



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE AFRECHO DE YUCA EN SUSTITUCIÓN
DE LA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS
BROILER.**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de Médico Veterinario y
Zootecnista.

Autor:

Torres Jaramillo Vicente Michael

Tutor:

Silva Déley Lucía Monserrath Ing. Mg.

LATACUNGA - ECUADOR

MARZO – 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Vicente Michael Torres Jaramillo, con cédula de ciudadanía No. 1718951294 declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Inclusión de tres niveles de afrecho de yuca en sustitución de la fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos broiler”, siendo la Ingeniera Mg. Lucia Monserrath Silva Déley Tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 8 de Marzo del 2021

Vicente Michael Torres Jaramillo

Estudiante

C.C. 171895129-4

Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley.

Docente Tutor

C.C. 060293367-3

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Vicente Michael Torres Jaramillo**, identificado con cédula de ciudadanía No. **1718951294**, de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. **Nelson Rodrigo Chiguanu Umajinga**, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes

ANTECEDENTES:

CLÁUSULA PRIMERA. – **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Inclusión de tres niveles de afrecho de yuca en sustitución de la fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos broiler**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2016 – Agosto 2016

Fecha de finalización: Noviembre 2020 – Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 26 de enero del 2021

Tutora: Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

Tema: “Inclusión de tres niveles de afrecho de yuca en sustitución de la fuente de carbohidratos en la alimentación de pollos broiler”

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

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

CLÁUSULA CUARTA. – **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los

siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

CLÁUSULA UNDÉCIMA. – Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así

como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 8 días del mes de marzo del 2021.

Vicente Michael Torres Jaramillo.

EI CEDENTE

Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación con el título:

“INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE AFRECHO DE YUCA EN SUSTITUCIÓN DE LA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS

BROILER ", de Vicente Michael Torres Jaramillo de la Carrera Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 8 de marzo del 2021

Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley.

DOCENTE TUTOR

C.I 060293367-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales ; por cuanto, el postulante: Vicente Michael Torres Jaramillo con el título de Proyecto de Investigación: **“INCLUSIÓN DE TRES**

NIVELES DE AFRECHO DE YUCA EN SUSTITUCIÓN DE LA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 8 de Marzo de 2021

Lector 1 (Presidente)

PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrín
CC: 0501097224

Lector 2

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina
CC: 0501720999

Lector 3

Dr. Mg. Luis Alonso Chicaiza Sanchez
CC: 0501308316

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud y la vida en esta época de emergencia en la salud mundial.

Agradezco a mi tutora Ing. Ms. Lucia Silva por su apoyo, tiempo y dedicación que fue fundamental en la realización de esta investigación.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por acogerme y darme la oportunidad de finalizar mis estudios universitarios y crecer como un profesional.

A mi hermano Ing. Roberto Torres por su apoyo y colaboración durante mi carrera universitaria.

Vicente Torres

DEDICATORIA

La presente investigación la dedico a mi hija Ruby. A mi novia tóxica Dr. Carmen Martínez que no me creía que estaba realizando mi tesis y que siempre gozamos buenos momentos desde el comienzo de mi formación académica como médico veterinario.

A mis padres por apoyarme diariamente a superarme y seguir avanzando cada día.

Vicente Torres

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE AFRECHO DE YUCA EN SUSTITUCIÓN DE LA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER”

Autor: Torres Jaramillo Vicente Michael

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la finca Anita ubicada en la provincia de Pichincha en el cantón Pedro Vicente Maldonado, para esta investigación se utilizó 100 pollos machos de la línea Cobb 500 de un día de edad y se continuó hasta el día 42 de edad, para evaluar el efecto de tres niveles (5, 10, 15%) de afrecho de yuca en la alimentación de pollos de engorde durante la fase de crecimiento y engorde. Las aves fueron asignadas a 4 tratamientos dietéticos; T0-(tratamiento testigo- dieta Base), T1 - (Dieta Base + 5 % de adición de afrecho de yuca), T2 - (Dieta Base + 10 % de adición de afrecho de yuca), T3 - (Dieta Base +15 % de adición de afrecho de yuca). Se aplicó un diseño completamente al Azar (DCA) con cinco repeticiones por cada tratamiento. Se efectuó el análisis de varianza, con las pruebas de significancia de Duncan al 5%, para diferenciar entre tratamientos. El análisis económico se realizó mediante el cálculo de la relación beneficio/costo (RBC). Los mejores resultados se obtuvieron al utilizar la dieta alimenticia con el 5% de inclusión de afrecho de yuca (T1) con una mayor ganancia en peso, de 3.086 kg, siendo la alimentación de las aves en las etapas de engorde las más adecuadas, debido a su alto contenido de carbohidratos lo que favorece a la conversión de este en energía. Con respecto al consumo de alimento se concluye que, el menor es de 3.694 kg para el T0 y el mayor es para el T3 con la cantidad de 3.97 kg.

PALABRAS CLAVE: Afrecho de yuca, Inclusión, Pollos de engorde, Línea cobb 500.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: “INCORPORATION OF THREE LEVELS OF CASSAVA’S BRAN TO REPLACE THE SOURCE OF CARBOHYDRATES IN THE FEEDING OF BROILERS”

Author: Torres Jaramillo Vicente Michael.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Anita farm located in the province of Pichincha in the Pedro Vicente Maldonado canton, for this research 100 male Cobb 500 line Broiler's chickens of one day old were used and it was continued until day 42 of age, to evaluate the effect of three levels (5, 10, 15%) of cassava's bran in the feeding of broilers during the growth and fattening phase. The birds were assigned to 4 dietary treatments; T0- (control treatment- Base diet), T1 - (Base Diet + 5% of cassava's bran addition), T2 - (Base Diet + 10% of cassava's bran addition), T3 - (Base Diet + 15% of cassava's bran addition). A completely randomized design (DCA) was applied with five repetitions for each treatment. An analysis of variance was carried out, with Duncan's significance tests at 5%, to differentiate between treatments. The economic analysis was performed by calculating the benefit / cost ratio (RBC). The best results were obtained by using a diet with 5% of cassava's bran addition (T1) with a greater gain in weight of (3,086 kg), being the feeding of the birds in the fattening stages the most appropriate, due to its high carbohydrate content, which favors the conversion of this into energy. Regarding food consumption, it is concluded that the lowest is 3.694 kg for T0 and the highest is for T3 with the amount of 3.97 kg.

Keywords: Mandioca's cassava, incorporation, Broiler's chickens Cobb 500 line.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii

DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE PRELIMINARES	xi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xiii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xv
ÍNDICE DE GRAFICOS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2

4.1 DIRECTOS.....	2
4.2 INDIRECTOS.....	3
5 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
6. OBJETIVOS.....	3
6.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	4
7.1 POLLO BROILER.....	4
7.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS POLLOS.....	4
7.3 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA COBB 500.....	4
7.4 RENDIMIENTO Y NUTRICIÓN DE LOS POLLOS DE ENGORDE COBB 500.....	5
7.5 APARATO DIGESTIVO DE LAS AVES.....	5
7.6 MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE.....	8
7.7 LÍNEAS MÁS UTILIZADAS EN EL ENGORDE DE POLLOS BROILER.....	8
7.8 ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE.....	9
7.9 DISEÑO DE LA NAVE O GALPÓN.....	9
7.10 DENSIDAD DE LOTE.....	10
7.11 MANEJO DE CAMAS.....	10
7.12 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE CAMAS.....	11
7.13 CULTIVO DE YUCA EN EL ECUADOR.....	11
7.14 PROPIEDADES VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA PLANTA DE YUCA.....	11
7.15 CONSUMO DE LA YUCA.....	13
7.16 AFRECHO DE YUCA.....	15
7.17 OBTENCIÓN DEL AFRECHO DE YUCA.....	15
8. HIPÓTESIS.....	16
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	16
9.1 UBICACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN.....	16
9.2 UBICACIÓN POLÍTICA.....	16
9.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	17
9.4 UBICACIÓN ECOLÓGICA.....	17
10. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
10.1 MATERIALES,.....	17
10.1.2 MATERIALES DE OFICINA.....	18

10.2 INSUMOS.....	18
10.3 ALIMENTACIÓN.....	18
10.4 MATERIALES EXPERIMENTALES	19
10.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	19
10.5.1 EXPERIMENTAL.....	19
10.6. MÉTODOS	19
10.6.1 DEDUCTIVO.....	19
11. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19
11.1 CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO.....	20
11.1.2 CROQUIS DEL ENSAYO.....	21
11.1.3 DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
11.1.4 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.	21
11.2 PREPARACIÓN DEL BALANCEADO CON INCLUSIÓN DEL AFRECHO DE YUCA.....	22
11.3 MANEJO DEL GALPÓN Y DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES.....	22
11.3.1 PREPARACIÓN, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN.....	22
11.3.2 MANEJO ZOOTÉCNICO DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES	23
11.4 PROGRAMA DE VACUNACIÓN.....	24
11.5 VARIABLES EVALUADAS.	24
11.5.1 CONSUMO SEMANAL PROMEDIO DE ALIMENTO (KG/AVE).....	24
11.5.2 PESO ACUMULADO PROMEDIO (KG/AVE).....	25
11.5.3 GANANCIA DE PESO (KG/AVE).....	25
11.5.4 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	25
11.5.6 RENDIMIENTO A LA CANAL.....	25
11.5.7 CALIDAD DE LA CARNE DE POLLO CON ADICIÓN DE AFRECHO DE YUCA.....	25
12.9 DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN BENEFICIO-COSTO	26
12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	26
12.1 COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL AFRECHO DE YUCA	26
12.2 CONSUMO DE ALIMENTO POR SEMANA.....	28
12.3 PESO PROMEDIO (KG/AVE).....	30
12.4 GANANCIA DE PESO (KG/AVE).....	31
12.5 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	33

12.6 EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL.....	34
12.7 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD A LA CANAL	35
12.8 ÍNDICE DE EFICIENCIA.....	37
12.9 DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN BENEFICIO-COSTO.....	38
13. CONCLUSIONES:.....	40
14. RECOMENDACIONES.....	41
15. BIBLIOGRAFÍAS	42
16. ANEXOS	47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Taxonomía de los pollos de engorde	4
Cuadro 2 tipos de cama y su profundidad.....	11
Cuadro 3 clasificación taxonómica de la yuca	13
Cuadro 4 composición nutricional de la yuca	14

Cuadro 5 Contenido de energía útil y de proteína total en diferentes productos agrícolas utilizados en la alimentación animal.....	15
Cuadro 6 esquema del ADEVA	20
Cuadro 7 Esquema del experimento	20
Cuadro 8 calendario de vacunación.....	24
Cuadro 9 Composición bromatológica del afrecho de yuca	27
Cuadro 10 Consumo de Alimento (kg/ave) semanal	28
Cuadro 11 Efecto en el consumo total de alimento en la aplicación de tres niveles de afrecho de yuca en la sustitución de carbohidratos en pollos de engorde	29
Cuadro 12 Efecto en el peso promedio en la aplicación de tres niveles de afrecho de yuca en la sustitución de carbohidratos en pollos de engorde Cuadro	30
cuadro 13 Efecto en la ganancia de peso en la aplicación de tres niveles de afrecho de yuca en la sustitución de carbohidratos en pollos de engorde	31
Cuadro 14 ganancia de peso	32
Cuadro 15 Efecto de conversión alimenticia en la aplicación de tres niveles de afrecho de yuca en la sustitución de carbohidratos en pollos de engorde	33
Cuadro 16 Evaluación del rendimiento a la canal	35
Cuadro 17 Valoración de la calidad de la canal de los pollos alimentados con los diferentes niveles de afrecho de yuca.	36
Cuadro 18 Análisis de varianza en el índice de eficiencia	37
Cuadro 19 Determinación costo beneficio	39

ÍNDICE DE FIGURAS.

Gráfico 1 Ubicación de la Finca Anita	17
Gráfico 2 Croquis del ensayo.....	21
Gráfico 3 Análisis de la composición del afrecho de yuca.....	27

Gráfico 4 Consumo de alimento.....	28
Gráfico 5 Peso promedio semanal	30
Gráfico 6 Ganancia de peso semanal.....	31
Gráfico 7 Conversión alimenticia semanal	33
Gráfico 8 Rendimiento a la canal	35
Gráfico 9 Calidad de la carne	36
Gráfico 10 Índice de eficiencia.	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de aprobación del Centro de Idiomas	48
Anexo 2. Hoja de vida de la tutora del proyecto de investigación	49
Anexo 3. Hoja de vida de la estudiante	50

Anexo 4. Ubicación en la que se llevó a cabo el proyecto de investigación	51
Anexo 5. Limpieza y desinfección del galpón	51
Anexo 5.1 Preparación para la llegada de los pollitos bb.....	52
Anexo 5.2. Llegada de los pollitos bb.....	53
Anexo 5.3 Vacunación.	54
Anexo 5.4. Implementación de afrecho de yuca en el balanceado.....	55
Anexo 5.5. División y rotulación de los tratamientos.	56
Anexo 5.6. Pesaje de los pollos en las diferentes semanas del proyecto	57
Anexo 5.7 manejo diario de los pollos de engorde	58
Anexo 6 Bromatológico del afrecho de yuca	60
Anexo 7 Bromatológico de la carne de pollo con inclusión de afrecho de yuca.....	61

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Inclusión de tres niveles de afrecho de yuca (5 - 10 y 15 %) en sustitución de la fuente de carbohidratos para la alimentación de pollos Broiler.

Fecha de inicio: Noviembre 2020

Fecha de finalización: Enero 2021

Lugar de ejecución:

- Provincia: Pichincha
- Cantón: Pedro Vicente Maldonado
- Parroquia Pedro Vicente Maldonado
- Barrio: 10 de agosto

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Elaboración de dietas alternativas para el engorde de pollos

Equipo de Trabajo:

Tutor:

Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley. (anexo 2)

Estudiante:

Vicente Michael Torres Jaramillo. (anexo 3)

Área de Conocimiento: Agricultura

SUB ÁREA:

62 Agricultura, silvicultura y pesca

Línea de investigación:

Salud Animal.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Producción animal y nutrición.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La investigación se realizará en el barrio 10 de agosto perteneciente al cantón Pedro Vicente Maldonado en la provincia de Pichincha, la finalidad de este proyecto es incluir el afrecho de yuca en la alimentación de pollos broiler en la etapa de crecimiento y engorde, a su vez determinar mediante un examen bromatológico las características nutricionales del afrecho de yuca en la sustitución parcial de la harina de maíz la cual será administrada en el pienso en un porcentaje de 5, 10 y 15 % para mejorar la ganancia de peso en la producción de pollos broiler.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La escasez de materias primas utilizadas para la elaboración de balanceado y los elevados precios se han convertido en uno de los principales problemas para la producción de carne de pollo, viéndose afectada la rentabilidad en este rubro el cual representa alrededor del 16% del PIB agropecuario y el 2% del PIB total, según los datos de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador 2011(Conave).

