UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

Unidad Integradora Curricular previo a la obtención del título de Ingeniera Zootecnista.

Título del proyecto de investigación:

"NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE *Tithonia diversifolia* EN EL ENGORDE DE *Cavia porcellus* L. SEXADOS"

Autora:

Lisbeth Thays Laborde Bazurto

Tutor del proyecto de investigación:

M.Sc. Adolfo Rodolfo Sánchez Laiño

Mocache – Los Ríos - Ecuador.

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Lisbeth Thays Laborde Bazurto**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. _____

Lisbeth Thays Laborde Bazurto

C.C. 0928850289

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, M.Sc. Adolfo Sánchez Laiño, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), certifica que la estudiante **Lisbeth Thays Laborde Bazurto**, realizó el Proyecto de Investigación titulado **"NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE *Tithonia diversifolia* EN EL ENGORDE DE *Cavia porcellus L.* SEXADOS."** previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

M.Sc. Adolfo Sánchez Laiño

TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

UNIDAD INTEGRADORA CURRICULAR

Título del proyecto de investigación

"NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE *Tithonia diversifolia* EN EL ENGORDE DE *Cavia porcellus L.* SEXADOS."

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista.

Aprobado:

TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Geovanny Muñoz Rodríguez

_____

PRESIDENTE TRIBUNAL DE TESIS

Dr. Diego Romero Garaicoa	**Dr. Miguel Romero Romero**
_____	_____
MIEMBRO TRIBUNAL DE TESIS	**MIEMBRO TRIBUNAL DE TESIS**

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE REVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

M.Sc. Adolfo Sánchez Laiño., docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias y como director certifico que la Unidad de Integración Curricular de la estudiante **Lisbeth Thays Laborde Bazurto**, titulada: **"NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE *Tithonia diversifolia* EN EL ENGORDE DE *Cavia porcellus* L. SEXADOS.",** fue ingresado a la herramienta informática ***URKUND*** producto del análisis se obtuvo una similitud de un 6%, lo cual está considerado dentro de los parámetros aceptables que establecen el reglamento e instructivos de la unidad de integración curricular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

_____

M.Sc. Adolfo Sánchez Laiño
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICADO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Por medio de la presente me permito comunicar que la Srta. **Lisbeth Thays Laborde Bazurto** con número de cédula **0928850189**, autora de la Unidad de Integración Curricular titulada **"NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE *Tithonia diversifolia* EN EL ENGORDE DE *Cavia porcellus* L. SEXADOS"** bajo la dirección del M.Sc. Adolfo Sánchez Laiño, ha cumplido con el proceso de entrega y correcciones del documento físico de la Unidad de Integración Curricular, por tanto, se le da el aval para que proceda con los trámites pertinentes de acuerdo con el Reglamento de la Unidad de Titulación Especial para las carreras de grado de tercer nivel.

Ing. Geovanny Muñoz Rodríguez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Diego Romero Garaicoa

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Miguel Romero Romero

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTOS

Al dueño el universo Dios porque sin sus bendiciones no se hicieran realidad los sueños y hoy puedo decir que eh culminado una meta más en mi vida como ser humano.

A mis padres por estar siempre a mi lado, a mis hermanas, mi esposo e hijos que son la inspiración y el pilar fundamental para seguir adelante en mi vida como profesional.

A mi tutor de tesis M.Sc. Adolfo Sánchez Laiño que sin dudar me impartió sus conocimientos basados en su experiencia en el ámbito profesional en el transcurso de mi trabajo de investigación y como docente.

Eternamente agradecida con quienes conforman la Universidad Técnica Estatal de Quevedo a sus excelentes profesionales a los cueles tuve la dicha y satisfacción de tenerlos como docentes.

Como pasar por alto a esos amigos que se volvieron una familia y daban también motivación a las ganas de seguir adelante que sin dudar estuvieron apoyándome y ayudándome siempre mis agradecimientos totales.

DEDICATORIA

Le dedico mi trabajo de grado a Dios por ser quien me ha llenado de bendiciones para obtener este logro en mi vida, a mis padres que sin interés alguno me han apoyado dándome mucho amor y ánimos, a mis hijos y a mi esposo que ha sido incondicional en todo momento, y a todas las personas que de alguna u otra manera han sido parte de este trayecto tan bonito como lo es la etapa universitaria.

RESUMEN

La investigación se ejecutó, en el campus Experimental "La María" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), localizada en el km. 7 ½ de la vía Quevedo-El Empalme, Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 1° 3'18" de latitud sur y 79° 25' 24'' de longitud oeste, a una altura de 77.60 msnm, con una duración de 42 días. Siendo los objetivos: Determinar el comportamiento productivo de cuyes sexados (*Cavia porcellus* L.), alimentados con diferentes niveles de inclusión (0; 10; 20; 30 y 40%) de harina de botón de oro (*Thitonia diversifolia)*) en la dieta y establecer la rentabilidad de los tratamientos. Se aplicó un arreglo factorial 2 (sexo) x 5 (niveles de inclusión), dentro de un Diseño de Bloques Completamente al azar (DBCA), se bloqueó el peso inicial de las unidades experimentales (UE), con cuatro repeticiones. Para determinar las diferencias estadísticas se usó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Se utilizaron de 40 cuyes (20 machos y 20 hembras) de 35 días de edad, con un peso promedio de 248.48±28.88 g. Se evaluó el peso final (g), consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), índice de conversión alimenticia, peso a la canal (g), rendimiento a la canal (%) y la rentabilidad (%). La condición sexual (machos-hembras) influyo significativamente ($P<0.05$) sobre el peso final, peso a la canal y el rendimiento a la canal, siendo las hembras las que alcanzaron las mejores respuestas (707.85 g, 503.10 g y 71.06%, respectivamente). Los niveles de inclusión no influyeron ($P>0.05$) sobre la ganancia de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia. Sin embargo, con el 20% de inclusión se registró el mayor ($P<0.05$) peso final (731.50 g), peso a la canal (534.13 g) y rendimiento a la canal (72.98 %). La mayor rentabilidad se la obtiene al engordar cuyes machos y hembras con un 20 y 30 % de inclusión de harina de botón de oro en la dieta (59,16 y 56.45 %, respectivamente). Los resultados alcanzados permiten sugerir la inclusión de harina de botón de pro en dietas para el engorde de cuyes en el litoral ecuatoriano.

Palabras claves: nutrición, alimentación, forrajes, arbustivas, dietas.

SUMMARY

The research was carried out at the Experimental Campus "La María" of the Quevedo State Technical University (UTEQ), located at km. 7½ of the Quevedo-El Empalme road, Mocache Canton, Los Ríos Province, whose geographical location is 1 ° 3'18 ”south latitude and 79 ° 25 '24' 'west longitude, at a height of 77.60 masl , with a duration of 42 days. The objectives being: To determine the productive behavior of sexed guinea pigs (*Cavia porcellus* L.), fed with different levels of inclusion (0; 10; 20; 30 and 40%) of buttercup (*Thitonia diversifolia*)) in the diet and establish the profitability of the treatments. A factorial arrangement 2 (sex) x 5 (inclusion levels) was applied, within a Completely randomized Block Design (DBCA), the initial weight of the experimental units (UE) was blocked, with four repetitions. Tukey's test ($P \leq 0.05$) was used to determine the statistical differences. 40 guinea pigs (20 males and 20 females) 35 days old, with an average weight of 248.48 ± 28.88 g, were used. The final weight (g), feed consumption (g), weight gain (g), feed conversion index, carcass weight (g), carcass yield (%) and profitability (%) were evaluated. The sexual condition (males-females) significantly influenced ($P<0.05$) on the final weight, weight to the carcass and the performance to the carcass, with the females achieving the best responses (707.85 g, 503.10 g and 71.06%, respectively).). Inclusion levels did not influence ($P>0.05$) on weight gain, feed intake and feed conversion index. However, with 20% inclusion, the highest ($P<0.05$) final weight (731.50 g), carcass weight (534.13 g) and carcass yield (72.98%) were recorded. The highest profitability is obtained by fattening male and female guinea pigs with 20 and 30% inclusion of buttercup in the diet (59.16 and 56.45%, respectively). The results achieved allow us to suggest the inclusion of pro button flour in diets for fattening guinea pigs on the Ecuadorian coast.

Key words: nutrition, feeding, forages, bushes, diets.

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA……..i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE REVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO iv
CERTIFICADO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR v
AGRADECIMIENTOS vi
DEDICATORIA vii
RESUMEN..... viii
SUMMARY ix
TABLA DE CONTENIDO x
ÍNDICE DE TABLA xiii
ÍNDICE DE GRAFICOS xiv
CÓDIGO DUBLIN.....xv
1. INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... I
1.1. Problema de la investigación.....3
Diagnóstico.....3
Pronóstico.....3
1.1.2. Formulación del problema. 3
1.1.3. Sistematización del problema.....4
1.2. Objetivos.....4
1.2.2. Objetivos específicos. 4
1.3. Justificación.....4
CAPÍTULO II.....II
2.1. Marco conceptual. 6
2.2. Marco referencial.....8
2.2.2. Importancia de la producción de cuyes.....8
2.2.3. Ventajas de la producción de cuyes.....9
2.2.5. Tipo de cuyes.....10
2.2.6. Razas más comunes de cuyes.....11
2.2.6.1. Raza Perú.....11
2.2.6.2. Raza Andina. 11
2.2.6.3. Raza Inti. 11
2.2.6.4. Raza Mantaro.....11
2.2.7. Parámetros productivos de los cuyes. 11
2.2.8. Alimentación de cuyes.....12

