

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL
TITULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

**Título: “Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma
(*Curcuma longa*) como promotor de crecimiento para
la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*)”**

AUTORES:

Dayana Maribel Rios Arias

Carlos Tadeo Cuvi Gamboa

DIRECTOR DE PROYECTO

Dra. C. Verónica Cristina Andrade Yucailla

Puyo-Ecuador

2019 - 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Cuvi Gamboa Carlos Tadeo, con C.I: 1600598500 según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su ordenanza y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el presente Proyecto de Investigación bajo el tema: “Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma (*Cúrcuma longa*) como promotor de crecimiento para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*)”, son de mi autoría.

.....

Cuvi Gamboa Carlos Tadeo

C.I: 1600598500

Yo, Ríos Arias Dayana Maribel, con C.I: 1600640385 según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su ordenanza y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el presente Proyecto de Investigación bajo el tema: “Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma (*Cúrcuma longa*) como promotor de crecimiento para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*)”, son de mi autoría.

.....

Ríos Arias Dayana Maribel

C.I: 1600640385

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Por medio del presente, Yo, Verónica Cristina Andrade Yucailla, con C.I: 1600484106 certifico que los egresados, Cuvi Gamboa Carlos Tadeo y Rios Arias Dayana Maribel realizaron el Proyecto de Investigación titulado: “Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma (*Curcuma longa*) como promotor de crecimiento para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*)” previo a la obtención del título de Ingeniería Agropecuaria bajo mi supervisión.

.....

Dra. C. Verónica Cristina Andrade Yucailla, PhD

C.I :1600494106

DIRECTORA DE PROYECTO

FORMATO DE INFORME DEL DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION

Título: **“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE CÚRCUMA (*Curcuma longa*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*)”**

Autores: **Dayana Maribel Rios Arias y Carlos Tadeo Cuvi Gamboa**

Unidad de Titulación: **Ingeniería Agropecuaria**

Director del Proyecto: **Verónica Cristina Andrade Yucailla**

Fecha: **31 de Enero del 2020**

Introducción y contexto de la investigación

En la región Amazónica ecuatoriana existe la cúrcuma, se conoce por la literatura que esta especie se presenta como una alternativa de alimentación, contribuyendo a crear resistencia en los animales, permitiendo así tener una relación entre los componentes activos de dicha planta con la acción y función del organismo animal, por tal motivo se utilizó como promotor del crecimiento en el cuy (*Cavia porcellus*), se trabajó con 36 cuyes hembras de un peso aproximado de 350 ± 50 gramos, se alimentó con una dieta balanceada (concentrado alimenticio, maíz amarillo, polvillo de arroz, afrecho de trigo, aceite de palma, melaza de caña, harina de soya, harina de cúrcuma, sal yodada, pecutrin y un atrapador de toxinas) de acuerdo a su requerimiento nutricional, se trabajó con 3 tratamientos y 12 repeticiones, el tratamiento T0 con 0 % de cúrcuma, y para el tratamiento T1 y T2 con 3 y 6% de inclusión de cúrcuma respectivamente, a la vez se suministró el King grass como fuente forrajera para la alimentación. Se realizó la toma de pesos cada 15 días hasta llegar a los 60 días y al final se sacrificarán el 50 % de los animales para realizar el estudio de las canales.

Cumplimiento de objetivos

Se evaluó diferentes niveles de cúrcuma (*Curcuma longa*), como promotor de crecimiento para la alimentación de *Cavia porcellus* y su efecto en el rendimiento a la canal.

Principales resultados obtenidos

1. Se evaluó el comportamiento productivo de los cuyes demostrando que el tratamiento T1 que incluye el 3 %, es más eficiente a diferencia con los otros tratamientos presentando los mejores resultados en ganancias de peso, peso final y conversión alimenticia.
2. Las dietas en estudio con los diferentes niveles de cúrcuma indican que el 3 % de inclusión de cúrcuma es el nivel óptimo entre los niveles de estudio por obtener resultados más eficientes en el comportamiento productivo de los cuyes.
3. La alimentación de los cuyes, con diferentes niveles de inclusión de cúrcuma indican que el tratamiento T1 con el 3 % de cúrcuma influye en el rendimiento a la canal de los animales.

Los estudiantes **Dayana Maribel Rios Arias y Carlos Tadeo Cuvi Gamboa**, han mostrado durante el desarrollo de la investigación una elevada dedicación y un alto grado de independencia, sirviendo como guía de los principales elementos a desarrollar en la investigación.

Se destacó la actividad curricular por su rendimiento académico, mostrado durante la investigación interés, motivación en el mismo, lo cual condujo a culminar de forma exitosa el trabajo, cumpliendo con las 400 horas establecidas en el Reglamento de Régimen Académico de la UEA.

La presentación final del trabajo cumple con las normas establecidas en la reglamentación institucional.

La redacción, ortografía, calidad de los gráficos, tablas y anexos es adecuada.

Sin otro particular.

Atentamente,

Dra.C. Verónica Cristina Andrade Yucailla

Docente Ocasional

CI: 1600494106

FORMATO DE AVAL DOCENTE, PARA LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AVAL

Yo, Dra.C. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Docente Ocasional del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad Estatal Amazónica, tutor y director de la investigación que ha finalizado en cumplimiento al reglamento interno de titulación, concedo el aval al proyecto de investigación titulado:

“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE CÚRCUMA (*Curcuma longa*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*)”

Autores: **DAYANA MARIBEL RIOS ARIAS** y **CARLOS TADEO CUVI**

GAMBOA

Certifico haber acompañado el proceso de elaboración del Proyecto de Investigación y considero cumple los lineamientos y orientaciones establecidas en la normativa vigente de la institución.

Por lo antes expuesto se avala el proyecto de investigación para que sea presentado ante la Coordinación de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria como requisito de titulación para el grado de Ingeniero en Agropecuaria, y que dicha instancia considere el mismo a fin de que tramite lo que corresponda.

Para constancia, firmo el presente a los 31 días del mes de enero de 2020.

Atentamente,
Dra.C. Verónica Cristina Andrade Yucailla, PhD
1600494106

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El proyecto de investigación titulado: “Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma (*Cúrcuma longa*) como promotor de crecimiento para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*)”, fue aprobado por los siguientes miembros del tribunal.

.....

Blog. MSc Ricardo Burgos Morán
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Ing. MSc. Pablo Arias
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

Ing. MSc. Moyano Tapia Juan Carlos
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud y fuerza espiritual para seguir adelante, por guiarme y estar conmigo en cada paso que doy por ponerme en mi camino aquellas personas que han sido mi apoyo y compañía durante todo el tiempo de preparación profesional.

A mis Padres Héctor Hernán Cuvi Veloz y Fanny Graciela Gamboa Valdivieso por todo su apoyo y confianza, por su ejemplo quienes con su esfuerzo y sacrificio me apoyaron para salir adelante y dar un pasito más en el camino de la vida y a los demás miembros de mi familia que me brindaron de una manera incondicional su apoyo y confianza para seguir adelante.

Agradezco a mis docentes de la universidad estatal amazónica que me supieron guiar con dedicación y paciencia en el desarrollo de mi proyecto de titulación y mi vida estudiantil, llenarme de conocimientos que me servirán para destacarme como un excelente profesional, para poderme desempeñar en el campo laboral como un profesional exitoso, que pueda desempeñar con éxito su trabajo y poner en bien de la comunidad sus conocimientos.

AGRACEDIMENTO

Primeramente, doy gracias a Dios por el amor y la dedicación y por permitirme tener tan buena experiencia dentro de la universidad gracias por permitirme cumplir un paso más a ser una profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada Ingeniero que hizo parte de este proceso integral de formación, que deja como producto terminado este grupo de graduados.