El uso de los principales cereales a nivel mundial con sus elevados costos ha obligado a los pequeños y medianos productores a utilizar alternativas alimenticias, como es el caso del afrecho de yuca que posee un costo accesible para los productores avícolas, por este motivo se pretende aprovechar los subproductos de la industria almidonara.

Esta situación ha ocasionado el estudio y evaluación de nuevas fuentes alimenticias evitando la competencia que hay entre el consumo de cereales para balanceados y consumo humano.

La alimentación es fundamental en la crianza y engorde de pollos broiler, esto representa gran parte de la inversión total del costo de producción, lo cual hay que tener presente que para el engorde de pollos se necesita dar alimentos con alto valor proteico a bajo costo para ganar peso en el menor tiempo posible con una buena conversión, eficiencia alimenticia, y baja mortalidad durante el proceso de producción avícola

La razón de este proyecto es disminuir los costos de las materias primas utilizadas para la elaboración de balanceado para el engorde de pollos

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Directos

- ✓ Productores y sus familias.
- ✓ El investigador principal del proyecto.

4.2. Indirectos

- ✓ Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria
- ✓ Otros pobladores de la Provincia de Pichincha

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Uno de los mayores retos en la producción de aves de corral es el costo de alimentación ya que este representa entre el 60 y 65 % de los costos de producción total para el pequeño productor, en el mercado actual existe una demanda anual de maíz y soya, como ingredientes para la elaboración de alimentos balanceados para animales, esta se encuentra cubierta en un 60% y 90% respectivamente. Esta situación ha persistido en los momentos actuales, las limitaciones en alimentación animal en países en desarrollo son el desconocimiento y variabilidad en composición nutricional de insumos disponibles (1)

Para evitar esta problemática se han planteado el uso de materias primas alternas a las convencionales en este caso se utilizará el afrecho de yuca con la finalidad de disminuir el costo del pienso de las aves de engorde y reemplazar a la harina de maíz por el afrecho de yuca, el mismo que posee una gran cantidad de nutrientes y carbohidratos ya que constituyen una fuente importante de nutrientes que se pueden utilizar en la formulación del pienso, por lo tanto, es fundamental encontrar nuevas fuentes de alimentación para las aves de engorde ya que estas disminuyan los costos sin desmejorar la calidad del producto final el cual se vea reflejado en las variantes productivas de los pollos de engorde.

Las principales ventajas y beneficios que se obtienen al incluir el afrecho de yuca en el balanceado es una disminución del costo en la alimentación de los pollos broiler

6. OBJETIVOS:

6.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto de tres niveles (5-10 y 15 %) de afrecho de yuca en la alimentación de pollos broiler en la fase de crecimiento y engorde.

6.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar bromatológicamente el afrecho de yuca para determinar sus propiedades nutricionales y verificar que su estado sea óptimo para la inclusión en el pienso a suministrar en pollos broiler.

- Evaluar los parámetros productivos (ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal) de cada tratamiento para determinar la ventaja de utilizar el afrecho de yuca en la alimentación de pollos broiler.
- Determinar la relación costo- beneficio de la utilización del afrecho de yuca como sustituto de la harina de maíz en la alimentación de pollos broiler.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1 Pollo Broiler

El vocablo broiler cuyo significado en inglés es “parrilla” hace refiere a una variedad de pollo destinada a la producción de carne. El pollo Broiler posee un rápido crecimiento y se distingue por su plumaje característico de color blanco con un buen desarrollo muscular de ancha conformación, en la actualidad estos pollos alcanzan su peso final a los 42 y 48 días. (2)

En el Ecuador los pollos de engorde boiler se encuentra ampliamente distribuido en sus cuatro regiones siendo las líneas más características de país la línea Cobb 500 y Ross 300 siendo la línea Cobb 500 la que genera mejores resultados en ganancia de peso.

7.2 Clasificación taxonómica de los pollos.

Cuadro 1. Taxonomía de los pollos de engorde

Taxonomía de los pollos de engorde	
REINO	Animal
TIPO	Cordados
SUBTIPO	Vertebrados
CLASE	Aves
ORDEN	Galliformes
FAMILIA	Phasianidae
GÉNERO	Gallus
ESPECIE	Domesticus
Nombre Científico	Gallusdomesticus

Fuente: (2)

7.3 Características de la línea cobb 500

- Más bajo costo de producción de peso vivo producido
- Desempeño superior con raciones de menor costo
- Mayor eficiencia de las raciones
- Excelente tasa de crecimiento
- Mayor uniformidad en el corte de pollo

7.4 Rendimiento y nutrición de los pollos de engorde Cobb 500

los pollos de engorde Cobb 500 poseen más de 35 caracteres que inician desde la crianza de los reproductores y finaliza hasta el rendimiento de carne. (3) La línea Cobb es el pollo parrillero más utilizado en el mundo por su excelente crecimiento, buena conversión alimenticia y baja mortalidad, lo que incrementa los ingresos económicos. La línea genética Cobb 50 es mejorada cada año, aumentando su peso en 50 g y su conversión alimenticia en 0,02 puntos y reduciendo su mortalidad en un 0,01% siendo un pollo de baja mortalidad y alta ganancia de peso.

La nutrición en pollos de engorde consiste en la suplementación de balanceados con un alto nivel de proteína, aminoácidos y bajo nivel de fibra, el consumo de alimento controla la tasa de crecimiento. De acuerdo con las características de la estirpe criada, estimular o reducir su consumo de alimento ayudara a alcanzar el rendimiento óptimo. Los principales factores de estímulo son la presentación del alimento y las condiciones de cría.

La forma más conveniente de alimentar pollos es con una ración balanceada peletizada, bien sea que las aves están confinadas en el interior o se les permite salir al aire libre. La mayoría de las raciones contienen maíz para brindar energía, harina de soja para proteínas, vitaminas y suplementos minerales. Las raciones comerciales a menudo contienen antibióticos y arsénico para promover la salud y mejorar el crecimiento, coccidiostatos para combatir la coccidiosis y algunas veces contienen inhibidores de moho. Sin embargo, es posible obtener alimentos balanceados sin medicamentos, se debe fijarse en las etiquetas para ver si contienen aditivos.

7.5 Aparato digestivo de las aves.

Anatómicamente el aparato digestivo de las aves al nacer es completo, sin embargo; desde el punto de vista funcional posee la característica de ser inmaduro, iniciando su maduración el periodo post- eclosión. (4)

El aparato digestivo de las aves comienza en el pico y termina en la cloaca el cual posee las siguientes estructuras:

- El buche.
- Proventrículo o estómago glandular.
- Estómago muscular o molleja.
- Intestino delgado se divide en el duodeno, el yeyuno y por último el íleon.
- Intestino grueso está compuesto por los ciegos, colon y el recto.

Todas estas estructuras poseen funciones específicas en el proceso de la digestión como son el transporte, absorción de nutrientes y digestión química-microbiológica (5)

Las aves presentan una diferencia en la cavidad vocal de los mamíferos por no tener una clara distinción anatómica entre la faringe y la boca a este complejo formado por estas dos estructuras se lo nombra como orofaringe (6) el cual posee la característica de tener un paladar duro con presencia de papilas cornificadas con la carencia de un paladar blando y de una nasifaringe (7). Poseen una fisura longitudinal en el paladar llamada hendidura palatina o coana que conecta las cavidades oral y nasal (6)

La forma de flecha de la lengua en las aves sirve para impulsar el alimento hacia un esófago careciente de un esfínter el cual posee paredes delgadas y se divide en dos regiones cervical y torácica (6).

El esófago se sitúa entre la tráquea y los músculos cervicales, pero se desvía hacia la derecha en su recorrido por el cuello hasta llegar al buche (7).

El estómago de las aves se compone de dos cámaras el estómago glandular o proventrículo y el estómago muscular o molleja, el primero que es pequeño y de paredes más blandas, que posee una apariencia de forma granular de numerosas papilas las cuales contienen las células oxinticopépticas que son las responsables de producir la secreción gástrica (6) mientras que el segundo se caracteriza por tener una potente pared muscular y por alojar granos de arena y piedras las cuales ayudan con el triturado del alimento (7), aquí se muele el alimento y se mezcla con las enzimas gástricas ya que posee dos músculos opuestos llamados pares finos y pares gruesos los cuales lo rodean, el interior de esta cámara se encuentra recubierta con una cutícula gruesa que la protege del ácido clorhídrico y la pepsina que son secretadas por el proventrículo también ofrece una protección mecánica eficaz contra la fricción generada en el proceso de molienda del alimento (6)

El intestino delgado se ubica en el saco peritoneal ventral el cual presenta una mayor longitud en las aves alimentadas a base de grano y hierba que en las frugívoras y carnívoras. Una importante característica es el divertículo vitelino el cual se encuentra en el yeyuno y que conforma es el resto del primitivo saco vitelino el cual nutre al pollito recién eclosionado que durante los primeros días de vida (7). Se caracteriza por tener cuatro capas que son la mucosa submucosa, muscular y la serosa; la primera incluye el epitelio de revestimiento, la lámina propia, las glándulas, la muscular de la mucosa y las vellosidades (8)

Las células intestinales que se encuentran en la luz del órgano reciben el nombre de enterocitos, los mismos que están dispuestos en vellosidades y cuya cara luminal se proyecta irregularmente formando las microvellosidades también conocido como el borde de un cepillo (6).

El desarrollo de la mucosa intestinal se genera a partir de dos eventos que son la pérdida celular que se desarrolla en el ápice de las vellosidades y la renovación celular se da mediante los procesos de proliferación y diferenciación de las células localizadas en la cripta. (4) Los enterocitos se caracterizan por tener una vida muy corta y son reemplazados constantemente por un nuevo grupo de enterocitos que migran desde las criptas de Lieberkuhn, estas estructuras están ubicadas entre las vellosidades (6), el tiempo requerido para que una célula sea originada en el proceso mitótico entre cripta - vellosidad, tarda 90 a 96 horas para migrar a la punta de la vellosidad y desprenderse al lumen intestinal (4)

Los ciegos se caracterizan por localizarse en la zona de tránsito entre el intestino delgado y grueso, facilitan la digestión de la celulosa y la absorción de agua (7).

Las vellosidades que se localizan en la porción proximal del epitelio cecal son bien desarrolladas y disminuyen en longitud hacia el extremo ciego del saco; el contenido intestinal ingresa a los sacos ciegos por medio launas uniones que se llaman uniones ileocecales en ellas el contenido cecal se propulsa al intestino grueso (6).

El intestino grueso en comparación con el de los mamíferos es de corto tamaño y confluye en la cloaca, al igual que los conductos genitales y urinarios (6), fisiológicamente en las aves de engorde podemos distinguir tres compartimentos el primero es donde se acumulan las heces y recibe el nombre de coprodeo el segundo compartimiento es el urodeo en el cual desembocan los conductos urogenitales y por ultimo tenemos al proctodeo el cual comunica el exterior a traves del orificio cloacal (7).

Las vísceras anexas al aparato digestivo en las aves, en primer lugar tenemos al hígado el cual posee la característica de poseer o presentar dos lóbulos principales, un izquierdo del cual nace el conducto hepatopancreático cuya función es drenar la bilis directamente al duodeno, en cambio el lóbulo derecho posee dos conductos cortos que se los conoce como hepatocísticos que se encargan de llevar la bilis a la vesícula biliar, siendo esta última ausente en ciertas especies (7).

El páncreas sintetiza importantes enzimas digestivas como son la amilasa pancreática, lipasa, inhibidor de tripsina, tripsinógeno y quimiotripsinógeno así como bicarbonato, sustancias que

se secretan en la luz intestinal a través de los tres conductos pancreáticos que se fusionan con el intestino generalmente en la parte distal del duodeno ascendente (6).

La mayoría de estas enzimas son secretadas en forma de zimógenos o proenzimas inactivas, para evitar la autodigestión y la consiguiente lesión del propio páncreas; así como el péptido inhibidor de tripsina evita la activación de esta en los conductos pancreáticos, antes de llegar al duodeno (9)

En los pollos de engorde, poseen un rápido crecimiento, mediante el cual se requiere un precoz desarrollo del tracto gastrointestinal de hecho, es de señalar que este proceso se inicia desde antes de la eclosión y concluye a una edad temprana del ave, influenciado por la ingestión de alimento, alcanzándose incrementos significativos hasta los diez días de vida (10)

7.6 Manejo del pollo de engorde.

La importancia del buen manejo en pollos de engorde se debe poseer conocimientos en bienestar, el desempeño y la rentabilidad del pollo de engorde estos parámetros no deben ser tomados a la ligera por el avicultor. Un buen avicultor debe tener la capacidad de identificar y racionar inmediatamente y medicar a las aves que están bajo su cuidado. Un buen manejo en la crianza de los pollos de engorde se atribuye a una interacción positiva por parte del cuidador con el ambiente y el pollo. El avicultor debe ser una persona capaz de resolver problemas y estar siempre consciente, atento con las aves de la parvada y su medio ambiente. Para poder realizar esta actividad, se debe monitorear cuidadosamente y detalladamente todas las características normales y anormales en el comportamiento de las aves y también observar las condiciones en que se encuentra el galpón. A todo este control que se da recibe el nombre de "el sentido del cuidado" el cual es un proceso continuo y fundamental para un manejo correcto de la explotación avícola y que se necesita que el avicultor use todos sus sentidos (11)

En toda explotación pecuaria se debe tener en cuenta cuatro factores fundamentales para que se obtengan buenos resultados en la explotación pecuarias estos factores son:

- La línea o raza
- El alimento administrado
- Bioseguridad
- El cuidado de la explotación avícola

7.7 Líneas más utilizadas en el engorde de pollos broiler

Las líneas más utilizadas a la producción de carne conocidos como pollos broiler son

- Línea genética cobb
- Línea genética ross (12)

Estas líneas genéticas han mejorado los parámetros productivos como es el caso de la ganancia de peso conversión alimenticia resistencia a enfermedades rendimiento en carne de pechuga (11)

7.8 Alimentación de pollos de engorde

El consumo de alimento es un factor de gran importancia en la alimentación de las aves de engorde el cual se debe suministrar a voluntad y disponibilidad en la etapa de iniciación al finalizar esta etapa se procederá a suministrar el pienso racionado, esta ración alimenticia se la puede suministrar en una sola puesta o dividirla en tres raciones aplicando esta última en la mañana, tarde y finalizando en la noche, se puede optar por cualquiera de estos dos métodos de aplicación del alimento dependiendo del criterio de avicultor (13)

Los requerimientos nutriciones en las aves difiere de otros animales de producción debido a su formulación de las raciones alimenticias proporcionando los niveles adecuados de proteína energía vitaminas minerales y aminoácidos esenciales. (14)

7.9 Diseño de la nave o galpón

Hay muchos factores que se deben considerar al seleccionar el tipo de galpón y los equipos a utilizarse en el engorde de pollos, Aunque las limitaciones económicas son de primera consideración, existen otros factores como son la disponibilidad de equipos tanto de alimentación como de calefacción o ventilación, otro factor de suma importancia son lo servicio de la venta y longevidad de los productos. El alojamiento debe ser duradero y resistente a las condicione adversas del clima se debe tener en cuenta la relación costo- beneficio, y que debe tener la capacidad de ejercer un ambiente agradable para los pollos de engorde. (15)

Características claves para un galpón o nave nuevo en pollos de engorde.