2.2.9. Alimentación con forraje.....13
2.2.10. Alimentación mixta (forraje y balanceado).....13
2.2.11. Alimentación a base de balanceado.....13
2.2.12. Necesidades nutricionales de los cuyes.....14
2.2.13. Las proteínas.....14
2.2.14. La fibra.....15
2.2.15. La energía.....15
2.2.16. Las vitaminas.....15
2.2.17. Los minerales.....16
2.2.18. El agua.....16
2.3.1. Ventajas del uso del botón de oro como alimento para animales.....17
2.3.2. Usos del botón de oro.....17
2.3.3. El botón de oro como alimento para animales.....19
2.3.4. Composición química.....20
2.3.4.1. Materia seca.....20
2.3.4.2. Materia orgánica.....20
2.3.4.3. Materia inorgánica.....20
2.3.4.4. Proteína bruta.....20
2.3.4.5. Fibra detergente neutra.....21
2.3.4.6. Fibra detergente ácida.....21
2.3.4.7. Ceniza.....21
CAPÍTULO III III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN III
3.1. Localización.....22
3.2. Condiciones meteorológicas 22
3.3. Tipo de investigación.....22
3.4. Métodos de investigación.....23
3.4.2. Método analítico.....23
3.5. Fuentes de recopilación de información.....23
3.6. Diseño de la investigación.....23
3.6.1. Modelo Matemático.....24
3.6.2. Esquema del análisis de Varianza.....24
3.7. Instrumentos de investigación.....25
3.7.2. Materiales utilizados en el campo.....25
3.7.3. Otros materiales.....25
3.8. Tratamientos de los datos.....25
3.8.1. Variables evaluadas.....26
3.8.1.1. Indicadores productivos.....26
3.8.1.2. Ganancia de peso.....27

3.8.1.3. Conversión alimenticia.....27
3.8.1.4. Rendimiento a la canal. 27
3.8.1.5. Análisis económico. 28
3.8.2. Formulación y preparación de dietas experimentales. 28
3.9. Recursos humanos y materiales.....29
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION 30
4.1. Resultados y discusión.....30
4.1.1. Efecto simple del factor A (sexo) 30
4.1.2. Efecto simple del factor B (niveles de inclusión de harina de botón de oro) 30
4.1.3. Interacción A x B (sexo x niveles de inclusión de harina de botón de oro).....31
4.2. Análisis económico ($.....30
CAPITULO V V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES V
5.1. Conclusiones. 37
5.2. Recomendaciones.....38
CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA..... VI
BIBLIOGRAFÍA. 39
CAPÍTULO VII ANEXOS 46

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Valor nutritivo de la carne de diferentes animales presentado en porcentajes (%) en peso de la muestra.....8
Tabla 2. Taxonomía del Cuy (Cavia porcellus L.).....10
Tabla 3. Parámetros productivos del cuy (Cavia porcellus L.).....12
Tabla 4. Necesidades nutricionales de los Cuyes.....14
Tabla 5. Taxonomía del botón de oro.....17
Tabla 6. Contenido de nutrientes del botón de oro, según su estado fisiológico. 19
Tabla 7. Contenido de minerales en el Botón de oro (Tithonia diversifolia).....20
Tabla 8. Condiciones meteorológicas de la finca Experimental "La María" Mocache.....22
Tabla 9. Esquema del análisis de varianza. 24
Tabla 10. Esquema del experimento. 26
Tabla 11. Formulación de dietas.....29
Tabla 12. Promedios y significación estadística para las variables Peso Inicial (PI). Peso Final (PF). Ganancia de Peso (GP). Consumo de Alimento (CA). Índice de Conversión Alimenticia (ICA). Peso a la canal (PC) y Rendimiento a la Canal (RC).....**¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 13. Análisis económico (USD) del engorde de cuyes sexados (Cavia porcellus L.) alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina de morera (Thitonia diversifolia) en la dieta.....35
Tabla 14. Cuadrados medios y significación estadística para el peso inicial (PI), peso final (g), ganancia de peso (GP) consumo de alimento (CA), índice de conversión alimenticia (ICA), peso a la canal (PC) y rendimiento a la canal (RC), en el comportamiento productivo de cuyes sexados (Cavia porcellus L.), alimentados con diferentes niveles de harina de botón de oro (Thitonia diversifolia) en la dieta.....36

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Interacción (Sexo x Niveles de inclusión) para el peso final (g) en el engorde de cuyes sexados (Cavia porcellus L.). 31
Gráfico 2: Interacción (Sexo x Niveles de inclusión) para el peso a la canal (g) en el engorde de cuyes sexados (Cavia porcellus L.).....31
Gráfico 3: Interacción (Sexo x Niveles de inclusión) para el rendimiento a la canal (%) en el engorde de cuyes sexados (Cavia porcellus L.).....32
Gráfico 4: Rentabilidad (%) en el engorde de cuyes sexados (Cavia porcellus L.) alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina de botón de oro (Thitonia diversifolia) en la dieta. 30

CÓDIGO DUBLIN

Título:	NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA *Tithonia diversifolia* EN EL ENGORDE DE *Cavia porcellus* L. SEXADOS.				
Autor:	Lisbeth Thays Laborde Bazurto				
Palabras claves:	Nutrición	Alimentación	Forrajes	Arbustivas	Dietas
Fecha de publicación:					
Editorial:					
Resumen:	La investigación se ejecutó, en el campus Experimental "La María" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), localizada en el km. 7 ½ de la vía Quevedo-El Empalme, Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 1° 3'18" de latitud sur y 79° 25' 24'' de longitud oeste, a una altura de 77.60 msnm, con una duración de 42 días. Siendo los objetivos: Determinar el comportamiento productivo de cuyes sexados (*Cavia porcellus* L.), alimentados con diferentes niveles de inclusión (0; 10; 20; 30 y 40%) de harina de botón de oro (*Thitonia diversifolia)*) en la dieta y establecer la rentabilidad de los tratamientos. Se aplicó un arreglo factorial 2 (sexo) x 5 (niveles de inclusión), dentro de un Diseño de Bloques Completamente al azar (DBCA), se bloqueó el peso inicial de las unidades experimentales (UE), con cuatro repeticiones. Para determinar las diferencias estadísticas se usó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Se utilizaron de 40 cuyes (20 machos y 20 hembras) de 35 días de edad, con un peso promedio de 248.48±28.88 g. Se evaluó el peso final (g), consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), índice de conversión alimenticia, peso a la canal (g), rendimiento a la canal (%) y la rentabilidad (%). La condición sexual (machos-hembras) influyo significativamente ($P<0.05$) sobre el peso final, peso a la canal y el rendimiento a la canal, siendo las hembras las				

	que alcanzaron las mejores respuestas (707.85 g, 503.10 g y 71.06%, respectivamente). Los niveles de inclusión no influyeron (P>0.05) sobre la ganancia de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia. Sin embargo, con el 20% de inclusión se registró el mayor (P<0.05) peso final (731.50 g), peso a la canal (534.13 g) y rendimiento a la canal (72.98 %). La mayor rentabilidad se la obtiene al engordar cuyes machos y hembras con un 20 y 30 % de inclusión de harina de botón de oro en la dieta (59,16 y56.45 %, respectivamente). Los resultados alcanzados permiten sugerir la inclusión de harina de botón de pro en dietas para el engorde de cuyes en el litoral ecuatoriano.
Descripción:	71 hojas
Uri:	

1. INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus* L) es un pequeño roedor originario de los Andes, utilizado para la alimentación humana (1). Es un herbívoro monogástrico, que realiza una digestión enzimática del alimento en el estómago y una fermentación microbiana en el ciego, con un buen aprovechamiento de la fibra, realiza la cecotrofía para reutilizar y aprovechar los nutrientes generados en la fermentación cecal, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones a base de forraje (2,3).

La producción de cuyes se da generalmente en países como, Bolivia, Colombia, Perú y Ecuador, donde el consumo anual es de 116.500 toneladas de carne, proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes por una población estable de 22 millones (4).

El principal problema en la crianza y explotación de cuyes es el bajo rendimiento productivo debido, a los altos costos de alimentos balanceados y bajos recursos de los productores (5). Es por ello por lo que existe un interés creciente en la búsqueda de recursos alimenticios que sustituyan parcialmente el uso del alimento balanceado o que sirvan para recuperar los suelos degradados, disminuyendo costos, principalmente, para pequeños productores (6).

Ecuador siempre ha sido un país con unas condiciones favorables para establecer todo tipo de cultivos. Sin embargo, gran parte de los agricultores desconocen la viabilidad y el potencial que pierden en cuanto al desaprovechamiento de algunos recursos naturales. La mayoría de estos recursos son una fuente inagotable de materias primas que no se saben aprovechar como alternativa nutricional para la producción animal (7).

El forraje de botón de oro *(Tithonia diversifolia)* es una especie vegetal que tiene como origen de áreas del continente asiático, estando perfectamente adaptado a las condiciones climáticas del trópico sudamericano (8). Se utiliza en apicultura, para rodear sitios donde se ubican colmenas. Se usa en la alimentación de rumiantes y

monogástricos. También se siembra como cerca viva, para sustituir el alambre con púas y el cerco eléctrico, convirtiéndose en una fuente de forraje mediante el ramoneo directo o picado y acarreo, Puede sembrarse en las cercas vivas combinada con otras especies tales como como nacedero *(Trichanthera gigantea)* y Matarratón *(Gliricidia sepium)* Sus hojas pueden incorporarse a la alimentación de gallinas a patio. Puede ofrecerse como forraje fresco sin picar (9).

El botón de oro también es utilizado como suplemento alimenticio por su buen comportamiento nutritivo en cuanto a la obtención del 15 y 28% de proteína bruta, depende de la variedad, edad y condiciones de crecimiento, y presenta más de 46% de aminoácidos esenciales. En cuanto a las fracciones fibrosas son bajas comparadas con otros forrajes y tiene alto contenido de minerales (17% de cenizas), con valores elevados de calcio y fósforo (10,2).

Recientes investigaciones han demostrado los beneficios que puede aportar el consumo de estos recursos, principalmente si se consumen hojas tiernas por mayores concentraciones de nutrientes (8).

La finalidad de estudio es recopilar información sobre los efectos de la forrajera arbustiva botón de oro *(Tithonia diversifolia)* en la dieta sobre las variables productivas, peso, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y rendimiento a la canal en la crianza de cuyes, mediante la aplicación de un diseño experimental completamente al azar.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

El bajo rendimiento productivo en la explotación de cuyes *(Cavia porcellus L)* puede ser por los altos costos de alimentos balanceados, la falta de conocimientos tecnológicos, capacitación y bajos recursos de los productores también son factores que influyen en la crianza de cuyes, en conjunto con la escasa existencia de sistemas de crianza y alimentación.

