



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

SEDE ORELLANA

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE *Cavia porcellus* EN LA
FASE DE ENGORDE CON LA INCLUSIÓN DE NIVELES DE
*Curcuma longa***

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: GABRIELA LISETTE MORILLO ERAZO

DIRECTOR: Ing. ANGEL DANIEL FEJOO LEON, MSc.

El Coca – Ecuador

2023

© 2023, Gabriela Lisette Morillo Erazo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, GABRIELA LISETTE MORILLO ERAZO, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciado.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

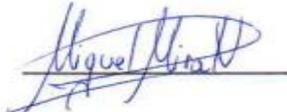
El Coca, 16 de febrero de 2023



Gabriela Lisette Morillo Erazo
2200553929

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular, Tipo: Proyecto de Investigación, **COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE *Cavia porcellus* EN LA FASE DE ENGORDE CON LA INCLUSIÓN DE NIVELES DE *Curcuma longa***, realizado por la señorita **GABRIELA LISETTE MORILLO ERAZO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza, su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Diego Fabian Maldonado Arias MSc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-02-16
Ing. Angel Daniel Feijoo Leon MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-02-16
MVZ. José Miguel Mira Naranjo MSc. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-02-16

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mis padres, Luis Morillo y Magdalena Erazo, por su incondicional apoyo y consejos para hacer de mí una mejor persona, a mi único hijo fuente de mi fuerza para seguir adelante e impulsarme a seguir superándome, a mi esposo por sus palabras y su confianza por su amor y por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

Gabriela

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por mantenerme siempre fuerte y constante para lograr cumplir mi sueño de ser una profesional y poder haber compartido con personas maravillosas en el transcurso de mi formación.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, especialmente a los docentes que desde inicio a finales de la carrera formaron gran parte de este sueño, por prestarme siempre su ayuda las veces que he necesitado de manera incondicional.

Gabriela

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Antecedentes de la Investigación	3
1.2. Base legal.....	4
1.2.1. <i>Constitución de la República</i>	4
1.2.2. <i>Ley Orgánica de Seguridad Agropecuaria</i>	4
1.3. Base teórica – conceptual.....	5
1.3.1. <i>Cavia porcellus</i>	5
1.3.2. <i>Curcuma longa</i>	10

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO.....	13
2.1. Tipos de investigación	13
2.1.1. <i>Investigación Bibliográfica-documental</i>	13
2.1.2. <i>Investigación de Campo</i>	13
2.2. Localización y duración	13
2.3. Materiales y equipos.....	14
2.4. Descripción de las instalaciones.....	15
2.5. Diseño experimental.....	15
2.6. Esquema del experimento	16
2.7. Descripción de cada uno de los tratamientos.....	16
2.8. Mediciones experimentales	16
2.8.1. Medidas de campo	16
2.8.2. Medidas económicas.....	17
2.9. Análisis estadístico.....	17

2.10. Toma y registro de datos	17
2.10.1. <i>Peso inicial</i>	17
2.10.2. <i>Peso final</i>	18
2.10.3. <i>Conversión alimenticia</i>	19
2.10.4. <i>Rendimiento a la canal</i>	19
2.10.5. <i>Análisis económico</i>	20
2.11. Presupuesto y cronograma de actividades	20

CAPÍTULO III

3. RESULTADO Y DISCUSIONES

3.1. <i>Peso inicial</i>	22
3.2. <i>Peso final</i>	23
3.3. <i>Conversión alimenticia</i>	25
3.4. <i>Rendimiento a la canal</i>	26
3.5. <i>Análisis económico</i>	28

CONCLUSIONES	30
---------------------------	----

RECOMENDACIONES	31
------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Taxonomía del cuy	6
Tabla 2-1: Líneas y razas de cuyes.....	6
Tabla 3-1: Taxonomía de la cúrcuma.....	11
Tabla 4-1: Vitaminas presentes en la cúrcuma.....	12
Tabla 5-2: Esquema de la instalación.....	15
Tabla 6-2: Esquema del experimento.....	16
Tabla 7-2: Análisis de varianza.....	17
Tabla 8-2: Registro promedio de peso inicial.....	18
Tabla 9-2: Presupuesto.....	20
Tabla 10-2: Cronograma.....	21
Tabla 11-3: Valores iniciales y respuestas productivas de <i>Cavia porcellus</i> tras suministrar los diferentes tratamientos con <i>Curcuma longa</i>	22
Tabla 12-3: Análisis económico de <i>Cavia porcellus</i> tras suministrar los diferentes tratamientos con <i>Curcuma longa</i>	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Cuy tipo A.....	7
Figura 2-1: Cuy tipo B	8
Figura 3-1: Etapas reproductivas del cuy	9
Figura 4-2: Ubicación de la propiedad donde se realizó el trabajo de campo.....	14

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Análisis de regresión de la variable peso final se <i>Cavia porcellus</i> tras las diferentes proporciones de <i>Curcuma longa</i>	23
Gráfico 2-3: Regresión de la conversión alimenticia del <i>Cavia porcellus</i> alimentados con dietas que incluían niveles de <i>Curcuma longa</i> en 1,5 3 y 4,5 %	26
Gráfico 3-3: Regresión del rendimiento a la canal de <i>Cavia porcellus</i> alimentados con dietas que incluían niveles de <i>Curcuma longa</i> en 1,5 3 y 4,5 %	27

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: RECONSTRUCCIÓN Y LIMPIEZA DE LA INSTALACIÓN PARA CUYES

ANEXO B: SECADO DE LA RAÍZ *Curcuma longa*

ANEXO C: *Curcuma longa* EMPACADA EN ESTADO DE SECADO

ANEXO D: *Curcuma longa* MOLIDA Y MEZCLADA CON BALANCEADO PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES

ANEXO E: RECEPCIÓN DE CUYES

ANEXO F: DISTRIBUCIÓN Y ALEATORIZACIÓN DE CUYES (TRATAMIENTOS Y REPETICIONES)

ANEXO G: CORTE DE PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*)

ANEXO H: TOMA DE DATOS DEL PESO DE LOS CUYES

ANEXO I: FAENAMIENTO DE CUYES

RESUMEN

El presente trabajo evaluó la inclusión de harina de *Curcuma longa* en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). Los tratamientos fueron: T1 (0,67 g harina *C. longa* + Forraje 105 g/día/animal + 44,33 g de balanceado), T2 (1,35 g harina *C. longa* + Forraje 105 g/día/animal + 43,65 g de balanceado), T3 (2,3 g harina *C. longa* + Forraje 105 g/día/animal + 42,97 g de balanceado) y control T0 (Forraje 105g/día/animal + 45 g de balanceado). Se estudiaron 60 cuyes machos mestizos de 21 días de edad y un peso promedio 355 ± 0.15 g, bajo un diseño completamente al azar. Los datos fueron ingresados en hojas de Excel 2003-2007 y previa comprobación con un test de normalidad. A continuación, fueron analizados a través del software estadístico SAS v.9.4. Múltiples comparaciones entre las medias fueron realizadas cuando se detectaron diferencias entre tratamientos usando un Tukey's test. En cuanto a los resultados, el T2 (3% de *Curcuma longa*) mostró mayores pesos finales ($698 \pm 1,7$ g) comparados a los de T1 (1,5%) y T3 (4,5%) que tuvieron en promedio 644 y $695 \pm 1,7$ g, respectivamente. Por el contrario, al comparar el peso final promedio del grupo Control ($498 \pm 1,7$ g) frente a los de las diferentes proporciones de *Curcuma longa* (T1 y T3), diferencias significativas fueron observadas. Además, en términos económicos, valores entre 0,23 y 0,24 centavos por cada dólar se obtiene cuando incluimos Cúrcuma (T1 y T3), respectivamente en la dieta de los cuyes, lo que es significativo en comparación a lo reportado para el tratamiento control (0,14 centavos). En conclusión, la inclusión de 3% de *Curcuma longa* en la dieta de *Cavia porcellus* demostró ser suficiente para obtener positivas respuestas productivas y mayores ingresos económicos al comparar cuando solo se alimenta a base de forraje.

Palabras clave: <CUY (*Cavia porcellus*)>, <CÚRCUMA (*Curcuma longa*)>, <PARAMETROS PRODUCTIVOS>, <PROMOTOR DE CRECIMIENTO>, <SEGURIDAD ALIMENTARIA>, <RECURSOS LOCALES>.

LEONARDO MEDINA

29-03-2023



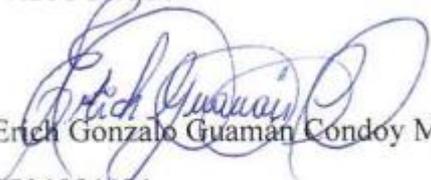
0625-DBRA-UTP-2023

0625-DBRA-UTP-2023

ABSTRACT

This study evaluated the inclusion of *Curcuma longa* meal in the feed of guinea pigs (*Cavia porcellus*). The treatments were: T1 (0.67 g *C. longa* meal + Forage 105 g/day/animal + 44.33 g of feed), T2 (1.35 g *C. longa* meal + Forage 105 g/day/animal + 43.65 g of feed), T3 (2.3 g *C. longa meal* + Forage 105 g/day/animal + 42.97 g of feed) and control T0 (Forage 105 g/day/animal + 45 g of feed). Sixty mongrel male guinea pigs, 21 days old and weighing an average of 355 ± 0.15 g, were studied under a completely randomized design. Data were entered into Excel 2003-2007 spreadsheets and checked with a normality test. They were then analyzed using SAS v.9.4 statistical software. Multiple comparisons between means were performed when differences between treatments were detected using a Tukey's test. In terms of results, T2 (3% *Curcuma longa*) showed higher final weights (698 ± 1.7 g) compared to T1 (1.5%) and T3 (4.5%) which averaged 644 and 695 ± 1.7 g, respectively. On the contrary, when comparing the average final weight of the Control group (498 ± 1.7 g) versus those of the different proportions of *Curcuma longa* (T1 and T3), significant differences were observed. Furthermore, in economic terms, values between 0.23 and 0.24 cents per dollar were obtained when including Curcuma (T1 and T3), respectively in the guinea pig diet, which is significant compared to that reported for the control treatment (0.14 cents). In conclusion, the inclusion of 3% *Curcuma longa* in the diet of *Cavia porcellus* proved to be sufficient to obtain positive productive responses and higher economic income when compared to feeding only forage.