- El techo debe ser aislado y poseer una superficie reflectora para bajar la conducción del calor solar hacia el interior de la nave.
- Los sistemas de calefacción y ventilación deben ser eficientes de acuerdo con el clima de la regional y lograr mantener las condiciones óptimas de temperatura para las aves.
- La luminosidad artificial por las noches debe poseer una distribución uniforme de luz a nivel del piso. (15)

7.10 Densidad de lote

Es de suma importancia tener una densidad correcta del lote para garantizar el éxito en la en la producción de pollos de engorde. Una correcta densidad de lote posee efectos positivos en el bienestar animal y se ven reflejados en el rendimiento de ganancia de peso y por ende se refleja en una mejor ganancia económica. Se debe considerar distintos factores para ejercer una evaluación a la densidad del lote de una manera apropiada estos factores son el clima, tipo de nave o galpón, el sistema de ventilación que se posee, el peso y beneficio de las aves y las regulaciones para poseer un bienestar animal. Al cometer errores en el cálculo para determinar una densidad correcta del lote tendrá consecuencias en la salud animal tales hematomas como, rasguños de piel, problemas de cojeras y elevada mortalidad. Otro factor que se verá afectado es la calidad de la cama debido al gran número de aves por metro cuadrado se verá afectada en elevarse las condiciones de humedad. (15)

7.11 Manejo de camas

El manejo de cama es un aspecto fundamental en la crianza y manejo de las aves de engorde. Es fundamental para la salud de las aves un correcto manejo de la cama ya que se, mejora el rendimiento y calidad final de las aves influyendo de esta forma en las ganancias de criadores e integrados. La cama es el segundo ingreso que se optime después de la venta de las aves y es el primer desecho de un galpón de pollos.

Los siguientes son aspectos importantes si se piensa considerar la reutilización la cama: Generalmente, los mejores rendimientos son logrados cuando la cama es cambiada anualmente, o si es posible, cada cuatro lotes. (15)

- Se debe esperar al menos 12 días entre lotes de pollos para asegurar una buena calidad de la cama reutilizada.
- La cama debe ser extraída del galpón cuando este húmeda, mojada o con exceso de heces y debe ser removida entre lotes.
- Cuando existen enfermedades en la crianza de las aves no se recomendable reutilizar la cama.
- La disponibilidad de cambiar la cama y el costo que genera se ve reflejado en mejores rendimientos y mucho mejor son cuando la cama es cambiada anualmente, o si es posible, cada cuatro lotes (15)

7.12 Requerimientos mínimos de camas.

Los requerimientos de las camas dependen del material a utilizar y el espesor que se debe colocar para asegurar una buena salud en las aves.

Cuadro 2 tipos de cama y su profundidad

TIPO DE CAMA	PROFUNDIDAD MÍNIMA
Viruta de madera	2,5 cm (1 in.)
Aserrín seco	2,5 cm(1 in.)
Cascarilla de arroz	1 kg/m ² (0.2 lb/ft.2)
Paja	5 cm (2 in.)
Cascarilla de girasol	5 cm (2 in.)

Fuente (15)

7.13 CULTIVO DE YUCA EN EL ECUADOR.

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz), es un tubérculo rico en hidratos de carbono complejos, posee vitamina c y b6 también posee minerales como el potasio y magnesio

Este cultivo se extiende desde los 0 metros de altitud hasta los 1600msnm se siembra en casi todas las provincias del país incluyendo a Galápagos. Se cultiva en suelos pobres o en tierras poco fértiles, posee bajos requerimientos de fertilizante agua y plaguicidas. Este cultivo posee una alta producción de calorías por unidades de área, requiriendo poca cantidad de mano de obra requerida en el cultivo, poseyendo un largo periodo de cosecha que va desde los 8 hasta 24 meses después de la siembra. (16)

7.14 PROPIEDADES VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA PLANTA DE YUCA

La parte más utilizada y apreciada de toda la plantación de yuca es su raíz a escala comercial. La plantación de yuca por hectárea (10000m²) puede llegar a proporcionar en promedio de 25 toneladas de materia prima, llegando a convertir en 9.96 toneladas materia seca que suministran 30.029 Megacalorías de energía Metabolizable por Ha. (16) Se considera como forraje de yuca a la parte aérea la cual es la porción de la planta que sale desde el suelo hacia arriba y se compone de tallo y hojas que se pueden obtener de dos formas: 2

- a) Cultivo destinado a la producción de raíces. – al realizar la cosecha de la yuca junto con su follaje se puede obtener: 4 a 10 toneladas de forraje. Para aprovechar el resto de la planta en la alimentación de rumiantes se recomienda aprovechar su tercio superior.

- b) Cultivo destinado a la producción de forraje o yuca forrajera. - No se da importancia a la producción de raíces, estas quedan como un subproducto y sirven para alimentación animal. Las raíces que se obtienen de un cultivo forrajero son de baja calidad nutricional y se cosechan al final del ciclo que puede ser entre 1 y 2 años. (17)

Como cultivo, la producción de yuca tiene ventajas, como su gran rendimiento por hectárea, tolerancia a la sequía y a los suelos degradados, y una gran flexibilidad para la siembra y la cosecha. Como fuente de almidón, la yuca es muy competitiva: la raíz contiene más almidón, por peso en seco, que casi cualquier otro cultivo alimentario, y su almidón es fácil de obtener con tecnologías sencillas. Los precios en el mercado, que hoy rondan los 225 dólares EE UU por tonelada en el caso del almidón de yuca superfino, son constantemente más bajos que los del almidón de la papa, el maíz y el trigo, que se produce en la en las diferentes regiones de América latina. (18)

Una desventaja de la yuca es que es uno de los pocos cultivos cuyo contenido de cianuro puede causar problemas alimenticios. Esto se debe a que la yuca contiene linamarina y lotaustralina, glucosidos cianogénicos que al destruirse el tejido se hidrolizan en cianuro hidrogenado por la linamarasa, enzima endogena (19),

La toxicidad del cianuro en el ser humano y en los animales alimentados con yuca es un problema bien conocido (20). Sin embargo, es difícil apreciar su importancia, ya que pocos de los datos publicados permiten relacionar los efectos de la ingestión de cianuro con los parámetros de salud de análisis empleados para determinar el contenido total (potencial) de cianuro en la yuca y sus productos derivados (21) A esto debe añadirse que no se está seguro de las toxicidades relativas del cianuro libre (no glicosidico) y combinado (glucósidos cianogénicos) (22). Este es un factor importante, ya que estas dos formas de cianuro responden muy diferentemente al tratamiento de la yuca. Hasta hace poco se suponía que la toxicidad de la yuca y de los productos derivados de este tubérculo estaba asociada con el cianuro libre, 50-60 mg del cual constituyen una dosis letal para el humano adulto. Se creía en un principio que, en los mamíferos, los glucósidos cianogénicos tengan poca importancia si las enzimas hidrolíticas de la yuca estaban inactivadas.

Cuadro 3 **clasificación taxonómica de la yuca**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA YUCA	
	Taxonomía
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Malpighiales
Familia	Euphorbiaceae
Subfamilia	Crotonoideae
Tribu	Manihoteae
Género	Manihot
Especie	Manihot esculenta Crantz

fuente (23)

7.15 CONSUMO DE LA YUCA

En la actualidad la utilización de la yuca ha ido evolucionando desde la obtención del almidón hasta la obtención de materias primas de fácil adquisición como es el caso de harina de yuca, afrecho de yuca y ensilaje del follaje de la yuca las cuales las podemos utilizar en la alimentación de nuestros animales.

Las raíces y el follaje de la planta de yuca son un recurso nutricional importante para la alimentación animal. En el Ecuador hay grandes posibilidades de incrementar la producción de las variedades industriales de yuca y con ella se podría remplazar buena parte de los cereales tradicionalmente empleados en la fabricación de alimentos balanceados.

La mayor parte de las raíces cosechadas en el país se destina a la alimentación humana; sin embargo, su uso en la alimentación animal, como producto fresco en raciones para bovinos y porcinos, y con raciones secas tanto en aves de corral, se ha aumentado moderadamente.

El almidón de las raíces es el principal alimento animal que ofrece la yuca. Normalmente, el contenido de M.S. de la raíz fluctúa entre 34% y 38%, y el de almidón entre 75% y 80%. (24)

Buitrago (25) reporta que tanto las raíces como el follaje de yuca (hojas, pecíolos y tallos tiernos) son productos primarios de la planta que se pueden utilizar como alimento para animales. Aunque la variedad y las condiciones del suelo y del ambiente afectan la relación porcentual de cada uno de esos órganos o partes respecto a la planta madura, esa relación es, en promedio, la siguiente: 50% son raíces, 40% son tallos y pecíolos, y 10% son hojas. Además

de estos productos, los subproductos de los procesos de industrialización (el bagazo o ripio, la cáscara o corteza y la mancha) pueden usarse como alimento animal

A excepción del follaje, los productos y subproductos de la planta de yuca son esencialmente energéticos a causa de su alto contenido de almidón (60% a 80%) y de su bajo nivel de proteína (2.5%) en su composición proximal. El rendimiento de follaje es del 10% a 20% respecto al rendimiento de raíces depende de la variedad, del clima y del manejo del cultivo. (26)

La yuca es una especie eficiente en la producción por hectárea de carbohidratos comparada con los cereales. Es, por tanto, un alimento energético básico en gran parte de la industria de alimentos balanceados para animales, ya sea en forma de harina, de hojuelas o de gránulos. (27)

Es de suma importancia conocer la composición nutricional de las materias primas sus desventajas al usarlas en la dieta animal y cuál es el método de eliminarlos o minimizarlos, de manera que no afecte su bienestar, la raíz de la yuca son fuentes de carbohidratos los cuales aportan energía que provienen del almidón, en cambio el forraje de yuca aporta fibra, proteína y pigmentos. (26)

Cuadro 4 composición nutricional de la yuca

Nutrientes	RAÍCES	
	Base húmeda	Base seca
MATERIA SECA	35	89,4
PROTEÍNA CRUDA	1,12	3,19
E.M(MCAL/KG)	1,2	3,43
EXTRACTO ETÉREO	0,27	0,77
EXTRACTO NO NITROGENADO	30,88	77,64
FIBRA CRUDA	1,44	4,1
CENIZA	1,3	3,7
CALCIO	0,05	0,15
FOSFORO	0,04	0,11

Fuente (26)

En el Cuadro 5 se compara la yuca con otros productos agrícolas muy usados en la alimentación animal por su rendimiento de energía total y por su proteína cruda; en él se aprecia claramente la importancia de la yuca como fuente de energía.

Cuadro 5 Contenido de energía útil y de proteína total en diferentes productos agrícolas utilizados en la alimentación animal

Producto	Materia seca, M.S (%)	Energía (Mcal/kg)		Proteína (g/Kg)
		Metabolizable	Digestible	
Raíz fresca de yuca	35	1,2	1,3	12
Raíz seca de yuca	90	3,1	3,4	34
Follaje fresco de yuca	28	0,34	0,36	65
Follaje seco de yuca	90	1,1	1,2	220
Camote fresco	30	1,03	1,05	17
Camote seco	90	3,08	3,15	51
Papa fresca	23	0,8	0,85	21
Papa seca	90	2,9	3,3	45
Banano fresco	20	0,65	0,75	10
Banano seco	90	2,85	3,3	45
Sorgo	90	3,25	3,3	87
Maíz	90	3,4	3,45	95
Arroz	90	3,15	3,4	80
Frijol	90	3,45	4,02	380

Fuente: Buitrago, 1990.

7.16 Afrecho de yuca.

Es el residuo producido y secado el cual se obtiene en la etapa del tamizado en el proceso de la extracción del almidón. Está compuesto por agua en mayor porcentaje, almidón residual y fibra. El afrecho de yuca es un insumo regional que se obtiene después de la fabricación de la harina, este subproducto es un tipo de "harina gruesa", es de fácil adquisición y su costo es bajo comparándolo con el polvillo de arroz y el maíz.

7.17 Obtención del afrecho de yuca

- A. Obtención, transporte y almacenamiento de la yuca. - La yuca fresca es transportada en camiones desde el campo hasta la báscula de recepción para su pesaje, luego es descargada y se realiza la inspección y un análisis para comprobar la calidad de la yuca recibida, esta es aceptada y se envía a los silos de almacenamiento para su procesamiento en esta etapa se generan residuos como Cascarilla, arena, piedras y otras impurezas que vienen con la yuca, empaque (costales), pitas.