Obteniendo insatisfacción de los productores y la demanda de mercado, esto nos daría como resultado pérdidas económicas, teniendo en cuenta el bajo nivel de negociación existente.

Diagnóstico.

En la producción de cuyes uno de los principales problemas es el bajo rendimiento productivo, debido a un inadecuado manejo y los escasos recursos económicos de los productores además de la falta de conocimientos técnicos.

Pronóstico.

La inclusión de Botón de oro *(Tithonia diversifolia)* en la dieta de cuyes pretende mejorar las variables productivas, con el propósito de alcanzar las ganancias optimas en su productividad abaratar los elevados costos de alimentación.

1.1.2. Formulación del problema.

¿Podrían los niveles de inclusión de Botón de oro *(Tithonia diversifolia)* mejorar los rendimientos productivos en los cuyes *(Cavia Porcellus L)*?

1.1.3. Sistematización del problema.

En base a la problemática abordaba anteriormente se plantean las siguientes directrices:

- ¿Cuál será la respuesta de las variables productivas en el engorde de cuyes con niveles de inclusión de botón de oro en la dieta?
- ¿Cuál será el nivel adecuado de inclusión de harina de botón de oro *(Tithonia diversifolia)*?
- ¿Cuál será el nivel de rentabilidad en el engorde de cuyes con niveles de inclusión de botón de oro en la dieta?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

- Evaluar el efecto de los niveles de inclusión (0, 10, 20, 30 y 40%) de harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en el engorde de cuyes *(Cavia porcellus* L*)* sexados.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Determinar el comportamiento productivo en el engorde de cuyes bajo el efecto de la inclusión de niveles de harina de botón de oro *(Tithonia diversifolia)* en la dieta.
- Identificar el nivel adecuado de inclusión de harina de botón de oro *(Tithonia diversifolia).*
- Estimar la rentabilidad de los tratamientos en el engorde de cuyes con niveles de inclusión de harina de botón de oro *(Tithonia diversifolia)* en la dieta.

1.3. Justificación.

La explotación y crianza de cuyes en Ecuador es un sustento económico y sirve

para el autoconsumo de las familias quienes se dedica a esta actividad son las familias de los sectores rurales, destacándose más en la Sierra ecuatoriana. Este sistema de crianza sirve para generar ingresos a los pequeños y medianos productores siempre y cuando sea este mejorado (11).

La utilización de la forrajera arbustiva botón de oro (*Tithonia diversifolia*) se debe a los altos precios de los alimentos balanceados, debido a que las materias primas que se utilizan en su elaboración compiten con la alimentación humana. Por tal motivo se busca una alternativa de alimentación que nos ayude a incrementar los rendimientos productivos en los cuyes, y de esta manera conseguir mejores ganancias económicas.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

Cuy: El cuy es un mamífero roedor originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia.es una especie herbívora, de ciclo reproductivo corto, con facilidad de adaptación a diferentes climas y ecosistemas y con una alimentación muy variable (12).

***Tithonia diversifolia*:** es una planta herbácea de la familia Asterácea, originaria de Centro América. Tiene un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad en el suelo (13).

Proteína: Son compuestos presentes en cada una de las células de todos los organismos, constituyendo la parte estructural de órganos, músculos, piel, matriz ósea, ligamentos y pelos (14).

Energía: Es la capacidad de realizar trabajo en función de las necesidades vitales del organismo para el óptimo funcionamiento de las innumerables reacciones químicas metabólicas (14).

Fibra cruda: Fibra es un término muy amplio que engloba los componentes estructurales de los tejidos vegetales (14).

Grasas: Las grasas y aceites también se conocen como lípidos y son sustancias que se encuentran en los tejidos vegetales y animales (14).

Galpones: Los galpones son los lugares donde se encuentran las pozas o jaulas, y éstas a su vez, albergan a los cuyes (15).

Empadre: Técnica de juntar a las hembras con el macho para que puedan reproducirse (12).

Ración: Una ración balanceada es la que le provee al animal las proporciones y

cantidades correctas de todos los nutrientes requeridos para un período de 24 horas (11).

Dieta: Es la cantidad necesaria de nutrientes que requiere un animal para cumplir con sus funciones vitales (dieta proteica, dieta energética) (16).

Alimento: Son insumos de buena calidad y adquiridos en establecimientos con garantía (16).

Concentrado: alimento balanceado seco, se obtiene al mezclar insumos como afrecho de trigo, maíz molido, pasta de algodón, soya, aditivos como calcio, vitaminas y minerales (15).

Forraje Verde (FV): Son todos los pastos verdes, como las alfalfas, chala, rey grass, etc, proporcionan agua y fibra a la dieta del cuy (15).

Nutrientes: Son componentes del alimento: agua, proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales (12).

Alimentación: Es la acción de suministrar alimentos, utilizando pastos o subproductos como el afrecho, maíz, cebada y otros (17).

Conversión Alimenticia (C.A.): es convertir el alimento que consume el cuy en carne (18).

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Producción de cuyes en el Ecuador.

Azuay es la provincia con mayor consumo de cuy en el país, con 1661998 de cuyes, y Tungurahua es la segunda más grande productora de la especie a nivel nacional (16).

Un estudio elaborado por el Consejo Provincial de Tungurahua, que maneja en su Estrategia Agropecuaria la Red del Cuy, al menos 1 500 personas están dedicadas a la crianza, faenamiento y comercialización del cuy (19).

2.2.2. Importancia de la producción de cuyes.

La explotación de cuyes se establece un alimento alternativo y fuente de sustento para la población rural que no cuenta con los recursos económicos necesarios (3). Ya que este es considerado un animal con un fácil manejo y se adapta fácilmente a diferentes ambientes (11). En la actualidad la explotación de cuyes se la realiza en sistemas intensivos y semi- intensivos donde los requerimientos nutricionales son aprovechados en cuanto a las dietas proporcionadas (11). A continuación, en la Tabla 1, se contempla el valor nutritivo de la carne en diferentes animales.

Tabla 1. *Valor nutritivo de la carne de diferentes animales presentado en porcentajes (%) en peso de la muestra.*

Especie A	Agua	Proteína	Grasas
Cuy	70.4	20.5	7.8
Conejo	68.5	20.5	4
Pollo	70.2	18.3	9.3
Cerdo	46.8	14.5	37.3
Vacuno	58.8	17.4	22
Ovino	50.6	16.4	18.5

Fuente: (20)**.**

2.2.3. Ventajas de la producción de cuyes.

A continuación, se detallan algunas de las ventajas de la crianza y explotación de cuyes:

- Mayor peso vivo en el menor tiempo.
- Eficiente convertidor de alimentos.
- Conformación cárnica y excelente presentación.
- Uniformidad.
- Prolíficos.
- Menor intervalo entre partos y entre generaciones.
- Rusticidad (21).

2.2.4. Generalidades de los cuyes *(Cavia porcellus L).*

El cuy es originario de Sudamérica específicamente de la zona andina de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia (22). A continuación, en la Tabla 2, Se describe la taxonomía del Cuy *(Cavia porcellus L).*

Tabla 2. *Taxonomía del Cuy (Cavia porcellus L).*

Nombre científico	*Cavia porcellus L.*
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Rodentia
Familia	Muridae

Fuente: (23)**.**

2.2.5. Tipo de cuyes.

Los cuyes se han clasificado por tipos, basándose en su forma, conformación y pelaje. En el presente estudio se ha adoptado la clasificación según el pelaje:

- **Tipo 1.-** Denominado Inglés, es de pelo corto y pegado al cuerpo; característico cuy productor de carne. Es de colores simples claros, oscuros o combinados (24).
- **Tipo 2. -** Llamado también Abisinio, es de pelo corto que forma rosetas a lo largo del cuerpo; es menos precoz. Por lo general está cruzada con otros tipos, y se pierde fácilmente (24).
- **Tipo 3. -** Conocido como Lanoso, su pelo es largo y lacio, no es buen productor de carne y está poco difundido. La demanda de este tipo se debe a su hermoso aspecto (24).
- **Tipo 4.-** Denominado Merino, su pelo es corto y erizado. Es de tamaño medio y de carne muy sabrosa. Tiene abundante infiltración de grasa muscular (24).

2.2.6. Razas más comunes de cuyes.

2.2.6.1. Raza Perú

Puede o no tener remolino en la cabeza, orejas caídas, ojos negros, y, dentro de este tipo, puede haber también cuyes de ojos rojos, lo que no es recomendable (25).

2.2.6.2. Raza Andina.

Se caracteriza por su alta prolificidad e incidencia de gestación post parto. Se adapta a los ecosistemas de costa, sierra y selva alta (25).

2.2.6.3. Raza Inti.

Es la raza que mejor se adapta al nivel de los productores logrando los más altos índices de sobrevivencia (25).

2.2.6.4. Raza Mantaro.

Es una raza de reciente liberación por la estación experimental INIA Santa Ana de Huancayo (25).

2.2.7. Parámetros productivos de los cuyes.

El cuy presenta un gran potencial de producción gracias a sus características de gran capacidad para el consumo de forraje, alta precocidad y aptitud para la producción de carne (26). A continuación, en la siguiente tabla 3, se detallan los parámetros productivos de los cuyes.

Tabla 3 *Parámetros productivos del cuy (Cavia porcellus L).*

Variables	Promedio	d.c.
Número de nacidos/camada	2.82	1.14
Número de nacidos vivos/camada	2.80	1.13
Número de destetados/camada	2.58	1.02
Peso de la camada al nacimiento (g)	389.6	121.3
Peso de la camada al destete (g)	640.6	211.9
Peso de las crías al nacimiento (g)	136.3	30.9
Peso de las crías al destete (g)	248.0	62.3

Fuente: (27)**.**

Una de las características productivas de importancia económica se relaciona con la madre, pues considera el total de crías nacidas, el número de parto, el efecto genético y el sistema de empadre. Así mismo, el número de destetados es una variable influenciada por la habilidad materna y el número de partos de la madre, estación del año al parto, edad al destete, tamaño de la camada al nacimiento y mortalidad de las crías, en tanto que para la variable peso de la camada al nacimiento y al destete se presenta el efecto del tamaño de la camada, número de partos y la habilidad materna (28).