Key words: <CUY (*Cavia porcellus*)>, <CÚRCUMA (*Curcuma longa*)>, <PRODUCTIVE PARAMETERS>, <PROMOTOR OF GROWTH>, <FOOD SECURITY>, <LOCAL RESOURCES>.



Erich Gonzalo Guaman Condoy Mgs.
0704554484

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la alimentación humana es uno de los retos más importantes que cubre la producción animal, por lo que se ha hecho imprescindible desarrollar nuevos métodos sistemáticos de producción. La cuicultura corresponde a una actividad para el desarrollo de una alternativa de producción de proteína animal a un bajo costo, que se sustenta en la eficiencia reproductiva del cuy. La carne de cuy tiene un 20% de proteína y un 8% de grasa.

Tanto la crianza como la explotación de los cuyes en el Ecuador es considerada como una alternativa para la alimentación de los seres humanos, donde existe alrededor de 5'067.049 cuyes, por lo que su producción ha traspasado incluso las fronteras presentando mayor demanda en países como la Unión Europea (Maurat, 2017 p. 30).

Sin embargo, en la cría y explotación de cuyes se descuidan aspectos importantes como lo es la adecuada alimentación viéndose reflejado en bajos índices productivos y reproductivos. Los cuyes requieren principalmente una variada alimentación, de forma especial desde la etapa de crecimiento, cuyos componentes deben ser: proteínas, energía, fibra, minerales y agua. Los principales alimentos son: gramíneas, leguminosas, hortalizas, concentrados (Núñez, et al., 2016 p. 89).

La nutrición presenta un rol con alta importancia para toda la explotación de tipo pecuaria, donde el oportuno suministro conlleva a la mejora de la producción. De esta manera el conocimiento de cada uno de los nutrientes promueve la satisfacción de las necesidades en las múltiples fases biológicas, tales como la gestación, lactancia, engorde.

Una de las alternativas de alimentación para cuyes es la *Curcuma longa* conocida vulgarmente como cúrcuma o azafrán de la india. Corresponde a un alimento que ayuda en el crecimiento animal permitiendo el desarrollo de mayores niveles de inmunidad en el animal (Andrade, et al., 2021: p. 93). Por otra parte, la cúrcuma es considerada como un fitobiótico (sustancias extraídas de las plantas que presentan actividad antimicrobiana) que ayudan en el desarrollo del hígado y riñón en animales, promoviendo su adecuado crecimiento (Djoumessi, et al., 2020: p. 751).

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la inclusión de niveles de harina de *Curcuma longa* en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) durante la etapa de engorde

Objetivos específicos

- Determinar el incremento de peso en cuyes durante la etapa de engorde bajo el efecto de los diferentes niveles de harina de *Curcuma longa*.
- Identificar el porcentaje óptimo de inclusión de harina de *Curcuma longa* en la alimentación de *Cavia porcellus*.
- Estimar la rentabilidad de los tratamientos

Hipótesis

Ho: La inclusión de *Curcuma longa* no influye en el comportamiento productivo de *Cavia porcellus* en la fase de engorde.

Hi: La inclusión de *Curcuma longa* influye en el comportamiento productivo de *Cavia porcellus* en la fase de engorde.

Justificación

En la actualidad se ha evidenciado que la alimentación convencional a base de forraje en los cuyes no es suficiente para suplir cada una de las necesidades exigidas por ese animal, por lo que es de vital importancia la implementación tanto de técnicas y nuevos conocimientos para obtener la mejor producción, incrementando las ganancias en el producto final.

El uso de suplementos alimenticios provenientes de plantas incrementa la producción de los cuyes, debido a sus altos contenidos en nutrientes, y capacidades antimicrobianas. Una de estas opciones es la cúrcuma (*Curcuma longa*) que favorece al desarrollo funcional tanto del hígado como del riñón en los animales, contribuyendo principalmente en el crecimiento.

De esta forma, a través de la presente investigación se pretende incluir distintos niveles de la *Curcuma longa* en la fase de engorde de los cuyes, mismo que se evidenciará por medio del peso de dichos animales, además, de la determinación del índice de rentabilidad de la producción.

Esto con el fin de evidenciar la existencia de nuevos suplementos alimenticios para los animales, y por ende el aprovechamiento de plantas. Es importante aclarar, que el uso de las plantas disminuye los costos de producción e incrementan la rentabilidad de la producción de cuyes, favoreciendo la mejora de la calidad de vida de los productores.

Los beneficiarios directos de la investigación corresponden a las personas productoras de cuyes, con el fin de que identifiquen los requerimientos nutricionales de estos animales. Además, se les proporciona una nueva forma de alimentación por medio del uso de la cúrcuma.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes de la Investigación

Aliagata y Gómez (2020, p. 1) realizaron una investigación sobre el comportamiento productivo de cuyes con una adición de dosis de selenio. El estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de tres niveles de selenio en la dieta de cobayos en crecimiento. Treinta y tres cuyes destetados, de 12 días de edad y con un peso corporal de 258 ± 35 g fueron distribuidos aleatoriamente en tres tratamientos cuya única diferencia fue el contenido de selenio en el alimento: 0.10, 0.17 y 0.24 mg Se/kg de alimento para T1, T2 y T3, respectivamente. Los animales recibieron una ración sin aporte de forraje, con suplemento de vitamina C y se alojaron en jaulas individuales con comederos individuales y tuvieron libre acceso a alimento y agua. Se registró el consumo diario de alimento y el peso corporal semanal. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para ganancia de peso corporal, consumo de alimento y conversión alimenticia.

Núñez, et al., (2016, p. 87) realizaron una investigación sobre el comportamiento productivo en cuyes a través de contenidos ruminales. Se evaluó el efecto de tres niveles de contenido ruminal (5, 10 y 15%) en la dieta de concentrado para alimentar cuyes durante la fase de ceba, y determinar los costos de producción. de tratamientos. Los resultados alcanzados con el suministro de compuesto por 15% de contenido ruminal más balanceado de bovinos, con cuerpo tanto a los 15 días (763.40 g) como a los 30 días (935.22 g), a los 45 días pesos de dieta (1095.27 g) y a los 60 días (1255.34 gramo); consecuentemente se obtuvo ganancia de peso a los 15 días (309.00 g), 30 días (480.00 g), 45 días (633.60 g) y 60 días (795.33 g), reportándose un FCR tanto a los 15 días (10.00) como a los 30 días (12.87).), a los 45 días (17.25) y a los 60 días (19.42). La evaluación de la mortalidad estableció que no existieron muertes en ningún tratamiento hasta los 60 días del ensayo. En cuanto al consumo de alimento, se concluye que en general los cuyes consumieron el total del alimento mixto suministrado, sin dejar residuos.

Andrade, et al., (2021, p. 93) en su investigación sobre el comportamiento productivo de cuyes en fase de engorde por la adición de Curcuma longa, considerado un promotor de crecimiento animal. El objetivo de esta investigación fue evaluar la inclusión de dos niveles de harina de Cúrcuma (3-6%) en la alimentación de cuyes y su rendimiento en canal. Se utilizaron 36 cuyes hembras de pesos homogéneos (350 ± 50 g) y se evaluaron durante 60 días. Al final del estudio se encontraron diferencias entre tratamientos, con los mejores resultados en T1 (3%), en cuanto a peso final (999.3 g), ganancia de peso (620.9 g), conversión alimenticia (7.22), peso de canal (710 g) y rendimiento en canal (71,01 %).

Tobou, et al., (2021, p. 1) realizaron una investigación sobre los efectos de varios niveles de

cúrcuma en la digestibilidad de cuyes. Este estudio fue diseñado para evaluar los efectos de incorporar niveles graduados de polvo de *Curcuma longa* en el consumo de alimento y la digestibilidad in vivo en cobayos. Cuarenta (40) cuyes (20 machos y 20 hembras) de raza inglesa, peso promedio 452 ± 75 g fueron asignados a cuatro tratamientos experimentales en un diseño completamente al azar. Se formularon tres raciones experimentales a partir de la dieta basal (0%) añadiendo 0,25, 0,5 y 1% de polvo de *C. longa* correspondientes a R0%, R0,25%, R0,5% y R1% respectivamente. La prueba de digestibilidad se realizó por un período de 17 días (10 días para la adaptación y 7 días para la recolección de datos). La inclusión de polvo de *Curcuma longa* mejoró significativamente ($p < 0,05$) el consumo de alimento independientemente del nivel de inclusión en las dietas. En conclusión, la inclusión de polvo de *Curcuma longa* al 0,25% mejoró el consumo de alimento y la digestibilidad en cuyes.

1.2. Base legal

1.2.1. Constitución de la República

Art. 3. Son deberes primordiales del Estado: Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes (Constitución de la República del Ecuador , 2008, Art.3).

Art. 66. Se reconoce y garantizará a las personas: El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios (Constitución de la República del Ecuador , 2008, Art.66).

Art 281. La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado: Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable (Constitución de la República del Ecuador , 2008, Art.281).

1.2.2. Ley Orgánica de Seguridad Agropecuaria

Art.1. - Objeto. - La presente Ley regula la sanidad agropecuaria, mediante la aplicación de medidas para prevenir el ingreso, diseminación y establecimiento de plagas y enfermedades; promover el bienestar animal, el control y erradicación de plagas y enfermedades que afectan a los vegetales y animales y que podrían representar riesgo Fito y zoonosológico. Regula también el

desarrollo de actividades, servicios y la aplicación de medidas Fito y zoonosanitarias, con base a los principios técnico-científicos para la protección y mejoramiento de la sanidad animal y vegetal, así como para el incremento de la producción, la productividad y garantía de los derechos a la salud y a la vida; y el aseguramiento de la calidad de los productos agropecuarios, dentro de los objetivos previstos en la planificación, los instrumentos internacionales en materia de sanidad agropecuaria, que forman parte del ordenamiento jurídico nacional (LOSA, 2008,Art.1).

Art.4. - La presente Ley tiene las siguientes finalidades: Fortalecer el vínculo entre la producción agropecuaria y el consumo local mediante la tecnificación de los procesos Fito y zoonosanitarios de control y aseguramiento de la calidad de los productos agropecuarios (LOSA, 2008,Art.4).

1.3. Base teórica – conceptual

1.3.1. *Cavia porcellus*

El cuy (*Cavia porcellus*) es considerada como una especie propia de los Andes, generalmente se le encuentra en Argentina, Bolivia, Chile, Perú y Ecuador. Es explotado primordialmente por su carne ya que presenta algunas características peculiares, además, representan una alta importancia gracias a su facilidad de reproducción y crianza (Maurat, 2017, p. 22).