- B. Lavado y pelado de las raíces frescas. - La yuca pasa por los procesos de lavado y pelado, con la finalidad de retirar la tierra y cascarilla. A que se generan los siguientes desechos Cascarilla e impurezas (tierra, arena) aguas residuales industriales
- C. Picado y desintegrado de las raíces frescas. – en este proceso las raíces de yuca están libres de impurezas y se reduce el tamaño de estas para facilitar la liberación del almidón que se encuentra en la pulpa de estas facilitando su extracción. Los residuos que se generan son Puntas de yuca, raíces en mal Estado, pitas.
- D. Tamizado de las Raíces de Yuca Desmenuzada. - En esta etapa del proceso se separa el bagazo de la lechada por medio de un colador. En esta etapa se optimiza el afrecho de yuca con un alto contenido de humedad
- E. Secado. - El deshidratado o secado se realiza en terrazas o pisos de cemento con una inclinación del 7 al 9 % de inclinación para facilitar el escurrimiento del agua.

8. HIPÓTESIS

- El afrecho de yuca SI tiene un efecto en las variantes productivas.
- El afrecho de yuca NO tiene un efecto en las variantes productivas

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Ubicación del área de investigación

El lugar del ensayo se realizó en la provincia de Pichincha el cantón Pedro Vicente Maldonado en el Recinto 10 de agosto ubicado en el kilómetro 121 vía Calacali la Independencia

9.2. Ubicación Política

País:	Ecuador
Provincia:	Pichincha
Cantón:	Pedro Vicente Maldonado
Recinto:	10 de agosto
Propiedad:	Finca Anita
Dirección:	km 121 Vía Calacali - La Independencia

9.3. Ubicación Geográfica

Coordenadas UTM de la Finca Anita

- N: 0°7'27,23097''
- W: 79°14'8,51375''

Gráfico 1 Ubicación de la Finca Anita, km 121 vía Calacali – La Independencia



9.4. Ubicación Ecológica

Zona de vida:	Bosque húmedo tropical
Altitud:	480 msnm
Temperatura:	22,6 °C
Precipitación:	2870 mm año-1
Humedad relativa:	91%
Suelos:	Franco arcilloso (27).

10. MATERIALES Y MÉTODOS.

10.1 MATERIALES

Calentadora o campanas a gas para pollos

Bebedores Automáticos y artesanales

Comederos tipo bandeja y tubulares

Escoba

Palas

Botas y overol

Termómetro ambiental

Guantes y mascarillas

10.1.2 Materiales de oficina

Registros

Lapto

Rotulos

Esferos

10.2 Insumos

Vacunas

Antibioticos

Vitaminas y minerales

Cal viva

Amonio Cuaternario

Cascarilla de arroz

10.3 Alimentación

Balanceado inicial

Balanceado crecimiento y engorde con la inclusión de los diferentes niveles de afrecho de yuca.

Afrecho de yuca

10.4 Materiales experimentales.

100 pollos bb de la línea cobb 500

10.5 Tipo de Investigación.

10.5.1 Experimental

Mediante el uso de la investigación experimental podemos alcanzar, recopilar información como datos necesarios sobre un tema que se esté investigando la cual está integrada por un conjunto de actividades metódicas y técnicas.

En esta investigación el objeto de estudio es el afrecho de yuca al 5 10 y 15 % adicionados en la alimentación como sustituto de la harina de maíz durante un periodo de tiempo de 6 semanas en el proceso experimental se evaluarán las variables productivas para describir el efecto obtenido por ende en el presente trabajo se aplicará una investigación tipo experimental ya que la obtención de los datos será tomada directamente de las unidades experimentales.

10.6 Métodos

10.6.1 Deductivo

Mediante este método podemos extraer una conclusión en base de una serie de proposiciones que se asumen como verdaderas

Se estudiarán cuatro grupos de aves con 25 unidades cada uno, 3 tratamientos de 4 repeticiones con adición de afrecho de yuca en diferentes porcentajes. Tratamiento N° 1 al 5%. Tratamiento N° 2 al 10%. Tratamiento N°3 al 15% y el Tratamiento N° 0 (testigo) sin adición de afrecho de yuca, mediante los pesajes y comparaciones se aceptará las hipótesis planteadas “El afrecho de yuca SI tiene un efecto en las variantes productivas

11. Diseño experimental

La caracterización bromatológica del afrecho de yuca se evaluó aplicando una estadística descriptiva. En este trabajo de investigación se aplicó un diseño completamente al Azar (DCA) con cinco repeticiones por cada tratamiento, el mismo que permitió la comparación entre tratamientos. Se emplearon 100 unidades experimentales divididas en cuatro grupos de estudio conformado por 25 unidades cada uno, permitiendo la comparación entre varios tratamientos de manera aleatoria, los tratamientos estuvieron

constituidos de la siguiente manera: T0-(tratamiento testigo- dieta Base), T1 - (Dieta Base + 5 % de adición de afrecho de yuca), T2 - (Dieta Base + 10 % de adición de afrecho de yuca), T3 - (Dieta Base +15 % de adición afrecho de yuca). Se interpretó los

resultados mediante un análisis de varianza (ADEVA) y con la utilización de la prueba de Duncan al 5% cuando presentan diferencia significativa para los 3 tratamientos para la comparación entre los tratamientos se aplicó un ADEVE con la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro 6 esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	24
TRATAMIENTOS	3
ERROR	20

Fuente Torres (13)

Cuadro 7 Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CODIGO	REPETIC	TUE	REP/TRATAM
0	T0	5	5	25
1	T1	5	5	25
2	T2	5	5	25
3	T3	5	5	25
	Total			100

Fuente Torres (13)

11.1 Características del ensayo

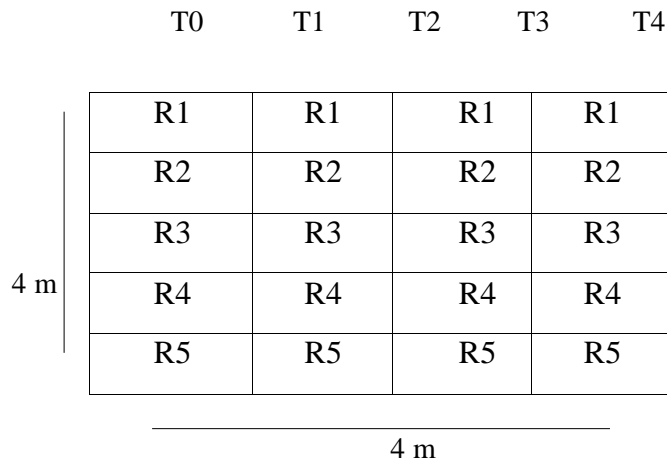
Las especificaciones del campo experimental fueron las siguientes:

- **Área total del ensayo** 30 m²
- **Área total de pasillos** 5 m²
- **Área total de ensayos** 20 m²
- **Distancia entre parcelas** 2 m
- **Número de tratamiento** 4
- **Número de repeticiones** 5

- **Número total de ensayos** 20
- **Unidad experimental** Parcela de 15 m²
- **Número de pollos a evaluar** 15 pollos

11.1.2 CROQUIS DEL ENSAYO

Gráfico 2. Croquis del ensayo



Fuente (13)

11.1.3 Duración de la investigación

La presente investigación tuvo una duración de 10 semanas, en las cuales las dos primeras semanas se realizó los procesos de adquisición, del afrecho de yuca, reservación de una caja de pollos machos de la línea Cobb 500, las siguientes dos semanas se realizaron actividades de preparación, limpieza y desinfección del galpón. Y las 6 semanas siguientes se utilizó para recepción de las unidades experimentales y crianza de los pollos con la alimentación correspondiente a los tres tratamientos y al grupo testigo.

11.1.4 Manejo de la investigación.

Se emplearon 100m pollos broiler de 1 día de nacidos de la línea Cobb 500 de un peso promedio de 43 gramos se basó el manejo siguiendo el siguiente esquema:

- Recepción registro y pesos de las unidades experimentales
- Formulación y elaboración de balanceado para la fase de crecimiento y desarrollo.
- Cálculo del consumo de alimento y pesaje del balanceado
- Control diario de consumo de balanceado en todas las etapas de producción.

11.2 Preparación del balanceado con inclusión del afrecho de yuca

La formulación y elaboración del balanceado se realizó en una fábrica de balanceados AVICOPROEC ubicada en la ciudad de Riobamba, en donde se fabricó balanceado crecimiento de pollos con inclusión de 5, 10 y 15 % de afrecho de yuca sustituyendo a la harina de maíz, se elaboró el balanceado de engorde de igual manera que el balanceado de crecimiento reemplazando el porcentaje con el afrecho de yuca dando como resultado las dietas del experimento. Para calcular la dieta alimenticia se siguió la recomendación de los 24 requerimientos nutricionales para la etapa crecimiento y engorde de la distribuidora de balanceados AVICOPROEC.

11.3 Manejo del galpón y de las unidades experimentales

11.3.1 Preparación, Limpieza y desinfección del galpón

El día 5 de noviembre del 2021 se realizó la eliminación de maleza con herbicida y control de vectores con cipermetrina alrededor del galpón, se barrió el galpón eliminando el polvo y basura del mismo

- a. Limpieza: Se realizó una limpieza general con escobas y palas, con la finalidad de eliminar polvo, telas arañas, se procedió a lavar el piso paredes y techo con agua detergente y cloro para asegurar la eficiencia del desinfectante; se dejó actuar por 2 horas luego se procedió a enjuagar todo el galpón se dejó secar el galpón por 15 días
- b. Flameado: se realizó después de 15 días una vez seco el piso del galpón se flameo, el piso paredes y ventanas.
- c. Desinfección: se utilizó una solución de amonio cuaternario, después del flameado y se colocó las cortinas para conservar la temperatura dentro del galpón.
- d. Colocación del redondel de recepción: se utilizó 4 metros por 60 cm de alto de malla metálica, previamente desinfectadas.
- e. Colocación de la cama: Se colocó una capa de cal viva en el piso luego la cama (cascarilla de arroz) a una altura de 20 centímetros.

11.3.2 Manejo zootécnico de las unidades experimentales.

a. Recepción: Se ubicaron los comederos , bebederos y calentadora equitativamente, se administró alimentación balanceado en granulado inicial, el agua de bebida se le administro con azúcar el primer día de su llegada y posterior a ese tiempo se administró por tres días seguidos vitaminas más electrolitos (Avisol), la una temperatura promedio del galpón fue 31°C, Se recibieron a los pollitos y se ubicaron en el redondel de recepción y se pesó 25 animales dándonos como promedio 0.043 kg de peso a la llegada. Se proporcionó 2.9 libras de alimento balanceado inicial granulado en una sola ración. la temperatura se controló cada 4 horas evitando el estrés en las aves disminuyendo gradualmente de acuerdo a la edad de los pollitos.

b. Etapa de iniciación: Esta etapa comprendida desde los 1-14 días de vida del pollito. Durante los primeros 14 días se procedió a brindarles alimento balanceado inicial granulado a voluntad dividido en cuatro raciones, suministrando el agua de bebida con vitaminas, con un control de temperatura cada hora durante las 24 horas disminuyendo gradualmente de acuerdo a la edad de los pollitos, el lavado de los bebederos y el cambio de camas fue realizado de manera periódica. A partir del octavo día se proporcionó el alimento balanceado inicial dividido en dos raciones, junto con el agua simple, iniciando también con la vacunación contra las enfermedades Newcastle + Bronquitis (vía oral) a una dosis de una gota por pollo. Durante toda esta etapa se controló estrictamente la temperatura, asegurando que los pollitos tengan una fuente de calor constante y apropiado.

c. Etapa de crecimiento: Esta etapa comprende desde los 15 días hasta los 24. Se mantuvo el alimento iniciador hasta el día 14, a partir del día 15 se suministró balanceado correspondiente a la fase de crecimiento. A partir del día 15 se proporcionó balanceado de crecimiento con la adición de diferentes niveles de harina de cacao para cada tratamiento distribuido de la siguiente manera: T0 - (tratamiento testigo - dieta Base), T1 - (Dieta 5 % de Afrecho de yuca), T2 - (Dieta 10 % de Afrecho de yuca T3 - (Dieta 15 % de Afrecho de yuca) en una ración diaria, junto con el suministro de agua de bebida simple. A partir del día 14 se inició con el control de luz con la suspensión de 5 horas (10 pm - 3 am). Se controló el peso para así determinar si es que existió algún cambio negativo relacionado con el manejo de la luz. Vacunación contra la enfermedad de Gumboro (vía oral) la dosis fue una gota por pollo. Una vez finalizada la vacunación se realizó el cambio de agua simple a agua con vitaminas (Avisol), el manejo de luz se suspendió 9 horas (08 pm – 05 am). Se realizó un control del desperdicio y consumo diario. En todo

momento se mantuvieron los protocolos de limpieza y desinfección tanto de camas como de bebederos y comederos y fuera de las instalaciones.

d. Etapa de finalización: La etapa comprende desde los 25 - 42 días. Los pollos fueron pesados este día, con el fin de conocer su peso al iniciar con dicha etapa. Se realizaron los pesajes semanales para contar con las ganancias de pesos. Se continuó suministrando las dietas previamente mencionadas hasta el día 42. Después de este día se realizó el proceso de captura de las aves cuidando que se lleve a cabo de manera correcta sin causar moretones, quiebre de alas o hemorragias internas en las piernas. Se procedió al faenamamiento de 12 animales, con el fin de conocer los resultados finales en el rendimiento a la canal.

11.4 Programa de vacunación.

Este programa incluye: tipo de vacuna a usar, dosis, vía y edad a la que el ave.

Cuadro 8 calendario de vacunación

CALENDARIO DE VACUNACIÓN APLICADO					
EDAD DE VACUNACIÓN	ENFERMEDAD	CEPA	VIA	DOSIS	LUGAR
0	Marek	HVT	Subcutánea	DOSIS	Incubadora
7	Newcastle + Bronquitis	La Sota b1 Massachusetts	Ocular	0.2 ml	Finca Anita
15	Gumboro	Lukert Intermedia	Ocular	Una gota	Finca Anita
21	Newcastle + Bronquitis	La Sota b1 Massachusetts	Oral	Una gota	Finca Anita
29	Gumboro	Lukert Intermedia	Oral	Una gota	Finca Anita

Fuente: Torres (13)

11.5 Variables evaluadas.

11.5.1 Consumo semanal promedio de alimento (kg/ave).

Esta variable se registró semanalmente para establecer el consumo acumulado, mediante la diferencia del alimento suministrado frente al alimento sobrante dividido para el número de aves de cada unidad experimental.