Gracias a mi madre y abuelita: Eulalia Arias y Teresa Rios por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a mis hermanas Yesenia Rios, Jessica Rios por su apoyo incondicional gracias a ellas por cada día confiar y creer en mí y mis expectativas, gracias a mi madre por siempre desear lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que guiaron durante mi vida.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de este proyecto de Titulación.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el a ver llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante en mi vida y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi abuelita Teresa, a quien quiero como una madre, por esta siempre hay guiándome y cuidándome y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento. A mis hermanas, Jessica y Yesenia quienes siempre las llevo en mi corazón y las amo infinitamente. A mi tía Elida y a mis primas quienes me motivaron a seguir y sin sus consejos, no hubiera logrado esta meta.

Dayana Maribel Rios Arias.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por darme la fuerza espiritual para seguir adelante y permitirme a ver llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres Hernan Cuvi y Fanny Gamboa, por ser el pilar más importante en mi vida y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. A mis hermanos que siempre me han guiado y cuidándome y siempre las llevo en mi corazón y las amo infinitamente.

Carlos Tadeo Cuvi Gamboa

RESUMEN

En el Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica, de la Universidad Estatal Amazónica se evaluó, los diferentes niveles de inclusión de harina de *Curcuma longa* en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de engorde, se utilizaron 36 cuyes hembras de pesos homogéneos (350 ± 50 g), se elaboraron las dietas de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los animales con la inclusión de cúrcuma (3 y 6 %) y se suministró el pasto king grass como fuente forrajera, la duración del estudio fue de 60 días, para la distribución de los animales se aplicó un diseño completamente al azar, y se analizaron los datos en el SPSS versión 22. Al inicio de la investigación el peso inicial de los animales fue similares ($P \geq 0,05$), transcurrido el periodo de evaluación y en lo que respecta al peso final la dieta que incluía 3% de cúrcuma obtuvo ($P \leq 0,05$) pesos superiores (999,25 g) con respecto a los otros niveles (0 y 6%) que fueron similares ($P \geq 0,05$); para la ganancia de peso de los animales la dieta que incluía el 3% de cúrcuma obtuvo los resultados superiores ($P \leq 0,05$) con respecto a los del 0 y 6% de inclusión (548 y 566 g); en lo referente a peso de la canal los resultado presentaron diferencias ($P \leq 0,01$) entre los tratamientos siendo superior en la dieta con incluso del 3% de cúrcuma con 691 g con respecto a 0 y 6 % (668,83 y 655 g) respectivamente, en el rendimiento a la canal presentaron diferencias ($P \leq 0,05$) en los valores. Lo que nos indica que se puede utilizar la cúrcuma como un promotor de crecimiento en inclusión del 3% de cúrcuma presentando un comportamiento productivo de los cobayos favorable en las condiciones medioambientales de la región amazónica ecuatoriana.

Palabras claves: Cobayo, conversión alimenticia, curcumina, engorde, inclusión.

SUMMARY

At the Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica of the Universidad Estatal Amazónica, the different levels of inclusion of *Curcuma longa* flour in the feeding of guinea pigs (*Cavia porcellus*) in the fattening stage were evaluated, using 36 female guinea pigs of homogenous weight (350 ± 50 g). The diets were developed according to the nutritional requirements of the animals with the inclusion of turmeric (3 and 6 %) and king grass was provided as a forage source, the study duration was 60 days, for the distribution of the animals a completely randomized design was applied, and the data were analyzed in the SPSS version 22. At the beginning of the investigation, the initial weight of the animals was similar ($P \geq 0.05$), after the evaluation period and with regard to the final weight, the diet that included 3% turmeric obtained ($P \leq 0.05$) higher weights (999.25 g) with regard to the other levels (0 and 6%) that were similar ($P \geq 0.05$); For the weight gain of the animals the diet that included 3% of turmeric obtained the superior results ($P \leq 0.05$) with respect to those of 0 and 6% of inclusion (548 and 566 g); regarding the weight of the carcass the results presented differences ($P \leq 0.01$) between the treatments being superior in the diet with even 3% of turmeric with 691 g with respect to 0 and 6% (668,83 and 655 g) respectively, in the yield to the carcass presented differences ($P \leq 0.05$) in the values. This indicates that turmeric can be used as a growth promoter by including 3% of turmeric, presenting a favorable productive behavior of the guinea pigs in the environmental conditions of the Ecuadorian Amazon region.

Key words: Guinea pig, feed conversion, curcumin, fattening, inclusion.

CONTENIDO

CAPITULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. JUSTIFICACIÓN	2
1.2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA	3
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
CAPITULO II.....	4
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
2.1. Cúrcuma, <i>Curcuma longa</i> L.	4
2.2. Curcumina	4
2.3. Beneficios de la cúrcuma	5
2.4. Antecedentes históricos del cuy <i>Cavia porcellus</i>	5
2.4.1. Origen del cuy	5
2.4.2. Distribución del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	5
2.5. Anatomía y fisiología digestiva.....	6
2.5.1. Aparato digestivo	6
2.5.2. Fisiología digestiva	6
2.5.3. Nutrición	7
2.5.4. Sistemas de alimentación	7
2.5.5. Alimentación mixta.....	7
2.5.6. Forraje en la alimentación de los cuyes	8
2.5.7. Factores que afectan en la alimentación.....	9
CAPITULO III	10
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
3.1. Localización	10
3.1.1. Descripción del sitio	10
3.1.2. Características generales del área	10
3.2. Tipo de investigación	11
3.3. Diseño de la investigación.....	11
3.4. Método de investigación	11

3.5.	Preparación del alimento	11
3.5.1.	Secado de la <i>Curcuma longa</i> L.	11
3.5.2.	Alimentación	12
3.6.	Peso inicial	13
3.7.	Peso final	13
3.8.	Ganancia de peso	13
3.9.	Consumo de Balanceado	14
3.10.	Consumo de forraje	14
3.11.	Consumo total de alimento, g/MS	14
3.12.	Conversión alimenticia	15
3.13.	Peso a la canal	15
3.14.	Rendimiento a la canal	15
	CAPITULO IV	16
4.	RESULTADOS	16
4.1.	Comportamiento productivo	16
4.1.1.	Peso inicial	16
4.1.2.	Peso final	16
4.1.3.	Ganancia de peso	17
4.1.4.	Consumo de forraje, gramos de MS	17
4.1.5.	Consumo de concentrado, gramos de MS	17
4.1.6.	Consumo total de alimento, MS	18
4.1.7.	Conversión alimenticia	19
4.1.8.	Peso a la canal	19
4.1.9.	Rendimiento a la canal	20
	CAPITULO V	22
5.1.	CONCLUSIONES	22
5.2.	RECOMENDACIONES	22
	CAPITULO VI	23
6.1	BIBLIOGRAFÍA	23
	CAPÍTULO VII	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química de la cúrcuma, <i>Curcuma longa L.</i>	4
Tabla 2. Requerimientos nutritivos de cuyes en la etapa de engorde.	7
Tabla 3. Composición nutricional de la hojas y tallos del pasto King grass, a los 60 días de corte.	8
Tabla 4. Composición porcentual de las dietas experimentales en la alimentación del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	12
Tabla 5. Composición nutricional de las dietas experimentales y requerimiento del cuy. ...	13
Tabla 6. Resultado del rendimiento a la canal después de la inclusión de cúrcuma en dos niveles al (3 y 6 %) respectivamente frente al nivel 0. Análisis de Tukey * $P \leq 0,05$	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planta de cúrcuma. B. Rizoma anaranjado.	5
Figura 2. Localización del sitio de estudio, sector Santa Clara- Pastaza, 2019.	10
Figura 3. Peso inicial, peso final y ganancia de peso de <i>Cavia porcellus</i> alimentados con dietas que incluían niveles de cúrcuma en 0, 3 y 6 %. Análisis de Tukey * $P \leq 0,05$	16
Figura 4. Consumo de concentrado, forraje, y el total de alimento del <i>Cavia porcellus</i> alimentados con dietas que incluían niveles de cúrcuma en 0, 3 y 6 %, Tukey* $P \leq 0,05$	18
Figura 5. Conversión alimenticia del <i>Cavia porcellus</i> alimentados con dietas que incluían niveles de cúrcuma en 0, 3 y 6 %. Análisis de Tukey * $P \leq 0,05$	19
Figura 6. Resultado del peso a la canal del <i>Cavia porcellus</i> alimentados con dietas que incluían niveles de cúrcuma en 0, 3 y 6 %. Análisis de Tukey * $P \leq 0,05$	20

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

El cuy es un pequeño animal que se utiliza para la alimentación del ser humano, además se identifica con las costumbres y en la vida de la sociedad, como también en la medicina y hasta en los rituales religiosos (Rubio, 2007).