El cuy (*Cavia porcellus*), originario de Latinoamérica, es un roedor que se lo encuentra desde los 0 hasta los 4.500 m.s.n.m. desde hace varios siglos atrás, ha sido criado y consumido por los indígenas andinos, y actualmente se han convertido en una fuente de ingresos económicos para personas de las zonas rurales del Ecuador. La actividad cuyícola se enfoca en la crianza, reproducción y comercialización de *Cavia porcellus* con finalidad productiva y económica, incluso en varias ciudades del País, es considerado uno de los platos típicos favoritos por propios y extraños (Chávez, 2019, p. 56).

Es una especie precoz, prolifera y de fácil manejo, su crianza tecnificada puede representar una importante fuente permanente de alimento para las familias de escasos recursos económicos y además una fuente de ingresos económicos. El manejo técnico puede llegar a triplicar la producción a partir de una mejora en la fertilidad de las reproductoras, mejorar la supervivencia de las crías, mejora de la alimentación para un rápido crecimiento y engorde (Portal Agrario, 2013 p. 1). Su taxonomía se detalla a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1-1: Taxonomía del cuy

Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Chordata</i>
Clase	<i>Mammalia</i>
Orden	<i>Rodentia</i>
Familia	<i>Caviidae</i>
Subfamilia	<i>Caviinae</i>
Género	<i>Cavia</i>
Especie	<i>Cavia porcellus</i>

Fuente: (Chávez, 2019, p. 18).

Realizado por: Morrillo, G., 2022.

1.3.1.1. Líneas y razas de cuyes

Los cuyes cuentan con una gran cantidad de razas, los cuales habitan múltiples zonas y climas alrededor del mundo. A Continuación, se detallan las más reconocidas:

Tabla 2-1: Líneas y razas de cuyes

Raza de cuy	Descripción	Imagen
Línea Perú	Gran peso gracias a un oportuno desarrollo muscular por su gran conversión de alimento. coloración blanca, un pelo liso, orejas caídas.	
Línea Andina	Presentan un alto índice de fertilidad y gran tamaño. Generalmente se obtiene entre 2y 3 crías por cada parto. Presenta una capa con coloración blanca, un pelo liso y ojos negros.	
Línea Inti	Presenta un alto índice de sobrevivencia con un pelo tanto lacio como corto. Presenta un alto peso y fertilidad, donde puede generar entre 2y 3 crías.	

Línea Inka

Seleccionada por su gran rusticidad y buena ganancia de peso, se distingue esta raza para la producción de carne, es originaria del centro del Perú.

**Línea Californiana**

Presenta un pelaje con tonos oscuros donde predomina el color negro. Son utilizados para exhibición y no presentan una demanda de carne.

**Línea nativa o autóctona**

Promueven la producción de la carne sin presentar ningún efecto adverso. Son de peso bajo y tamaño pequeño.



Fuente: (Lema, 2019 p. 45).

Realizado por: Morrillo, G., 2022.

1.3.1.2. Clasificación del cuy en base a su conformación

Tipo A

Son cuyes enmarcados en un paralelepípedo. Esto explica su gran grado de desarrollo muscular fijado en una buena base ósea. Responden calmadamente a un buen manejo y tienen buena conversión alimenticia. Sus características son:

Cabeza: redonda

Cuerpo: profundo

Orejas: grandes

Temperamento: tranquilo (Vivas, et al., 2019, p. 9).

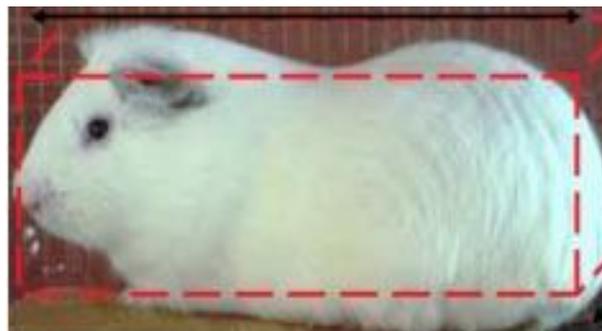


Figura 1-1: Cuy tipo A

Fuente: (Vivas, et al., 2019 p. 10).

Tipo B

Su desarrollo muscular es escaso. Cuentan con una cabeza triangular y alargada y tienen mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nerviosos lo que dificulta su manejo. Sus características son las siguientes:

Cabeza: triangular, alargada, angulosa

Cuerpo: poco profundo

Orejas: erectas

Temperamento: nervioso (Vivas, et al., 2019, p. 10).

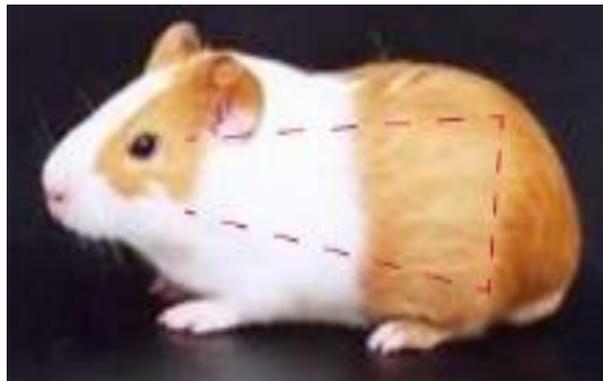


Figura 2-1: Cuy tipo B

Fuente: (Vivas, et al., 2019, p. 10).

1.3.1.3. Etapas productivas del cuy

Destete

Tiene un tiempo aproximado de duración de dos semanas donde se da el crecimiento de la cría como tal, y se alimenta de leche materna. La supervivencia depende del número de crías que existen, donde las camadas más numerosas presentan mayores índices de mortalidad.

Crecimiento

Hace referencia al cambio de la etapa del destete al sexaje. Cada uno de los cuyes dentro de esta etapa son destetados y ubicados en un lugar especial por aproximadamente 15 días con el fin de que alcancen un adecuado peso (350-400 gramos). Posteriormente pasan a la etapa de engorde.

Engorde

Tiene un tiempo aproximado de duración de 60 días, no obstante, depende netamente de la alimentación empleada en el animal.

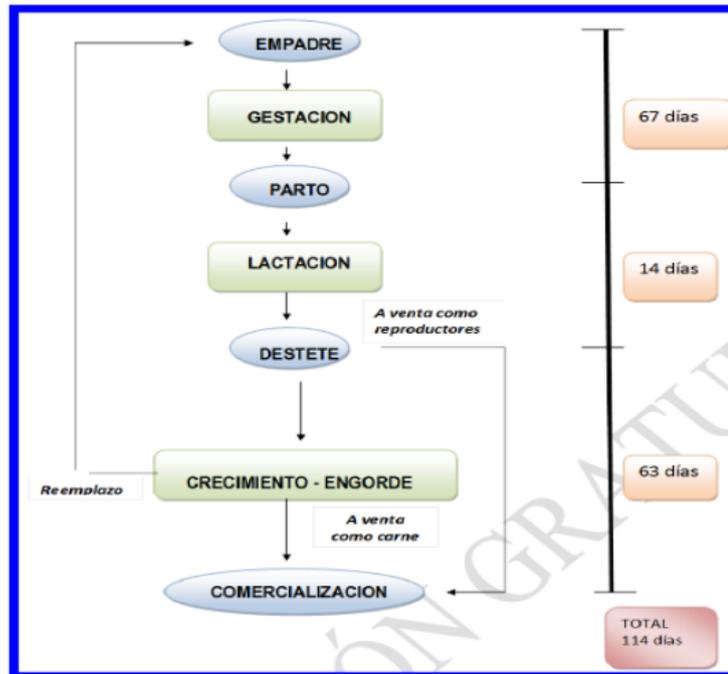


Figura 3-1: Etapas reproductivas del cuy

Fuente: (Paucar, 2016, p. 3).

1.3.1.4. Alimentación y Nutrición del Cuy

Los cuyes al ser considerados productores de carne requieren de una adecuada alimentación que se encuentre llena de nutrientes, dependiendo de la edad y el sexo del cuy. De esta forma se debe generar una ración concentrada que cubra cada uno de los requerimientos de este animal. A continuación, se evidencia cada uno de los requerimientos nutricionales del cuy:

Proteína, % 18-20

Energía Digestible, kcal/kg. 3000

Fibra, % 10

Aminoácidos

Arginina, % 1.2

Histidina, % 0.35

Isoleucina, % 0.6

Leucina, % 1.08

Lisina, % 0.84

Metionina, % 0.6

Fenilalanina, % 1.08

Treonina, % 0.6

Triptofano, % 0.18

Valina, % 0.84

Minerales

Calcio, % 0.8 – 1.0

Fósforo, % 0.4 – 0.7

Magnesio, % 0.1 – 0.3

Potasio, % 0.5 – 1.4

Zinc, mg/kg 20.0

Manganeso, mg/kg 40.0

Cobre, mg/kg 6.0

Fierro, mg/kg 50.0

Yodo, mg/kg 1.0

Selenio, mg/kg 0.1

Cromo, mg/kg 0.6

Vitaminas

Vitamina A, UI/kg 1000.0

Vitamina D, UI/kg 7.0

Vitamina E, UI/kg 50.0

Vitamina K, mg/kg 5.0

Vitamina C, mg/kg 200.0

Tiamina, mg/kg 2.0

Riboflavina, mg/kg 3.0

Niacina, mg/kg 10.0

Piridoxina, mg/kg 3.0

Ácido Pantoténico, mg/kg 20.0

Biotina, mg/kg 0.3

Ácido Fólico, mg/kg 4.0

Vitamina B12, mg/kg 10.0

Colina g/kg 1.0

1.3.2. *Curcuma longa*

La cúrcuma es una planta monocotiledónea que cuenta con raíces o tubérculos

oblongopalmeados de un color naranja. Cuenta con una altura de 2 metros de largo, con largas hojas en forma de lanza. Las flores son de color amarillo opaco (Saiz, 2014, p. 84).

La cúrcuma es muy importante a nivel mundial debido a su gran cantidad de usos culinarios, cosméticos y medicinales. Es una especie tuberosa que generalmente es útil como colorante y aromatizante, además, como actividades farmacológicas es un antioxidante, controla el cáncer, entre otras (Ibáñez, et al., 2021, p. 31).

Por otra parte, la cúrcuma es considerada como un fitobiótico que ayudan en el desarrollo adecuado del hígado y riñón en animales, promoviendo su adecuado crecimiento (Djoumessi, et al., 2020 p. 45).