11.5.2 Peso acumulado promedio (kg/ave).

Esta variable se midió el día de recepción y cada 7 días, hasta los 42 días de edad, con una balanza digital, se tomó el peso de tres pollos para obtener el peso promedio de sus respectivas repeticiones.

11.5.3. Ganancia de peso(kg/ave).

La ganancia se determinó por la diferencia entre el peso promedio final de las aves y el peso promedio inicial de las aves cada semana.

$$GP = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

11.5.4. Conversión Alimenticia.

Con los datos obtenidos de consumo acumulado promedio de alimento y el peso acumulado promedio semanal tomados: Para determinar este parámetro se dividió el alimento consumido para el peso ganado.

Fue calculado semanalmente mediante la siguiente formula:

$$C. A = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

11.5.6 Rendimiento a la canal

El rendimiento a la canal es la relación entre el peso de la canal y el peso vivo expresado en porcentaje se representa mediante la siguiente formula:

$$R. canal = \frac{\text{Peso canal}}{\text{Peso vivo}} \times 100$$

11.5.7 Calidad de la carne de pollo con adición de afrecho de yuca.

Mediante exámenes bromatológicos se evaluó la carne de los pollos con la inclusión del afrecho de yuca valorando la cantidad de Humedad, Materia seca, Proteínas, Grasas, Cenizas y Perdida por goteo, de 1 pollo por tratamiento siendo un total de 4 pollos analizados en el proyecto.

11.5.8 DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

Para determinar la relación costo beneficio se establece la relación entre el valor de los ingresos netos y los costos totales de inversión, total de egresos, estableciendo la rentabilidad del proyecto a través de una proyección al comienzo y al finalizar la investigación. En donde restamos los ingresos de los egresos y dividimos para el numero de pollos de cada tratamiento para obtener el beneficio- costos por pollo, el cual será expresado mediante la siguiente formula.

$$\text{Beneficio costo} = \frac{\text{Total de ingresos} - \text{Total de egresos}}{\# \text{ de pollos por tratamiento}}$$

12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

12.1 Composición bromatológica del afrecho de yuca.

Los análisis de laboratorio del afrecho de yuca, reportados en el cuadro 9 e ilustrados en el gráfico 4, reporta información acerca de su composición en base a un contenido de 9,53% de humedad. La proteína, evidencia un contenido de 5,19 %, se registra una concentración de 96,63 % de materia orgánica, con fracciones de cenizas, con un contenido de 3,37. La fracción de materia seca efectivamente de nota un aporte 90,47 con un porcentaje de 7,99 en fibra, lo que en conjunto corresponde a un alimento fuerte para incluirlo en dietas para pollos de engorde. Se puede considerar que la inclusión del afrecho de yuca en la alimentación de pollos de engorde tiene una importancia nutricional y económica para el aprovechamiento de esta materia prima.

Según Romero de armas (28), al analizar el afrecho de yuca (en base húmeda) menciona que obtuvo como resultados de 3,4 % de proteína, Fibra 7,6 y un 12,6 MJ/kg de energía digestible en comparación con nuestros resultados se observa ligeras diferencias en algunos parámetros, pero existe igualdad en los porcentajes de fibra.

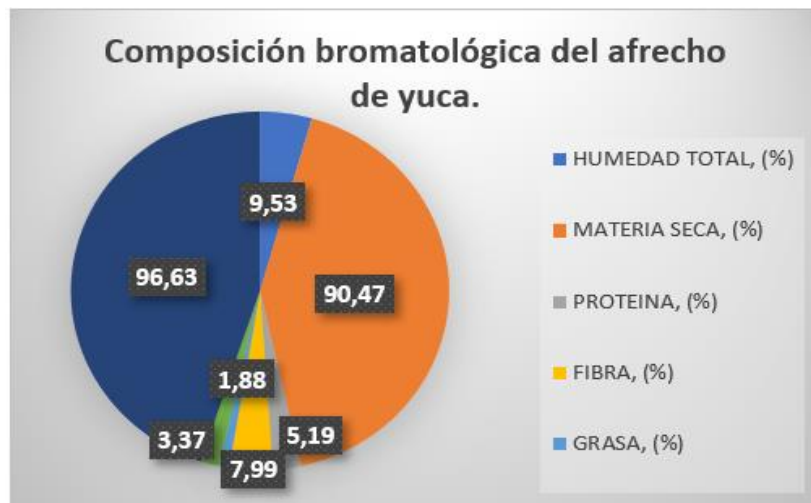
En cambio, estoy en desacuerdo con Ovidio (17) quien posee valores de 92,97% en materia seca, 2,93% de proteína y 1,99% de cenizas siendo el mismo producto utilizado manteniendo valores altos en materia seca y valores bajos en cenizas y proteína.

Cuadro 9 Composición bromatológica del afrecho de yuca.

Parámetro	Resultado
HUMEDAD TOTAL (%)	9,53
MATERIA SECA(%)	90,47
PROTEÍNA(%)	5,19
FIBRA(%)	7,99
GRASA(%)	1,88
CENIZA (%)	3,37
MATERIA ORGÁNICA (%)	96,63

Fuente (13)

Imagen 3 Análisis de la composición del afrecho de yuca



Fuente (13)

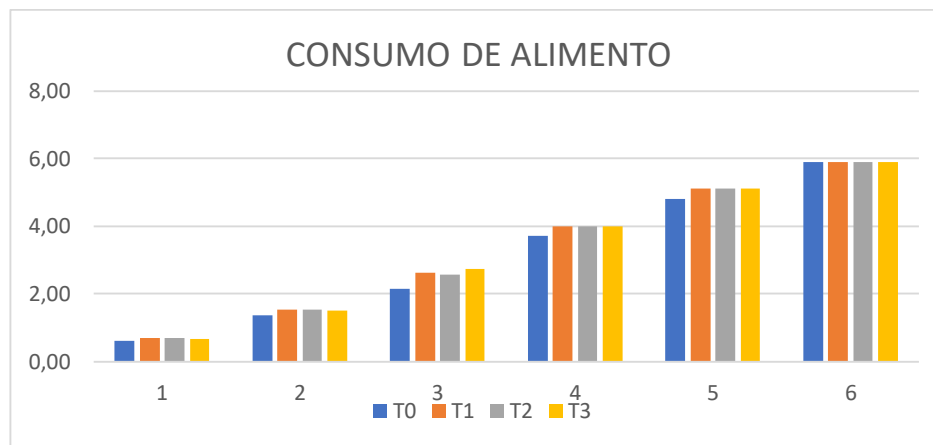
12.2 CONSUMO DE ALIMENTO POR SEMANA

CUADRO 10 CONSUMO DE ALIMENTO

Semanas	Consumo de Alimento (kg/ave) semana				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	0,15b	0,16 ^a	0,16a	0,16 ^a	5,31	0,0395
2	0,32b	0,36 ^a	0,36a	0,36 ^a	5,62	0,0189
3	0,51b	0,62 ^a	0,61a	0,65 ^a	5,68	<0,0001
4	0,88b	0,95 ^{aa}	0,95a	0,95 ^a	2,63	0,0005
5	1,12b	1,22 ^a	1,22a	1,22 ^a	5,82	0,0069
6					0	Sd

fuelle (13)

Gráfico 4 consumo de alimento



Fuente: Torres (13)

Cuadro 11 Efecto en el consumo total de alimento en la aplicación de tres niveles de afrecho de yuca en la sustitución de carbohidratos en pollos de engorde.

Análisis de varianza en el consumo acumulado de alimento

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	P-valor (0,05)
Tratamientos	3	0,42	0,14	14,09	0,0001**
Error experimental	16	0,16	0,01		
Total	19	0,58			
CV	2,16				
DMS	0,18124				

De acuerdo al ADEVA que corresponde al análisis de la evolución del consumo de alimento se encontró diferencias estadísticas significativas ya que el p (0,001) es menor que el α (0,05). Por lo tanto, se acepta la H_a la cual indica que existe diferencia en el efecto de los tratamientos (tres niveles de afrecho de yuca) en la sustitución de carbohidratos. Para corroborar estos datos se realizó la Prueba de Tukey al 5%, así se confirma que si hay diferencias significativas en los diversos tratamientos de la variable consumo de alimento

En la variable de consumo de alimento se aprecia en la gráfica 4 que el testigo tuvo menor tasa de consumo de alimento, con un promedio total de 2,98 Kg de alimento consumido por ave, seguido del tratamiento 2 (al 10% de afrecho de yuca) con un promedio total de 3,3 kg consumidos de alimento por ave, seguido del tratamiento 1 (al 5% de afrecho de yuca) con un promedio total de 3,31kg consumidos de alimento, siendo el tratamiento 3 (al 15% de afrecho de yuca) que mayor tasa de consumo de alimento presento un total de 3,34 kg de alimento consumido por ave.

Mediante esta investigación se demostró que los pollos en las dos primeras semanas consumieron la misma cantidad de alimento. A medida que aumenta los niveles de afrecho de yuca en la formulación de balanceado también incrementa el consumo de alimento como se expresa en la gráfica 1, estos resultados concuerdan con Shimada (29) , Zumbado (30) Campabadal (31) y Cordon (32) por tanto estos resultados permiten demostrar que mientras más alto sea el contenido de afrecho de yuca en la dieta balanceada del pollo mayor va hacer el consumo de alimento, quienes atribuyen al alto contenido de fibra que se obtiene del afrecho de yuca debido a esta cantidad de fibra incorporada en la dieta de lo pollo se acelera la velocidad

de digestión como se pudo evidenciar en el consumo de alimento de los tratamientos 1, 2 y 3 los cuales presentaron mayor consumo de alimento en comparación con el testigo.

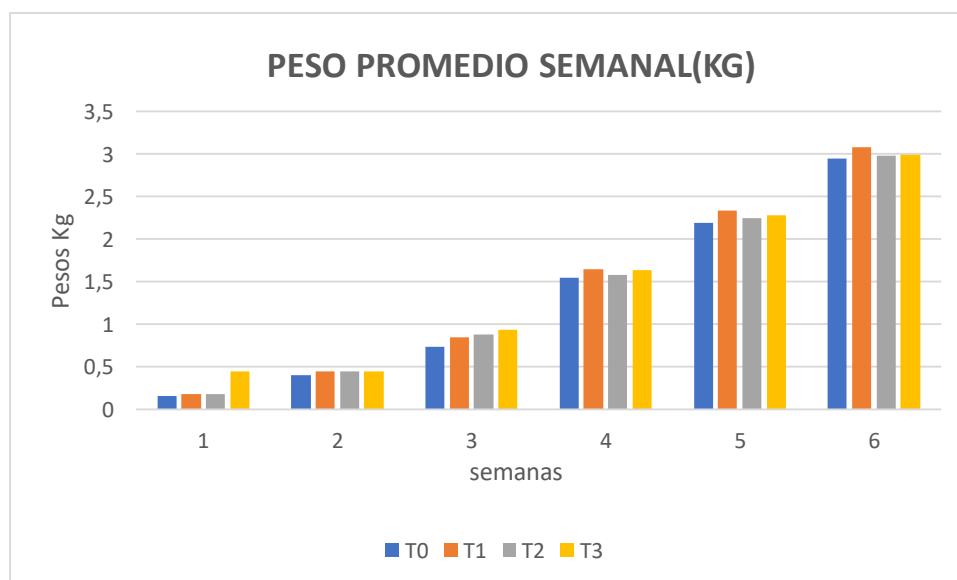
12.3 PESO PROMEDIO (kg/ave)

Cuadro 12 Efecto en el peso promedio en la aplicación de tres niveles de afrecho de yuca en la sustitución de carbohidratos en pollos de engorde

Semanas	Peso promedio (kg/ave) semana				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
Recepción	0,046	0,0448	0,0456	0,0464	4,97
1	0,16b	0,18 ^a	0,18a	0,18a	5,71	0,0184
2	0,40b	0,45 ^a	0,45a	0,44a	5,78	0,016
3	0,73b	0,84 ^a	0,88a	0,93a	8,61	0,004
4	1,54^a	1,64^a	1,58a	1,64a	4,85	0,1672
5	2,20 ^a	2,34 ^a	2,25a	2,28a	4,88	0,2858
6	2,94^a	3,09^a	2,99a	2,99a	5,76	0,6247

Fuente Torres (13)

Gráfico 5 peso promedio semanal



Fuente Torres (13)

En el cuadro 12 variable de Pesos promedios semanal, de acuerdo al ADEVA se observa que ante la aplicación de tres niveles de afrecho de yuca en sustitución de carbohidratos en la dieta

de pollos de engorde se aprecia la diferencia significativa al comparar el testigo con los demás tratamientos donde podemos evidenciar que en la gráfica 2 el tratamiento con mayor peso es el T1 con un peso promedio de 3,086 kg siendo este tratamiento el más representativo en cuanto a peso promedio, seguido del tratamiento 3 y 2 teniendo un peso promedio de 2,99 kg de peso vivo respectivamente en los dos tratamiento mencionados anteriormente no presentaron diferencia estadística, siendo el testigo el que menos peso promedio tuvo con un promedio de 2,94 kg de peso vivo por lo que si existe diferencia significativa entre tratamientos ya que el p (0,001) es menor que el α (0,05). Por lo tanto, se acepta la H_a la cual indica que existe diferencia en el efecto de los tratamientos (tres niveles de afrecho de yuca) en la sustitución de carbohidratos.