2.2.8. Alimentación de cuyes.

Los cuyes requieren alimentación variada, según se trate la etapa fisiológica del animal, ya sea para lactancia, crecimiento, engorde y/o reproducción. Siendo necesario como requisito básico disponer de proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y el agua, que el cuy los obtiene de los diferentes tipos de alimentos empleados, ya sean a partir de las gramíneas, leguminosa, malezas, hortalizas, concentrados y balanceados (29).

Los sistemas de alimentación claramente definidos son tres: solo con forraje; forraje más concentrado (alimentación mixta) y solo con concentrados (más vitamina y agua. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en los diferentes sistemas de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año (30).

2.2.9. Alimentación con forraje.

El cuy es un animal herbívoro su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestran siempre su preferencia por el forraje. Existen tipos de cuyes que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros, el cual puede criarse perfectamente solo con forraje seco de buena calidad. El cuy de 500 a 800 g de peso consume hasta el 30 % de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias en cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día (26).

2.2.10. Alimentación mixta (forraje y balanceado).

La alimentación combinada es importante, porque a más de los forrajes, se emplean productos agrícolas de la finca, el nivel de fibra es importante en los mismos que equilibrados con concentrados proporcionan buenos resultados. La alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles, su valor nutritivo, su costo en el mercado y más factores de los que dependerá la rentabilidad (31).

2.2.11. Alimentación a base de balanceado.

Los concentrados son mezclas balanceadas, las cuales son necesarias para los cuyes sobre todo en la etapa de crecimiento, reproducción y en los animales para reemplazo. Su uso es como un suplemento alimenticio, dado además del forraje verde. Se puede dar sólo, pero en ese caso hay que agregar vitamina C y agua para beber (28).

Por otra parte, con concentrados comerciales si bien reporta mayores incrementos de peso, sus utilidades económicas son relativamente menores. Los concentrados comerciales son caros y su uso está limitado para los animales como suplo al forraje verde que en algún momento puede faltar en determinada época del año (32).

2.2.12. Necesidades nutricionales de los cuyes.

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína, fibra. Energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza (33). En la Tabla 4, se describen las necesidades nutricionales de los cuyes, según su etapa fisiológica.

Tabla 4. *Necesidades nutricionales de los Cuyes.*

Nutrientes	Unidad	Gestación	Lactancia	recimiento
Proteína	(%)	18	18 a 22	13 a 17
ED 1	(kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	8 a 17	8 a 17	10
Calcio	(%)	1.4	1.4	0.8 a 1.0
Fósforo	(%)	0.8	0.8	0.4 a 0.7
Magnesio	(%)	0.1 a 0.3	0.1 a 0.3	0.1 a 0.3
Potasio	(%)	0.5 a 1.4	0.5 a 1.4	0.5 a 1.4
Vitamina C	Mg	200	200	200

Fuente: (33)**.**

2.2.13. Las proteínas.

Constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere (33).

El suministro inadecuado de proteína tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficacia de utilización del alimento (33).

2.2.14. La fibra.

Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo (34).

El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 por ciento (34).

2.2.15. La energía.

La energía es uno de los factores esenciales para los procesos vitales necesarios de los cuyes. El cuy bajo condiciones normales consume gran variedad de hidratos de carbono. La mezcla de carbohidratos de los forrajes contiene una combinación de azúcar, dextrina, almidón, hemicelulosa, celulosa y lignina. Una vez que estos requerimientos han sido satisfechos, el exceso de energía se almacena como grasa (35).

2.2.16. Las vitaminas.

Las vitaminas limitantes en los cuyes es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos. Las vitaminas son esenciales para el crecimiento y el bienestar del cuy, ayuda en la asimilación de los minerales, proteína y energía (36).

El cuy no puede sintetizar la vitamina C. Por lo que es importante el suministro, se obtiene cuando en la dieta diaria se ofrece pasto verde, fresco y de buena calidad (37).

2.2.17. Los minerales.

Son los elementos fundamentales en todos los procesos vitales del organismo animal. Los minerales forman parte de los huesos, músculos y nervios (38).

Los minerales intervienen en la fisiología del organismo, y son parte de los líquidos corporales. Los más importantes son: Calcio, Fósforo, Potasio, Magnesio, Sodio y Cloro. El calcio y fósforo constituyen el sostenimiento de la base sólida del hueso. La deficiencia ocasiona falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, parálisis tren posterior, abortos, agalactia (36).

2.2.18. El agua.

El agua es uno de los elementos más importantes que se deben tener en cuenta en la alimentación. Los animales obtienen el agua de acuerdo con las necesidades de tres fuentes: el agua de bebida, el agua contenida en los alimentos frescos y el agua metabólica resultado de la oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno (39).

El no consumo de agua afecta a la mortalidad, incrementándola, siendo los animales más afectados por la ausencia de este líquido las hembras preñadas, seguidos de los lactantes y finalmente la recría (39).

2.3. Generalidades del botón de oro (*Tithonia diversifolia*).

El Botón de Oro es una planta arbustiva, que puede crecer de metro y medio hasta los 4 metros. Es una planta originaria de Centro América y puede tolerar condiciones de suelo poco fértiles. No es una leguminosa, pero la cantidad de proteína en sus hojas va desde 20 a 30 %, dependiendo del manejo que se le brinde al banco forrajero, se encuentra creciendo espontánea en zonas perturbadas y a orillas de caminos, ríos y carreteras (40).

Tabla 5. *Taxonomía del botón de oro.*

División	Spermatophyta
Clase	Dicotiledoneae
Orden	Campanuladas
Familia	Compositae
Género	Tithonea
Especie	T diversifolia

Fuente: (41)**.**

2.3.1. Ventajas del uso del botón de oro como alimento para animales.

- Algunas de sus más grandes ventajas es que puede crecer en muchas zonas y se extiende por los 3 pisos térmicos: cálido, templado y frío.

- Tiene un alto nivel de proteína, con concentraciones que van desde 18,9 % a 28,8 %, comparable con especies como la mata ratón y la leucaena.

- En la ganadería de leche, Aunque no contribuye a aumentar la producción de leche, sí permite una mejoría en la calidad.

- De otro lado, el botón de oro puede emplearse para restaurar los suelos y las áreas degradadas.

- Actúa como repelente contra las hormigas arrieras o cortadoras de hojas (42).

2.3.2. Usos del botón de oro.

Tiene un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad en el suelo, es además una especie con buena capacidad de producción de biomasa, rápido crecimiento y baja demanda de insumos y manejo para su cultivo. Presenta características nutricionales importantes para su consideración como especie con potencial en alimentación animal, siendo cada vez más generalizado su uso debido a su buen valor nutricional, su rusticidad y a la elevada tasa de producción de biomasa. en Colombia, se utiliza en apicultura (por ser una planta mielífera) y

alimentación de ganado, conejos, cuyes (*Cavia sp.*), ovejas, cabras y cerdos. También se siembra como cerca viva para rodear sitios donde se ubican colmenas y áreas de bosque para protección de fuentes de agua, de hecho, es común ver esta planta en linderos de fincas. Se utiliza también como especie ornamental y en parcelas de producción agrícola con alta diversidad para atrae insectos benéficos. En Guatemala se registra entre los 200 y los 2300 msnm, en matorrales húmedos o secos. En Venezuela se encuentra en los estados de Carabobo, Aragua, portuguesa y Trujillo entre los 300 y 1700 msnm (43).

2.3.3. El botón de oro como alimento para animales.

A nivel mundial se vienen desarrollando importantes esfuerzos para desarrollar el potencial nutricional de los recursos alimenticios disponibles localmente; dentro de estos se ha dado particular importancia a los árboles y arbustos forrajeros por su alto potencial productivo y nutritivo, con contenidos, en el follaje, de proteína cruda que varía del 16 al 30% y con MS que va del 20 al 31% (44). Se puede utilizar en alimentación de vacas, cerdos, ovejas, cabras y aves. En las vacas se debe tener cuidado que no pase de un 25% de la dieta consumida, al igual que en los ovinos. Existen muchas variedades y solo como 4 son realmente apetecibles por los animales (40).

El forraje procedente de especies arbustivas puede ser una buena opción en la alimentación animal, debido a la gran cantidad de árboles y arbustos con potencial forrajero en las regiones tropicales, que presentan altos contenidos de proteína y un crecimiento rápido (45). A continuación, en la siguiente Tabla 6, se expone el contenido de nutrientes que posee el botón de oro, según su estado fisiológico.

Tabla 6. *Contenido de nutrientes del botón de oro, según su estado fisiológico.*

	Estados vegetativos				
Nutrientes	**Crecimiento avanzado**	**Prefloración**	**Floración media**	**Floración completa**	**Pasada la floración**
	14.1	17.22	17.25	7.75	23.25
	28.51	27.48	22.0	0.2	14.84
	1.93	2.27	2.39	.26	2.43

Fuente: (46)**.**

A continuación, en la Tabla 7, se describe Contenido de minerales del Botón de oro *(Tithonia diversifolia).*

Tabla 7. *Contenido de minerales en el Botón de oro (Tithonia diversifolia).*

	Estados vegetativos				
Minerales	**Crecimiento avanzado**	**Prefloración**	**Floración media**	**Floración completa**	**Pasada la floración**
	2.3	2.14	.47	2.4	1.96
	0.38	0.35	.36	0.36	0.032
	0.05	0.05	.07	0.06	0.06

Fuente: (46)**.**

2.3.4. Composición química.

2.3.4.1. Materia seca.

Es el residuo que queda después de haber realizado un proceso de extracción de toda el agua de un material, mediante una estufa a nivel de laboratorio siendo de gran ayuda en el campo pecuario (47).

2.3.4.2. Materia orgánica.

Comprende micro y meso-organismos que residen en el suelo, raíces de las plantas y todo material procedente de organismos muertos y productos de transformación (48).

2.3.4.3. Materia inorgánica.

No está hecha de carbono y no son producidas por los seres vivos, sino por la naturaleza (en reacciones químicas). Son átomos pequeños y simples, como la sal, minerales, cloruros (48).

