concuerda con la investigación de Almendárez 2017 que “evaluó tres niveles

de inclusión de harina de follaje de yuca más harina de raíz de yuca donde en T1 (concentrado comercial), T2 (5%HFY+ 10% HRY) y T3 (10% HFY + 10% HRY) se encontraron diferencias significativas, siendo T1 el mejor tratamiento de ganancia de peso diaria y T3 el menor ganancia de peso diaria”.

En el consumo de alimento total se observa que no existe diferencia significativa para los tratamientos ($p>0.05$) entre T4, T3, T2 y T1 (5143,60gr, 5078,80gr, 5044,00gr, 5044,00gr respectivamente) en el cual T4 (15% de fécula de yuca) se observa que tiene un mayor consumo de alimento a diferencia de T2 y T3 presentan un comportamiento similar. De acuerdo a Trompiz (2007) “evaluó el efecto de raciones de 0, 2.5, 5 y 7.5% con harina de follaje de yuca en el comportamiento productivo sobre pollos de engorde en el cual con un consumo de 71,41 en el tratamiento T4 (7.5% de inclusión de harina HFY) es el tratamiento de más consumo de alimento”. Esta diferencia puede atribuirse en el volumen de ingesta de las raciones de harina de follaje de yuca.

En cuanto a la conversión alimenticia hubo diferencias estadísticas de T1 ante los tratamientos con adición de harina de follaje de yuca. En comparación entre los tres tratamientos con adición de harina de follaje de yuca, se obtuvo diferencias significativas en el tratamiento T4 (15% de inclusión de harina de papa) en un rango de 1,51. Mientras que Jiménez (2017) obtuvo en T4 (12% de harina de hoja de yuca) un mejor rango de 3,80 en conversión alimenticia, al igual que una diferencia estadística en T1(balanceado comercial) ante los tratamientos de harina de follaje de yuca al 6 y 9%, lo que concuerda con la presente investigación.

E el mayor índice de mortalidad se presentó en T3 (10% de harina de follaje de yuca) con el 6%, seguido del T4 con el 4%. Almeida (2019) “afirma que un porcentaje aceptable de mortalidad es del 5%”, la causa de mortalidad de la presente investigación se dio por sobrecalentamiento, a esto se le llama Éstasis es decir que la respiración excesiva produce sobresaturación de CO₂ y por lo tanto asfixia. Esto se dio a las altas temperaturas en distintos días donde se realizó la investigación. Además, Calle y Pintado (2016) en su investigación obtuvieron el 15% de mortalidad, afirman que se relaciona a los cambios climáticos y al mal manejo de temperatura en el galpón puede desencadenar problemas respiratorios con mayor severidad.

Con respecto a los costos de producción obtenemos como resultado que el tratamiento T1 es el más caro con \$0,47 por libra, a diferencia de los tratamientos que fueron tratados con harina de follaje de yuca en donde el tratamiento T3 con un costo de \$0,46 presenta el valor más alto entre

estos; T4 con \$0,43 y T2 que es el más barato con un costo de \$0,42 por libra. Por lo se deduce que, al incrementar un mayor porcentaje de harina de papa existe una disminución en la rentabilidad.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ En ganancia de peso el mejor Tratamiento fue T1(balanceado comercial) con un total de 3518,20 gr mostrando diferencias estadísticas altamente significativas frente a los demás tratamientos.
- ✓ En la conversión alimenticia hubo diferencias estadísticas donde T4 (15% de harina de follaje de yuca) con un valor de 1,51 es el tratamiento de mayor índice antes los demás tratamientos.
- ✓ Los costos de producción en T2, T3 y T4 presentan una disminución significativa a comparación con T4 (testigo).
- ✓ Los tratamientos evaluados no presentaron índices de morbilidad, mientras que los índices de mortalidad solo se presentaron en T3 (10% de harina de follaje de yuca) y T4 (15% de harina de follaje de yuca) con 6% y 4% respectivamente.