En la actualidad se observa el mal uso de los recursos naturales que tenemos en el campo, y las condiciones climáticas que afectan las producciones de cuyes, y se suman muchos factores que influyen en la producción de forraje donde cada vez es menor y afecta en la alimentación de los cuyes escaseando e incrementando el uso de mayor cantidad de forrajes y otras fuentes de alimentación que incrementarán los costos en la producción por lo que es necesario buscar alternativas de alimentación que cubran los requerimientos nutricionales de los animales y a su vez mejoren su asimilación (Chalan, 2016).

En las producciones de especies menores el principal objetivo consiste en la obtención de ingresos económicos a corto y largo plazo, sin embargo la mayoría de explotaciones que existen son manejadas de una manera tradicional y no llegan a cumplir sus necesidades económicas y se convierten en producciones ineficientes, como la alimentación, lo cual dentro de los costos de producción ocupa una porción elevado del 71 al 81 %, por lo que es preciso resaltar su importancia durante la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes buscando alternativas que permitan un efectivo desarrollo de los animales con el objetivo de obtener producciones más rentables (Callisaya, 2017).

La utilización de promotores del crecimiento, pueden ayudar como fuente de alimento o a su vez a mejorar la eficiencia, debido a que contribuyen al desarrollo productivo más rápido de los animales entre ellos tenemos a la cúrcuma, que se cultiva en zonas tropicales, después del proceso de secado se obtiene la harina de cúrcuma o conocida también como curcumina, por tal motivo se utilizó como fuente alternativa en la alimentación de diferentes especies de interés zootécnico como el cuy (*Cavia porcellus*) (Roca, 2017).

1.1. JUSTIFICACIÓN

La deficiencia alimentaria han llevado a crear estrategias para la alimentación animal con el fin de extender su producción y satisfacer necesidades, es por ello que la Cúrcuma ha sido uno de los principales protagonistas, considerando su buena producción en suelos degradados y su naturaleza multipropósito dentro de los sistemas de producción animal (Díaz, 2019).

La cúrcuma se utiliza para aliviar problemas digestivos, antiinflamatorio y en uso tópico ayudando al metabolismo, induciendo a que el hígado, realice funciones relacionadas con la asimilación de nutrientes (Castillo, 2011)

En la región Amazónica Ecuatoriana existe la cúrcuma. Se conoce por la literatura que esta especie se presenta como una alternativa de alimentación, con el fin de optimizar recursos y mejorar el rendimiento productivo de los animales. La cúrcuma, como promotor del crecimiento animal, contribuye un mecanismo de acción creando resistencia en los animales, permitiendo así tener una relación entre los componentes activos de dicha planta con la acción y función de organismo animal (Natal, 2019).

Encontrar un elemento que ayude a mejorar la eficiencia productiva aportara de forma positiva a disminuir los costos en las producciones de cuyes, dado que los cobayos tienen características que lo favorecen como precocidad, rusticidad y ciclo reproductivo corto, facilitando el cuidado en diferentes ambientes el cuy posee una carne de alto valor nutritivo, puesto que no contiene grasa intersticial lo cual la hace saludable y apetecida así permitiéndonos incluir en dietas deficientes de proteína siendo sano para el consumo humano (Flores, 2017).

Esta investigación se realizó con la finalidad de proponer una alternativa de alimentación con un promotor de crecimiento que aportará a mejorar el comportamiento productivo de los cuyes y de esa forma contribuir en una parte de la soberanía alimentaria de la población rural de Pastaza (Meza, 2014).

1.2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La falta de conocimiento por parte de los productores de especies menores y específicamente en cuyes, sobre el uso de promotores de crecimiento, que pueden ser utilizados en la alimentación, ha provocado que no se utilicen de forma adecuada en las dietas, conduciendo a un bajo comportamiento productivo de los animales.

1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo influye la inclusión de los diferentes niveles de cúrcuma (*Curcuma longa*) en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) como promotor de crecimiento?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Evaluar los diferentes niveles de cúrcuma (*Curcuma longa*), como promotor de crecimiento para la alimentación de *Cavia porcellus* y su efecto en el rendimiento a la canal.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes en la etapa de engorde con la inclusión de niveles de *Curcuma longa* (0, 3 y 6 %) como promotor de crecimiento.
- Identificar el nivel óptimo de *Curcuma longa* (0, 3 y 6 %), como promotor de crecimiento para la alimentación de *Cavia porcellus* en la etapa de engorde.
- Evaluar el rendimiento a la canal del cuy (*Cavia porcellus*) con la inclusión de niveles de *Curcuma longa* (0, 3 y 6 %).

CAPITULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Cúrcuma, *Curcuma longa L.*

La cúrcuma, *Curcuma longa L.*, se descubrió en el sudeste asiático siendo más específicos en la India y en la zona meridional de Vietnam la cúrcuma no se puede encontrar en estado salvaje, es una planta tropical y se desarrolla en zonas cálido-húmedas con una alta pluviosidad, la planta necesita gran cantidad de luz para crecer y desarrollarse por lo que se encuentra en campos abiertos para obtener un desarrollo más favorable todavía se debe sembrar en suelos francos, fértiles y con un buen drenaje con pH ligeramente ácido de 5 a 6 (Yaully, 2014).

Tabla 1. Composición química de la cúrcuma, *Curcuma longa L.*

Componentes	Composición (%) base seca
Humedad	12,85
Ceniza	1,40
Proteína	9,68
Fibra total	22,70
Grasa	3,25
Carbohidratos	46,52
Azúcares totales	3,21

Fuente: (Saiz de Cos, 2014)

2.2. Curcumina

La curcumina o extracto de cúrcuma es un colorante amarillo oscuro y es extraído de las raíces y los tallos de la cúrcuma por lo tanto la cúrcuma es el extracto crudo mientras que la curcumina es el compuesto purificado (Clavo, 2015).

2.3. Beneficios de la cúrcuma

La curcumina tiene una función primordial en la protección gastrointestinal porque inhibe la activación de varios factores de transcripción que juegan un papel clave en la inflamación de los intestinos, disminuye el desarrollo microbiano, inhibiendo el crecimiento de virus, hongos y bacterias patógenas (Clavo, 2015).



Figura 1. Planta de cúrcuma. B. Rizoma anaranjado.

Fuente: (Saiz de Cos, 2014)

2.4. Antecedentes históricos del cuy *Cavia porcellus*.

2.4.1. Origen del cuy

El cuy es originario de los Andes Sudamericanos, la carne era de suma importancia para la alimentación de nuestros ancestros como son los Quitus, Imbayas, Salasacas, Cañaris las condiciones adecuadas de adaptabilidad ayudan a que los roedores se acostumbren a diferentes ambientes (Zumarraga, 2011).