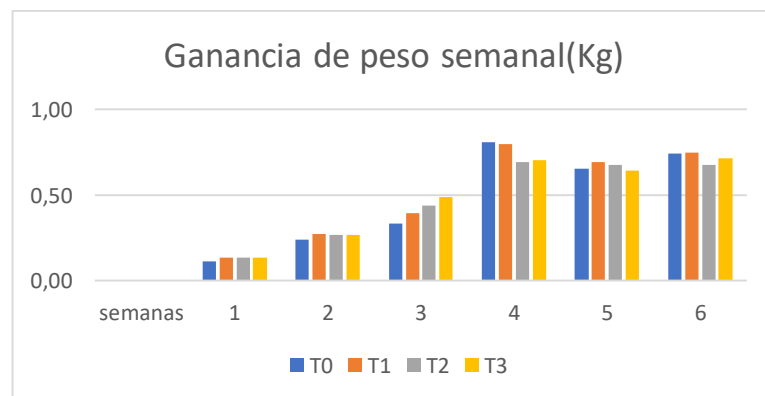
12.4 GANANCIA DE PESO (kg/ave)

Cuadro 13 Efecto en la ganancia de peso en la aplicación de tres niveles de afrecho de yuca en la sustitución de carbohidratos en pollos de engorde

Semanas	Ganancia de Peso (kg/ave) semana				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	0,12b	0,14 ^a	0,13 ^a	0,13 ^a	7,88	0,0228
2	0,24b	0,27 ^a	0,27 ^a	0,27 ^a	5,58	0,0164
3	0,34b	0,39ab	0,44 ^a	0,49 ^a	17,4	0,0239
4	0,81^a	0,8^a	0,69 ^a	0,7 ^a	10,89	0,0685
5	0,66 ^a	0,7 ^a	0,68 ^a	0,64 ^a	9,76	0,5984
6	0,75^a	0,75^a	0,73 ^a	0,72 ^a	17,02	0,9708

Fuente Torres (13)

Gráfico 6 ganancia de peso semanal



Fuente Torres (13)

Cuadro 14 Ganancia de peso promedio

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	P-valor (0,05)
Tratamientos	3	0,5	0,02	0,6	0,6247 ns
Error experimental	16	0,48	0,03		
Total	19	0,53			
CV	5,84				
DMS	0,31268				

Fuente Torres (13)

De acuerdo al ADEVA que corresponde al análisis de la evolución de la ganancia de peso no se encontró diferencias estadísticas significativas ya que el p (0,6247) es mayor que el α (0,05) lo cual expresa el resultado del ADEVA que no es significativo entre tratamientos. Por lo tanto, se acepta la H_0 la cual indica que no existe diferencia en el efecto de los tratamientos (tres niveles de afrecho de yuca) en la sustitución de carbohidratos. Al realizar el análisis de varianza, no se encontraron diferencias estadísticas significativas, por lo que no ameritó realizar la prueba de medias de Tukey, así se confirma que no hay diferencias significativas en los diversos tratamientos de la variable ganancia de peso

En la gráfica 6 se aprecia que el testigo y el tratamiento 1 tuvieron mayor ganancia de peso, con un promedio total de 0,75 Kg a la sexta semana seguido del tratamiento 2 con un promedio total de 0,73 Kg de ganancia de peso y por último el testigo 3 con un promedio total de 0,72 Kg siendo este último el que menor ganancia de peso presentó en comparación a los demás tratamientos a la sexta semana de evaluación.

Ávila (33) tuvo resultados satisfactorios hasta el nivel de 10%; con valores mayores a este rango, afirma que los pollos muestran poco crecimiento. Sin embargo, en el presente ensayo se puede observar que se obtuvo los mejores resultados en el tratamiento 1 que corresponde al 5% de afrecho de yuca, mientras que a mayor porcentaje correspondientes al tratamiento 2 y 3, esta ganancia de peso va decreciendo significativamente.

Estos resultados muestran una respuesta similar a los obtenidos por Armas (28) quien concluyó que con un 5% de afrecho de yuca tuvo un mayor incremento de peso, en comparación con los demás tratamientos, este autor también menciona que a mayor nivel de afrecho de yuca en el balanceado de pollos va a tener una menor ganancia de peso debido a que el afrecho de yuca en

grandes cantidades acelera la la digestión del pollo provocando no a provechar en su totalidad esta materia prima.

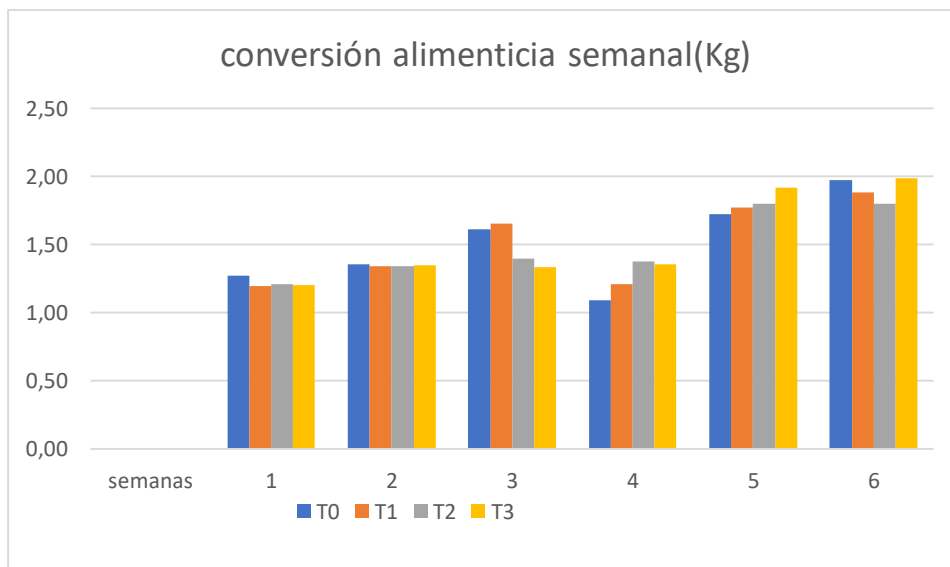
12.5 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Cuadro 15 Efecto de conversión alimenticia en la aplicación de tres niveles de afrecho de yuca en la sustitución de carbohidratos en pollos de engorde

Semanas	Conversión Alimenticia (kg/ave) semana				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	1,27 ^a	1,2 ^b	1,21 ^b	1,21 ^b	3,43	0,0474
2	1,36 ^{ab}	1,34 ^a	1,34 ^a	1,35 ^a	4,99	0,9585
3	1,61 ^a	1,65 ^a	1,39 ^a	1,33 ^a	21,61	0,3439
4	1,09 ^b	1,21 ^{ab}	1,38 ^a	1,35 ^a	11,15	0,0165
5	1,72 ^a	1,77 ^a	1,8 ^a	1,92 ^a	11,17	0,4717
6	1,98 ^a	1,89 ^a	1,96 ^a	1,99 ^a	18,69	0,9695

Fuente: (13)

Gráfico 7 conversión alimenticia semanal



Fuente: (13)

El análisis de varianza que muestra la cuadro 15, señala que no existe diferencia significativa para esta variable ya que presento un p-valor de 0,969 por lo cual, se rechaza la hipótesis alternativa, y se acepta la hipótesis nula el uso de afrecho de yuca en sustitución de carbohidratos en la dieta de pollos de engorde no influye en el índice de conversión alimenticia.

Como se aprecia en la grafico 7 los tratamientos que obtuvieron menor conversión es el tratamiento 1 y 2 siendo estos los que mejor conversión alimenticia tuvieron seguidos del testigo y el tratamiento 4 los cuales presentaron una ligera diferencia significativa por lo que se deduce que en concentraciones de 5 y 10 % de afrecho de yuca en la dieta balanceada de pollos da buenos resultados en cuanto a conversión alimenticia

Los resultados estadísticos obtenidos para la variable conversión alimenticia muestra que no existe diferencia significativa con respecto al testigo, sin embargo se puede observar que los tratamientos 1 y 2 fueron los que mejor resultado obtuvieron en este proyecto ya que la conversión alimenticia fue menor en comparación al testigo mientras que el tratamiento 4 presentó un ligero valor más elevado, también hay que tomar en cuenta que a medida que se aumenta los niveles de afrecho de yuca la conversión alimenticia también aumenta estos resultados concuerdan con Muller (34) y Ávila (33) ya que estos autores tuvieron valores similares a los obtenidos en este ensayo, enunciando que a mayor nivel de afrecho de yuca mayor va hacer el valor de la conversión aplicando 30 % de afrecho de yuca en el tratamiento 4 obtuvieron una

conversión de 2.026, mientras que el tratamiento 2 con un 15 % de afrecho de yuca tuvieron una conversión de 1.889. Los resultados obtenidos presentaron valores similares entre tratamientos, asumiendo que en bajos niveles de afrecho de yuca hasta un 15 % no afecta a la productividad de los pollos estos resultados concuerdan con Mayuri (35) quien reporto resultados adversos de la utilización del afrecho de yuca hasta el nivel del 48% en la ración.

12.6 EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL

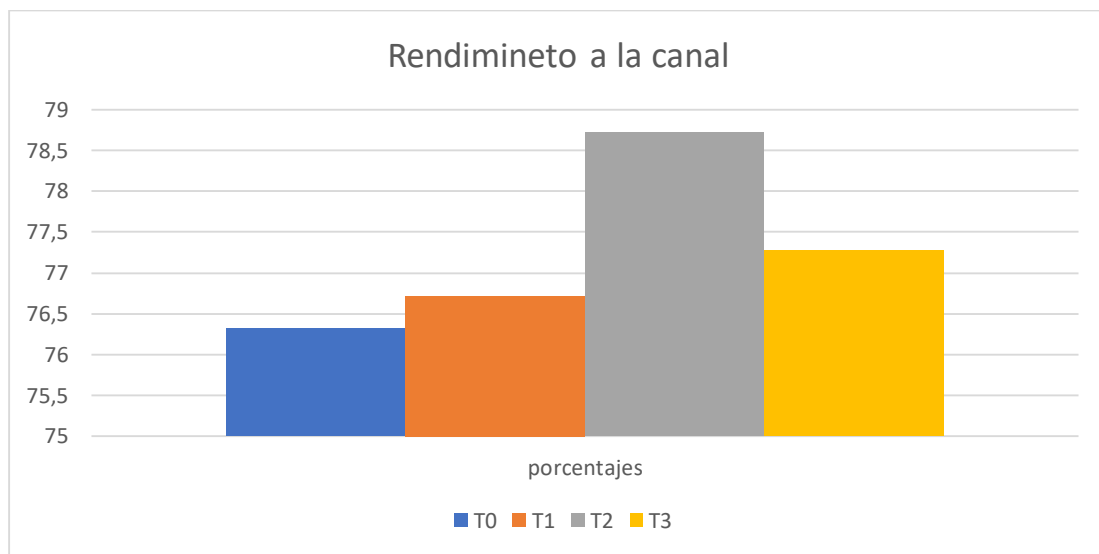
La evaluación del rendimiento a la canal es la relación entre el peso de la canal y el peso vivo expresado en porcentaje se observa ilustrado en la tabla 16, determinando que no se establecieron diferencias significativas ($P < 0,2982$), con una media entre tratamientos de 77,25% para cada pollo faenado. El mejor rendimiento obtenido es de 78.71% para el tratamiento con 10% de inclusión de afrecho de yuca seguido de los tratamientos con 10% de afrecho de yuca con el 77,27%, con 10% de afrecho de yuca con el 76.72%, con 0% de afrecho con el 76.32%.

Cuadro 16. Rendimiento a la canal por tratamiento. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$) según el test de rango múltiple de Duncan

Rendimiento a la canal (%)					
T0 (Testigo)	T1 (5%)	T2(10%)	T3 (15%)	C.V.	P
76.32 a	76.72 a	78.71 b	77.27 b	1.27	<0,2982

Fuente: Torres (13)

Gráfico 8 Rendimiento a la canal



Fuente: Torres (13)

12.7 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD A LA CANAL

Los análisis de laboratorio de calidad de la canal reportados en el cuadro 16 e ilustrados en el gráfico 8, reportan un contenido de 60.12% de humedad. La proteína, evidencia un contenido de 19.44 %, y, se registra una concentración de 39.87 % de materia seca, con fracciones de grasa de 8.74 % y 2.17 % en las cenizas respectivamente. Se considera que el conjunto de estos nutrientes corresponde a una calidad nutricional de la canal significativamente aceptable para este ensayo

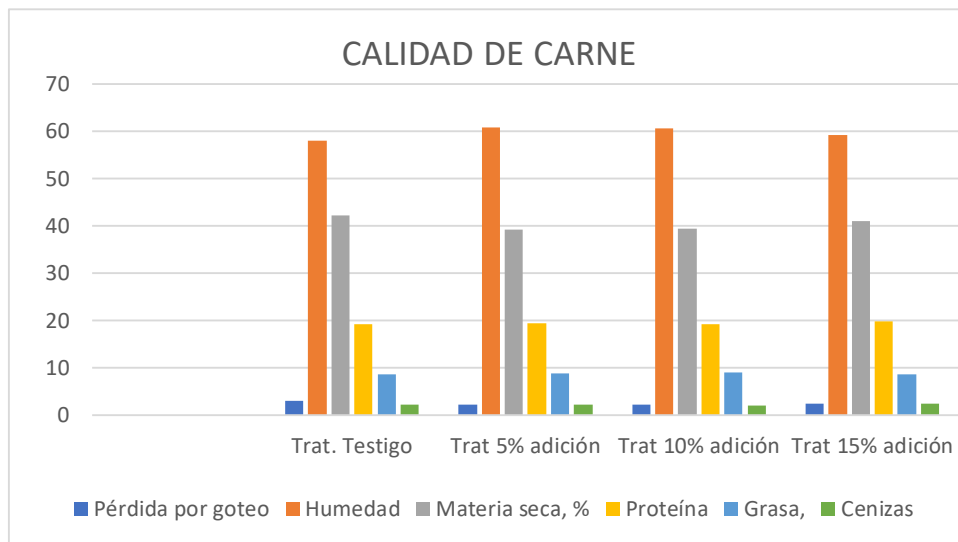
Cuadro 17. Valoración de la calidad de la canal de los pollos alimentados con los diferentes niveles de afrecho de yuca.

Descripción	Pérdida por goteo	Humedad %	Materia seca, %	Proteína %	Grasa%	Cenizas%
Trat. Testigo	2,89	57,87	42,13	19,21	8,48	2,09
Trat 5% adición	2,21	60,76	39,24	19,34	8,77	2,17
Trat 10% adición	2,13	60,55	39,45	19,23	8,89	2,01
Trat 15% adición	2,37	59,07	40,93	19,77	8,57	2,34

Fuente: LABORATORIO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO BLENDEN S.A.