Tabla 3-1: Taxonomía de la cúrcuma.

Reino	<i>Plantae</i>
Filo	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Zingiberales</i>
Familia	<i>Zingiberaceae</i>
Género	<i>Curcuma</i>
Especie	<i>Curcuma longa</i>

Fuente: (Saiz, 2014, p. 23).

Realizado por: Morrillo, G., 2022.

1.3.2.1. Propiedades de la Cúrcuma

Las propiedades de la cúrcuma se evidencian a continuación en base a lo mencionado por Mora (2015, p. 20):

Color: Amarillo, naranja o rojizo

pH: Superior a 7,5

Insoluble en agua y diétil éter

Ligeramente soluble en benceno ya cetona

Altamente soluble en etanol y ácido acético

Peso molecular igual a 368,39 gramos por cada mol

Fórmula molecular: $C_{21}H_{20}O_6$

1.3.2.2. Composición Nutricional de la Cúrcuma

La cúrcuma presenta principalmente una gran cantidad de nutrientes, siendo las vitaminas las de mayor importancia, mismas que se detallan a continuación:

Tabla 4-1: Vitaminas presentes en la cúrcuma

Vitamina	Concentración (mg)
Niacina	1,35
Riboflavina	0,23
Tiamina	0,058
Vitamina A	0,37
Vitamina C	0,7
Vitamina E	4,43
Vitamina K	0,134

Fuente: (Esparza, 2021, p. 7).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipos de investigación

2.1.1. *Investigación Bibliográfica-documental*

Este tipo de investigación es un procedimiento científico, que consiste en indagar, recolectar, recolectar, organizar y analizar e interpretar la información de un determinado tema, lo que permite la construcción de conocimiento. Utiliza documentos en línea, físicos o audiovisuales como principal fuente de información. No consiste en la copia exacta o transcripción de la fuente bibliográfica al documento, sino en dar una explicación a la hipótesis planteada a través del uso de esta información (Rizo, 2015, p. 14). Por medio de este tipo de investigación se recopiló la información necesaria para fundamentar la investigación.

2.1.2. *Investigación de Campo*

Conocida también como estudio o trabajo de campo, corresponde al proceso de obtención de datos de una realidad, fuera de un laboratorio. Se trabajó por medio de una investigación de campo debido a que se proporcionará los nutrientes a los cuyes dentro de un espacio, y cada una de las variables serán medidas de forma constante.

2.2. Localización y duración

La presente investigación se realizó en una instalación propia, en la comunidad Cayana, ubicada en la parroquia Guayusa, provincia Francisco de Orellana. Con condiciones meteorológicas de una altura 254 a 300 m.s.n.m.; con temperaturas máximas de 31 °C y mínimas de 28 °C. El régimen climático, especialmente de las lluvias se caracterizan por precipitaciones presentes todos los meses del año.

La investigación tuvo una duración de 90 días, periodo en el cual se obtuvo resultados de los cuyes de engorde con la aplicación de tres niveles de harina *Curcuma longa* como promotor de crecimiento en la alimentación.

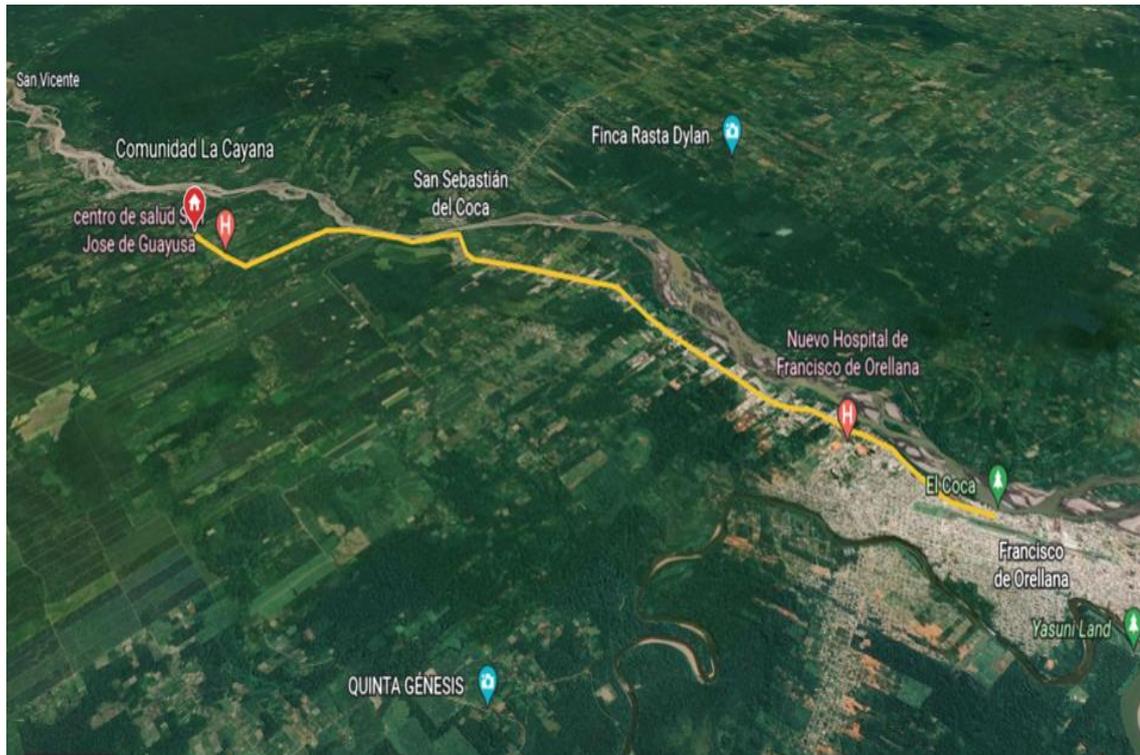


Figura 4-2: Ubicación de la propiedad donde se realizó el trabajo de campo

Fuente: Google Earth, 2022.

Realizado por: Morillo, G., 2022.

2.3. Materiales y equipos

Instalaciones

- 20 compartimentos de 0,60 m x 0,60 m
- 60 cuyes machos criollos de 21 días de edad

Equipos y materiales de Producción

- Una balanza digital
- 20 comederos de madera
- 20 bebederos de plástico
- 2 planchas de trípex
- 6 m de malla
- Clavos
- 2 pinturas Spray
- Equipo de limpieza: saco, escoba, machete.
- Overol
- Botas
- Molino manual
- Harina de Cúrcuma

- Balanceado comercial
- Forraje verde de pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*)

Equipos y materiales de oficina

- Computadora
- Impresora
- Cámara fotográfica
- Libreta de apuntes

2.4. Descripción de las instalaciones

Se utilizó un galpón de 3 m x 3 m, el cual fue compartido con dos planchas de triplex en 20 cayeras de 0,6 m x 0.6 m, en cada cayera se colocó una unidad experimental que conforma tres animales con su respectivo tratamiento y repetición, cada división contiene un comedero de madera y un bebedero. La limpieza de la instalación fue realizada 2 veces por semana.

Tabla 5-2: Esquema de la instalación

T1R1		T2R3	T0R4		T3R5
T1R3		T3R2	T0R3		T2R4
T1R2		T2R1	T0R2		T3R1
T0R1		T3R4	T1R5		T2R5
T1R4		T2R2	T3R3		T0R5

Realizado por: Morillo, G., 2022.

2.5. Diseño experimental

En la presente investigación se utilizaron 60 cuyes. Todos los cuyes fueron machos, con una edad y peso promedio de 21 días y 356 g, respectivamente. El trabajo tuvo una duración de 90 días en el cual se recolectaron y obtuvieron los resultados respectivos.

Se trabajó con cuatro tratamientos a base de 4 diferentes niveles de harina de *Curcuma longa*, bajo un diseño completamente al azar, todos los animales fueron alimentados con balanceado comercial 45g/día/animal y de acuerdo con el tratamiento correspondiente se combinó con pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) 105g/día/animal. Además, se realizó la desparasitación correspondiente por vía tópica y vía oral.

2.6. Esquema del experimento

Tabla 6-2: Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES	TUE	ANIMALES/ TRAT
Testigo	Forraje + balanceado	5	3	15
T1	Forraje + balanceado + 1,5 % harina de curcuma	5	3	15
T2	Forraje + balanceado + 3 % harina de curcuma	5	3	15
T3	Forraje + balanceado + 4,5 % harina de curcuma	5	3	15
Total, animales				60

TUE: Tamaño de la unidad experimental, 3 animales

Realizado por: Morillo, G., 2022.

2.7. Descripción de cada uno de los tratamientos

Todos los animales fueron alimentados con forraje de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) 105 g/día/animal y balanceado estándar de fase crecimiento – engorde 45 g/día/animal, con los diferentes niveles de harina de *Curcuma longa*

Control: Incorporación 0g de harina *Curcuma longa* + Forraje 105g/día/animal + 45g de balanceado.

T1: Incorporación 0,67g de harina *Curcuma longa* + Forraje 105g/día/animal + 44,33g de balanceado

T2: Incorporación 1,35g de harina *Curcuma longa* + Forraje 105g/día/animal + 43,65g de balanceado

T3: Incorporación 2,3g de harina *Curcuma longa* + Forraje 105g/día/animal + 42,97g de balanceado

2.8. Mediciones experimentales

Las variables experimentales para evaluar durante la investigación fueron las siguientes:

2.8.1. Medidas de campo

-Peso inicial

-Peso final

- Conversión alimenticia (g)
- Rendimiento a la canal (%)

2.8.2. Medidas económicas

- Rentabilidad a través de la relación Beneficio/Costo

2.9. Análisis estadístico

Todos los datos fueron analizados a través del software estadístico SAS v.9.4 (Institute Inc., Cary, NC, USA). Como primer paso, los datos fueron ingresados en hojas de Excel 2003-2007, posterior a ello, valores mayores a tres desviaciones estándar fueron removidos siendo luego estos sometidos un test de normalidad Procedimiento proc Univariate de SAS. Transformaciones logarítmicas fueron realizadas con la finalidad de ajustar los datos a una distribución normal y su posterior análisis. De hecho, una vez ajustados los datos a una distribución normal, procedimos a realizar pruebas paramétricas. Es así como, bajo un diseño lineal general, nuestro modelo estadístico incluyo; una media general, efecto tratamientos (Control; T1.5, T3.0, T4.5) y el error residual. Además de todo esto, regresiones ajustadas fueron obtenidas mediante el procedimiento Proc Reg de SAS. Las medias son presentadas como mínimas cuadradas y obtenidas mediante el procedimiento PDIFF de SAS. Múltiples comparaciones fueron realizadas cuando se detectaron diferencias entre tratamiento usando Tukey's test. Diferencias estadísticas fueron declaradas a un $P < 0,05$, mientras que tendencias estadísticas a un $P < 0,10$.