2.3.4.4. Proteína bruta.

Determinación de un análisis químico proximal, que representa el porcentaje de proteína que tiene un alimento es decir se mede el contenido de nitrógeno de una muestra (49).

2.3.4.5. Fibra detergente neutra.

Es el cálculo de la hemicelulosa, celulosa y lignina personificando en toda la parte fibrosa de los forrajes. Los 3 compuestos constituyen las paredes celulares de los forrajes y se los denomina como “carbohidratos estructurales” (17).

2.3.4.6. Fibra detergente ácida.

Es el parámetro de la celulosa y la lignina. Cuando el contenido de lignina aumenta la digestibilidad de la celulosa disminuye (50).

2.3.4.7. Ceniza.

Es proceso mediante el cual muestra la presencia del total de minerales que contiene un alimento o forraje (49).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

La presente investigación se ejecutó en el campus experimental "La María", de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), que se encuentra localizada en el km 7½ de la vía Quevedo-El Empalme, Recinto San Felipe, Cantón Mocache provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es 01°03´18´´ de latitud sur y 79°25´24´´ de longitud oeste, a una altura de 73 msnm. En la Tabla 8, se describen las características agrometereologícas. El trabajo de campo tuvo una duración de 42 días.

3.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas donde se realizará la investigación se detallan a continuación:

Tabla 8. *Condiciones meteorológicas de la finca Experimental "La María" Mocache.*

Parámetros	**Promedio**
Temperatura promedio °C	24 °C
Humedad relativa, %	78%
Precipitación, anual. Mm	2230.80 mm
Heliofanía, horas/ luz /año	742 horas/luz/año
Evaporación, promedio anual (%)	938.20
Zona ecológica	Bosque húmedo tropical (bh-T)
Topografía	Ligeramente Ondulada

Fuente: (51)**.**

3.3. Tipo de investigación.

La investigación es de tipo experimental, pertenece al área pecuaria, con la finalidad de obtener resultados en los parámetros productivos de los cuyes.

Además, se buscó abaratar costo en la alimentación de cuyes con la implementación de la forrajera arbustiva botón de oro *(Tithonia diversifolia)* en la dieta, con información precisa y detallada de la misma.

3.4. Métodos de investigación.

3.4.1. Método inductivo.

En el presente trabajo de investigación, se aplicó el método inductivo, con el que se pretendió llegar a los resultados esperados en cuanto a las variables productivas de los cuyes, esto se basó en la observación y recolección de datos.

3.4.2. Método analítico.

Se realizó experimentos con cálculo que permitieron explicar el comportamiento productivo y se analizó la respuesta de los cuyes, al suministrarle botón de oro en la dieta, los cuales posteriormente fueron procesados estadísticamente.

El método experimental nos brindó la pauta, de estudiar cada una de las variables y se determinó los mejores tratamientos con la aplicación del análisis de varianza y la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$).

3.5. Fuentes de recopilación de información.

La información recopilada fue obtenida de fuente primaria a través de la observación directa en el campo para medir los indicadores productivos en los cuyes, mientras que las fuentes secundarias a través de artículos científicos, libros, tesis de investigación, revistas, entre otros.

3.6. Diseño de la investigación.

Para el presente estudio se aplicó un arreglo factorial 2 (sexo) x 5 (niveles de inclusión de harina de botón de oro) dentro de un Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA). Se evaluaron (10) tratamientos y (4) repeticiones con animales sexados (20 hembras y 20 machos), con inclusión de botón de oro en la dieta al 0, 10, 20, 30 y 40%. La investigación tuvo una duración de 42 días. En la tabla 9 se representa el esquema de análisis de varianza (ANAVA), para la comparación entre medias de tratamientos se aplicó la prueba de rangos

múltiples de Tukey (P≤ 0,05), y el modelo matemático del diseño que se utilizó, es el siguiente:

3.6.1. Modelo Matemático.

$$\Upsilon_{(ij)} = \mu + t_i + \beta j + \varepsilon j_{(i)}$$

Donde:

Y = es la variable de respuesta de interés.

μ = promedio general de la población sobre la cual se está trabajando

t = es la variación que se atribuye a los niveles del factor que se está evaluando (efecto de los tratamientos).

βj = Parámetro, efecto del bloque j

ξ = es la variación de los factores no controlados (el error experimental)

i = *i* -pésimo tratamiento

j = *j* -pésima repetición de cada tratamiento

j(*i*) = es la variación de las unidades experimentales anidado en los tratamientos (52).

3.6.2. Esquema del análisis de Varianza.

Tabla 9. *Esquema del análisis de varianza.*

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamiento	(t – 1)	9
A	(a-1)	1
B	(b-1)	4
A*B		4
Error experimental	t (r-1)	30
	(t x r) -1	39

ELABORADO: AUTORA.

3.7. Instrumentos de investigación.

3.7.1. Equipos y materiales.

- Mandil.
- Guantes.
- Alcohol.
- Balanza analítica.
- Molino eléctrico
- Mascarilla
- Cámara fotográfica
- Material de forraje arbustivo

3.7.2. Materiales utilizados en el campo.

- Jaulas metálicas
- Comederos
- Bebederos

3.7.3. Otros materiales.

- Lápices.
- Tijera.
- Marcadores.
- Bandeja de aluminio.
- Computadora.
- Registro de apunte

3.8. Tratamientos de los datos.

Los datos fueron tabulados y analizados en el programa informático de Microsoft Excel y en el programa estadístico InfoStat. En la tabla 10 se detalla el esquema del experimento

Tabla 10. *Esquema del experimento.*

	Trat.	Código Rep	Rep.	Total,animales
Machos	T1	M + Balanceado peletizado 0% Botón de oro	4	4
	T2	M + Balanceado peletizado 10% Botón de oro	4	4
	T3	M + Balanceado peletizado 20% Botón de oro	4	4
	T4	M + Balanceado peletizado 30% Botón de oro	4	4
	T5	M + Balanceado peletizado 40% Botón de oro	4	4
Hembras	T1	H + Balanceado peletizado 0% Botón de oro	4	4
	T2	H + Balanceado peletizado 10% Botón de oro	4	4
	T3	H + Balanceado peletizado 20% Botón de oro	4	4
	T4	H + Balanceado peletizado 30% Botón de oro	4	4
	T5	H + Balanceado peletizado 40% Botón de oro	4	4
Total				40

ELABORADO: AUTORA.

3.8.1. Variables evaluadas.

3.8.1.1. Indicadores productivos.

Las siguientes formulas se aplicaron para obtener las variables productivas.

$$\boldsymbol{CABMS} = AS(g) - RA(g)$$

Donde:

CABMS = Consumo de alimento balanceado (g)

AF = Alimento ofrecido (g)

RA = Residuo de alimento (g)

3.8.1.2. Ganancia de peso.

A fin de obtener la ganancia de peso (GP, g), se registró el peso inicial de los cuyes y posteriormente, cada 14 días, hasta finalizar el experimento.

$$\boldsymbol{GP} = P1 - P2$$

Donde:

GP = Ganancia de peso

P1 = Peso anterior (g)

P2 = Peso actual (g)

3.8.1.3. Conversión alimenticia.

El índice de conversión alimenticia (ICA) se calculó mediante el consumo de materia seca (MS) y el incremento de peso:

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

Donde:

CA = Conversión alimenticia

CMS = Consumo de materia seca (g)

GP = Ganancia de peso (g)

3.8.1.4. Rendimiento a la canal.

El rendimiento en canal (RC) se estimó al finalizar la investigación, para lo cual se sacrificó el 100 % de los animales, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{RC}\% = \frac{PC(g)}{PV(g)} x100$$

Donde:

RC = Rendimiento en canal (%) PC = Peso a la canal (g)
PV = Peso vivo (g)

3.8.1.5. Análisis económico.

El análisis económico de los tratamientos se lo determinó mediante la relación beneficio/costo, por lo cual se aplicó la siguiente fórmula.

$$\boldsymbol{R(B/C)} = \frac{Ingreso\ \ Neto}{Costo\ \ total} x\ 100$$

Donde:

Ingreso neto: Son los valores totales en la fase de investigación de cada uno de los tratamientos por el precio del kg. del cuy vivo.

Costos totales: Es la suma de los costos fijos (costo de los cuyes, sanidad y mano de obra) y de los costos variables (costos del forraje y de las materias primas del balanceado).

Utilidad neta: Es el resultado de la resta de los ingresos bruto menos los costos totales de producción.

3.8.2. Formulación y preparación de dietas experimentales.

Las materias primas fueron obtenidas de la zona de Quevedo. El botón de oro fue cortado a una edad de 45 días para luego ser secada al ambiente. Fue molido en un molino eléctrico, regulado para obtener partículas de 2 mm. El alimento fue peletizado para disminuir el desperdicio y se aprovechado eficientemente.

Tabla 11. *Formulación de dietas.*

Materia Prima	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**
Maíz nacional	0,333	0,294	0,287	0,254	0,180
Melaza caña	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Harina de soja 44	0,106	0,107	0,083	0,076	0,058
Botón de oro (45 días de corte)	0,000	0,100	0,200	0,300	0,400
Alfarina	0,516	0,464	0,395	0,334	0,326
Ac. Palma	0,018	0,010	0,010	0,010	0,010
Carbonato de calcio	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001
Cloruro sódico marino 98	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
DL metionina	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003
L-lisina HCL	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
SUMA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

ELABORADO: AUTORA

3.9. Recursos humanos y materiales.

Para la ejecución de la presente investigación basada en "Niveles de inclusión de harina de *Tithonia diversifolia* en el engorde de *Cavia porcellus* L. sexados". se contó con la participación del tutor del proyecto de investigación M.Sc. Sánchez Laiño Adolfo y estudiante contribuyente Villamarin Pintado Alexandra, y la autora del proyecto de investigación Laborde Bazurto Lisbeth.

Talento humano que contribuyó en la realización del presente proyecto de investigación:

- Director del proyecto de investigación M.Sc. Adolfo Sánchez Laiño.
- Estudiante y autora del Proyecto de Investigación: Laborde Bazurto Lisbeth Thays.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Resultados y discusión

Los resultados de las variables evaluadas se detallan en la Tabla 12, gráficos 1; 2; 3, 4 .