2.4.2. Distribución del cuy (*Cavia porcellus*).

Es una especie criada y explotada en cautiverio en varios países latinoamericanos, desde la conquista se ha convertido en la fuente de alimento y desarrollo económico muy importante, la población de cuyes en el Perú y Ecuador es extensa se localiza casi en su totalidad del territorio ecuatoriano, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional, los

cuyes se pueden hallar desde la costa o valles hasta alturas de 4500 msnm, es una especie herbívora que se adapta a diferentes ecosistemas y su fácil sistema de alimentación con materiales no competitivos de otro monogástrico (Farinango, 2011).

2.5. Anatomía y fisiología digestiva

2.5.1. Aparato digestivo

El aparato digestivo del cuy está compuesto por la boca, faringe, esófago, estómago, intestinos delgado y grueso, glándulas salivales, páncreas e hígado; el estómago es el que secreta ácido clorhídrico su actividad principal consiste en convertir el alimento en una solución denominada quimo el ácido clorhídrico destruye las bacterias patógenas que se encuentran en el alimento cumpliendo el cargo de proteger el organismo, en el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción de nutrientes como agua, vitaminas y otros micro elementos (Vargas, 2011).

Mientras que los alimentos no digeridos como el agua pasan al intestino grueso donde no hay digestión enzimática pero se encuentra un ciego muy desarrollado donde existe digestión microbiana y existe algunos productos de la digestión microbiana y son absorbidas a este nivel, todo el material no absorbido ni digerido llega al recto y es eliminado a través de heces, la ingesta de alimentos no demora más de dos horas en atravesar el estómago e intestino delgado, pero en el ciego es donde demora 48 horas la celulosa presente en el alimento retarda los movimientos y contracciones del contenido intestinal lo que permite una mejor absorción de nutrientes, dando como resultado mejorar el aprovechamiento del contenido de fibra (Farinango, 2011).

2.5.2. Fisiología digestiva

La fisiología digestiva analiza los elementos que son los encargados de conducir los nutrientes del medio ambiente para después transportarlo al sistema circulatorio y a cada una de las células del organismo, para posteriormente realizar la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo (Sandoval, 2013).

2.5.3.Nutrición

La alimentación es uno de los elementos con mayor recargo en la productividad animal alimentar no simplemente es suministrar al cuy una cantidad de alimento con el fin de llenar su capacidad digestiva, se debe suministrar en cantidades adecuadas y con los requerimientos nutricionales que los cuyes necesitan, al suministrarle al pasto verde a los animales, contribuimos con proteínas, minerales, vitamina C, agua y la fibra suficiente para su digestibilidad y absorción, y al administrar concentrado, complementamos los requerimientos que el pasto verde no puede proporcionar (Vargas, 2011).

Tabla 2. Requerimientos nutritivos de cuyes en la etapa de engorde.

Nutrientes	Unidad	Engorde
Proteína	%	15
Energía digestible	kcal/kg	2900
Fibra	%	10
Grasa	%	4-jun
Calcio	%	0,8-1,0
Fósforo	%	0,4-0,7
Magnesio	%	0,1-0,3
Potasio	%	05-1,4

Fuente: (Chauca, 1997).

2.5.4.Sistemas de alimentación

Existen dos sistemas de alimentación la básica y mixta, la alimentación básica, consiste en el empleo de forraje verde como única fuente de alimento, el forraje asegura la ingestión adecuada de vitaminas y el concentrado, pero no cumple los requerimientos totales del cuy generándose un desarrollo mucho menor en los animales (Maldonado, 2013).

2.5.5.Alimentación mixta

La alimentación mixta consiste en el suministro de forraje y concentrados a los animales, cuando criamos con parámetros técnicos a los cuyes debemos administrar una ración basada

en forraje y concentrado, pudiendo utilizar granos o subproductos industriales y cabe resaltar que por medio de investigaciones se ha demostrado que el cuy responde mejor a una alimentación mixta para cubrir sus requerimientos nutricionales y tener mejores parámetros productivos (Ataucusi, 2015).

2.5.6. Forraje en la alimentación de los cuyes

El King grass, es una especie perenne, con tallos de 2 a 4 cm de diámetro que logra alturas entre 2 y 3 m, las hojas tienen de 3 a 4 cm de ancho y de 35 a 80 cm de largo, la panícula parece una espiga cilíndrica, de 35 cm de largo, muy florecida se desarrolla desde los 0 hasta 2200 m.s.n.m., la temperatura más adecuada se encuentra entre los 23 y 27 ° C, La planta presenta gran resistencia a la sequía y de igual manera a la humedad, los suelos fértiles son los más adecuados para su desarrollo y soporta pH ácidos (Valencia, 2017).

Tabla 3. Composición nutricional de la hojas y tallos del pasto King grass, a los 60 días de corte.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	20
Proteína	%	10.01
Nutrientes digestibles totales	%	51.6
Energía digestible	kcal/kg	1015
Fibra detergente neutra	%	64,8
Lignina	%	12,6
Celulosa	%	35,99
Extracto etéreo	%	1,53
Calcio	%	0,06
Fósforo	%	0,05
Magnesio	%	0,09

Fuente: (Larios, 2016).

2.5.7. Factores que afectan en la alimentación

Los factores que afectan la alimentación son la densidad de animales por área (m²), el horario de alimentación como también el estado fisiológico de los animales, la calidad del forraje los cambios extremos en la ración alimenticia, el forraje contaminado con insectos, hongos, plantas tóxicas, residuos químicos, y sobre todo el forraje con elevada concentración de humedad pueden causar daños a los cuyes (Ordoñez, 2016).

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

3.1.1.Descripción del sitio

El trabajo se desarrolló en las instalaciones del Centro de Investigaciones, Posgrado y Conservación Amazónica perteneciente a la Universidad Estatal Amazónica (UEA) ” ocupa una extensión de 2848,20 ha, el cual se encuentra ubicado en el Cantón Carlos Julio Arosemena Tola a 44 km de la vía Puyo -Tena en la Provincia de Napo, presenta una altitud promedio de 875 msnm, 01°18’00” de latitud Sur y 77°52’59,88” de Longitud Oeste, lindera junto a la desembocadura del río Piatúa y Anzu, establecidos como lugares estratégicos para ejecutar estudios de los recursos amazónicos en la región amazónica del Ecuador.



Figura 2. Localización del sitio de estudio, sector Santa Clara- Pastaza, 2019.

3.1.2.Características generales del área

El clima en el Cantón Carlos Julio Arosemena Tola provincia de Napo, corresponde al subtropical húmedo y registra una temperatura de 16 a 30 °C, humedad relativa aproximada del 60 % y ocasionalmente nublado, su ecología está determinada por fauna y flora típica de la amazonia y precipitaciones promedio de 4000 mm/año.

3.2. Tipo de investigación

La investigación propuesta es de tipo experimental y bibliográfica donde se valoró las variables del comportamiento productivo de los animales con la inclusión de los diferentes niveles de cúrcuma (*Curcuma longa L.*) como promotor de crecimiento.

3.3. Diseño de la investigación

Para el trabajo experimental se utilizó 36 cuyes hembras con un peso aproximado de 350 ± 50 g con una edad de 40 a 45 días, de fenotipo pelo tipo 1, el diseño que se aplicó para la distribución de los tratamientos fue un diseño completamente al azar con 3 tratamientos y 12 repeticiones, la comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey con ($P < 0,05$), todos los datos experimentales se examinaron utilizando el programa SPSS versión 22.

3.4. Método de investigación

El proyecto de investigación tuvo un método experimental, por medio del cual se evaluó los efectos de la inclusión de los diferentes niveles de cúrcuma (*Curcuma longa L.*) como promotor de crecimiento para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en primera instancia se procedió:

3.5. Preparación del alimento

3.5.1. Secado de la *Curcuma longa L.*

Se eliminó las raicillas y tierra adherida al fruto, posteriormente los rizomas se lavaron con agua limpia, para eliminarles por completo la tierra después se troceó los rizomas, para el proceso de secado la muestra se secó en estufa a 60° C durante 72 horas hasta obtener un peso constante. Una vez secas, las muestras se molieron en un molino de martillos con una criba de 1 mm, para obtener la harina de cúrcuma (100 gramo de harina de cúrcuma/ tiene

3,6 g de curcumina) la muestra molida se almacena en frascos de plásticos con tapa, hasta el momento de ser utilizadas. (Cos, 2014).