Autor Torres (13)

Gráfico 9 calidad de la carne



Fuente: (13)

Román (36), establece, un análisis de la carne con dietas en harinas en residuos de papa, en el T1 (Base): proteína 11.8%, grasa 0.21%, humedad 18.77%; T2 (40% HRP): proteína 10.9%, grasa 0.3%, humedad 18.91% y T3 (50% HRP): proteína 11.5%, grasa 0.28%, humedad 18.65%. Mientras tanto, que en el proyecto investigativo presenta un análisis en proteína superior del 19.21% en el T0 (Base), 19.45% en el T1 (5%), 19.37% en el T2 (10%) y un 19.51% en el T3 (15%). Así mismo, Zeledón (37), concuerda con el proyecto de investigación en valores proteicos del 18.12% en el T2 (harina de follaje en yuca) y un 18.14% en el T3 (harina de raíz de yuca), en conclusión, los valores proteicos son similares tanto en yuca como

en cacao, sin embargo, difiere en gran medida con las dietas incluidas en papa por sus valores de carbohidratos superiores a la proteína

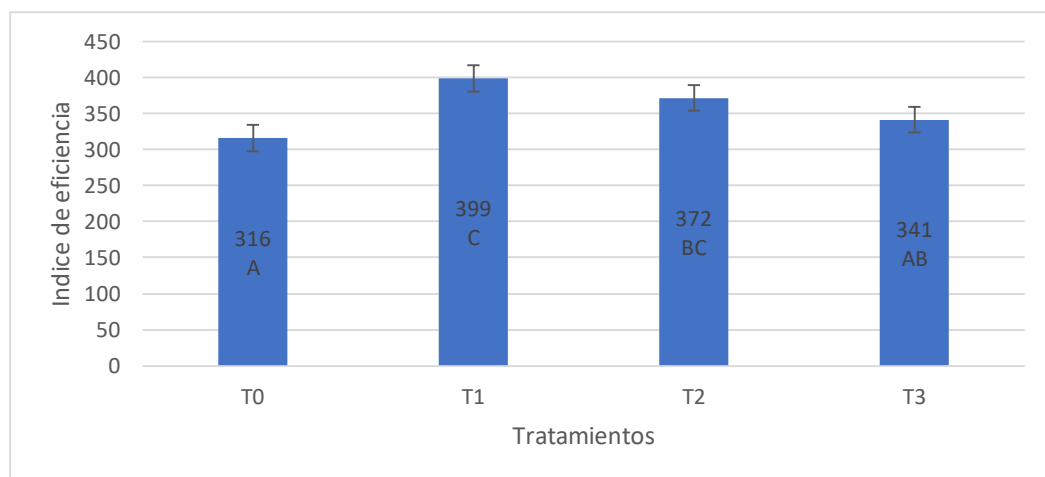
12.8 ÍNDICE DE EFICIENCIA

Cuadro 18 Análisis de varianza en el índice de eficiencia

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	P-valor (0,05)
Tratamientos	3	11651	3883,725	17,21	0,0007 **
Error experimental	16	1805	225,64198		
Total	19	13456			
CV	4,24				

Fuente: Torres (13)

Gráfico 10 índice de eficiencia.



Fuente: Torres (13)

PRUEBA DE TUKEY PARA EL ÍNDICE DE EFICIENCIA

Para la variable índice de eficiencia se obtuvo resultados muy significativos siendo el tratamiento 1 el más eficiente con un 399 de índice de eficiencia, seguido del tratamiento dos con un índice de eficiencia de 372, luego el tratamiento 3 con 341 siendo el testigo el que menor índice de eficiencia con 316

12.9. DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

En el cuadro 18, se determinará la relación beneficio-costos en la que se establece la relación entre el valor de los ingresos netos y los costos totales de inversión, total de egresos, estableciendo la rentabilidad del proyecto a través de una proyección al comienzo y al finalizar la investigación. Se estimaron los valores de los costos de inversión por cada tratamiento y los ingresos proyectados se calcularon a través del peso promedio a la canal en cada tratamiento multiplicado por el costo de la libra de pollo.

Se ha tomado en cuenta los precios establecidos en todo el proyecto y se han dividido para el número total de pollos en investigación, además, tomando en cuenta el peso promedio en cada tratamiento para el valor que se realizó la venta, conociendo las ganancias adquiridas por tratamientos, con el siguiente ejemplo se explicara la obtención del valor total de la venta de los pollos, en el T0 (testigo) se obtuvo un peso de faenamiento de 5.35 lb. por el número de aves (25 aves) y el valor adquirido por libra de pollos, 1.05\$, contando con un valor en venta de pollos de 140,43\$.

Cuando el índice Beneficio-Costo de este factor es mayor que 1 significa que existen ganancias en el proyecto llevado a cabo.

Cuadro19: Determinación de la relación Beneficio-Costo, en la implementación de afrecho de yuca.

Parámetros	Implementación en 3 niveles de afrecho de yuca en pollos de engorde			
	0%	5%	10%	15%
Egresos				
Pollos bb	18,75	18,75	18,75	18,75
Costo Alimento	81,25	79,75	78,25	76,75
Cascarilla de arroz	5,6	5,6	5,6	5,6
Gas	1,5	1,5	1,5	1,5
Insumos veterinarios	3,99	3,99	3,99	3,99
Servicios básicos	4,5	4,5	4,5	4,5
TOTAL, DE EGRESO	\$115,59	\$114,1	\$112,59	\$111,09
Ingresos				
Venta de pollos	153,43	168,12	161,25	165,5
Abono	9,37	9,37	9,37	9,37
TOTAL, INGRESOS	\$152,93	\$164,1	\$156,46	\$154
BENEFICIO COSTO USD	\$1,493	\$2	\$1,75	\$1,71

Autor: TORRES (19)

Zeledón (38), mencionan, utilidad bruta del 1.26\$ en el tratamiento base, 1.38\$ T2 con la utilización de harina de yuca en follaje y 0.98\$ T3 (en harina de yuca en raíz) adquiriendo mayor beneficio en costo en el T2, de igual forma, en el proyecto investigativo, concluye valores superiores de \$1.71 en el T3 (15% en afrecho de yuca) como mínimo y un valor en beneficio mayor en el T1 (5 de afrecho de yuca) \$2 Sin embargo, Ávila (39), obedece a un criterio de beneficio-costos de \$2.00 indicando una rentabilidad notable e igual en la investigación planteada del proyecto.

Las variables que determinan la parte del beneficio-costos, pueden darse por la cantidad de animales en producción, es decir a mayor número mejores beneficios se obtendrán en el proyecto, la relación oferta-demanda influye en los precios establecidos al mercado dependiendo la temporada, estos precios pueden disminuir o aumentar los ingresos, así mismo los costos que se pueden ver involucrados como adición o sustitución de las dietas implementadas en los alimentos balanceados.

13. CONCLUSIONES:

- Al analizar bromatológicamente el afrecho de yuca, se pudo evidenciar las propiedades nutricionales las cuales fueron de gran ayuda al momento de tomar la decisión en la implementación de esta dieta, de tal forma se pudo observar bajos porcentajes en la proteína del producto y se valida la inclusión de las dietas alimenticias con el afrecho de yuca.
- Como resultado de la inclusión del afrecho de yuca en los índices productivos como peso final y ganancia de peso, su aporte es adecuado en la etapa de crecimiento y engorde ya que se observan mejores resultados en todos los tratamientos de inclusión en comparación con el testigo debido a que el afrecho de yuca tiene buen nivel de energía lo que ayuda en la ganancia de peso, concluyendo que el afrecho de yuca no tuvo efectos negativos en la etapa de crecimiento y engorde.
- El mejor resultado que se obtuvo fue con el tratamiento 1 el cual fue con una ración del 5% de inclusión de afrecho de yuca en la sustitución de la harina de maíz como se pudo evidenciar en el cuadro 18 grafica 16 fue el mejor tratamiento con un índice de eficiencia de 372.
- La calidad de la carne de los pollos influye en lo que estamos suministrando en las dietas, es por ello, que se ha analizado en cada uno de los tratamientos para valorar los porcentajes de proteína y grasa, los cuales son los dos principales influyentes para asegurar calidad y rendimiento de su consumo, es así que el T3 (afrecho de yuca al 15%) posee uno de los altos contenidos de proteína (19.77%) y bajos porcentajes de grasa (8.57%), no obstante, el T1 (afrecho de yuca al 5%) adquiere menor porcentaje de proteína con (19.34%) de proteína pero con un alto contenido de grasa a diferencia con un 8.77%. Por lo tanto, la mejor calidad de carne la tiene el T3, por poseer los mejores valores nutricionales en la carne, Finalmente, con la utilización de afrecho de yuca al 5, 10, 15 en la alimentación de los pollos de engorde la calidad de la canal no se modificó (proteína con el 19.33 % y grasa con el 8.58 %).

14. RECOMENDACIONES

- Implementar el afrecho de yuca en una inclusión hasta el 10% de la dieta alimenticia en la explotación de pollos de engorde, porque a valores más elevados los pollos tienden a humedecer la cama el cual trae problemas de humedad y puede llegar a generar enfermedades en las aves como coccidios y elevar el costo de producción de la explotación avícola.
- Un manejo adecuado en la etapa de iniciación de los pollos de engorde es fundamental para garantizar un desarrollo favorable durante todo su crecimiento este manejo debe estar enfocado a el cuidado de los pollos tanto en el control de temperatura, vacunación, luminosidad, humedad de la cama calidad de agua y alimento de alta calidad.

15. BIBLIOGRAFÍA:

- FAO.. Producción y productos avícolas. [Online].; 2020. Available from: [http://www.fao.org/poultry-production-products/production/production-systems/es/..](http://www.fao.org/poultry-production-products/production/production-systems/es/)
- MANUAL DE MANEJO PARA POLLOS DE ENGORDE Colombia: 1st ed. Soya Nutrición Animal [citado el 29 de enero de 2021]. Recuperado de: <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/manual-pollo-de-engorde-solla-2018.pdf>; 2018.
- Fajardo J. determinación del rendimiento en canal (%) y rendimiento por pieza (%) en pollos de engorde de la línea cobb, según sexo y diferentes pesos al momento del faenado en un proceso no tecnificado Recuperado[Internet] <https://core.ac.uk/download/pdf/84773714.p> GUATEMALA; 2014.
- Santos y otros. Desenvolvimento digestivo e aproveitamento energético em frangos de corte. PUBVET, 6(18). Recuperado el noviembre de 2020, de <http://www.pubvet.com.br/uploads/276ccec19a688cdc8b136dceaa817a.pdf>; 2012.
- Bailey R. Salud intestinal en aves domésticas España: El mundo interno. Aviagen, 1-12.Obtenido de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBriefGutHealth2013-ES.pdf; 2013.
- Lorenzoni G. Poultry Diseases Influenced by Gastrointestinal Health, Traditional Treatments and Innovative Solutions (primera ed.). Nottingham, United Kingdom: Nottingham University Press.: Obtenido de <http://kenanaonline.com/files/0057/57349/pdf>; 2010.
- Gil F. Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos. Unidad Docente de Anatomía y Embriología. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia Murcia: Obtenido de <http://www.um.es/anatvet/interactividad/aaves/anatomia%20de%20las%20aves.pdf>; 2010.
- Figueira S. Microbiota intestinal de las aves de producción. Brasil: Programa de Pós- Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de

- Goiás. Recuperado el Abril de 2018, de https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013_Samanhta_Verdi_Seminario2corrige.pdf; 2013.
- J Sastre LS&LA. Fisiología de la secreción pancreática: Gastroenterología y Hepatología, 28(2), 3-9. Obtenido de <http://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-fisiologia-secrecion-pancreatica-13071380>; 2005.
- Choque J. Evaluación del estado oxidativo y salud intestinal de pollo de carne en respuesta a la alimentación con grasas recicladas. Universitat Autònoma de Barcelona. Tesis de Doctorado en Producción Animal. Obtenido de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5706/jachl_1_de_1.pdf;jsessionid=70441e605256c2a5c975f5c441ed722a?sequence=1; 2008.
- MANUAL DE MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE ROSS: [Internet]. 1st ed. Aviagen Brand; [citado el 28 de Junio 2019]. Recuperado de: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf; 2018.
- Orozco AYTVPAYSL. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. orellana: REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria [Internet]. 2017;18(2):1-8. Recuperado de: <http://www.redalcyc.org/asrticulo.oa?id=63651262008>; 2017.
- Torres V. INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE AFRECHO DE YUCA EN SUSTITUCIÓN DE LA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER Pedro vicente maldonado ; 2021.
- ULPGC. La alimentación de pollos.: Curso de nutrición animal. [Internet]. 1st ed. Universidad de las Palmas de Gran Canaria; [citado el 2; 2014.
- Cobb-vantress. Inc. s.f. Línea cobb 500 (en línea). Consultado 4 enero 2021. Disponible en http://www.reproductorescobb.com.ar/cobb500/cont_cobb500.htm; 2018.
- INIAP. cultivo de yuca en el ecuador, [Internet] recuperado de: <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore->

- 2/mraiz/ryuca#:~:text=En%20el%20Ecuador%20se%20siembra,pobres%20o%20en%20tierras%20marginales.; 2014.
- Antonio O. UTILIZACIÓN DE RAÍCES Y PARTE AÉREA DE MANDIOCA EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL: Uset EEA Montecarlo recuperado de [internet]<https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-mandioca-en-alimentacion-animal.pdf>; 2009.
- Ermans AM,MNM,DF,yAR.. Role of cassava in the etiology of endemic goitre and cretinism. International Development Research Centre, Ottawa, Canadá, IDRC-136e, 182 p..
- Nartey F. Cassava-cyanogenesis, ultrastructure and seed germination. Munksgaard, Copenhague, Dinamarca, 262 p..
- Oke OL. Cassava as a food in Nigeria. World Review of Nutrition and Dietetics, 9, 227-250..
- Cooke RD,HAK,yHSK. Screening cassava for low cyanide using an enzymatic assay. Experimental Agriculture, 14(4), 367-372..
- Montgomery R. Cyanogens. En Liener, I.E., ed., Toxic Constituents of Plant Foodstuffs. Academic Press, Nueva York, NY, EE.UU., 143-157..
- saravia E. valor nutricional de la yuca [Recuperado de internet] <http://erickaticsyuca.blogspot.com/2016/10/valor-nutricional.html>; 2016.
- BUITRAGO JA, PORTELA RyJI. Semilla y torta de soya en alimentación de cerdos. Cali (Colombia): Instituto Colombiano Agropecuario y Centro de Agricultura Tropical. Serie ES-24. 32 pp..
- BUITRAGO JA. La yuca en la Alimentación Animal. Centro Internacional Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 446 p..
- C C. Studies in manioc and lima beans with special reference to their utilization as harmless food. Tropical Agriculturist, 100(3), 164-168..
- EAZ A. Evaluación de diferentes niveles de inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (Manihot esculenta crantz), en la alimentación de pollos de engorde. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 08. Available from: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/>..