4.1.1. Efecto simple del factor A (sexo)

El peso final (g), ganancia de peso (g), consumo de alimento (g) y el índice de conversión alimenticia no se vieron afectados (P>0.05) por la condición sexual de las unidades experimentales. Sin embargo, las hembras registraron el mayor (P<0.05) peso a la canal y rendimiento a la canal (503.10 g y 71.06 %, respectivamente). Ver Tabla 12.

4.1.2. Efecto simple del factor B (niveles de inclusión de harina de botón de oro)

La ganancia de peso (g), consumo de alimento (g) e índice de conversión alimenticia, no se vio afectada (P>0.05) por los niveles de inclusión de harina de botón de oro en la dieta. Con el 20% de inclusión de harina de botón de oro, se obtuvo el mayor (P<0.05) peso final (731.50 g), peso a la canal (534.13 g) y rendimiento a la canal (72.98 %, respectivamente).

Al alimentar cuyes durante la fase de levante con biomasa proveniente de arreglos silvopastoriles de *Tithonia diversifolia* con *Axonopus scoparius* y *Tithonia diversifolia* con *Tripsacum andersonii*, observó consumos diarios de 43,38 g y 53,50 g. de materia seca por animal, respectivamente, con conversión alimenticia correspondiente de 8,98 y 11,30. Igualmente, para cuyes en la fase de ceba, determinó consumos diarios por animal de 46,48 g de materia seca para el arreglo con *Axonopus scoparius* y de 60,42 g para aquel con *Tripsacum andersonii*, con conversión alimenticia, respectivamente, de 8,74 y 10,41 (53).

En la misma especie, durante la fase de levante, observaron consumos diarios de 45,76 g de *Tithonia diversifolia* en materia seca y 80,83 g en la fase de finalización con conversión alimenticia de 5,33 y 8,85, respectivamente (54). Mientras tanto al alimentar cuyes durante la fase de levante, con esta forrajera, observaron consumos

diarios de 34,84 g por animal y ganancias diaria de peso de 6 g por animal (55).

4.1.3. Interacción A x B (sexo x niveles de inclusión de harina de botón de oro)

Interacción A x B (sexo x niveles de inclusión de harina de botón de oro), fue significativa para el peso final, peso a la canal y el rendimiento a la canal. Ver gráficos 1, 2 y 3.

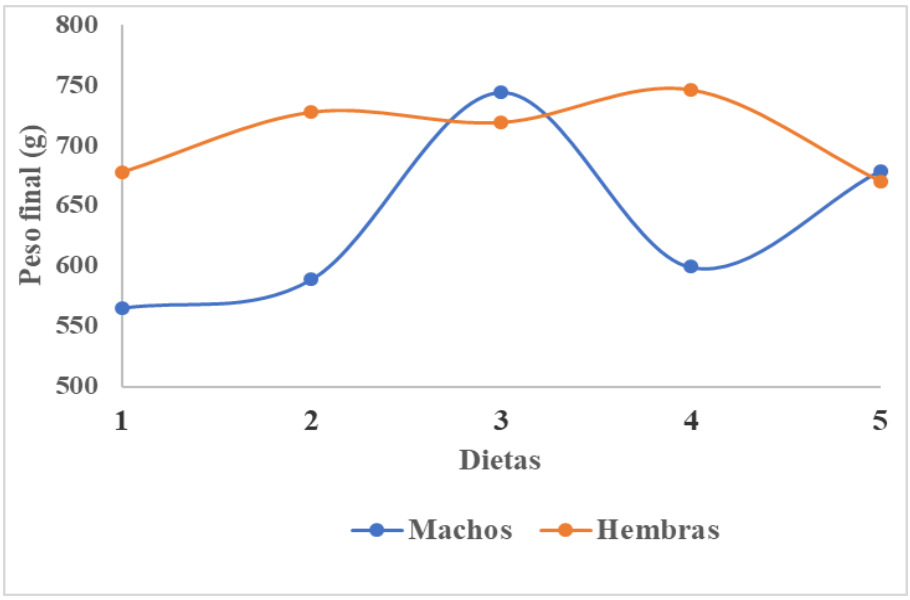

Gráfico 1: Interacción (Sexo x Niveles de inclusión) para el peso final (g) en el engorde de cuyes sexados *(Cavia porcellus L.).*

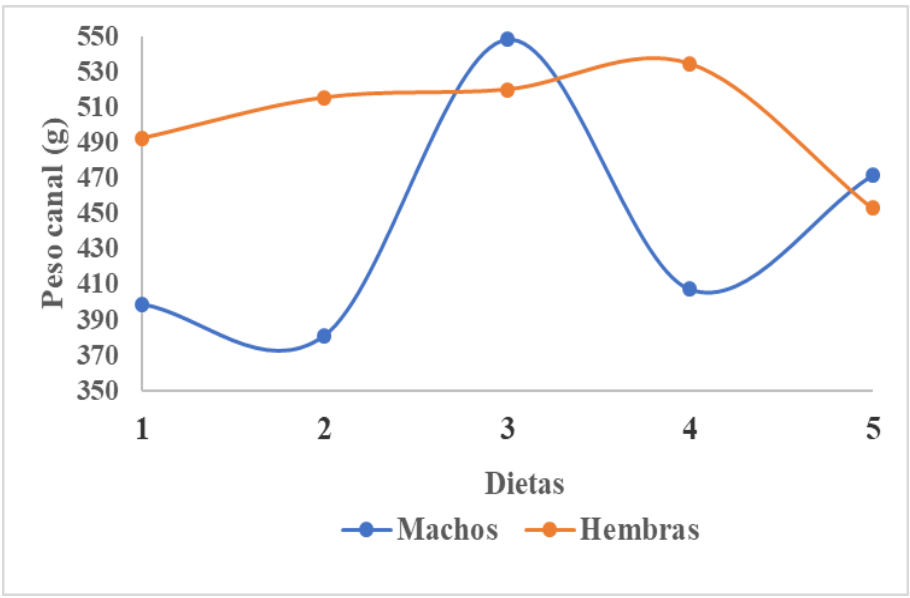

Gráfico 2: Interacción (Sexo x Niveles de inclusión) para el peso a la canal (g) en el engorde de cuyes sexados *(Cavia porcellus L.).*

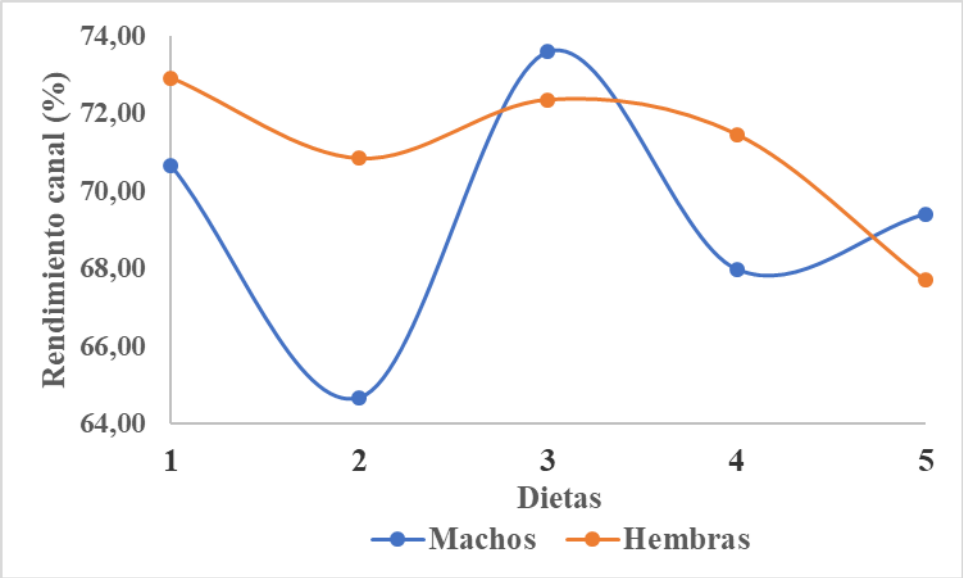

Gráfico 3: *Interacción (Sexo x Niveles de inclusión) para el rendimiento a la canal (%) en el engorde de cuyes* sexados *(Cavia porcellus L.).*

Tabla 12. *Promedios y significación estadística para las variables Peso Inicial (PI). Peso Final (PF). Ganancia de Peso (GP). Consumo de Alimento (CA). Índice de Conversión Alimenticia (ICA). Peso a la canal (PC) y Rendimiento a la Canal (RC)*

Factor	Variables						
	PI (g)	**PF (g)**	**GP (g)**	**CA (g)**	**ICA**	**PC (g)**	**RC (%)**
Sexo							
M	234.55a	635.35b	400.80a	1418.15a	4.24ª	441.40b	69.27b
H	262.35a	707.85a	445.50a	1485.95a	4.08ª	503.10a	71.06a
CV (%)	**23.25**	**10.67**	**16.76**	**21.14**	**32.28**	**11.09**	**2.80**
EE	**12.91**	**16.02**	**15.86**	**68.65**	**0.30**	**11.72**	**0.44**
Niveles (%)							
0	247.25a	621.25b	374.00a	1217.25a	3.79ª	445.75b	71.79ab
10	239.38a	658.13ab	418.75a	1415.38a	4.75ª	448.25b	67.77c
20	273.88a	731.50a	457.63a	1563.63a	4.23ª	534.13a	72.98a
30	248.50a	672.63ab	424.13a	1510.50a	3.99ª	470.88ab	69.74bc
40	233.25a	674.50ab	441.25a	1553.50a	4.03ª	462.25ab	68.56c
CV (%)	**23.25**	**10.67**	**16.76**	**21.14**	**32.28**	**11.09**	**2.80**
EE	**20.42**	**25.33**	**25.07**	**108.55**	**0.47**	**18.52**	**0.69**

Elaborado por: Autora.
C.V: Coeficiente de Variación.
E.E: Error Estándar.