3.5.2. Alimentación

Tabla 4. Composición porcentual de las dietas experimentales en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*).

Materias primas	Dietas (%)		
	T0	T1	T2
Concentrado alimenticio	10	10	10
Maíz amarillo	50	48	46
Polvillo de arroz	5	4,95	4,5
Afrecho de trigo	14,95	14	13,45
Aceite de palma	0,95	0,95	0,95
Melaza de caña	5	5	5
Harina de soya	13	13	13
Harina de cúrcuma	0	3	6
Sal yodada	0,5	0,5	0,5
Pecutrin	0,5	0,5	0,5
Atrapador de toxinas	0,1	0,1	0,1

Los animales se alimentaron con una dieta balanceada (concentrado alimenticio, maíz amarillo, polvillo de arroz, afrecho de trigo, aceite de palma, melaza de caña, harina de soya, harina de cúrcuma, sal yodada, pecutrin y atrapador de toxinas) de acuerdo a su requerimiento nutricional, se trabajó con 3 tratamientos y 12 repeticiones, para el tratamiento T0 se incluirá el 0 % de *Curcuma longa L.*, para el tratamiento T1 se incluirá el 3 % de *Curcuma longa L.*, y para el tratamiento T2 se incluirá el 6 % de *Curcuma longa L.*, a la vez se suministrará el King grass como fuente forrajera para la alimentación. Al final se sacrificó el 50 % de los animales para realizar el estudio de las canales.

Tabla 5. Composición nutricional de las dietas experimentales y requerimiento del cuy.

Elementos	Niveles de inclusión			Requerimiento nutritivo del cuy (%)
	0 %	3 %	6 %	
Proteína %	14,4	14,8	15,4	15,0
Energía Kcal/kg	3035	3051	3056	2900,0
Fibra %	9,4	9,0	9,3	10,0
Grasa%	4,22	4,7	4,99	4 - 6
Calcio%	0,7	0,8	0,75	0,8 – 1,0
Fosforo%	0,5	0,64	0,6	0,4 – 0,7

Fuente: Laboratorio de Bromatología de la Universidad Estatal Amazónica (2019).

Las variables que se analizaron son las siguientes, el comportamiento productivo de los animales (peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de forraje, consumo de concentrado, consumo total de alimento, conversión alimenticia, peso a la canal) y rendimiento a la canal en este estudio se aplicó un análisis estadístico para determinar las diferencias entre los tratamientos a través del software SPSS versión 22.

3.6. Peso inicial

El cálculo del peso inicial se lo realizó con la ayuda de una balanza analítica. Se registró el peso de cada cuy, de acuerdo al número de arete que previamente se designó.

3.7. Peso final

Una vez transcurridos los 60 días de experimentación se realizó el pesaje final de cada uno de los animales de acuerdo al número de arete que estaban designados.

3.8. Ganancia de peso

Con ayuda de una balanza electrónica la ganancia de peso se calculó al realizar la diferencia entre el peso final y el peso inicial.

$$Gp = Pf - Pi$$

Gp= Ganancia de peso

Pf= Peso final

Pi= Peso inicial

3.9. Consumo de Balanceado

Se pesó en una balanza electrónica el alimento ofrecido todos los días a los animales y al día siguiente se colectó, el alimento rechazado (sobrante) para posteriormente pesarlo, esta actividad se realizó individualmente para cada unidad experimental.

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$AC = AO - AR$$

Donde:

AC: Alimento consumido

AO: Alimento ofrecido

AR: Alimento rechazado

3.10. Consumo de forraje

Se pesó en una balanza electrónica 200 g/ animal de forraje que se les suministró a los cuyes y al día siguiente se colectó, el forraje rechazado (sobrante) para posteriormente pesarlo, esta actividad se realizó individualmente para cada unidad experimental.

3.11. Consumo total de alimento, g/MS

Para el consumo total de alimento se realizó la sumatoria de cada consumo diario de concentrado más el King grass, que se proporcionó diariamente a los cuyes en etapa de engorde.

3.12. Conversión alimenticia

Se calculó la conversión alimenticia dividiendo el consumo total de alimento dividido para la ganancia de peso y se aplicó la siguiente fórmula.

$$C \cdot A = \frac{C \cdot M \cdot A}{I \cdot M \cdot P}$$

Donde:

C.M.A. = Consumo medio de alimento Kg.

I.M.P. = Incremento medio de peso Kg.

C.A. = Conversión alimenticia.

3.13. Peso a la canal

Al concluir el período experimental de crecimiento-ceba, los cuyes se sometieron a un período de ayuno durante 12 h siendo considerado dentro de los factores de manejo más importantes que se deben destacar además las condiciones del transporte, el tiempo de viaje, el embarque y desembarque, el trato humano de los operarios y el período de reposo previo al sacrificio. Los animales se pesaron y trasladaron a la sala de sacrificio del centro de Faenamiento Artesanal Doña Bachita de la ciudad de Puyo, donde se realizó el aturdimiento, desangrado y eviscerado, posteriormente las canales se trasladaron a un cuarto frío, a temperatura de 4 °C, durante 8 h, hasta su evaluación. Cada uno de estos procesos desempeña una función importante para garantizar el adecuado bienestar del animal, reducir el estrés pre-sacrificio y asegurar calidad de la carne. Las canales frías fueron pesada y almacenadas.

3.14. Rendimiento a la canal

El rendimiento a la canal se determinó dividiendo el peso vivo de los animales, con el peso a la canal, expresando los resultados en porcentaje y se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Rendimiento a la canal, \%} = \frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso del animal vivo}} \times 100.$$

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Comportamiento productivo

4.1.1. Peso inicial

El peso inicial de los animales fue similar ($P \geq 0,05$), registrándose para los diferentes tratamientos (T0=0 %, T1= 3 % y T2= 6 % de inclusión de curcuma), con 368,33; 378,33 y 373,0 g, respectivamente apreciándose que las unidades experimentales tienen pesos homogéneos y nos indica que las características de los animales fueron similares.

4.1.2. Peso final

El peso final de los cuyes registró diferencias ($P < 0,05$), presentando valores superiores los cuyes del tratamiento T1 (999,25 g), seguido del tratamiento T2 (939,0 g) y tratamiento T0 presente (939,0 g), no difiriendo entre el T0 y T2.