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar la adición de harina de follaje de yuca mediante la formulación de dietas, más no solo como adición.
- ✓ Dar a conocer los beneficios y composición química de la harina de follaje de yuca, el cual es un recurso local, en donde demostró ser una alternativa viable para sustituir un alimento comercial con que puede contar el productor.
- ✓ Realizar investigaciones de harina de follaje de yuca con la implementación de otros suplementos alimenticios que den un valor agregado más óptimo para dietas en la producción de pollos de engorde.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrocalidad. (2016). *Manual de Aplicabilidad de buenas practicas Avicolas*. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/manual-avicola-08-11-2016.pdf>
- Aguilar, J. A. (2001). " *Evaluación de la sutitucion de maiz (Zea mays) por harina de yuca (Manihot esculenta) en la alimentación de pollos de engorde*". Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5460/1/Tesis%20Lic.%20Zoot.%20Jorge%20Alberto%20Cordon%20Aguilar.pdf>
- Almeida, D. F. (2019). " *Evaluación productiva de tres razas de pollos de engorde alternativas de alimentación en el canton tulcán*". Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/831/1/362%20Evaluaci%c3%b3n%20productiva%20de%20tres%20razas%20de%20pollos%20de%20engorde%20bajo%20tres%20alternativas%20de%20alimentaci%c3%b3n.pdf>
- Almendárez, E. A. (2017). " *Evaluación de diferentes niveles de inclusión de harina de follaje y raiz de yuca a (Manihot esculenta crantz), en la alimentación de pollos de engorde*". Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/3534/1/tnl02z49e.pdf>
- Bahamontes, M. M. (2014). " *Respuesta de dos sietemas de alimentación y dos aditivos en pollos parrilleros Nnegal, Pichincha*". Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2487/1/T-UCE-0004-71.pdf?fbclid=IwAR3jGT9m1CnhJy7o9Q3yk9exaEu4UtPm0xXNySSlkn-kzW6URmN4U3gQEZg>
- Barroeta, A. C., Izquierdo, D., & Pérez, J. F. (2018). *Manual de Avicultura*. Obtenido de *Manual de Avicultura*. Obtenido de https://previa.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf
- Barros, M. A. (2013). " *Control de enfermedades parasitarias y respiratorias en pollos broiler utilizando balanceados y aditivos, Conocoto, Pichincha*". Obtenido de Universidad Central Del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2060/1/T-UCE-0004-43.pdf>

- Buitriago, J., & Jorge Luis Llanos. (2001). *La Yuca en la alimentacion Avícola*. Obtenido de https://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/yuca_alimentacion_avicola.pdf
- Calle, J. M., & Pintado Gómez, J. (2016). "*Evaluación de pollos camperos en producción intensiva y semi-intensiva de extracto de Quillaja y residuos de hortalizas*". Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25350/1/Tesis.pdf.pdf>
- Casina. (2013). *Crianza de Pollos Campero* .
- Conave. (2013).
- Custodio, R. E. (2016). "*Efecto de la inclusión de harina de papa (Solanum tuberosum) en dietas de pollos de engorde sobre los parámetros productivos y económicos*". Obtenido de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2931/1/REP_MED.VETE_ROS A.CUSTODIO_EFECTO.INCLUSI%c3%93N.HARINA.PAPA.SOLANUM.TUBER OSUM.DIETAS.POLLOS.ENGORDE.PAR%c3%81METROS.PRODUCTIVOS.EC ON%c3%93MICOS.pdf
- Duque, N. (2018). *Agropecuaria el día*. Obtenido de <https://agropecuariaaldia.es.tl/POLLOS-DE-ENGORDE.htm>
- Fierro, M. A. (2002). "*Control de enfermedades parasitarias y respiratorias en pollos broiler utilizando balanceados y aidtivos, Conocoto, Pichincha*". Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2060/1/T-UCE-0004-43.pdf>
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la Metodología de la investigación científica*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=9UDXP4U7aMC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Marcelo+M.+G%C3%B3mez%22&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwizxu-UrPjdAhXFwFkKHYUkDzIQ6AEIJTAA#v=onepage&q&f=false>
- Guerra, L. S. (2011). *Apuntes sobre cultivo de Yuca*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v32n3/ctr04311.pdf>
- Idulfo, C. V. (2016). "*El uso de Harina de Yuca como remplazo alimenticio del Maiz en la elaboracion de peisnsos para pollos Broiler en estado final*" . Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/343/1/ULEAM-AGRO-0022.pdf>