Letras iguales no difieren estadísticamente al nivel P>0.05

4.2. Análisis económico ($

En el gráfico 4 y Tabla 13, se puede observar que la mayor rentabilidad se la obtuvo al alimentar a los cuyes machos con las dietas que contenían 20 y 40 % de inclusión de harina de botón de oro (59.16 y 40.63 %) y las hembras con niveles del 10; 20 y 30 % de inclusión (50.02; 49.72 y 56.45 5, respectivamente).

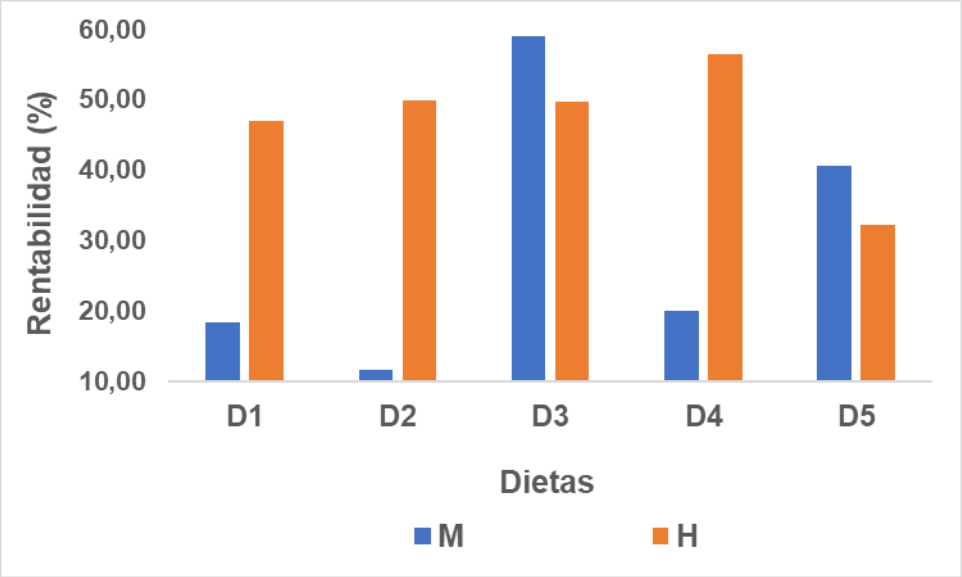

Gráfico 4: Rentabilidad (%) en el engorde de cuyes sexados *(Cavia porcellus L.)* alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina de botón de oro *(Thitonia diversifolia)* en la dieta.

Tabla 13. *Análisis económico (USD) del engorde de cuyes sexados (Cavia porcellus L.) alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina de botón de oro (Thitonia diversifolia) en la dieta.*

Concepto	Niveles harina (machos)					Niveles harina (hembras)				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
INGRESOS										
Costo (kg) carne ($).	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Carne producida (kg x Trat.).	1,596	1,524	2,193	1,629	1,886	1,97	2,062	2,08	2,138	1,812
Ingreso venta ($).	19,15	18,29	26,32	19,55	22,63	23,64	24,74	24,96	25,66	21,74
Total ingresos	**19,152**	**18,29**	**26,32**	**19,55**	**22,63**	**23,64**	**24,74**	**24,96**	**25,66**	**21,74**
EGRESOS										
Costos fijos										
Cuyes*.	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Depreciación instalaciones.	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Mano de obra.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sanidad	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total costos fijos	**13,75**	**13,75**	**13,75**	**13,75**	**13,75**	**13,75**	**13,75**	**13,75**	**13,75**	**13,75**
Costos variables										
Balanceado (kg).	4,36	4,96	5,53	5,33	5,22	4,19	5,18	5,80	5,56	6,02
Costo balanceado ($).	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45
Costo balanceado consumido ($)	2,42	2,63	2,78	2,54	2,34	2,33	2,74	2,92	2,65	2,70
Total egresos	**16,17**	**16,38**	**16,53**	**16,29**	**16,09**	**16,08**	**16,49**	**16,67**	**16,40**	**16,45**
Beneficio neto	**2,98**	**1,91**	**9,78**	**3,26**	**6,54**	**7,56**	**8,25**	**8,29**	**9,26**	**5,29**
Rentabilidad (%)	**18,42**	**11,66**	**59,16**	**20,01**	**40,63**	**47,01**	**50,02**	**49,72**	**56,45**	**32,16**

Tabla 14. ***Cuadrados medios y significación estadística para el peso inicial (PI), peso final (g), ganancia de peso (GP) consumo de alimento (CA), índice de conversión alimenticia (ICA), peso a la canal (PC) y rendimiento a la canal (RC), en el comportamiento productivo de cuyes sexados (Cavia porcellus L.), alimentados con diferentes niveles de harina de botón de oro (Thitonia diversifolia) en la dieta.***

F.V.	GL.	Variables						
		PI(g)	PF (g)	GP (g)	CA (g)	ICA	PC (g)	RC (%)
Trat.	9	2042.66ns	17595.68**	9750.90ns	85157.38ns	1.39ns	14444.44**	30.16**
A		7728.40ns	52562.50**	19980.90ns	45968.40ns	0.26ns	38069.90**	31.99**
B		1922.54ns	12628.34*	7904.34ns	165267.16ns	1.07ns	10417.31**	38.07**
A x B		741.34ns	13821.31*	9039.96ns	14844.84ns	2.01ns	12565.46**	21.79**
Error	**30**	**100062.00**	**5134.68**	**5027.97**	**94258.58**	**1.80**	**2744.98**	**3.85**
Total	**39**	**118445.90**	**312401.60**	**238597.10**	**3594173.90**	**66.52**	**212349.50**	**386.91**
CV (%)		**23.25**	**10.67**	**16.76**	**21.14**	**32.28**	**11.09**	**2.80**
		0.16	**0.51**	**0.37**	**0.21**	**0.19**	**0.61**	**0.70**

Elaborado por: *Autora.*
ns: no existen diferencias estadísticas.
: existen diferencias significativas.
****:*** existe diferencias altamente significativas.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

De acuerdo con los resultados se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ La condición sexual (hembras-machos) no afecto la ganancia de peso, consumo de alimento y el índice de conversión alimenticia. Sin embargo, las hembras alcanzaron el mayor peso final, peso a la canal y rendimiento a la canal.

- ✓ Los niveles de inclusión de harina de botón de oro (*Thitonia diversifolia*) en la dieta (20; 30 y 40 %) permiten alcanzar un mayor peso final, peso a la canal, rendimiento a la canal.

- ✓ La mayor rentabilidad en cuyes hembras y machos, se la obtuvo al incluir niveles de harina de botón de oro (*Thitonia diversifolia*) del 20, 30 y 40% en la dieta.

De acuerdo con lo expuesto en este trabajo, *Tithonia diversifolia* o "botón de oro" es una alternativa para la suplementación de animales monogástricos y rumiantes. Se debe tener en cuenta esta forrajera para el desarrollo de sistemas agropecuarios sostenibles debido a su fácil propagación, manejo y cultivo, además de su notable capacidad de retener y aportar nutrientes al suelo. Sus propiedades nutricionales hacen de esta, una especie vegetal promisoria e importante en raciones para animales porque disminuye los costos de producción, beneficia a los productores pecuarios y mantiene el rendimiento fisiológico de los animales; convirtiendo de este modo, en fructíferos, eficientes y rentables sus sistemas productivos.

5.2. Recomendaciones

En base a las conclusiones se recomienda:

- ✓ Utilizar cuyes machos y hembras, en el engorde de esta especie porque no se afecta la ganancia de peso, consumo de alimento y el índice de conversión alimenticia.

- ✓ En el engorde de cuyes incluir niveles de harina de botón de oro (*Thitonia diversifolia*) comprendidos entre el 20; 30 y 40 %, por que incrementan el peso a la canal, rendimiento a la canal y la rentabilidad.

- ✓ Evaluar los niveles de inclusión de harina de botón de oro (*Thitonia diversifolia*) de la presente investigación, en cuyes de diferentes tipos, líneas y razas, además, en las diferentes fases fisiológicas o categorías (gestación, lactancia, cría, recría)

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA.

1. Ramírez AM. Análisis de la situación pecuaria nacional, y la producción de cuyes y conejos a nivel provincial [master's thesis] Machala: Universidad Técnica de Machala; 2015.

2. Reyes SN, Vivas J, Aguilar J, Hernández J, Caldera N. Suplementación de cobayos (*Cavia porcellus L.*) con follajes fresco de morera (*Morus alba*) y moringa (*Moringa oleífera*). La Calera. 2018 junio; 18(30): p. 7-13.

3. Meza GA, Loor NJ, Sánchez AR, Avellaneda JH, Meza CJ. Inclusión de harinas de follajes arbóreos y arbustivos tropicales (*Morus alba, Erythrina poeppigiana, Tithonia diversifolia E Hibiscus rosa- sinensis*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus Linnaeus*). Rev Fac Med Vet Zoo. 2014; 61(3): p. 258-269.

4. Ministerio de Agricultura y Riego. Potencial del Mercado Internacional para la Carne de Cuy. [Online].; 2019 [cited 2020. Available from: http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/l-ciencia/l01/mercado_interno_carne_cuy.pdf.

5. Méndez MY, Ramírez JL, Álvarez L, Pérez Y. Sustitución parcial del concentrado comercial por harina de *Azolla filiculoides* en la respuesta productiva de *Oryctolagus cuniculus*. Cuban J. Agric. Sci. 2019; 53(2).

6. González CJ, Christine M, Narváez SW. Características botánicas de Tithonia diversifolia (*asterales: asteraceae*) y su uso en la alimentación animal. bol.cient.mus.hist.nat. 2014; 18(2): p. 45-58.

7. Saavedra MG, Rodríguez MC. Evaluación del uso de morera (Morus alba) y tilo (*Sambucus nigrans*) sobre algunos parámetros productivos en ganado lechero. Revista veterinaria y Zootecnia. 2018; 12(1): p. 14-26.

8. Pérez A, Montejo I, Iglesias JM. Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray. Pastos y Forrajes. 2009; 32(1): p. 3-5.