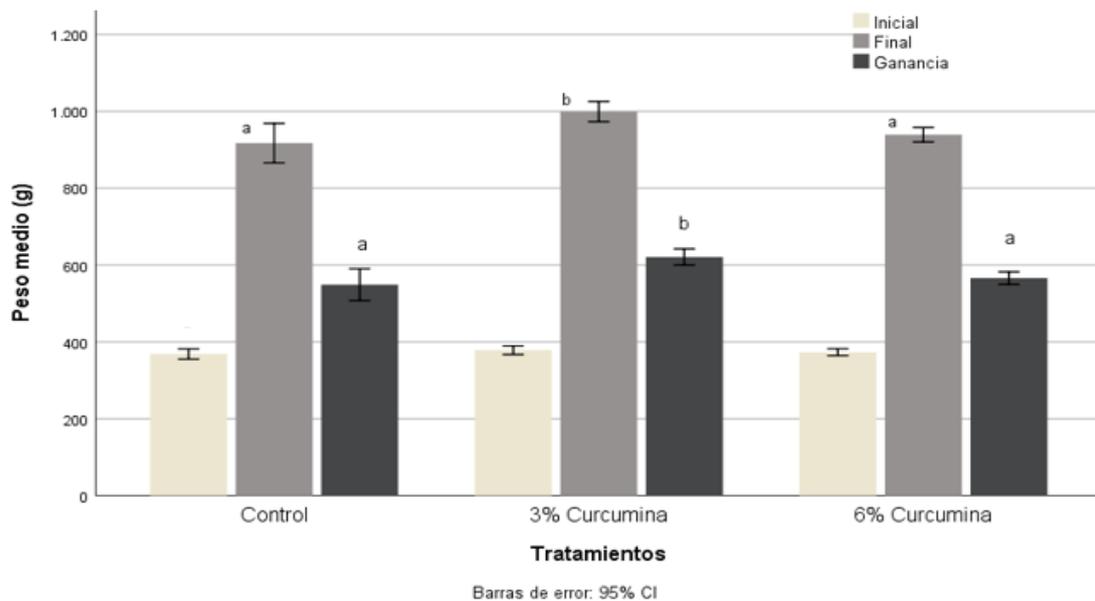


Figura 3. Peso inicial, peso final y ganancia de peso de *Cavia porcellus* alimentados con dietas que incluían niveles de cúrcuma en 0, 3 y 6 %. Análisis de Tukey * $P \leq 0,05$.

4.1.3. Ganancia de peso

Las ganancias de peso de los cuyes reportaron diferencias entre los tratamientos en los resultados ($P \leq 0,05$), los mejores valores se alcanzaron en el tratamiento T1 (3 % inclusión cúrcuma) con 620,92 g, con respecto a los del 0 y 6 % de inclusión de cúrcuma con (548 y 566 g) respectivamente.

Estos resultados coinciden con los reportados por Andrade *et al.* (2015) quienes obtuvieron pesos finales similares y ganancias de pesos al realizar el estudio del comportamiento productivo de cuyes en crecimiento– ceba alimentados con forraje de *Ipomoea batatas L* en la región Amazónica Ecuatoriana en tres niveles de sustitución (25 %, 40 % y 55 %) obteniendo como pesos finales 910, 920, 970 y 1050 g y en ganancias de peso de 530, 550, 620 y 670 g en 69 días de evaluación.

4.1.4. Consumo de forraje, gramos de MS

El consumo de forraje en la fase de engorde registró diferencias en el resultado ($P \leq 0,05$), el tratamiento T1 al 3 % obtuvo el mayor consumo con 2643,62 g con respecto el T2 y T0 (594,07 y 2403,83 g), lo que indica que al aplicar los diferentes niveles de curcuma al 0, 3 y 6 % respectivamente al concentrado, existe una mínima influencia, en el consumo de forraje de los cuyes.

4.1.5. Consumo de concentrado, gramos de MS

El consumo de concentrado no presentó diferencias significativas en el resultado ($P \geq 0,05$), registrando valores para el tratamiento T0 con 1753,96 g, T1 de 1837,52 g y el tratamiento T2 con 1780,94 g.

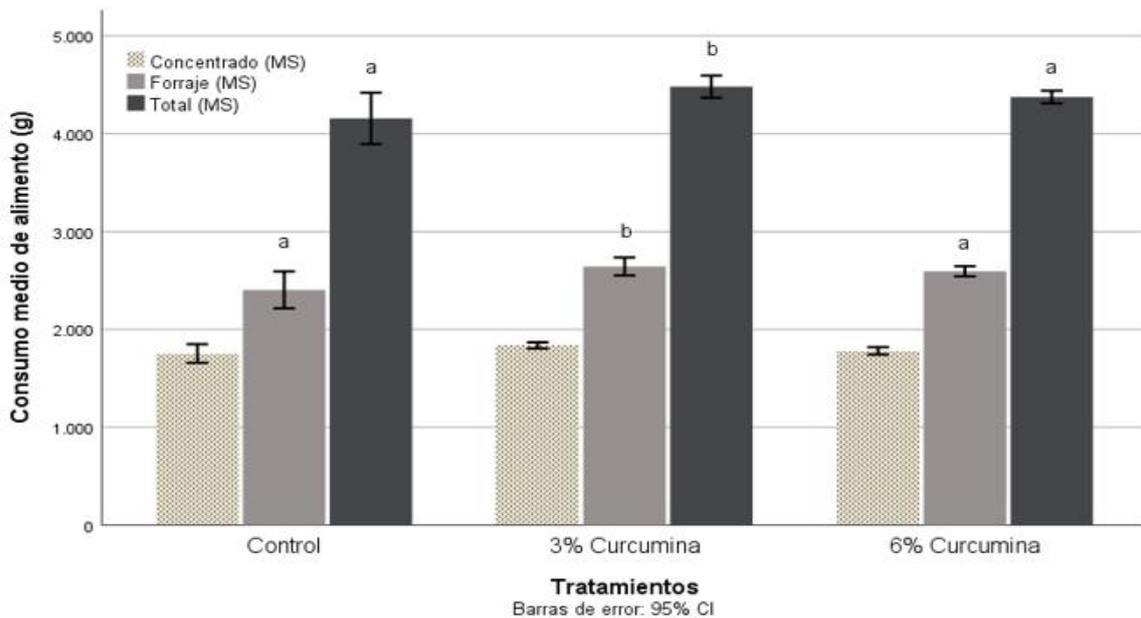


Figura 4. Consumo de concentrado, forraje, y el total de alimento del *Cavia porcellus* alimentados con dietas que incluían niveles de cúrcuma en 0, 3 y 6 %, Tukey * $P \leq 0,05$.

4.1.6. Consumo total de alimento, MS

En la valoración del consumo total de alimento en materia seca de los cuyes en la fase de engorde, reportó diferencias en el resultado ($P \leq 0,05$) por efecto de la adición de diferentes niveles de harina de cúrcuma, alcanzándose el consumo más alto con el grupo de cuyes del tratamiento T1 con resultados de 4481,14 g, sin embargo, no difiere entre el tratamiento T0 y T2 (4375,01 y 4157,79 g), es decir que el tratamiento T1 registra mayores respuestas de consumo total de alimento.

Los resultados obtenidos en lo que respecta al consumo total de alimento en MS infiere a los reportados por Sánchez-Silva (2014) cuando estudio el Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre parámetros productivos del cuy (*Cavia porcellus*) quienes mencionan que existió más a una eficiencia en el uso del alimento que un incremento en el consumo, sin embargo Castellón, R. (2008), indica que los promotores de crecimiento tienen la propiedad de producir el mejoramiento de la capacidad de absorción del tracto gastrointestinal y su aplicación mejora la absorción de la glucosa y otros nutrientes.

4.1.7. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia de los cuyes en la fase de engorde, registro diferencias en el resultado ($P \leq 0,05$) entre los tratamientos presentando una conversión alimenticia eficiente, el tratamiento T1 (7,22) y el T0 y T2 no difieren entre si presentando valores menos eficientes (7,60 y 7,44) respectivamente. Según Mejía (2002) menciona que esto probablemente se debe a la cantidad de alimento consumido por los animales y el efecto de la presencia de fibra del pasto de acuerdo a la edad de corte y la variación en el consumo voluntario de forraje es indudablemente el principal factor dietario que determina el nivel y eficiencia de producción del animal.