- Llanos JG. USO DE LA YUCA ALIMENTACIÓN ANIMAL [recuperado de] https://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/cartilla_modulo_3_yuca_alimentacion_animal.pdf CLAYUCA; 2015.
- Arguello MES, Guevara LMA. “EFECTO DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS SOBRE UN CULTIVAR CRIOLLO Y DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ EN CUATRO FECHAS DE SIEMBRA”. [Online]; 2011. Acceso 03 de Noviembre de 2017. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3827/1/T-ESPE-IASA%20II-002348.pdf>.
- ARMAS H. EVALUACIÓN DEL SUBPRODUCTO DE YUCA (Manihot esculenta) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE CARNE EN FASE DE ACABADO Y SU EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS consultad en [http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3760/Hen YurimaguaS](http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3760/Hen%20YurimaguaS) ; 2014.
- SHIMADA A. Utilizaciòn de la yuca en la alimentaciòn animal. Tècnica Pecuaria (Mèx.). 5:50-57; 1971.
- ZUMBADO ME, MURRILLO MG. Utilizaciòn de la harina de yuca (Manihot esculenta) en la alimentaciòn de pollos parrilleros. Agronomìa Costaricense (C.R.). 4:89-87; 1980.
- CAMPABADAL C. Utilizaciòn de algunos subproductos energéticos en la alimentaciòn aviar. San Josè, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones en Nutriciòn Animal. p. 6-13; 1995.
- CORDON J. EVALUACIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE MAIZ (Zea mays) POR HARINA DE YUCA (Manihot esculenta) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE guatemala ; 2001.
- ÁVILA E. Fuentes de Energía y Proteínas para la alimentaciòn de las aves. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias S.A.R.H. México D.C. Pp. 1-34.; 2012.
- MULLER Z. La yuca como sustituto total de los cereales en las raciones de ganado y aves de corral. Revista Mundial de Zootecnia (Italia). 20(6):19-24; 1975.

MAYURI E. Utilización de subproductos de yuca (Manihot esculenta) en la alimentación de pollos. Pp. 1-15; 2008.

ROMAN KV. EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DEL USO DE TRES NIVELES DE HARINA DE RESIDUOS DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS EN HUANCAYO. [Online].; 2017. Acceso 09 de Febrero de 2021. Disponible en: <http://181.65.200.104/bitstream/handle/UNCP/3394/Vilcapoma%20Roman.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Zeledón AEA. Evaluación de diferentes niveles de inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (Manihot esculenta crantz), en la alimentación de pollos de engorde. [Online].; 2017. Acceso 08 de Febrero de 2021. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl02z49e.pdf>.

BD. AACM. Estudio de factibilidad para la elaboración de alimentos balanceados para pollos broilers.[Online]; <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2317/1/T-UCE-0005-403.pdf>., 2013 [cited 2021 Febrero 08. Available from..

Avila Araque Carlos Macias BD. Estudio de factibilidad para la elaboración de alimentos balanceados para pollos broilers. [Online].; 2013. Acceso 08 de Febrero de 2021. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2317/1/T-UCE-0005-403.pdf>.

Aparici JSLS&L. Fisiología de la secreción pancreática.: Gastroenterología y Hepatología, 28(2), 3-9. Obtenido de <http://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-fisiologia-secrecion-pancreaticreatica-13071380>; 2005.

<http://erickaticsyuca.blogspot.com/2016/10/valor-nutricional.html> 2Es2vndly. valor nutricional de la yuca(recuperado de) <http://erickaticsyuca.blogspot.com/2016/10/valor-nutricional.html>.

Alpizar RREAJ. Afrecho de yuca como sustituto parcial del maíz en la alimentación de cerdos de engorde: revista la técnica disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6>; 2017.

CAMPABADAL C. Utilización de algunos subproductos energéticos en la alimentación aviar. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones en Nutrición Animal. p. 6-13; 1995.

Coursey DG. Cassava as food: toxicity and technology. En Nestel, B. y MacIntyre, R., ed., Chronic Cassava Toxicity: Proceedings of an Inter disciplinary Workshop, London, England, 29-30 January 1973. International Development Research Centre, Otta, Canada IDRC-010e..

Osuntokun BO,MGLyWJ. Relationship of a degenerative tropical neuropathy to diet. Report of a field survey. British Medical Journal, 1, 547-550..

Anexos 1 aval de inglés

Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de **CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**: Torres Jaramillo Vicente Michael cuyo título versa **"INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE AFRECHO DE YUCA EN SUSTITUCIÓN DE LA FUENTE DE CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER"** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, 24 de febrero del 2021

Atentamente,

MCs. Emma Jackeline Herera Lasluisa
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502277031

1803027935 Firmado
digitalmente por
1803027935
VICTOR
HUGO
ROMERO
ROMERO GARCIA
Fecha: 2021-02-24
15:56:36 -05'00'

ANEXO 2. HOJA DE VIDA DEL TUTOR

DATOS PERSONALES DEL TUTOR

APELLIDOS: SILVA DELEY

NOMBRES: LUCIA MONSERRATH ESTADO CIVIL:

CASADA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 060293367-3

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: 11- ENERO-1976

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: GALO PLAZA Y JAIME ROLDOS

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032366764

CORREO ELECTRÓNICO: lucia.silva@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	ING. ZOOTEGNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
CUARTO	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCIÓN EN NUTRICION ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

HISTORIA PERSONAL

UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: C.A.R.E.N

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: NUTRICIÓN ANIMAL

PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: FEBRERO 2017

Firma

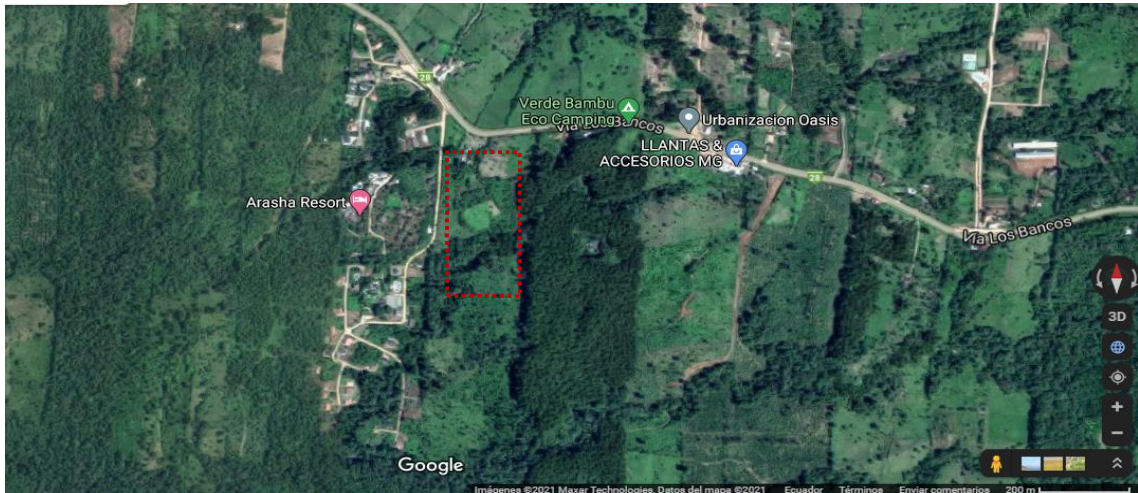
Anexo 3. Hoja de vida de la estudiante**DATOS PERSONALES DE LA ESTUDIANTE****APELLIDOS:** TORRES JARAMILLO**NOMBRES:** VICENTE MICHAEL**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1718951294**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** LOJA CARIAMANGA CALVAS 27-NOVIEMBRE-1991**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** BARRIO EL PROGRESO, KM. 116 CALACALI LA ABUNDANCIA.**TELÉFONO:** 0995300450**CORREO ELECTRÓNICO:** Vicente.torres4@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

TIPO DE TITULO	TITULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO	N° DE TITULO
BACHILLER	TÍTULO EN AGROPECUARIA ESPECIALIDAD: AGRÍCOLA	2010-02-11	1479726

HISTORIAL UNIVERSITARIO**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE ESTUDIA:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** 04-Abril-2016

Firma

Anexo 4. Ubicación en la que se llevó a cabo el proyecto de investigación

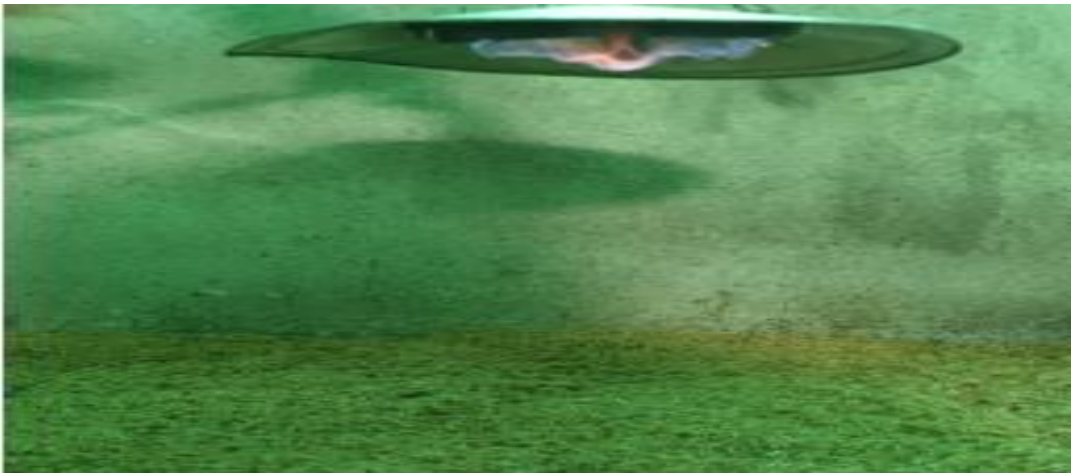
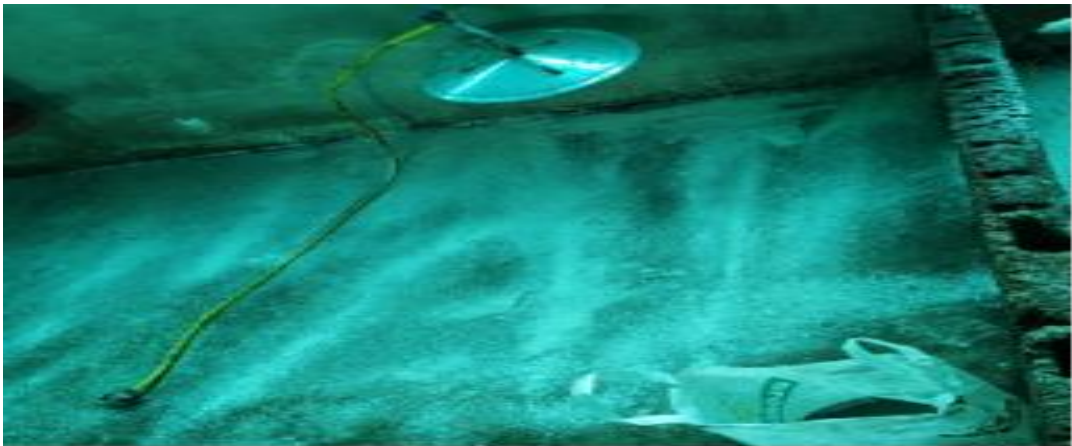


Anexo 5. Limpieza y desinfección del galpón





Anexo 5.1. Preparación para la llegada de los pollitos bb.



Anexo 5.2. Llegada de los pollitos bb.



Anexo 5.3 Vacunación



Anexo 5.4 Implementación del afrecho de yuca en el balanceado.



Anexo 5.5. *División y rotulación de los tratamientos.*





Anexo 5.6. Pesaje de los pollos en las diferentes semanas del proyecto.



Anexo 5.7 manejo diario de los pollos de engorde.





Anexo 6 Bromatológico del afrecho de yuca

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

CODIGO DE MUESTRA Nº 07304

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Vicente Torres J.

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Pedro Vicente Maldonado

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

AFRECHO DE YUCA

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	9,53	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	90,47	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	5,19	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	7,99	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	1,88	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	3,37	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	96,63	AOAC/Gravimetrico

Emitido en: Riobamba, el 27 de noviembre de 2020



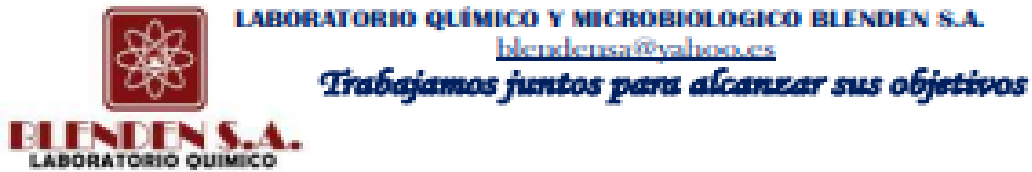
Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Rodríguez
032346-744

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

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

Anexo 7 Bromatológico de la carne de pollo con inclusión de afrecho de yuca

**INFORMACION DEL SOLICITANTE**

Solicitado: Sr. Vicente Michael Torres Jaramillo
Dirección: Pedro Vicente Maldonado km 121
Teléfono: 0983088173
Correo Electrónico: vicente.torres4@ute.edu.ec
Tipo de Muestra: Carne de pollo con adición de afrecho de yuca
Fecha de Recepción: 14/01/2021

INFORME DE ANALISIS

Descripción	Código	Pérdida por grasa%	Humedad %	Materia seca, %	Proteína %	Grasa, %	Cenizas %
Trat. Testigo	Mcc-1177	2,89	57,87	42,13	19,21	8,48	2,09
Trat 5% adición	Mcc-1181	2,21	60,76	39,24	19,34	8,77	2,17
Trat 10% adición	Mcc-1182	2,13	60,55	39,45	19,23	8,89	2,01
Trat 15% adición	Mcc-1183	2,37	59,07	40,93	19,77	8,57	2,34

Elaborado el 22 de enero de 2021


 Dra. Ana Mujina
 Responsable Técnico



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

Veloz 43 -44 y la Cuarenta y Cuatro Riobamba – Ecuador