9. Pasion Zem. El botón de oro o *Tithonia Diversifolia* en cercas vivas y potreros. [Online].; 2018 [cited 2020. Available from: https://zoovetesmipasion.com/pastos-y-forrajes/boton-de-oro/.

10. Noriega JH. Determinación del valor nutritivo de la morera (*Morus alba*) a las 45 y 60 olas de rebrote para su uso en la alimentación animal [master's thesis]. Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2015.

11. Fuentes I. Alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica. REDVET. 2016; 17(1): p. 1-7.

12. Chauca L. Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*). FAO. Rev. Zoot. 2002; 25(3): p. 37-49.

13. Salazar A. Evaluación agronómica del "botón de oro *Tithonia diversifolia*. Informe de becarios de la fundación centro para la investigación en sistemas sostenibles de Producción Agropecuaria. 1992; 15(1): p. 78.

14. Navarro F, Rodríguez E. Estudio de algunos aspectos bromatológicos del mirasol Tithonia diversifolia; Hemsl y Gray como posible alternativa de alimentación animal [master's thesis] Perú: Ibagué Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Tolima; 1990.

15. Antamina. Guía de Producción de Cuyes Perú: Alli Allpa; 2010.

16. El Telégrafo. La producción de cuyes llega a un millón en Tungurahua. [Online].; 2010 [cited 2019. Available from: https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/reproduccion-cuyes-tungurahua.

17. INATEC. Manual de pastos y forrajes: Instituto Nacional Tecnologico Direccion General de Formacion Profesional; 2016.

18. Contexto Ganadero. ¿Qué es una ración balanceada? [Online].; 2017 [cited 2019. Available from: https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/que-es-una-racion-balanceada#:~:text=Una%20raci%C3%B3n%20balanceada%20es%20la,t%C3%ADpicamente%20forrajes%2C%20gram%C3%ADnea%20o%20leguminosa.

19. Moreta M. El cuy crece en la región central del Ecuador. [Online].; 2017 [cited 2020. Available from: revistalideres.ec/lideres/cuy-crece-region-central-economia.html#:~:text=Algunas%20personas%20lo%20prefieren%20asado,los%20principales%20productores%20de%20cuyes.

20. Funiber. 2005. [Online].; 2005 [cited 2019. Available from: https://www.composicionnutricional.com/alimentos/CUY-CARNE-DE-4.

21. Oshiro RH. Tecnificación de la crianza de cuyes para el mercado nacional. Agricultura Md, editor.: Instituto Nacional de Innovación Agraria; 2006.

22. Castro H. Sistema de crianza de cuyes a nivel familiar comercial en el sector rural Provo BYU, editor. Utah, USA: Benson Agriculture and Food Institute; 2002.

23. Chávez FF. Centro ideas. Programa san marcos, Cajamarca. Línea técnica pecuaria. [Online].; 20015 [cited 2019. Available from: https://www.ecured.cu/Cuy.

24. F.A.O. Tipos de Cuyes. [Online]. [cited 2019. Available from: http://www.fao.org/3/v6200t/v6200T05.htm.

25. Quispe AS. Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra de perú. Primera

ed. Perú Cd, editor. Perú: Buenaventura; 2015.

26. Burgos W, Solarte PC, Muñoz CM. Efecto del tamaño de camada y número de parto en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus* Rodentia: *caviidae*). Revista Lasallista de Investigación. 2010; 7(2): p. 47-55.

27. Yamada GA, Bazán RV, Fuentes NN. Parámetros productivos de cuyes G en la costa central del Perú. Rev. investig. vet. 2018; 29(3): p. 877-881.

28. Rodríguez LH, Gtiérrez RG, Palomino TM, Hidalgo LM. Características Maternales al Nacimiento y Destete en Cuyes de la Costa Central del Perú. Rev Inv Vet Perú. 2015; 26(1): p. 77-85.

29. Vergara VJ. Avances en nutrición y alimentación de cuyes. Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos. 2008; 28(3).

30. Puñero Y. Diferentes sistemas de alimentación en cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde con la utilización de insumos alimenticios producidos en la selva central [master's thesis] Perú: Universidad Nacional del Centro de Perú; 2008.

31. FAO. Alternativas Nutricionales para Epoca Seca (ANES): Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG); 2005.

32. Roman M. Producción de cuyes. Proceso productivo-alimentación. Criadero Auquicuy. 2012;: p. 16-18.

33. Araujo B. Utilización de balanceado más forraje de botón de oro (Tithonia diversifolia) en el engorde de cuyes peruanos mejorados (*Cavia porcellus L*) [master's thesis] Quevedo: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo; 2013.

34. Veloz IR. Evaluación del efecto del laurato de nandrolona (laurabolin) en el crecimiento y engorde de cuyes machos (Cavia porcellus) [master's thesis] Iasa

FdCP, editor. Ecuador: Escuyela Politecnica del Ejército; 2005.

35. Dolz F. Evaluación de cuatro relaciones de energía digestible proteína en crecimiento – engorde de cuyes [master's thesis] Pecuarias FdC, editor. Riobamba: Escuela Superior de Chimborazo; 2008.

36. Nuñez LC, Bolaños MA, Vargas E, Rivera B. Caracterización de los sistemas de producción de cuyes en el sur de Nariño. Rev. ACOVEZ. 1992;: p. 18-21.

37. Izra C. Fundamentos de la Nutrición y Alimentación [master's thesis] Departamento de Nutrición UNALM, editor. Lima, Perú: Facultad de Zootecnia ; 2010.

38. Zavála C, Renán F. Manual de Crianza y producción de cuyes. Una alternativa productiva, económica, ambiental y solidaria. In Imprefepp E. 2012;: p. 44-45.

39. Chauca FL, Levano SM, Higaonna OR, Saravia DJ. Efecto del agua de bebida en la producción de cuyes hembras en empadre Pucallpa, Perú: XV Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA); 1992.

40. Goyenaga CR. Botón de oro, para alimentar animales. Ministerio de Agricultura y Ganaderia. 2016; 30.

41. Viloria FM. Ficha Técnica Botón de oro. [Online]. [cited 2020. Available from: https://infopastosyforrajes.com/leguminosa-arbustiva/boton-de-oro-tithonia-diversifolia/#Boton_de_oro_Tithonia_diversifolia.

42. Fedegán. 5 bondades que puede que usted desconozca del botón de oro. [Online].; 2016 [cited 2020. Available from: https://www.contextoganadero.com/reportaje/5-bondades-que-puede-que-usted-desconozca-del-boton-de-oro#:~:text=El%20bot%C3%B3n%20de%20oro%20es,Foto%3A%20Fedeg%C

3%A1n.&text=El%20bot%C3%B3n%20de%20oro%20(Tithonia,alturas%20de%20hasta%205%20metros.

43. Finkeros. Botón de oro. [Online].; 2013 [cited 2019. Available from: http://abc.finkeros.com/boton-de-oro/.

44. Laiño AS. Forrajeras arbustivas tropicales en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus Linnaeus*). Revista Amazónica Ciencia y Tecnología. 2017; 6(3): p. 244-249.

45. Ramírez R. Extracción de nutrientes y productividad del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) con varias dosis de fertilización nitrogenada. InterSedes. 2018; 39(19): p. 173.

46. Mahecha L, Rosales M. Valor Nutricional del Follaje de Botón de Oro Tithonia diversifolia (Hemsl.) Gray, en la Producción Animal en el Trópico. Fundación CIPAV. 2005; 17(9).

47. Heguy J. Importancia de la Materia Seca y Cómo Medirla California MaDf, editor. California: Universidas de California; 2015.

48. Julca OA. La materia Orgánica, importancia y experiencia de su uso en la agricultura. Idesia. 2006; 24(1): p. 49-61.

49. AOAC. Métodos oficiales para el análisis de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales. Arlington. 1984; p. 1141.

50. Manzano AS. Utilización del Botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en alimentación de conejos. [Online].; 2019 [cited 2020. Available from: https://www.veterinarioalternativo.com/index.php/articulos/disciplinas/nutricion/item/117-utilizacion-del-boton-de-oro-tithonia-diversifolia-en-alimentacion-de-conejos.

51. INIAP. Departamento Agrometeorológico del INIAP Quevedo. In. Quevedo: Estación Experimental Tropical Pichilingue; 2019.

52. Ordinola A. Diseños Experimentales Análisis de varianza para el diseño completamente al azar (DCA) Acuicultura DAd. In Pesquera FdI, editor. Perú: Universidad Nacional de Tumbes; 2014.

53. Padilla ME. Evaluación de la producción cuyícola bajo arreglos silvopastoriles con botón de oro (Tithonia diversifolia), acacia de la pradera (*Senegalia angustissima*), reventador (*Clibadium sp*), Guatemala (*Tripsacum andersonii*) e imperial (*Aaxonopus scoparius*) Colombia: Universidad de Nariño; 2013.

54. Burbano S, Rivera C. Valoración nutritiva de los forrajes de papayuelo (*Cnidoscolus aconitifolius*) y botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en mezcla con pasto king gras (*Pennisetum hybridum*) para la alimentación de cuyes durante las fases de crecimiento,engorde [master's thesis] Facultad de Ciencias Pecuarias PdZ, editor. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño; 2006.

55. Ramírez S, Hidalgo F. Evaluación de algunos recursos forrajeros en el engorde de cuyes [master's thesis] Facultad de Ciencias Pecuarias PdZ, editor. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño; 1998.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Foto 1. Galpón de especies menores cuyes (*Cavias porcellus* L) y conejos (*Orytolagus cuniculus*). Lugar de realización de trabajo de investigación.	Foto 2. Banco de botón de oro (*Tithonia diversifolia*).
Foto 3. Botón de oro (*Tithonia diversifolia*) desidratado y molído.	Foto 4. Actividades diarias (limpienza de comederos, bebederos y aplicación de alimento).

Foto 5. Faenamiento de Cuyes (*Cavias porcellus*.L.)

Foto 6. Cuy (*Cavias porcellus* L) faenados sin pelaje sin viseras.

Foto 7. Peso a la canal de Cuyes (*Cavias porcellus* L.).

Foto 8. Determinación de rendimiento a la canal de Cuyes (*Cavias porcellus* L.).