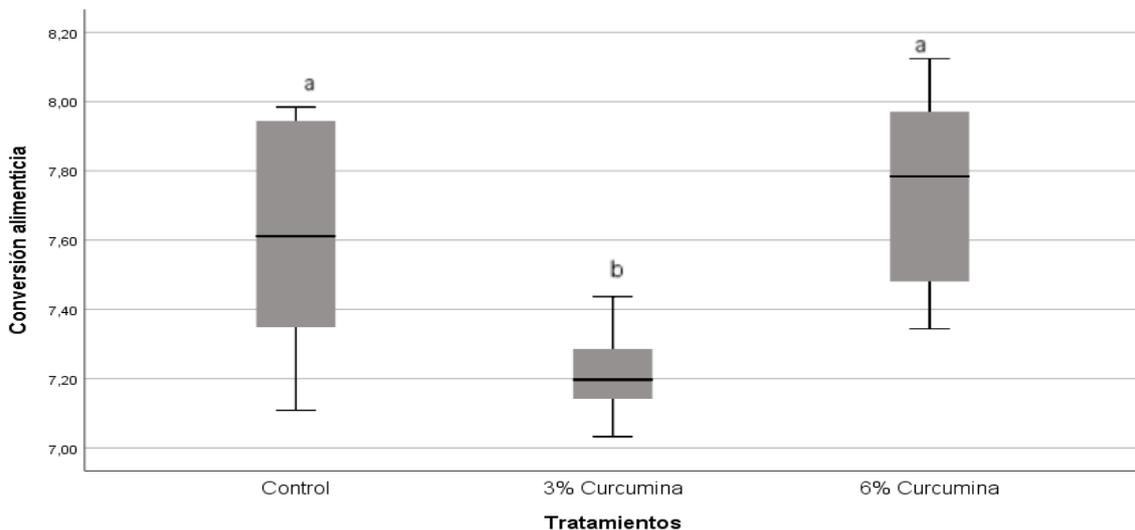


Figura 5. Conversión alimenticia del *Cavia porcellus* alimentados con dietas que incluían niveles de cúrcuma en 0, 3 y 6 %. Análisis de Tukey * $P \leq 0,05$

4.1.8. Peso a la canal

En el peso a la canal de los cuyes registraron diferencias significativas en el resultado ($P \leq 0,05$), determinando un peso superior con el tratamiento T1, (710,00 g), seguido del tratamiento T0 y T2 con (640,23 y 638,70 g) respectivamente en peso a la canal.

Las diferencias encontradas entre los tratamientos en estudio en la alimentación de los cuyes posiblemente se deben a la genética de los animales y su capacidad de consumo de alimento y la transformación del alimento.

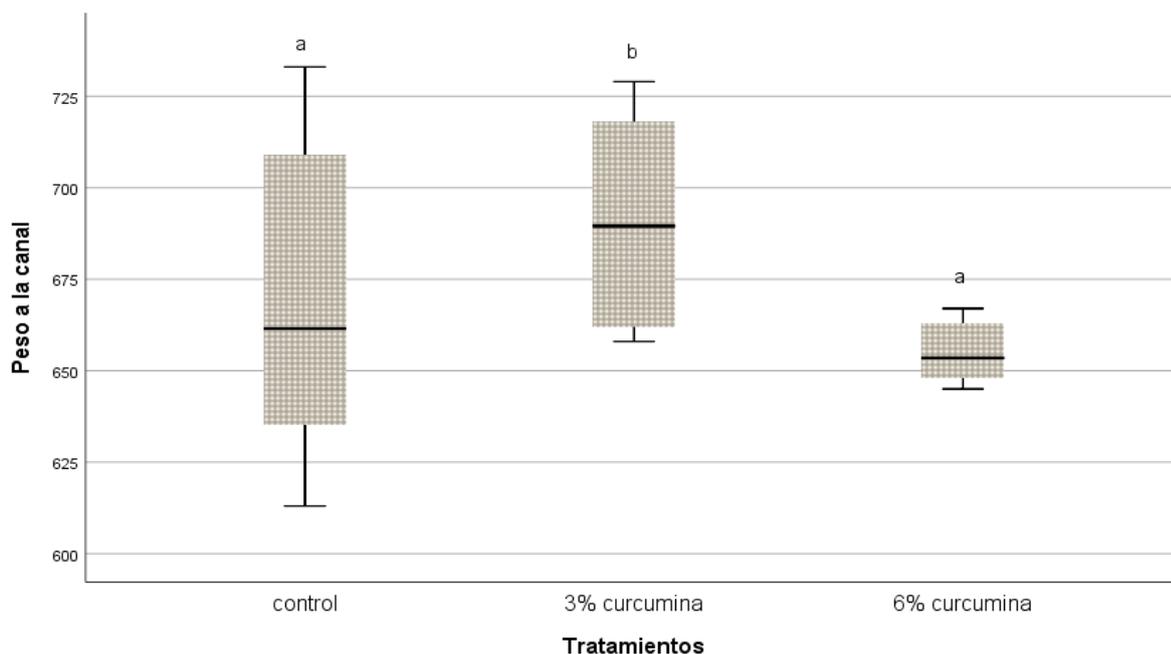


Figura 6. Resultado del peso a la canal del *Cavia porcellus* alimentados con dietas que incluían niveles de cúrcuma en 0, 3 y 6 %. Análisis de Tukey * $P \leq 0,05$.

4.1.9. Rendimiento a la canal

El estudio del rendimiento a la canal en la fase de engorde presento diferencias significativas ($P \leq 0,05$), con la implementación de diferentes niveles de harina de cúrcuma determinándose un rendimiento superior con el tratamiento T1, (71,01), seguido del tratamiento T0 y T2 con (69,68 y 68,01) respectivamente en el rendimiento a la canal.

Rendimiento a la canal				
Variables	0 %	3 %	6 %	Signif
Rendimiento a la canal (%)	69,68 ^a	71,01 ^b	68,01 ^a	*

Tabla 6. Resultado del rendimiento a la canal después de la inclusión de cúrcuma en dos niveles al (3 y 6 %) respectivamente frente al nivel 0. Análisis de Tukey * $P \leq 0,05$.

Los resultados encontrados en el trabajo de investigación coinciden con los reportados por Andrade (2015) en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento— ceba alimentados con forraje de *Ipomoea batatas L* en diferentes niveles de inclusión reportando 650, 650, 680 y 750 g respectivamente y Carro (2002), menciona que el uso de aditivos antibióticos y promotores de crecimiento de los animales es un factor positivo para mejorar el comportamiento productivo alcanzando pesos finales rendimientos a la canal aceptables y coincidiendo con Mullo, L. (2009), quien estudio la alimentación de cuyes con Sell- Plex y que obtuvo resultados similares de 68 a 71,55% en rendimiento a la canal al alimentar con 0,3 y 0,1 ppm de Sell- Plex.

CAPITULO V

5.1. CONCLUSIONES

- Se evaluó el comportamiento productivo de los *Cavia porcellus* demostrando que el tratamiento T1 que incluye el 3 %, es más eficiente a diferencia con los otros tratamientos presentando los mejores resultados en ganancias de peso, peso final y conversión alimenticia.
- Las dietas en estudio con los diferentes niveles de cúrcuma indican que el 3 % de inclusión de cúrcuma es el nivel óptimo entre los niveles de estudio por obtener resultados más eficientes en comportamiento productivo de los cuyes.
- La alimentación de los cuyes, con diferentes niveles de inclusión de cúrcuma indican que el tratamiento T1 con la inclusión de 3 % de cúrcuma influye en el rendimiento a la canal de los animales.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se puede ampliar la investigación para poder buscar el nivel de toxicidad, y el momento en que se vuelve la cúrcuma altamente toxica para los animales.
- Se recomienda realizar una investigación desde el punto de vista sanitario de los animales, y de los componentes bioquímicos de la sangre.