Tabla 7-2: Análisis de varianza

Fuentes de variación	Grados de libertad
Error experimental	57
Tratamientos	2
Total	59

Realizado por: Morillo, G., 2022.

2.10. Toma y registro de datos

2.10.1. Peso inicial

La toma de peso inicial de cada animal se realizó por medio de una balanza digital antes de proporcionar cada uno de los tratamientos. Se estimó un peso promedio de los tres cuyes de cada uno de los tratamientos, finalmente se realizó la tabla de registros del peso inicial con el

Tabla 8-2: Registro promedio de peso inicial

Código	Cuy 1	Cuy 2	Cuy 3	Promedio peso inicial
T1R1	358	367	359	361,33
T1R3	360	358	348	355,33
T1R2	360	354	358	357,33
T0R1	352	349	354	351,67
T1R4	350	349	360	353,00
T2R3	362	364	354	360,00
T3R2	364	344	334	347,33
T2R1	334	357	359	350,00
T3R4	347	358	362	355,67
T2R2	339	364	334	345,67
T0R4	363	355	360	359,33
T0R3	354	348	362	354,67
T0R2	364	358	364	362,00
T1R5	364	368	360	364,00
T3R3	364	354	350	356,00
T3R5	354	349	364	355,67
T2R4	358	358	352	356,00
T3R1	364	334	364	354,00
T2R5	365	347	354	355,33
T0R5	359	364	364	362,33
Promedio general				355,83

Realizado por: Morillo, G., 2022.

2.10.2. Peso final

Una vez culminada la investigación, se tomaron los pesos finales de cada uno de los cuyes por medio de una balanza digital. Se determinó un promedio del peso de los tres cuyes de cada uno de los tratamientos.

Tabla 1-2: Registro de peso final

Código	Cuy 1	Cuy 2	Cuy 3	Promedio
T1R1	895		905	900,00
T1R3	780	778	768	775,33
T1R2		774	778	776,00
T0R1		601	606	603,50
T1R4	770	769	780	773,00
T2R3	989	999	978	988,67
T3R2	868	848	838	851,33
T2R1	988	979	998	988,33
T3R4		862	866	864,00
T2R2	1012	997	1006	1005,00
T0R4		607	612	609,50
T0R3	606		614	610,00
T0R2	616	610	616	614,00
T1R5	784	798	780	787,33
T3R3	868	858	854	860,00
T3R5	854	858	853	855,00
T2R4	981	989	1012	994,00
T3R1	856	868	838	854,00
T2R5	989	1009	997	998,33
T0R5	606	611	616	611,00

Realizado por: Morillo, G., 2022.

2.10.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia fue determinada mediante el consumo de alimento total y su relación con la ganancia de peso:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento total}}{\text{Ganancia de peso}}$$

2.10.4. Rendimiento a la canal

Con el faenamiento de los animales se pudo obtener el rendimiento a la canal pesándolos con la ayuda de una balanza digital relacionándolos el peso a la canal sobre el peso vivo y multiplicado por 100.

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso vivo}} * 100\%$$

Fuente: (Chávez, 2019, p. 18)

2.10.5. Análisis económico

Mediante la fórmula de beneficio / costo fue determinado el análisis económico de la investigación.

$$\text{Índice costo/beneficio} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$

2.11. Presupuesto y cronograma de actividades

Tabla 9-2: Presupuesto

Descripción	unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total
Cuyes machos	Animales	60	3,50	210,00
Cuyeras	Unidad	20	5,00	100,00
Raíz de cúrcuma	Kilogramos	0,91	1,00	2,00
Vitamina	Unidad	1	1,75	1,75
Desparasitante	Unidad	1	0,75	0,70
Balanza digital	Unidad	1	20,00	20,00
Comederos de madera	Unidad	20	1,00	20,00
Bebederos	Unidad	20	1,00	20,00
Balanceado 2 meses	Kilogramos	150	1,00	150,00
Forraje	Kilogramos	578,4	0,10	57,84
Fundas zippler	Unidad	20	0,05	1,00
Planchas de Tríplex	Unidad	2	14,60	29,20
Pinturas Spray	Unidad	2	3,00	6,00
Total				618,49

Realizado por: Morillo, G., 2022.

Tabla 10-2: Cronograma

Tiempo de la investigación													
Actividades	Primer mes Abril (Semanas)				Segundo mes Mayo (Semanas)				Tercer mes Junio (Semanas)				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Elaboración de comederos y bebederos		x											
División de cuyeras para 60 cuyes			x										
Compra y secado de la raíz curcuma			x										
Compra y traslado de cuyes			x										
Elaboración de la harina <i>Curcuma longa</i>			x	x									
Ubicación y aleatorización de cuyes (Tratamientos y repeticiones)				x									
Aplicación de tratamientos				x	x	x	x	x	x	x			
Corte de pasto			x	x	x	x	x	x	x	x			
Recolección de datos semanales (Variables a estudiar)					x	x	x	x	x	x			
Faenamiento y venta de cuyes										x			
Procesamiento de datos											x	x	

Realizado por: Morillo, G., 2022.

CAPÍTULO III

3. RESULTADO Y DISCUSIONES

3.1. Peso inicial

Los pesos iniciales de los cuyes pre-tratamiento se muestran en la Tabla 1. Como podemos observar, no se detectaron diferencias estadísticas al inicio del experimento ($P = 0,60$), que en promedio fueron de 355 ± 0.15 g. Además, previo a la aplicación de los diferentes tratamientos, los datos mostraron un coeficiente de variación $< 15\%$, lo que significa que el peso promedio de los cuyes fue homogéneo y de baja comunalidad, siendo similares entre ellos. Indicando de esta forma, que los grupos fueron correctamente distribuidos previo a la aplicación de las diferentes proporciones de *Curcuma longa*. Contrastando a todo esto, Tadeo y Gamboa (2020, p. 32) y Andrade-Yucailla et al. (2021, p. 96), mencionan que debido a la naturaleza del diseño estadístico usado para este tipo de experimentos, se recomienda que los pesos de los animales previo a la aplicación de los tratamientos, sean lo más homogéneos.

Tabla 11-3: Valores iniciales y respuestas productivas de *Cavia porcellus* tras suministrar los diferentes tratamientos con *Curcuma longa*.

Variables	Tratamientos ¹				E.E	P = valor Tratamiento
	Control	T1.5	T3.0	T4.5		
Peso inicial, g	356	357	353	354	0,15	0,60
Peso final, g	498 ^d	595 ^c	698 ^a	644 ^b	1,7	0,001
Conversión alimenticia, %	0,87 ^a	0,57 ^b	0,37 ^d	0,48 ^c	0,08	0,001
Rendimiento a la canal, %	63 ^z	72 ^y	77 ^x	73 ^y	0,23	0,08

Realizado por: Morillo, G., 2022.

¹Tratamientos; **Control**, testigo; **T1.5**, *Curcuma longa* (0,67 g); **T3.0**, *Curcuma longa* (1,35 g); **T4.5**, *Curcuma longa* (2,3 g); EE, error estándar de la media; ^{a-c} Medias con diferentes letras en la misma fila indican diferencias estadísticas a un valor de $P > 0,05$; ^{x-z} Medias con diferentes letras en la misma fila indican tendencias estadísticas a un valor de $P > 0,10$.

3.2. Peso final

Las respuestas productivas de *Cavia porcellus* tras aplicar los diferentes tratamientos se muestran en la Tabla 1. Diferencias altamente significativas en el peso final de *Cavia porcellus* fueron detectadas al administrar las diferentes proporciones de *Curcuma longa*. Los cuyes del tratamiento T3.0 correspondiente aquellos que recibieron *Curcuma longa* (1,35 g) mostraron mayores pesos finales ($698 \pm 1,7$ g, en promedio) en comparación a los tratamientos T4.5 (1,35 g) y T1.5 (0,67 g) los cuales promediaron, 644 y $695 \pm 1,7$ g, respectivamente. Por el contrario, al comparar el peso final promedio del grupo Control ($498 \pm 1,7$ g) frente a los de las diferentes proporciones de *Curcuma longa* (es decir, T1.5 y T4.5), enormes diferencias siendo altamente significativas fueron observadas ($P = 0.03$ a 0.001).

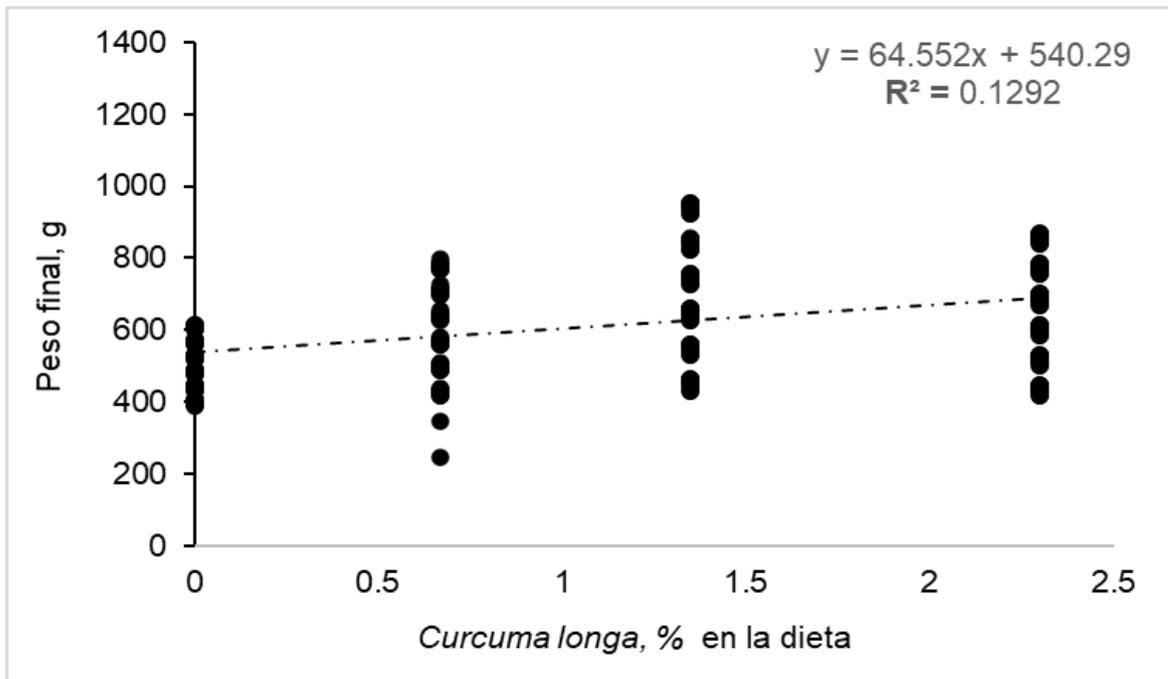


Gráfico 1-3: Análisis de regresión de la variable peso final se *Cavia porcellus* tras las diferentes proporciones de *Curcuma longa*.