- INIAP. (2019). *Laboratorio Del Instituto Nacional Autonomo De Investigaciones Agropecuarias*. Quito.
- Jiménez, R. C. (2017). "*Parámetros productivos de pollos guaricos (Gen Nana) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (Manihot esculenta Crantz)*". Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2719/1/T-UTEQ-0085.pdf>
- Llanos, J. L. (2015). *Uso de la yuca e la alimentación animal*.
- López, E. S. (2009). "*Evaluación de dos aditivos comerciales solubles con bacterias acidolacticas en la crianza de pollos parrilleros*". Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10153/1/T-UCE-0004-92.pdf>
- Loya, F. M. (2013). "*Evaluación de un balanceado a base de harina de zapallo (Cucurbita moschata), y tres balanceados comerciales y aditivos alimenticios en la crianza de pollos parrilleros. Amaguaña Pichincha*". Obtenido de Universidad Central Del Ecuador: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2457/1/T-UCE-0004-50.pdf?fbclid=IwAR1At02jpyolrYMHN_VnkyKmmaduaCV5HdcGQ8MOwgV_0mAuv6u__WcktK8
- Lozada, P. E. (2015). "*Evaluación de tres balanceados energéticos- proteícos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros. Tumbaco, Pichincha*". Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UCE-0004-04.pdf?fbclid=IwAR1J-tujWYVpR9lPFGd7b0Ip1hzkhGGdeKJMa5UtXKjH5p5jr9GWTL2nNpw>
- Martínez, K. V. (2014). "*Evaluación del comportamiento del pollo Broiler durante el proceso productivo, alimnetado con harina de camarón a diferentes niveles (7, 14, 21 y 28%) en sutiución parcial de la torta de soya como fuente de proteína en la formulación de balanceado*". Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6716/1/UPS-YT00038.pdf>
- Medina, C. M. (2016). "*Comparación de un balanceado experimental y tres valanceados comerciales con dos aditivos alimenticios en la crianza de pollos parrilleros broiler*". Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8052/1/T-UCE-0004-30.pdf>

- Monotoa, F. M. (2014). *"Evaluación de tres niveles de almidón de papa en la alimentación de pollos parrilleros"*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11434/1/Tesis%2029%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20329.pdf>
- Morejón, P., & Zhunaula, M. (2017). *"El uso de cuatro niveles de concentrado de maíz, sobre el desempeño productivo y características de la carcasa en pollos broiler"*. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/14533/1/T-IASA%20I-005391.pdf>
- Moscoso, I. P. (2013). *"Propuesta de turismo comunitario para el mejoramiento socio económico de los habitantes de las comunidades de la Estación Carchi, Santa Ana y la Concepción, del cantón Mira, Provincia del Carchi"*. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12127/TESIS-PUCE-Moscoso%20Toquica%20Irma.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nastacuaz, D. (2013). *"Realizar un estudio de factibilidad para la creación de una microempresa de producción y comercialización de harina de follaje de yuca en las comunidades de Mascarilla, cantón Mira, provincia del Carchi"*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3584/2/02%20ICA%20823%20TESIS.pdf>
- Noritz, H. A. (2010). *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*. Obtenido de "Comparación de rendimientos sobre parámetros zootécnicos y económicos, utilizando comederos automáticos y manuales en pollos de engorde en el trópico": <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/960/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-3.pdf>
- Ortiz, J. J. (2016). *"Evaluación de una dieta balanceada alternativa a base de Nacadero (Trichanthera gigantea) para la producción de pollos de engorde en la Parroquia de Chical, comunidad de Peñas Blancas"*. Obtenido de http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/508/1/302%20evaluacion%20de%20una%20dieta%20balanceada%20alternativa%20a%20base%20de%20nacadero.pdf?fbclid=IwAR3jQSNuO3hvIp5_RaGQVVf7H5hcBKg36fdTI6wQ_zfEqJE_dJbOthJJQhs
- Pacheco, R. S. (2013). *"Utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación de pollos parrilleros"*. Obtenido de

http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3168/1/17T1187.pdf?fbclid=IwAR27bozbl2sUIy7BvU2nN_Or3ovaitB8R0MWyMm8xwYoZYF5Ey7-nUq84XM

Paz, V. A. (2012). *"Evaluación de una dieta óptima para pollos broiler en fase de engorde, basada en la bioconservación de la pasta residual de piñon con enzimas fibrolíticas"*. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5976/1/AC-BIOT-ESPE-034438.pdf>

Pinos, Á. A. (2014). *"Influencia del balanceado mediante la utilización del follaje de yuca (Manihot esculenta crantz) en la calidad nutricional de pollos de engorde, UTE Santo Domingo"*. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19138/1/7223_1.pdf

Pronaca. (2012).

Quirumbay, D. E., & Navarrete Albán, K. (2012). *"Efecto de tres balanceados y un antiestresante en la producción de dos líneas de pollos broilers en la comunidad Rio Verde, Cantón Santa Elena"*.