CAPITULO VI

6.1 BIBLIOGRAFÍA

- Ataucusi, S. (2015). Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra del Peru. Manuel Tecnico. Programa PRA Buenaventura Peru, pag 1-44.
- Andrade, V., Mazo, L., Vargas, J., & Orozco, R. (2015). Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento-alimentados con forraj de Ipomoea batatas L en la región Amazónica Ecuatoriana. Ciencia y Tecnología al servicio del pueblo , 2(1), 24-28. Obtenido de file:///C:/Users/usuario/Downloads/21-76-1-PB.pdf
- Castillo, A. A. (2011). Avances en la caracterizacion farmacotoxicologica de la planta medicinal (*Curcuma Longa linn*). (Centro de Toxicologia y Biomedicina), Santiago de Cuba, pag 1-2.
- Clavo, E. (2015). Curcuma (*Curcuma longa*), Romero (*Rosmarinus officinalis*) y Canela (*Cinnamomum zeylanicum*), en proporcion 50, 20,30 en la dieta de pollos de carne. (Titulo de grado). Universidad Naciona Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Peru, pag 1-44.
- Cos, P. S. (2014). Curcuma 1 (*Curcuma Longa L.*). Artículo Científico. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, pag 1-12.
- Chalán, M. (2016). Situación y perspectivas de la producción de curíes en el Departamento de Nariño-Colombia II Congreso Organización de Estados Americanos. Serie de Conferencias y Reuniones, 120:7897.
- Chauca, I. (1997). Produccion de cuyes (*cavia porcellus*). Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentacion, 38-39. Recuperado el 19 de noviembre de 2019, <https://books.google.com.ec/books?id=VxLVzsZ5HWcC&pg=PA37&dq=requiremientos+nutricional+del+cavia+porcellus&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjJGg8PnAhWiwVkKHSOqAXoQ6AEIJzAA#v=onepage&q=requiremientos%20nutricional%20del%20cavia%20porcellus&f=false>.
- Callisaya. (2017). Evaluación sobre la crianza, manejo y mercadeo del cuy en zonas rurales de Cochabamba. Informe Técnico Universidad Mayor de San Simón Universidad Técnica de Berlín. Cochabamba Bolivia. Berlín Alemania pag 54.
- Castellón, R. 2008. Componentes de la variación genética y cálculo de la heredabilidad y

- heterosis y algunos caracteres de importancia económica del cuy (*Cavia porcellus*). 2a ed. Cochabamba, Bolivia
- Carro MD, Ranilla MJ. 2002. Aditivos antibióticos promotores de crecimiento de los animales: situación actual y posibles alternativas. Sitio Argentino de Producción Animal. [Internet], [20 agosto 2011]. Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/00-invernada_promotores_del_crecimiento.htm
- Diaz, S. C. (2019). Desarrollo de un colorante líquido elaborado a base *Curcuma Longa* y aceite girasol en la ciudad de Guayaquil. (Título de grado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, pag 9-57.
- Farinango, H. (2011). Levadura; levadura de cerveza; cuy; *Cavia porcellus*; para el engorde del cuy. Tesis de grado. Universidad Técnica del Norte, Cotacachi, pp 14-59
- Flores, C. (2017). Caracterización de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) para utilizarla en la elaboración de un embutido fermentado. Ciencia y Agricultura (doi.org/ISSN 0122-8420), pag 1-7.
- Larios, M. (Noviembre de 2016). Calidad nutricional de tres forrajes tropicales cosechados a diferentes edades de corte en Zamorano. Escuela Agrícola Panamericana, 11-13.
- Maldonado, L. (2013). Evaluación de 2 niveles de fibra y 2 niveles de proteína en la dieta. (Medico Veterinario Zootecnista). Universidad Central, Quito, pag 1-46
- Meza Bone, Gary Alex, Cabrera Verdezoto, Rodrigo Paul, Morán Morán, Jéssica Jessenia, Meza Bone, Fabricio Fabián, Cabrera Verdesoto, César Alberto, Meza Bone, Calos Javier, Meza Bone, Jéssica Sayonara, Cabanilla Campos, María Gabriela, López Mejía, Francel Xavier, Pincay Jiménez, José Luis, Bohórquez Barros, Tito, & Ortiz Dicado, Juan. (2014). Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. *Idesia (Arica)*, 32(3), 75-80. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292014000300010>.
- Mejía Haro, José Consumo Voluntario de Forraje por Rumiantes en Pastoreo Acta Universitaria, vol. 12, núm. 3, septiembre-diciembre, 2002, pp. 56-63 Universidad de Guanajuato Guanajuato, México.
- Mullo, L. 2009. Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 47- 79.

- Natal, A. (2019). Evaluacion de la capacidad antioxidante utilizando DPPH(2,- Difenil-1-Picrilidazil de rizomas de *Curcuma Longa L.* Cultivada por la comunidad shuar en la provincia de pastaza, Ecuador. (Titulo de grado). Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolqui, pag 21-37.
- Ordoñez, E. (2016). Evaluacion de crecimiento y mortalidad en cobayos suplementados con pulpa de naranja. Medico Veterinario Zootecnista, Cuenca, pag 1-66.
- Rubio, R., & Rojas, L. (2007). Técnica de sacrificio de cuyes y determinación de preferencia de consumo. Informe Técnico Universidad Mayor de San Simón. Universidad Técnica de Berlín Cochabamba Bolivia. Berlín Alemania. pag. 27.
- Roque, J. (2017). Correlaciones entre peso a la edad de beneficio y número de dedos con el tamaño de la camada en cuyes (*Cavia porcellus*). (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria. Lima - Perú.
- Saiz de Cos, P. (2014). Curcuma I (*Curcuma longa L.*). Facultad de biología, Universidad Complutense. c/ Jose Antonio Nováis, 90. Obtenido de https://eprints.ucm.es/27836/1/C%C3%9ARCUMA%20%20Paula%20Saiz.pdf?fbclid=IwAR2CyFwu8JTFJCMpjDen_4WCKzNx3WHsNltJJvY6n83BvzTaXPhaVO41wHQ
- Sandoval, H. (2013). Evaluacion de diferentes tipos de dieras en cobayos en crecimiento. (Tesis de grado). Universidad Tecnica de Ambato, Ceballos, pag 1-144.
- Sanchez-Silva G, Milena et al . Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre parámetros productivos del cuy (*Cavia porcellus*). Rev. investig. vet. Perú, Lima , v. 25, n. 3, p. 381-389, sept. 2014 . Disponible en <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172014000300006&lng=es&nrm=iso>. accedido en 10 feb. 2020
- Valencia, I. (2017). Utilizacion de diferentes pastos de la amazonia en la alimentacion de cuyes en al etapa de crecimiento y engorde. (Ingeniero zootecnista). ESPOCH, Riobamba, pag 1-57.
- Vargas, S. y. (2011). Determinación de la ganancia de peso en cuyes. (Tesis de grado). Universidad de Cuenca, Cuenca, pag 5-62.
- Yaulu, R. (2014). Evaluacion de la adición de cuatro niveles de curcuma (*Curcuma Longa L*) y achiote (*Bixa orellana*), en la pigmentacion para la racion de pollos parrilleros. (Titulo de grado). Universidad Mayor de San Andres, La Paz, pag 1-70.

Zumarraga, S. (2011). Innovacionesgastronomicas del cuy en la provincia de Imbabura.
Tecnología en Gastronomía. Universidad técnica del norte, Imbabura, pag 13-55.

CAPÍTULO VII

7.1 Anexos



Foto 1. Obtención de las jaulas y limpieza para pintarlas y posteriormente incluir a los animales de forma individual en cada una de las jaulas.



Foto 2. Colocación de la cúrcuma troceada en el periódico para su deshidratación y posteriormente ubicarla en la estufa por dos días para deshidratar por completo la Cúrcuma.



Foto 3. Utilización del molino eléctrico para triturar la Cúrcuma una vez secado para posteriormente realizar el tamizado de las muestras de cúrcuma en un tamiz hasta obtener partículas de 2 mm.



Foto 4. Elaboración del alimento balanceado con la inclusión de cúrcuma a cada tratamientos al 0, 3 y 6 %



Foto 5. Análisis bromatológico de las dietas con la inclusión de cúrcuma.



Foto 6. Toma de pesos a los cobayos.



Foto 7. Se realizó el sacrificio de los cobayos para obtener el peso a la canal en frío y el rendimiento a la canal.