Realizado pro: Morillo, G., 2022.

En el análisis de regresión (Gráfico 1), aunque los datos de la variable peso final presentó una tendencia lineal entre tratamientos, está no fue significativa ($P = 0,32$). De todas formas, a la luz de los resultados, mayores pesos finales fueron obtenidos a medida que se incrementó la proporción de *Curcuma longa* en *Cavia porcellus* al comparar a los datos del grupo Control.

El *Cavia porcellus* (cuy) como herbívoro monogástrico, tiene gran importancia dentro de los sistemas de producción del Ecuador, debido principalmente a su elevada velocidad de crecimiento relativo, su carne magra, su dieta natural poco costosa y sus escasos requisitos de

capital y mano de obra (Pincay et al., 2020, p. 9). Pero a pesar de aquello, su utilización óptima como fuente de proteínas y de ingresos, precisa un aumento de su productividad, que debería ser bajo dos aspectos fundamentales; la gestión de la producción y recursos utilizados para su nutrición (Djoumessi-Tobou et al., 2021, p. 1758).

No obstante, bajo un escenario de lucha contra la resistencia a los antimicrobianos (AMR, por sus siglas en inglés), a nivel mundial el uso de antibióticos como promotores de crecimiento y/o engorde en la crianza y producción de especies de interés zootécnico, están quedando en desuso (FAO, 2018, p. 978). Para este gran problema ligado a la nutrición, en la última década el uso fitobióticos, prebióticos, simbióticos y/o compuestos bioactivos (CB) han sido objeto de muchos estudios como alternativa a los antibióticos para múltiples aplicaciones nutraceuticas tanto en humana como animal.

En este contexto, investigaciones fitoquímicas realizadas con *Curcuma longa* han revelado la presencia de fenoles, terpenos y flavonoides, los mismos que tienen amplias propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y antioxidantes (Pérez-Urria, 2014; Ashraf y Sultan, 2017). Además, contiene curcuminoides no volátiles que son los principales componentes responsables de su color amarillo (Ashraf y Sultan, 2017, p. S677) y que en la actualidad tiene una gran variedad de propiedades farmacológicas. Estudios desarrollados por Tobou-Djoumessi et al. (2020, p. 754) incluyeron 0,25% de *Curcuma longa* en la dieta de cuyes y aumentó significativamente la concentración de hematocrito, linfocitos, monocitos, granulocitos y plaquetas. Que a decir de Djoumessi-Tobou et al. (2021, p. 2297) son uno de los principales marcadores biológicos de un organismo cuando se quiere evaluar los índices patológicos, nutricionales y fisiológicos.

De todas formas, este estudio realizado por Djoumessi-Tobou et al. (2021, p. 2280) en cuyes además determino que, independientemente del nivel de inclusión de *Curcuma longa*, el peso final de los animales aumento considerablemente en relación al grupo control. Mientras que por su parte, Tadeo y Gamboa (2020, p. 45) incluyendo *Curcuma longa* en proporciones del 3 y 6% reportaron alcanzar pesos finales en promedio de 900 g en cuyes. Resultados que podrían ser contrastados a los obtenidos por Andrade-Yucailla et al. (2021, p. 95), quienes evaluando en las mismas proporciones, han observado pesos promedio de 999 g y 939 g para 3 y 6% de *Curcuma longa*, respectivamente. De igual forma, otro estudio en avicultura usando *Curcuma longa* como promotor de crecimiento a proporción de 3% en base seca, fue suficiente mejorar los incrementos de peso en comparación a los del grupo control (Pallasco, 2021, p. 35).

En consecuencia, todas estas respuestas arriba descrita sobre el peso final de los cuyes, de acuerdo con Djoumessi-Tobou et al. (2021, p. 2298) podrían ser explicadas, ya que independientemente del nivel de inclusión de *Curcuma longa* en las dietas, el consumo voluntario de alimento mejora significativamente. Apoyando estas propiedades, Ashraf y Sultan (2017, p. S679) observaron una actividad antiflatulenta en experimentos in vivo e in vitro en ratas. En la misma línea, este investigador, observo que la *Curcuma longa* aumentó la actividad de la

lipasa intestinal, la sacarosa y la maltasa. En consecuencia, en el caso de nuestro estudio, se conjetura que estimulantes olfativos producidos por la *Curcuma longa* habría posiblemente influenciado las preferencias de alimentación y por ende su comportamiento alimentario.

3.3. Conversión alimenticia

Con respecto a los datos de conversión alimenticia del *Cavia porcellus* luego de ser administrada la *Curcuma longa* a diferentes proporciones, se muestran en la Tabla 1. De acuerdo con los datos observados, el tratamiento al cual se le administro 1.35 g de *Curcuma longa* mostró la mejor conversión alimenticia ($0,37 \pm 0,08\%$; $P < 0,001$) seguida del tratamiento T4.5 *Curcuma longa* ($0,48 \pm 0,08\%$; $P < 0,002$) y T1.5 *Curcuma longa* ($0,57 \pm 0,08\%$; $P < 0,004$), como corresponde. Por otro lado, el control fue el tratamiento el cual obtuvo la menor conversión alimenticia ($0,87 \pm 0,08\%$, en promedio; $P < 0,001$) en comparación a la de las diferentes proporciones de *Curcuma longa* (0,67 a 2,3 g: Tabla 1).

Bezerra et al. (2013, p. 1651) menciona que la variación en el consumo voluntario de forraje es indudablemente el principal factor dietario que determina el nivel y eficiencia de producción del animal, en consecuencia, estas diferencias probablemente se deban a la cantidad de alimento consumido por los animales, tal como se vieron reflejadas en el peso final de los cuyes de acuerdo con su tratamiento. Valores referenciales similares a los nuestros han sido reportados usando 3% de *Curcuma longa* en un estudio de engorde de cuyes (Andrade-Yucailla et al., 2021, p. 101) así como en pollos de engorde (Pallasco, 2021, p. 35). Por el contrario, Tadeo & Gamboa (2020, p. 46) reportó mayores datos de conversión alimenticia cuando el usando *Curcuma longa* a una dosis del 6% en base a materia seca. Posiblemente, esto podría explicarse por los efectos del curcuminoide, que podría haber favorecido la secreción de emulsiones a nivel de la vesícula biliar, facilitando así la digestión de los nutrientes (Pérez-Urria, 2014, p. 88). En apoyo a este enunciado, según Clavo-Majuan (2015, p. 28) 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. Por lo tanto, las características que más destacan en la *Curcuma longa* están las antibacterianas, como controladores de bacterias de tipo patogénico en el intestino, las coleréticas y colagogas, como promotoras de mejor absorción de lípidos, y antioxidantes, evitando destrucción de epitelios (Clavo-Majuan, 2015, p. 32).

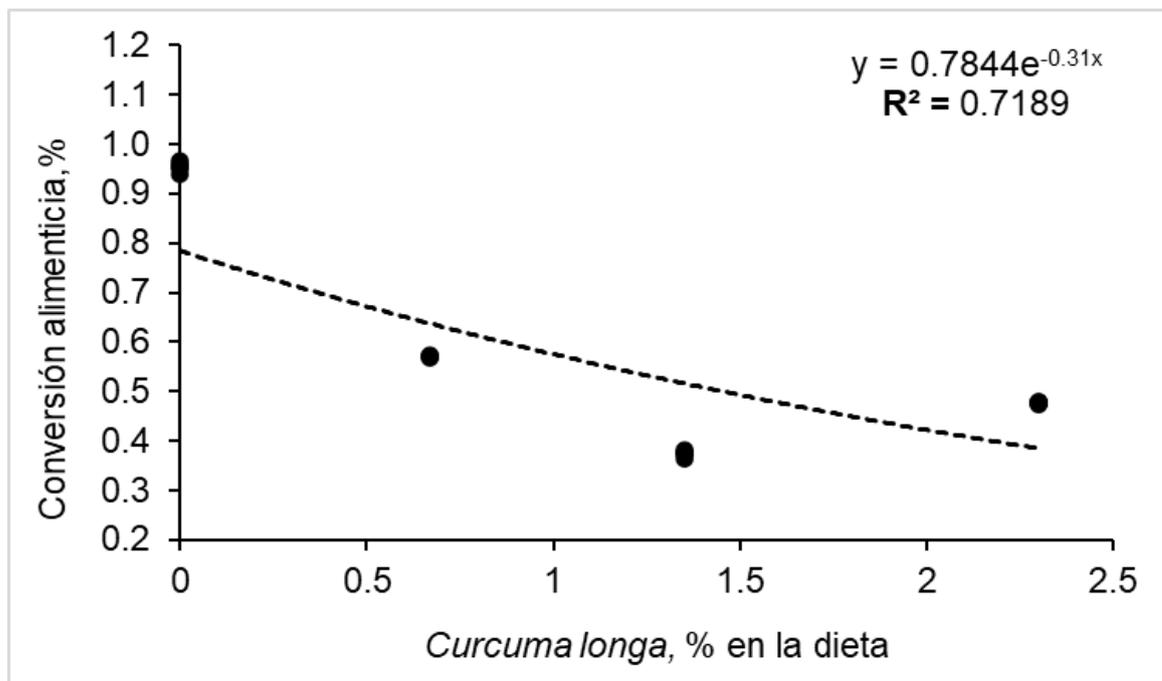


Gráfico 2-3: Regresión de la conversión alimenticia del *Cavia porcellus* alimentados con dietas que incluían niveles de *Curcuma longa* en 1,5 3 y 4,5 %.

Realizado por: Morillo, G., 2022.