Rivas, A. (2014). *"Efecto de la dieta con follaje de yuca sobre la composición mineral de la carne de pollos de engorde"*. Obtenido de <https://docplayer.es/59515783-Efecto-de-la-dieta-con-follaje-de-yuca-sobre-la-composicion-mineral-de-la-carne-de-pollos-de-engorde.html>

Rodríguez, E. M. (2005). *Metodología de la Investigación. Mexico: Univ. J. Autónoma de Tabasco*. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=r4yrEW9Jhe0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Rosales, S. T. (2017). *Estudio de mercado avícola enfocado a la comercialización del pollo en pie, año 2012-2014*. Obtenido de <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-AVCOLA-VERSION-PUBLICA.pdf>

Solla. (2015). Obtenido de <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/MANUAL%20%20POLLO%20DE%20ENGORDE%202015.pdf>

Solla. (2016). Obtenido de <https://www.solla.com/productos/avicultura>

- Sonco, R. E. (2015). *"Evaluación del efecto de la adición de yuca (Manihot esculenta C.) pre cocida en la alimentación de pollos parrilleros de la línea (Ross 308) en la comunidad de Alcoche - Provincia Caranavi, Departamento de La Paz"*. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/6919/T-2159.pdf?sequence=1>
- Toro, J. L. (2015). *"Evaluación del incremento de peso en pollos campero (Gallus Gallus Domesticus) Alimentados con balanceado comercial,bajo el efecto de cuatro niveles de maíz y alfalfa en la ciudad de Quito"*. Obtenido de Unversidad Nacional de Loja: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14023/1/TESIS%20JOSE%20EGAS%20TORO.pdf>
- Torres, M. R. (2015). *"Evaluación de dos sistemas de alimentación de tres tipos de alimentos en aves de Traspatio Caupichu III, Pichincha"*. Obtenido de Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6538/1/T-UCE-0004-19.pdf>
- Trompiz, J. (2007). *"Efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde"*. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/15269/15244>
- Ulloa, Á. G. (2012). *"Evaluación de los sistemas de alimentación semi-intensivo e intensivo del pollo campero para la zona interandina de Ecuador"*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2927/1/T-UCSG-POS-MSPA-2.pdf>
- UNA. (2015). *Laboratorio de Bromatología*.
- Valencia, D. F. (2002). *"Evaluación, producción y calidad del forraje de yuca (Manihot esculenta Crantz) con corte periódico manual"*. Obtenido de Universidad Nacional De Colombia: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19224/44717_59467.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vargas, M. (2016). *Produccion de pollos de carne (Broiler)*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JinsonFernandezAguila/produccion-de-pollos-de-engorde-broiler>

V. ANEXOS

Anexo 1. Certificado o Acta del Perfil de Investigación



ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN

NOMBRE Clavijo Padilla Dastin Fabricio

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN 040163904-2

NIVEL/PARALELO: 0

PERIODO ACADÉMICO Sep 2020-Mar 2021

TEMA DEL TIC:

Adición de harina de follaje de yuca (Manihot esculenta) en un balanceado comercial en la ganancia de peso en pollos broiler

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. Ibarra Rosero Edison Marcelo

DOCENTE TUTOR: Dr. Martin Campos

DOCENTE: MSC. Luis Balarezo Urresta

De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS 0 **AULA:** 0

FECHA: miércoles, 24 de marzo de 2021

HORA: 15h00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,00

2) Trabajo escrito 2,10

Nota final de PRE DEFENSA 7,10

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el miércoles, 24 de marzo de 2021



Firmado electrónicamente por:
EDISON MARCELO
IBARRA ROSERO -
1002415873

MSC. Ibarra Rosero Edison Marcelo

PRESIDENTE



Firmado electrónicamente por:
ROLANDO MARTIN
CAMPOS VALLEJO

Dr. Martin Campos
DOCENTE TUTOR



Firmado electrónicamente por:
LUIS RODRIGO
BALAREZO
URRESTA

MSC. Luis Balarezo Urresta
DOCENTE

Anexo 2. Certificado de Abstract por parte de idiomas



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Dastin Fabricio Clavijo Padilla				
DATE: 9 de abril de 2021				
TOPIC: "Adición de harina de follaje de yuca (Manihot esculenta) en un balanceado comercial en la ganancia de peso en pollos Broiler"				
MARKS AWARDED QUANTITATIVE AND QUALITATIVE				
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 ☐	GOOD: 1,5 ☒	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 ☐	GOOD: 1,5 ☒	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED TOTAL 9			



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Dastin Fabricio Clavijo Padilla

Fecha de recepción del abstract: 9 de abril de 2021

Fecha de entrega del informe: 9 de abril de 2021

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Construcción del galpón



Anexo 4. Diseño de bloques completamente al azar



Anexo 5. Elaboración de la harina de follaje de yuca





Anexo 6. Recepción de pollitos bb



Anexo 7. Pesaje de pollos



Anexo 8. Etapa final o salida de pollos