La conversión alimenticia en respuesta a las diferentes proporciones de *Curcuma longa* mostraron un comportamiento de tipo exponencial altamente significativo ($P < 0,04$). En otras palabras, una proporción de 1,35 g que corresponde al tratamiento T3.0 fue la más eficiente desde el punto de vista alimentario. Así mismo, mientras más cercano a la unidad se encuentre el valor de la conversión; implica que, no es necesario ingerir más alimento del establecido, para alcanzar un peso preferente.

3.4. Rendimiento a la canal

A pesar de las claras diferencias numéricas observadas en la conversión alimenticia de acuerdo con las diferentes proporciones de *Curcuma longa*, la variable rendimiento a la canal solo mostró tendencias estadísticas ($P = 0,08$; Table 1). En este sentido, el tratamiento que contenía una proporción de *Curcuma longa* de (1,35 g, T3.0) mostró el mejor rendimiento a la canal en comparación al tratamiento T1.5 y T4.5. Por el contrario, de acuerdo con los datos, el rendimiento a la canal de los tratamientos cuya proporción de *Curcuma longa* era de (0,67 y 2,3 g) no demostró diferencias estadísticas cuyo promedio fue de (73 g; $P = 0,32$). De todas formas, todas estas respuestas arriba descritas en correspondencia a las diferentes proporciones de *Curcuma longa*, difieren significativamente frente a las del grupo control (63 g, en promedio; $P < 0,001$). En consecuencia, este trabajo abre un nuevo frente de estudio, dadas las propiedades

de la *Curcuma longa* como potencial promotor del crecimiento.

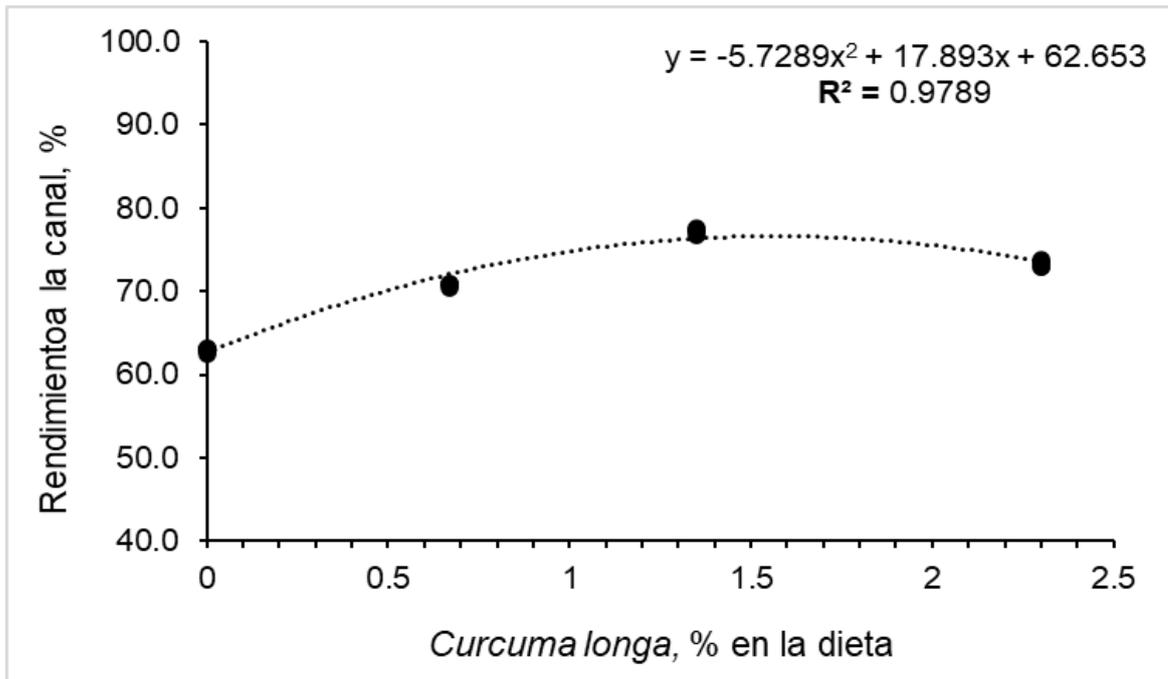


Gráfico 3-3: Regresión del rendimiento a la canal de *Cavia porcellus* alimentados con dietas que incluían niveles de *Curcuma longa* en 1,5 3 y 4,5 %.

Realizado por: Morillo, G., 2022.

En el análisis de regresión, la variable rendimiento a la canal presentó un comportamiento de tipo polinomial significativo (Figura 3; $r = 0,98$). Es decir, partiendo de un intercepto de -5%, a medida que se incrementa la proporción de *Curcuma longa* al menos un 5% en la dieta, se incrementa el rendimiento a la canal un 17%. Resultados que son muy prometedores desde el punto de vista como alternativa para el remplazo de los aditivos químicos, dado la preocupación de la población mundial por el efecto de la AMR. Es importante destacar además que esta planta aparte de ser un excelente promotor orgánico de crecimiento tiene múltiples compuestos bioactivos cuya actividad antioxidante conjeturamos que podrían también dar un mejor estatus metabólico de los animales independiente de la proporción (Tobou-Djoumessi et al., 2020, p. 754). A pesar de todo ello, los estudios experimentales que han sido realizados bajo condiciones *in vivo* o *in vitro* aún no son suficientes (Singh & Suresh-Gaikwad, 2020, p. 3022).

Un interesante estudio realizado por Tadeo & Gamboa (2020, p. 8) y Andrade-Yucailla et al. (2021, p. 12) han reportado similares resultados a nuestro trabajo en el rendimiento a la canal de cuyes cuando adicionaron 3% de *Curcuma longa*. De igual manera, Clavo-Majuan (2015, p. 12) y Pallasco (2021, p. 11) en pollos de engorde usando la misma dosis (es decir, 3% de *Curcuma longa*) han reportado mejores rendimiento a la canal en comparación a los del usados como Control. De acuerdo con Al-yasiry et al. (2017, p. 8) en monogástricos la mucosa intestinal es una

línea de defensa contra patógenos medioambientales. En consecuencia, la *Curcuma longa* como aditivo zootécnico alimentario estaría altamente implicado en la inmunomodulación, mejorando además la digestión con el consecuente aumento del peso a la canal. En base a todos estos resultados, nuestros hallazgos contribuyen a seguir descifrando sustancias naturales que podrían normalmente ser incluidas como promotores del crecimiento y como componentes modificadores de respuestas biológicas en animales de interés zootécnico.

3.5. Análisis económico

En la Tabla 2 se presenta el análisis económico del experimento con la inclusión de diferentes proporciones de *Curcuma longa* en la alimentación de cuyes.

Tabla 12-3: Análisis económico de *Cavia porcellus* tras suministrar los diferentes tratamientos con *Curcuma longa*.

Ítem	Tratamientos ¹				EE
	Control	T1.5	T3.0	T4.5	
Cuyes	52,50	52,50	52,50	52,50	0,0
Forraje	14,86	14,86	14,86	14,86	0,0
Concentrado	37,50	37,50	37,50	37,50	0,0
Sanidad	0,63	0,63	0,63	0,63	0,0
Harina de Curcuma	-	3,55	3,85	4,15	0,2
Total, egresos	105,49	109,04	109,34	109,64	1,1
Total, ingresos	120,0	135,0	135,0	135,0	4,3
Beneficio/costo	1,14	1,24	1,23	1,23	0,0

Realizado por: Morillo, G., 2022.

¹Tratamientos; **Control**, testigo; **T1.5**, *Curcuma longa* (0,67 g); **T3.0**, *Curcuma longa* (1,35 g); **T4.5**, *Curcuma longa* (2.3 g); EE, error estándar de la media.

Como se puede observar, todos los valores relativos al establecimiento del estudio no variaron entre tratamientos, excepto para la cantidad de *Curcuma longa* cuyo valor vario de acuerdo con su correspondiente proporción de inclusión en la dieta (Table 2). Pero al analizar el costo beneficio, como era de esperarse, los tratamientos que incluyeron *Curcuma longa* obtuvieron entre un 0,23 y 0,24 centavo de dólar por cada dólar invertido. Destacando además el beneficio costo que obtendremos con la inclusión de este interesante ingrediente como promotor del crecimiento en cuyes al comparar a los obtenidos para el control que solo alcanzaron 0,14 centavos de dólar por cada dólar invertido.

Análisis económicos de estudios realizados en aves en fase de engorde reportan similares resultados en términos de beneficio costo al compararlos a los del grupo Control (Clavo-Majuan, 2015; Pallasco, 2021). Por esta razón, la inclusión de *Curcuma longa* como promotor de crecimiento en cuyes nos daría un modesto beneficio económico con una mínima inversión. De todas formas, más estudios deberían ser realizados con el objetivo de poder confirmar nuestros hallazgos, así como explorar más variables especialmente a nivel de digestibilidad y/o marcadores del estatus de salud de los animales con la inclusión de *Curcuma longa*.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se desarrolló el presente trabajo de investigación se llega a las siguientes conclusiones.

La inclusión de 3% de *Curcuma longa* correspondientes a (1,35 g) en la dieta de *Cavia porcellus* demostró ser suficiente para obtener positivas respuestas en el peso final, conversión alimenticia, así como rendimiento a la canal.

En términos económicos, independientemente de la proporción de *Curcuma longa* en la dieta de *Cavia porcellus*, los datos demostraron que, dados sus múltiples beneficios a la salud, este representa una alternativa para su inclusión como un promotor natural de crecimiento en remplazo al uso de otros promotores de naturaleza química.

RECOMENDACIONES

A partir de los resultados del presente trabajo comprobado que el uso de harina *Curcuma longa* en la alimentación de cuyes tiene efectos positivos, se recomienda evaluar con diferentes niveles ya sea en especies menores o mayores.

Realizas estudios de la *Curcuma longa* en laboratorios para determinar con exactitud los beneficios sobre el rendimiento en la producción animal.

A partir de estas afirmaciones sugiero que se socialice con pequeños productores interesados en una alimentación efectiva y económica en cuyes, especies menores que brinden una buena producción en corto tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

ABAD, R., & VASENA, M. Cúrcuma Fresca: Composición Química-Nutricional, Utilización en Producto de Panificación y Valoración Sensorial”. (Trabajo de Titulación) (Tesis de Pregrado) Universidad Nacional de Córdoba . España, 2020. pp. 15-65.

ALIAGATA, A.; & GÓMEZ, C. “Productive performance of growing guinea pigs (*Cavia porcellus*) subjected to different levels of dietary selenium”. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2020. pp. 1-9.

AL-YASIRY, A. R., KICZOROWSKI, P., & WINIARSKA-MIECZAN, A. The Natural Feed Additives as Immunostimulants in Monogastric animal nutrition – a review. *Annals of Animal Science*. 2017. pp. 17:605-625. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/aoas-2016-0076>.

ANDRADE, V., RIOS-ARIAS, D., CUVI-GAMBOA, C., ACOSTA-LOZANO, N., PINOS, NK., & MASAQUIZA, D. “Comportamiento productivo de *Cavia porcellus* en la fase de engorde con la inclusión de *Curcuma longa* como promotor de crecimiento”. *UTCiencia" Ciencia y Tecnología al servicio del pueblo* 2021. pp. 15-102. [Consulta: 6 Febrero 2023].

ASHRAF, K., & SULTAN, S. A. Comprehensive Review on *Curcuma longa* Linn.: Phytochemical, Pharmacological, and Molecular Study. *International Journal of Green Pharmacy*. 2017: pp. S671-S685.

BEZERRA, L., SARMENTO, J., NETO, S., DE-PAULA, N. R., OLIVEIRA, R., & DO-RÊGO, W. Residual Feed Intake: A Nutritional Tool for Genetic Improvement. *Tropical Animal Health and Production*, 2013. pp. Disponible en: 1649-1661. <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0435-y>.

CHÁVEZ, Ricardo. “Caracterización del Sistema de Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en la Provincia de Tungurahua, Canton mocha”. (Trabajo de Titulación) (Tesis de Pregrado) Universidad Técnica de Ambato , Cevallos. Ecuador. 2019. pp 12-33.

CLAVO-MAJUAN, E. Cúrcuma (*Curcuma longa*), Romero (*Rosmarinus officinalis*) y Canela (*Cinnamomum zeylanicum*), en Proporción 50:30:20; en la Dieta de Pollos de Engorde. (Trabajo

de titulación) (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 2019. pp. 1-67.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Constitución de la República del Ecuador . 2008. pp. 5-32. [Consulta: 12 de enero 2023]. Disponible en: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf.

DJOUMESSI-TOBOU, F.G., TENDONKENG, F., MIÉGOUÉ, E., NOEL-NOUMBISSI, B.M., OKOM-WAUFFO, D., MUBE-KUITCHE, H., & EBILE-AGWAH, D. Efecto de la incorporación dietética de polvo de cúrcuma longa sobre las propiedades hematológicas y serológicas de cobayos (*Cavia porcellus*). *Open Journal of Animal Sciences*, 10, 2020. pp. 750-760. [Consulta: 13 Octubre 2022].

DJOUMESSI-TOBOU, G. F., TENDONKENG, F., MIEGOUE, E., EMALE, C., WAUFFO, D, & JEAN-LUC, H. Effects of Graded Levels of Curcuma longa Powder on in vivo Digestibility in Guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Tropicultura*. 2021. pp. 39:1847. Disponible en: <https://doi.org/10.25518/2295-8010.1847>.

ESPARZA, Ignacio. Cúrcuma (*Curcuma longa*): una Revisión Bibliográfica del Procesamiento, Propiedades Funcionales y Capacidad Antimicrobiana. Universidad de Chile. 2021. pp. 02-120. [Consulta: 09 Septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/181556/Curcuma-curcuma-longa-una-revision-bibliografica-del-procesamiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

FAO. World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals. 2018. (Consulta:5 Noviembre 2022) Disponible en: <https://doi.org/978-92-5-130883-7>.

IBÁÑEZ, M.; & BLÁZQUEZ, M. Curcuma longa L. Aceite esencial de rizoma desde la extracción hasta sus aplicaciones agroalimentarias Una revisión. *Plants*,. 2021. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/1/44/htm>.

LEMA, Jorge. 2019. Caracterización del Sistema de Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*) del cantón Cevallos. Ecuador. 2019. pp 1-125-. [Consulta: 02 Enero 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30536/1/Tesis%20158%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20643.pdf>.

LOSA. Ley Organica de Sanidad Agropecuaria. 2008. pp. 1-45. [Consulta: 05 de Diciembre 2022]. Disponible en: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Sanidad%20Agropecuaria.pdf.

MAURAT, Willian. “Valorización de diferentes niveles de diátomea en el comportamiento productivo de *Cavia porcellus* (cuyes) en la fase de crecimiento y engorde”. (Trabajo de Titulación) (Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ecuador. 2017. pp.1-76.

MORA, Verónica. Elaboración de Crema Cosmética Anti-edad a Base de Cúrcuma Longa y sus Características Físico- Químico y análisis Sensorial. (Trabajo de Titulación) (Tesis doctotal). Univesidad de Guayaquil, 2015. pp.11-216. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8362/1/MORA.pdf>.

NÚÑEZ-TORRES, O.P; ARAGADVAY-YUNGAN, R.G.; GUERRERO-LÓPEZ J.R.;
VILLACÍS-ALDAZ, L. A. 2016. “Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) utilizando contenidos ruminales”. *Journal of the Selva Andina Animal Science*. 2016. pp. 87-97.

PALLASCO, K. Evaluación de Diferentes Niveles de Cúrcuma (*Curcuma Longa*) Como Promotor de Crecimiento en la Alimentación de Pollos Broiler en la Fase Crecimiento-Ceba. (Trabajo de Titulación) (Tesis de pregrado). Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena, Santa Elena, Ecuador. 2021.pp.1-58 Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6526/1/UPSE-TIA-2021-0128.pdf>.

PAUCAR, Alex. Evaluación del Propóleo en tres Niveles (100-150-200 mg) como Aditivo en la Alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus*), en Etapa de Crecimiento a Engorde, en la Cuyera Nacional. (Trabajo de Titulación) (Tesis de grado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Medicina Veterinaria, Cotopaxi, Ecuador. 2016. pp. 1-117.

PÉREZ-URRIA, E. Cúrcuma I (*Curcuma longa L.*). REDUCA (Biología). 2014. pp. 7:84-99. Disponible en: <http://revistareduca.es/index.php/biologia/index>.

PINCAI, A. E. G., MARCILLO, R. L. G., GUAMÀN, W. E. C., NAVEDA, N. R. O., REASCOS, D. A. G., & RIVERA, S. A. G. Influence of litter size at birth on productive parameters in guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Animals*. 2020. pp. 2059 Disponible en:

<https://doi.org/10.3390/ani10112059>.

PORTAL AGRARIO. Lima. 2013. Origen de los Cuyes. 2013. Fecha de Consulta: 31 Enero 2022. Disponible en: <https://www.portalagrario.gob.pe/>.

RIZO, J. Técnicas de Investigación Documental. Nicaragua. 2015. (Consulta: 12 febrero 2022). Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>.

SAIZ, P. Cúrcuma I (*Curcuma longa* L.). Reduca: Serie Botánica. 2014. p.p. 84-99.

SINGH, J., & SURESH-GAIKWAD, D. Phytogetic Feed Additives in Animal Nutrition Natural Bioactive Products in Sustainable Agriculture. Phagwara, Punjab, India. School of Agriculture Lovely Professional University (LPU). 2020. (Consulta: 06 Diciembre 2022). Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-981-15-3024-1>.

TADEO, C., & GAMBOA, C. Evaluación de Diferentes Niveles de Cúrcuma (*Curcuma longa*) como Promotor de Crecimiento para la Alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus*). (Trabajo de titulación) (Tesis de pregrado). Universidad Estatal Amazónica. El Puyo, Ecuador. 2020. pp. 1-44.

TOBOU-DJOUMESSI, F., TENDONKENG, F., MIÉGOUÉ, E., NOEL-NOUMBISSI, B. ., FOKOM-WAUFFO, D., MUBE-KUITCHE, H., & EBILE-AGWAH, D. Effect of Dietary Incorporation of *Curcuma longa* Powder on Haematology and Serological Properties of Guinea Pigs (*Cavia porcellus*). *Open Journal of Animal Sciences*. 2020. pp. 750-760. Disponible en: <https://doi.org/10.4236/ojas.2020.104049>.

VIVAS, J., & CARBALLO, D. Especies Alternativas: Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*). Lima. 2019. (Consulta: 24 Septiembre 2022) Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENLO1V856.pdf>.

ANEXOS

ANEXO A: RECONSTRUCCIÓN Y LIMPIEZA DE LA INSTALACIÓN PARA CUYES.



ANEXO B: SECADO DE LA RAÍZ *Curcuma longa*



ANEXO C: *Curcuma longa* EMPACADA EN ESTADO DE SECADO



ANEXO D: *Curcuma longa* MOLIDA Y MEZCLADA CON BALANCEADO PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES



ANEXO E: RECEPCIÓN DE CUYES



ANEXO F: DISTRIBUCIÓN Y ALEATORIZACIÓN DE CUYES (TRATAMIENTOS Y REPETICIONES)



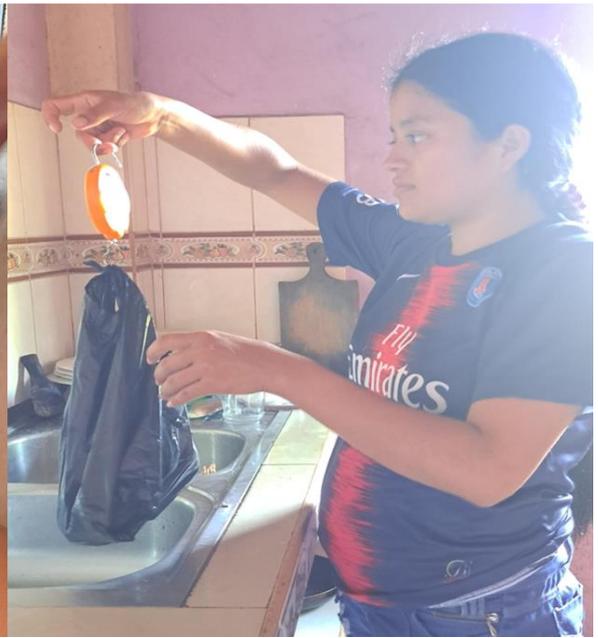
ANEXO G: CORTE DE PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*)



ANEXO H: TOMA DE DATOS DEL PESO DE LOS CUYES



ANEXO I: FAENAMIENTO DE CUYES





epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS
BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y
BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 03 / 04 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Gabriela Lisette Morillo Erazo
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. Leonardo Medina Ñuste MSc.

Leonardo Medina

03-04-2023



0625-DBRA-UPT-2023